



Päätös

Nro 62/2013/2

Dnro ESAVI/286/04.08/2010

Annettu julkipanon jälkeen

19.3.2013

ASIA Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon ympäristöluvan (nro 20/2002/1) lupamääräysten tarkistaminen, Nurmijärvi

LUVAN HAKIJA Nurmijärven kunta
PL 37
01901 NURMIJÄRVI

LAITOS JA SEN SIJAINTI

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo
Puhdistamontie
01800 Klaukkala

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo sijaitsee Nurmijärven kunnan Klaukkalan kylässä kiinteistöillä 543-403-5-298, 543-403-5-299, 543-403-5-380 ja 543-3-501-1.

HAKEMUS JA SEN VIREILLETULO

Nurmijärven kunta on toimittanut hakemuksen Länsi-Suomen ympäristölupavirastolle 30.12.2009. Hakemus koskee jäteveden käsittelyä ja johtamista nykyiselle purkupaikalle.

MERKINTÄ

Ympäristölupavirastot ja alueelliset ympäristökeskukset on lakkautettu 31.12.2009. Valtion aluehallinnon uudistamista koskevan lainsäädännön voimaantulosta annetun lain (903/2009) 4 §:n 1 momentin mukaan ympäristölupavirastoissa ja alueellisissa ympäristökeskuksissa vireillä olevat asiat, jotka aluehallintovirastoista annetun lain (896/2009) nojalla kuuluvat aluehallintovirastoille, siirtyivät 1.1.2010 vastaavalle alueellisesti toimivaltaiselle aluehallintovirastolle.

LUVAN HAKEMISEN PERUSTE

Ympäristönsuojelulain 28 §:n 1 momentti.

Ympäristönsuojeluasetuksen 1 §:n 1 momentin 13 a) kohta.

Hakemus perustuu Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 17.4.2002 antamaan päätökseen nro 20/2002/1, jossa on määrätty jättämään hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi vuoden 2009 loppuun mennessä.

LUPAVIRANOMAISEN TOIMIVALTA

Ympäristönsuojelulain 31 §.

Ympäristösuojeluasetuksen 5 §:n 1 momentin kohta 13 a).

TOIMINTAA KOSKEVAT LUVAT JA KAAVOITUSTILANNE

Voimassa oleva puhdistamon ympäristölupa

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla on toistaiseksi voimassa oleva Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 17.4.2002 myöntämä ympäristölupa Nro 20/2002/1. Lupa koskee Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien, taajamien välisen haja-asutusalueen, Altia Oyj:n (ent. Primalco Oy) tehdasalueen ja Espoon kaupungin alueella sijaitsevan Rinnekoti-säätiön alueen jätevesien ja sako- ja umpikaivolietteiden käsittelyä ja käsitellyn jäteveden johtamista puhdistamolta Luhtajokeen.

Puhdistamon käsitellyn jäteveden pitoisuusarvojen ja puhdistustehon on nykyisellään täytettävä seuraavat vaatimukset, mahdolliset ohitukset, ylivuodot ja poikkeustilanteet mukaan lukien:

Parametri	mg/l	red-%
BHK _{7, ATU}	≤ 10	≥ 95 %
Kokonaisfosfori	≤ 0,5	≥ 95 %
Kokonaistyyppi	-	≥ 70 %
Ammoniumtyppi	≤ 4	≥ 90 %

BHK₇:n ja kokonaisfosforin osalta tulokset lasketaan neljännesvuosikeskiarvoina ja typhen osalta vuosikeskiarvoina. Puhdistamon toiminnasta aiheutuva melu lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ei saa ylittää ekvivalenttimelutasoa 55 dB (LA_{eq}), eikä klo 22-7 tasoa 50 dB (LA_{eq}).

Muutokset toimintaa koskevissa sopimuksissa

Ei ole solmittu merkittäviä uusia teollisuusjätevesisopimuksia.

Espoon Rinnekoti-säätiön alueen jätevesiä ei enää johdeta Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle.

Kaavoitus

Nurmijärven kunta sai 14.8.2002 omistusoikeuden tilaan Malminki RN:o 5:326 ja kortteliin 124a. Asemakaavan muutos vahvistettiin 16.4.2002.

PUHDISTAMON YMPÄRISTÖ

Sijaintipaikka ja sen lähiympäristö

Puhdistamo on toteutettu kalliopuhdistamona.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamoa lähinnä sijaitseva suojeltava kohde on Klaukkalan Isosuon Natura-alue (FI0100038, SCI -aluetyyppi), joka on pinta-alaltaan 148 ha. Isosuo sijaitsee jätevedenpuhdistamon lounaispuolella arviolta noin 2–3 kilometrin päässä Nurmijärven eteläosassa. Suo on varsin luonnontilainen keidassuokokonaisuus. Suon reunoilla on nevaa, muutoin suo on pääosin tiheydeltään vaihtelevaa rämemännikköä. Pohjoisreunassa on sekametsäkorpea. Suotyypit ovat rahkaräme, isovarpuräme, tupasvillaräme, lyhytkorsineva, saraneva, nevakorpi ja lehtokorpi. Suon linnusto on varsin niukka, sillä allikot puuttuvat.

Pohjavesiolot

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo ei sijaitse pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet ovat Lepsämän I-luokan (nro 0154302,) ja Nummimäen II-luokan (nro 0154313) pohjavesialueet, jotka sijaitsevan arviolta noin 4–5 kilometrin päässä Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamosta. Pohjavesialueet eivät ole riskialueita ja pohjaveden kemiallinen tila (EU) on alueilla luokiteltu hyväksi.

PURKUVEESISTÖ

Vesistön yleiskuvaus

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan purkuojaa pitkin Luhtajokeen. Purkuojan varrella on peltoa ennen Luhtajokea. Luhtajoki yhtyy Lepsämänjokeen muodostaen Luhtaanmäenjoen Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon alapuolella. Luhtajoen ja Luhtaanmäenjoen vesisyvyys on enimmäkseen 0,5–1,5 m, eikä kummassakaan joessa ole syvempiä suvantoalueita. Luhtaanmäenjoen pituus on noin kolme kilometriä, jonka jälkeen se yhtyy Vantaanjoen pääuomaan. Luhtajoen valuma-alueen suuruus on ennen Luhtaanmäenjokeen laskua 155 km² ja järvisyys 1,4 %. Luhtaanmäenjoen luonnontilaisen valuma-alueen suuruus on ennen Vantaanjokeen yhtymistä noin 390 km² ja järvisyys 2,7 %.

Vantaanjoki saa alkunsa Hausjärven Lallujärvestä, joka laskee samansuuriseen Erkylänjärveen. Täältä Vantaanjoki laskee aluksi luoteeseen, kaartuu sitten länteen sekä kulkee Riihimäen kaupungin sivuitse kääntyen kohti etelää. Kaikkiaan Vantaanjoki virtaa Riihimäen, Hyvinkään, Nurmijärven, Tuusulan, Vantaan ja Helsingin alueiden kautta ennen kuin se laskee Suomenlahteen Vanhankaupunginlahdessa. Joen kokonaispituus on 111 km. Vantaanjoen valuma-alueen suuruus on ennen Luhtaanmäenjokea n. 680 km² ja järvisyys 2,3 %. Luhtaanmäenjoen lisäjuoksun jälkeen vastaavat arvot ovat 1 065 km² ja 2,3 %. Koko Vantaanjoen vesistöalueen laajuus

on 1 684 km² ja järvisyys 2,5 %. Peltoa on n. 28 % vesistöalueen pinta-alasta. Vantaanjoen vesistöalueen maa-alasta 1/6 on taajama-alueita.

Vesistön hydrologiset tiedot

Virtaamat Luhtajoella ja Luhtaanmäenjoella on arvioitu kirjallisuudesta saatujen valumien perusteella seuraaviksi:

Virtaama	Luhtajoki F = 155 km ²	Luhtaanmäenjoki ¹⁾ F = 390 km ²
Ylin virtaama HQ (m ³ /s)	33	69
Keskiylivirtaama MHQ (m ³ /s)	17	36
Keskivirtaama MQ (m ³ /s)	1,6	3,7
Keskialivirtaama MNQ (m ³ /s)	0,17	0,44
Alin virtaama NQ (m ³ /s)	0,06	0,07

¹⁾ sisältää Luhtajoen ja Lepsämänjoen

Vesistön kuormitus

Maaperältään saviseen Vantaanjokeen suurin kiintoaine- ja ravinnekuorma tulee hajakuormituksen kautta. Hajakuormitus heikentää myös veden hygieenistä laatua suolistoperäisten indikaattoribakteerien kautta.

Yhteistarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien osuus Vantaanjoen Suomenlahteen kuljettamasta ravinnekuormasta oli vuonna 2008 tyyppästä 10 % ja fosforista ainoastaan 3,4 %.

Vantaanjoen pääuoman pistekuormitus koostuu Riihimäen kaupungin puhdistamon, Hyvinkään Veden Kaltevan puhdistamon, Nurmijärven kunnan Kirkonkylän puhdistamon ja Versowood Oy:n Riihimäki Timber- yksikön päästöistä.

Vantaanjoen sivujoissa (Luhtajoki, Lepsämänjoki ja Keravanjoki) sijaitsevat puhdistamot ovat Nurmijärven kunnan Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo ja Rinnekoti-Säätiön puhdistamo sekä Hyvinkään Veden Ridasjärven ja Kaukasten puhdistamot.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon päästöt vesistöön ovat jonkin verran suurempia biologisen hapenkulutuksen, kokonaisfosforin ja -typen osalta verrattuna Vantaanjoen sivujoissa sijaitsevien puhdistamoiden päästöihin. Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon ammoniumtyyppi-päästö on alhaisempi tai samaa suuruusluokkaa muiden sivujokien puhdistamoiden kanssa. Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon päästöt olivat kuitenkin vuonna 2008 suhteellisen pieniä verrattuna Vantaanjoen pääuoman puhdistamoiden päästöihin.

Vesistön tila ja veden laatu

Luhtajoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Vesipuidedirektiivin mukaisena tavoitteena voidaan Luhtajoelle pitää "parasta mahdollista tai hyvää saavutettavissa olevaa ekologista tilaa".

Pintavesien käyttökelpoisuusluokituksen (Vesi- ja ympäristöhallitus 1998) mukaan Luhtajoen veden käyttökelpoisuus kuuluu luokkaan välttävä.

Vantaanjoen vesistöalueen yläosassa maaperä on moreenivaltaista ja vedet ovat humuspitoisia, mutta melko kirkkaita. Vesistöalueen keski- ja alaosissa maaperä vaihtuu savivoittoiseksi, minkä johdosta tämän alueen vedet ovat luonnostaan varsin savisameita ja runsasravinteisia. Vantaanjoen vesistöalueen vedenlaatua heikentää peltovaltaisen valuma-alueen suuri hajakuormitus.

Luhtajoen ja Luhtaanmäenjoen savisameissa vesissä on runsaasti ravinteita, erityisesti kokonaisfosforin määrä on ajoittain ollut korkea. Jokivedet sisältävät runsaasti kiintoainetta, joka osaltaan nostattaa fosforipitoisuutta ja kemiallista hapenkulusta korkeaksi. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat pääsääntöisesti olleet Luhtaanmäenjoessa Vantaanjokea alhaisemmat.

Luhtajoessa ja Luhtaanmäenjoessa veden hygieenistä laatua ovat ajoittain heikentäneet suolistoperäiset indikaattoribakteerit, joita kulkeutuu mm. hajakuormituksen seurauksena jokiveteen.

Luhtajoen virtaamien vaihtelut vaikuttavat selvästi veden laatuun. Sateisen vuoden 2008 aikana Vantaanjoen ja sen sivujokien vedenlaatu oli viime vuosia heikompi. Sateisuuden seurauksena vesistöalueen jokien vesi oli totuttua sameampaa ja kokonaisfosforipitoisuudet nousivat ajoittain hyvin korkeiksi. Vuonna 2008 Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon purkualueen happitilanne oli heikentynyt ollen vähintään välttävä.

Pohjaeläimistö

Vantaanjoen pohjaeläimistöä tutkittiin velvoitetarkkailuna vuosina 1996–1999, 2000, 2002, 2004 ja 2006 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimesta. Vuoden 2006 pohjaeläinraportin mukaan Vantaanjoki vaikutti olevan pohjaeläimistön perusteella pääosin hyvässä kunnossa savisameudesta huolimatta.

Luhtajoessa näytepisteitä oli 3 kappaletta. Vuoden 2006 pohjaeläinraportin mukaan puhdistamon yläpuolisilla näytepisteillä lajimäärät ja yksilömäärät olivat pääsääntöisesti hieman korkeammat kuin puhdistamon alapuolisella näytepisteellä. Puhdistamon alapuolisella näytepisteellä yksilömäärä oli suhteellisen pieni (153 yks/näyte) ja kokonaislajimäärä oli kohtuullinen (29). Yläpuolisilla näytepisteillä yksilömäärät olivat 203–263 yks./näyte ja kokonaislajimäärä vaihteli 32–45.

Yläpuolisilla näytepisteillä runsaimpia lajeja olivat hankikorri ja keltalaa- kasurviainen sekä *Hydropsyche.siltalai* siiviläsirvikäs. Puhdistamon yläpuolisilta pisteiltä katosivat vuoden 2003 jälkeen *Agapetus* ja *Goera* sukujen vesiperhoset, jotka osoittavat hyvää vedenlaatua. Puhdistamon alapuolisella pisteellä runsaimpia lajeja olivat pallosimpukka ja *H. angustipennis*- vesiperhonen, joka on tyypillinen hitaasti virtaavien pienten jokien koskien laji. Luhtajoen Kuhakoskelta löydettiin vuonna 2006 täplärapuja 2 kpl. Täplärapuja on istutettu Luhtajokeen ja Vantaanjoen pääuomaan.

Edellä mainittujen koskien pohjaeläimistö koki kovia tulvakesänä 2004, jolloin laji- ja yksilömäärät romahtivat. Toipumista on kuitenkin tapahtunut, joskin laji- ja yksilömäärät olivat vuonna 2006 vuosia 2002–2003 selvästi alhaisempia.

Vuoden 2011 vesistötarkkailun tulosten mukaan Luhtajoessa happitilanne pysyi eliöstölle riittävänä läpi vuoden. Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon jätevesien vaikutusalueella alimmillaan happipitoisuus laski kesäkuukausina tasolle 5 mg/l eli happivajetta oli 45 %. Peltojen reunustamassa Luhtajoessa kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat voimakkaasti. Korkeimmat tyyppipitoisuudet Luhtajoessa esiintyivät joen pistekuormitetulla alajuoksulla. Poikkeavan korkea ammoniumtyypipitoisuus (5 700 µg/l) toukokuussa oli seurausta nitrifikaatioprosessin häiriöstä Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla. Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon purkupaikan yläpuolisella havaintopaikalla veden hygieeninen laatu oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä, mutta puhdistamon alapuolella veden hygienia heikkeni. Veden kokonaisravinnepitoisuudet kohosivat jätevesien vaikutuksesta selvimmin ylivirtaamakauden ulkopuolella.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla Luhtajoessa perustuotannolle käyttökelpoista fosfaattia oli vedessä kaikilla tarkkailukerroilla. On mahdollista, että typpi oli ajoittain joessa perustuotantoa rajoittava ravinne.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon alapuolisella havaintopaikalla Luhtajoessa veden hygieeninen laatu oli huono, eikä vesi soveltunut esim. kasteluun puutarhoissa tai lehtivihanneksille. Perustuotannolle käyttökelpoisen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla korkeita, ajoittain jopa erittäin korkeita.

Tavanomaisessa kuormitustilanteessa Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutus oli todettavissa Luhtaanmäenjoessa mm. uloste- bakteerien säännöllisenä esiintymisenä, mutta Luhtajokea matalampina pitoisuuksina.

Kalasto ja kalastus

Pistekuormituksen vaikutuksia kalastoon ja kalatalouteen on seurattu tarkkailulla. Vuonna 2008 laadittuun kalataloudelliseen tarkkailuohjelmaan kuuluvat sähkökoekalastus, poikasnuottoaus, kalojen makuhaittatutkimus,

kalojen vierasainepitoisuuksien tutkimus, koeravustus ja kalastustiedustelu.

Vantaanjoen vesistön kalasto on niukempaa joen yläosissa alaosiin verrattuna. Vantaanjoen vesistön kalasto on istutusten myötä monipuolistunut. Vantaanjoen vesistössä on tavattu 34 kalalajia. Nahkiaisia ja rapuja on havaittu kahta lajia. Luhtajoessa esiintyi vuoden 2008 kalastoraportin mukaan runsaimmin kivisimpua, töröä ja taimenta. Jonkin verran tai vähän havaittiin myös madetta, turpaa, harjusta ja haukea.

Hauista tehdyissä haju- ja makuhaittatutkimuksissa vuonna 2006 Luhtajoen hauet arvioitiin melko hyviksi. Luhtajoesta vuonna 2006 kerättyjen haukien elohopeapitoisuudet jäivät selvästi alle sallitun enimmäismäärän (1 mg/kg).

Vuonna 2008 tehdyllä kalastustiedustelulla selvitettiin kalansaaliita ja kalastusta haittaavia tekijöitä. Kalastustiedustelun otannat suoritettiin Vantaan- ja Keravanjoelle luvan lunastaneiden joukosta. Tiedustelun tulosten perusteella Vantaanjoen vesistössä kalastavien henkilöiden määräksi arvioitiin 5 033 henkeä. Vantaanjoen vesistöalueen yhteenlasketuksi kalansaaliiksi arvioitiin 60 tonnia. Vantaanjoessa kalastamaan oikeuttavia lupia myytiin vuonna 2008 yhteensä noin 6 894 kappaletta. Kalastus oli pääasiassa viehe- ja perhokalastusta. Yleisimmät saalislajit olivat lohi, kirjolohi, taimen, hauki, ahven ja särki.

Kalastustiedustelun vastauksissa kalastushaitoista keskeisimpiä vuonna 2008 olivat vedenlaatuun liittyvät haitat kuten sameus ja veden laadun heikkous. Lisäksi veden heikko virtaama ja kalastuksen valvonnan vähäisyys harmittivat kalastajia.

Vuoden 2010 kalastustiedustelun perusteella koko vesistöalueen yhteenlaskettu saalis oli 58 tonnia. Kalastajat ilmoittivat vapauttaneensa lohikaloja (siika, taimen, lohi ja kirjolohi) n. 18 tonnia.

Koetuista kalastushaitoista vuonna 2010 keskeisimmiksi nousivat vedenlaatuun liittyvä haitat, kuten sameus ja vesistön likaantuminen ja pilaantuminen sekä valvonnan puute, roskaisuus ja pienet virtaamat.

Sähkökoekalastusten v. 2010 tuloksista arvioidun Sörensenin samankaltaisuusindeksin perusteella Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutuksen kalastoon todettiin olevan lievä tai vaikutusta ei ole ollenkaan. Purkupisteen alapuoliselta Shellinkoskelta tavattiin taimenen poikasia (ikä >0+).

Vantaanjoen vesistön haukien elohopeapitoisuudet olivat yleisesti ottaen matalia, keskimäärin 0,3 mg/kg. Poikkeuksena vuonna 2010 oli Lepsämäenjoelta pyydetty hauki, jonka pitoisuus oli melko korkea (0,75 mg/kg).

Veden laadun paraneminen, istutukset ja noususteiden vähittäinen poistaminen ovat luoneet edellytyksiä vaelluskalakannan elpymiselle. Koskia ja

patorakenteita on kunnostettu sekä muita edellytyksiä parannettu vaelluskalojen ja paikallisten arvokalojen poikastuotannon ja kalastusedellytysten lisäämiseksi. Tavoitteena on, että meritaimen, lohi sekä vaellussiika nousisivat aina vesistön latvoille asti.

Luhtajoella on täydellinen nousueste Kuhakoski, jonka yläpuolella on runsaasti Uudenmaan ympäristökeskuksen kunnostamia koskia. Luhtajokeen on istutettu mm. taimenta vuonna 2007 Virtavesien hoitoyhdistyksen toimesta.

Vantaanjoen veden laadun ja määrän turvaamiseksi alueella on toteutettu mittavia hankkeita ja nyt Vantaanjoen kohentunut tila ja jokialueella tehdyt kunnostustoimenpiteet ovat nostaneet jokialueen tärkeäksi vapaa-ajan ja virkistyksen ympäristöksi. Vantaanjoki on kehittynyt mm. merkittäväksi urheilukalastuskohteeksi. Vantaanjoella harrastetaan myös niin kutsuttua ”pyydystä–ja–päästä” kalastusta. Kalastus on painottunut joen alajuoksulle, mutta myös ylempänä Vantaanjokea kalastetaan. Vesistöalueella on useita erityiskalastusalueita, joihin istutetaan arvokalaa. Lohi, meri- ja purotaimen sekä harjus ovat alkaneet lisääntyä luontaisesti. Vaelluskaloilla on tehtyjen koskikunnostusten jälkeen mahdollisuus nousta joen latvoille asti. Uudenmaan- ja Hämeen TE- keskusten kalatalousyksiköiden rahoituksella Uudenmaan ympäristökeskus on poistanut patoja ja rakentanut kalateitä sekä kunnostanut koskia pääuoman lisäksi myös Luhtajoessa.

Vesialueen muu käyttö

Kalastuksen lisäksi Luhtajoella voi esimerkiksi harrastaa esimerkiksi melontaa. Luhtajoki on yleensä melottavissa vain keväisin ja syksyisin. Joessa on koskipaikkoja, jotka joutuu kiertämään tai uittamaan kanoottia. Kuhakoski Perttulassa on laskukelvoton.

Vantaanjoen vesistöalueella on lukuisia uimarantoja, joiden veden laatua seurataan säännöllisesti uimakauden aikana. Vantaanjoen varrella Helsingissä on kolme virallista uimarantaa: Pakila/Klaukkalan puisto, Malmi ja Pikkukoski. Luhtajoessa ei ole kunnan ylläpitämiä uimarantoja.

ALUEELLINEN VESIENHOITOSUUNNITELMA

Luhtajoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Hakemuksen mukaan vesipuidedirektiivin mukaisena tavoitteena voidaan Luhtajoelle pitää ”parasta mahdollista tai hyvää saavutettavissa olevaa ekologista tilaa”.

Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan Luhtajoki kuuluu niihin vesimuodostumiin, joilla on fosforikuormituksen vähentämistarve. Yhdyskuntien sektorikohtaisiksi lisätoimenpiteiksi on ehdotettu mm. jäteveden käsittelyn keskittämistä isompiin yksiköihin siirtoviemäreitä rakentamalla, jätevesiviemäreiden ja -puhdistamoiden saneeraamista sekä lietteen hyötykäyttöä ensisijaisesti maataloudessa.

JÄTEVEDENPUHDISTAMON TOIMINTA

Yleiskuvaus toiminnasta

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla käsitellään Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien, taajamien välisen haja-asutusalueen (mm. Perttula) ja Altia Oyj:n (ent. Primalco Oy) tehdasalueen jätevedet. Käsitelty jätevesi johdetaan puhdistamolta Luhtajokeen, joka yhdistyy Luhtaanmäenjokeen ja edelleen Vantaanjokeen.

Kallioon louhittu, marraskuussa 2005 käyttöön otettu Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo on aktiivilietelaitos, jossa fosfori poistetaan rinnakkaisaostuksella. Typen poisto perustuu biologiseen denitrifikaatio-nitrifikaatio-prosessiin, jossa tarvittava hiili saadaan tulevasta jätevedestä. Puhdistamolla käytetään fosforin saostukseen ferrosulfaattia, pH:n säätöön kalkkia ja lietteen kuivauksessa ja jälkiselkeytyksessä polymeeriä. Prosessi on rakennettu siten, että kierrätyksiä muuttamalla siinä voidaan toteuttaa myös biologinen fosforinpoisto. Metanolia hiilenlähteenä käyttävälle jälkidenitrifikaatiosuodatukselle on tehty alustava suunnitelma ja tilavaraukset. Myös aktiivilieteosan laajentamiselle on tehty tilavaraus. Prosessi edustaa parasta mahdollista tekniikkaa (BAT) ja sillä saavutetaan hyvä puhdistustulos. Uusi puhdistamo on toiminut lupaehdot täyttävästi.

Syntyvistä jätteistä suurimman osan muodostaa puhdistamoliete, joka mädätetään, kuivataan ja viedään kunnan omistamalle Metsä-Tuomelan jäteasemalle kompostoitavaksi. Mädätyksessä syntyvä biokaasu johdetaan Nurmijärven Sähkö Oy:n Klaukkalan kaukolämpölaitokselle. Muita prosessissa syntyviä jätteitä ovat hiekka ja välpe. Lisäksi puhdistamotoiminnassa syntyviin jätteisiin kuuluu mm. kemikaalisäkkejä, jäteöljyä ja pieniä määriä toimistojätettä.

Puhdistamon pääasialliset ympäristövaikutukset kohdistuvat vesistöön, lähinnä Luhtajokeen ja sen alapuolisiin Luhtaanmäenjokeen ja Vantaanjokeen. Vaikutus ilmanlaatuun ja meluun on vähäinen ja rajoittuu puhdistamon lähiympäristöön.

Puhdistamolle johdettava kuormitus

Puhdistamon viemäröintialue

Puhdistamon nykyinen viemäröintialue käsittää Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamat ja taajamien välisen haja-asutusalueen. Puhdistamolla käsitellään lisäksi Altia Oyj:n (ent. Primalco Oy) tehdasalueen jätevedet. Viemäriverkoston piirissä on n. 25 000 asukasta. Vuonna 2020 viemäriverkoston piirissä ennustetaan olevan 27 000 asukasta.

Viemäriverkoston kokonaispituus oli n. 280 km vuoden 2008 lopussa. Rajamäeltä jätevedet johdetaan 23 kilometrin pituisia siirtoviemäriä (Rajamä-

ki-Röykkä-Klaukkala siirtolinja) pitkin Klaukkalaan. Vesihuollon kehittämissuunnitelma valmistui 5.11.2004.

Viemäriverkostoa kehitetään ja saneerataan vuosittain jätevesiviemäriin joutuvien sade-, vuoto- ja kuivatusvesien määrän minimoimiseksi. Selvitys tehdyistä toimenpiteistä on toimitettu vuosittain Uudenmaan ympäristökeskukselle.

Nurmijärven Kirkonkylän taajaman jätevesiä ei johdeta Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle vaan ne käsitellään Kirkonkylän puhdistamolla.

Ne pumppaamot, joilta voi tapahtua ohituksia, on varustettu ohijuoksutuksen tai ylivuodon rekisteröivillä laitteilla.

Jätevesimäärien kehitys

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla käsitelty jätevesivirtaama ja ohitukset vuosilta 2004–2011 ovat olleet seuraavat:

Vuosi	Käsitelty jätevesi (m ³ /d)		Ohitus (m ³ /d)	
	keskiarvo	maksimi	verkostossa	puhdistamolla
2004	3 159	15 557	11	12
2005	2 893	11 500	1,6	1,6
2006	5 629	17 632	3,1	53 *)
2007	6 302	20 621	14	35 *)
2008	7 090	24 427	24	–
2009	5 360	12 620	1	–
2010	3 848	6 010	10	18 *)
2011	4 048	6 350	10	24*)

*) pääosin esiselkeytyksen jälkeen

Röykän, Rajamäen ja Altia Oyj:n jätevesien johtaminen Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle aloitettiin vuonna 2006, minkä seurauksena puhdistamon keskivirtaama on kutakuinkin kaksinkertaistunut.

Vuoden 2020 ennustettu, puhdistamon mitoituksen perusteena oleva keskivirtaama on 8 400 m³/d.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle tuleva kuormitus keskimäärin v. 2004–2011 on ollut seuraava:

	BOD_{7atu}		Kok. fosfori		Kok. typpi	
	(kg/d)	(mg/l)	(kg/d)	(mg/l)	(kg/d)	(mg/l)
2004	490	150	26	8,2	150	47
2005	720	250	28	9,7	170	59
2006	1 600	280	44	7,7	290	51
2007 *)	1 900	300	51	8,1	320	50
2008	1 900	270	48	6,8	330	46
2009	1700	320	47	8,8	300	56
2010	3 000**)	500**)	54	8,9	350	58
2011	1 900	300	46	7,2	320	50

*) korjattu kuormitus

***) BOD_{7ATU}-tulokset olivat 2 400 kg/d ja 400 mg/l ilman 14.4.2010 näytteen poikkeuksellisen suurta tulopitoisuutta/ -kuormitusta

Typhen kuorma on laskettu ilman marraskuun 2007 tulosta, joka poikkeaa merkittävästi muista kuukausista ja vääristää kokonaiskuormaa. Marraskuussa 2007 mitattu kokonaistyyppipitoisuus oli epäuskottavan korkea (210 mg/l).

Kuormituksessa ovat mukana Rökän, Rajamäen ja Altia Oyj:n jätevedet vuodesta 2006 alkaen. Fosforikuormituksen kasvu on ollut suhteellisesti pienintä.

Teollisuusjätevesien osuus Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon tulovirtaamasta oli n. 20 % vuonna 2008. Suurin osa teollisuusjätevesistä tulee Altian tehdasalueelta ja kuormitusta pyritään tasaamaan ja kohdistamaan yöaikaan. Tarvittaessa yrityksiltä edellytetään, viemäriverkoston johdettavan jäteveden laadusta riippuen, jätevesien esikäsittelemistä. Altian tehdasalueen kuormitus on kasvanut hiukan vuoden 2009 alkupuolella. Merkittävää lisäkasvua ei ole odotettavissa lähitulevaisuudessa.

Puhdistamolle tuotiin sako- ja umpikaivolietettä 18 751 m³ vuonna 2008. Pääosa on umpikaivolietettä. Sako- ja umpikaivolietteiden määrän voidaan olettaa pysyvän ennallaan tai kasvavan hiukan kun haja-asutuksen jätevesien käsittelymääräysten siirtymäaika 2014 lähenee loppuaan. Sako- ja umpikaivolietteet johdetaan omasta 60 m³:n säiliöstään prosessiin siten, että pumppaus suoritetaan pääsääntöisesti jätevesikuormituksen ollessa pienimmillään (yöaikaan).

Jätevedenpuhdistusprosessi

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon prosessi on biologinen rinnakkaissaostuksella varustettu aktiivilieteprosessi. Puhdistamo on mitoitettu vuodelle 2020 ennustetulle kuormalle.

Puhdistamon mitoituskuormitus 2020:

Parametri	Laatu	Kuormitusarvot 2020
Keskivirtaama Qd	m ³ /d	8 400
Maksimivirtaama Qd	m ³ /d	20 000
Tuntivirtaama qka	m ³ /h	350
Mitointuvirtaama qmit	m ³ /h	450
Maksimivirtaama qmax	m ³ /h	1 200
Maksimivirtaama qmax biol.	m ³ /h	1 000
BOD ₇	kg/d	2 300
	mg/l	270
COD _{Cr}	kg/d	5 220
	mg/l	620
Kiintoaine	kg/d	1 750
	mg/l	210
Kok typpi	kg/d	374
	mg/l	45
Kok. Fosfori	kg/d	71
	mg/l	8.5
AVL	as.	33 000

Prosessin alussa on sekoittimilla varustetut tasausaltaat, joilla voidaan tarvittaessa tasata virtaamavaihteluita ohitusten välttämiseksi ja puhdistustuloksen parantamiseksi. Jäteveden esikäsittelyyn kuuluvat välppäys, ilmastettu hiekan- ja rasvanerotus sekä esiselkeytys, joissa poistetaan karkein ja laskeutumiskelpoinen kiintoainne. Saostuskemikaalina käytetään ferrosulfaattia ja alkaliteetin nostamiseksi annostellaan tarvittaessa kalkkia.

Aktiivilieteprosessi on kolmilinjainen DN-prosessi. Puhdistusprosessi on sijoitettu kallion sisään ja biologisen vaiheen prosessiratkaisuksi on valittu tulppavirtausprosessi syvässä ilmastusaltaissa. Lohkojen sijoittamisella ja kierrätysten järjestämisellä on luotu mahdollisuus myös biologisen fosforinpoiston toteuttamiselle.

Fosforinpoiston tehostamiseksi on mahdollista syöttää ferrisulfaattia jälkiselkeytykseen menevään veteen. Esiselkeytys voidaan ohittaa osittain biologiseen osaan tulevan hiili-typin-suhteen parantamiseksi

Puhdistamon suunnittelussa on tehty tilavaraus neljännelle aktiivilietelinjalle siten, että se voidaan toteuttaa mahdollisimman vähän puhdistamon toimintaa häiriten. Myös jälkiselkeytystä seuraavalle denitrifikaatiosuodatukselle on tehty suunnitelma ja tilavaraukset. Nykyisellä kuormitustasolla saavutetaan riittävä typenpoistoteho ilman jälkidenitrifikaatiota. Typpireduktio on ollut selvästi lupaehdon vaatimusta korkeampi ja pyrkimyksenä on suorittaa typenpoisto mahdollisimman pitkään jäteveden omaa BHK:ta hyödyntäen. Muita tulevaisuuden varauksia ovat mm. biologisen suodattimen pesuvesien tasaus ja rejektivesien erilliskäsittely.

Lietteenkäsittely koostuu esiselkeytyksen syvissä hämmentimillä varustetuissa lietetaskuissa tapahtuvasta sakeutuksesta, tiivistyksestä lingoilla, lämmityksestä, mädätyksestä ja kuivauksesta. Kuivaukseen syötetään polymeeriä kiintoaineen erotuksen parantamiseksi.

Päästöt vesiin

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon puhdistustulos ja vesistö päästöt vuosina 2004–2011 ohitukset mukaan laskettuina on ollut seuraava:

Parametri	BOD _{7atu}			Kok. fosfori			Kok. typpi		
	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%
2004	15	4,7	97	2,0	0,63	92	78	25	48
2005	21	7,3	97	2,7	0,94	90	69	24	59
2006	49	8,6	97	2,4	0,42	95	63	11	78
2007 *)	34	5,4	98	1,5	0,24	97	62	9,8	80
2008	31	4,4	98	1,2	0,17	98	58	8,2	82
2009	21	3,9		0,9	0,17		49	9,1	
2010	41	6,8		1,5	0,25		56	9,3	
2011	44	6,9		2,5	0,39		70	11	

*) typen reduktio korjattu

Vuosien 2004–2005 päästöt eivät ole vertailukelpoisia, sillä Røykän, Rajamäen ja Altia Oyj:n jätevesien johtaminen Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle aloitettiin vuonna 2006.

Vuoden 2011 päästöt vesistöön nousivat edellisvuodesta kaikkien parametrien osalta. Puhdistustulosta heikensi ja päästöjä lisäsivät ohitukset ja huhtikuun vuotovesien puhdistusprosessille aiheuttamat vaikeudet, jotka jatkuivat vielä toukokuussa.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2011 vaatimusten mukainen jaksoilla 1, 3 ja 4. Jaksolla 2 vaatimuksiin ei yletty BOD_{7ATU}-pitoisuuden ja kokonaisfosfori- ja kiintoainetulojen osalta. Jaksolla ei yletty myöskään kokonais- ja ammoniumtypen vuosikeskiarvo vaatimuksiin. Tulokseen vaikutti huhtikuun alun lumen nopea sulaminen ja suuret vuotovesimäärät, joiden takia puhdistamolla jouduttiin tekemään ohituksia esiselkeytyksen jälkeen (8 400 m³). Pumppaamoilta ohituksia tapahtui 1 840 m³.

Uusi puhdistamo on täyttänyt lupamääräykset vuosikeskiarvoina tarkasteltuna. Vuoden 2008 puhdistustulos täytti lupaehdon ja valtioneuvoston päätöksen 888/2006 vaatimukset kaikilta osin huolimatta siitä, että vuosi 2008 oli virtaamaolosuhteiltaan vaativa.

Vesistöön kohdistuva typpikuorma on ollut selvästi ympäristöluvassa vuodelle 2020 ennustettua pienempi ja typpireduktio onkin ollut hyvä. Fosfori-

päästöt ovat olleet linjassa ennusteen kanssa lukuun ottamatta vuotta 2006, jolloin puhdistamon käyttökokemus oli vielä vähäistä ja puhdistustulos kaikilta osin heikompi kuin vuosina 2007 ja 2008. BOD-päästöt ovat olleet ennustettua suurempia erityisesti vuonna 2006.

Hakija on täydennyksessään 28.11.2011 esittänyt lisätietoja haitallisten aineiden päästöistä.

Kemikaalien, energian ja veden käyttö

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon kemikaalit ovat jätevedenpuhdistuksessa yleisesti käytettäviä kemikaaleja. Puhdistamolla käytettävät kemikaalit ja käyttömäärät vuonna 2008 olivat seuraavat:

Kemikaali	Luokitus	Käyttö t/a (g/m³)	Käyttökohde
Ferrosulfaatti (FeSO ₄ *7H ₂ O) CAS: 7720-78-8	Xn	201 (85)	fosforin saostus
Polymeeri, kaupan nimi Zetag 7565	Xi	7,4	lietteen kuivaus ja jälkiselkeytyksen tehostus

Tarvittaessa voidaan käyttää kalkkia jäteveden alkaliniteetin ja pH:n nostamiseksi ja ferrosulfaattia fosforinpoiston tehostamiseksi. Ferrosulfaatin ja kalkin vastaanotto- ja liuotustiloina käytetään puhdistamon piha-alueella sijaitsevia entisiä rakenteita. Polymeerin ja ferrosulfaatin varastosäiliöt sijaitsevat kalliopuhdistamon sisällä. Kerrallaan varastoitavat enimmäismäärät ovat: ferrosulfaatti 60 m³, polymeeri 2 m³, ferrosulfaatti 35 m³ ja kalkki 40 m³.

Puhdistamolla on käyttölaboratorio, jossa käytetään vähäisiä määriä laboratoriokemikaaleja.

Rajamäki-Röykkä-Klaukkala -siirtolinjaan syötetään hajuhaittojen vähentämiseksi ferrinitraattisulfaattia, joka vähentää fosforin saostuskemikaalin tarvetta puhdistamolla. Ferrinitraattisulfaattia ei varastoida Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla.

Polttoöljyä käytetään lietteen lämmityksessä n. 20 m³ vuodessa. Suojaaltaalla varustetun öljysäiliön tilavuus on 3 m³ ja se sijaitsee puhdistamolla omassa huonetilassa.

Vuonna 2008 Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon vedenkulutus oli keskimäärin 2 000 m³ kuukaudessa eli 24 000 m³ vuodessa. Veden suurin käyttökohde on kemikaaliliuosten valmistus.

Puhdas vesi saadaan Nurmijärven Veden talousvesiverkostosta ja käytössä on ns. katkaistu vesi eli säiliö ja vapaa ilmapäli. Puhdistamolla syntyvät jätevedet johdetaan puhdistusprosessiin.

Vuonna 2008 Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla käytettiin sähköenergiaa yhteensä 1,7 GWh, eli n. 0,65 kWh/m³. Energian kulutusta voidaan pitää kohtuullisena puhdistamon kokoluokassa. Suurin yksittäinen energian kuluttaja puhdistamolla on ilmastus, jonka lisäksi energiaa kuluttavat lähinnä pumppaukset ja lingot. Ilmastusaltat on rakennettu syviksi ilmantarpeen vähentämiseksi.

Lämpöenergia saadaan läheisestä Nurmijärven Sähkö Oy:n Klaukkalan kaukolämpölaitoksesta, jossa poltetaan kiinteitä biopolttoaineita ja Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon mädättämökaasua. Tiivistetyn lietteen lämmityksessä käytetään öljyä.

Päästöt ilmaan, liikenne, melu ja niiden vaikutukset

Aerobisessa biologisessa jätevedenpuhdistuksessa syntyy lähinnä hiilidioksidia ja typpeä. Orgaanisen aineen anaerobisesta hajoamisesta syntyy rikkipitoisia, hajua aiheuttavia hajoamistuotteita. Puhdistamon ilmapäästöt ovat vähäisiä eikä niillä ole hajua lukuun ottamatta vaikutusta alueen ilman laatuun. Puhdistamolle tapahtuvasta liikenteestä syntyy jonkin verran ilmapäästöjä.

Mädättämökaasu, josta yli kaksi kolmannesta on metaania ja loppu pääosin hiilidioksidia, kerätään ja poltetaan läheisellä Nurmijärven Sähkö Oy:n Klaukkalan kaukolämpölaitoksella. Palamisprosessissa syntyy lähinnä hiilidioksidia ja vettä. Mädättämökaasun varaston yhteydessä on myös ylijäämäkaasun hätäpoltin.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo on louhittu kallioon ja ilman poisto on toteutettu korkean poistoilmapiipun kautta, jolloin hajupäästöt laimenevat. Poistoilman biosuodinkäsittelylle on jätetty tilavaraus kalliotiloihin. Tasausaltat on katettu. Lietesiilot ja välpelavat on sijoitettu sisätiloihin hajupäästöjen minimoimiseksi. Sakolietteen vastaanotto on toteutettu tiiviillä letkuyhteydellä.

Jyväskylän yliopisto teki tutkimuksen puhdistamon hajupäästöistä vuonna 2006. Hajunäytteet kerättiin kahdella eri mittauskerralla puhdistamon 22 m korkeasta poistoilmapiipusta. Tutkimuksessa mitattiin rikkivedyn ja kolmen muun pelkistyneen rikkiyhdisteen pitoisuuksia, ja määritettiin hajupitoisuus hajuyksikköinä laimentamalla näytteet hajukynnykseen saakka. Mittaustulosten mukaan poistoilman hajupitoisuudet olivat verrattain alhaisia (890 – 2 200 HY/m³). Rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat pääosin alle määritysrajan.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon ympäristöstä tehtiin melumittaus 27.3.2007. Mittauksen teki puhdistamon henkilöstö. Mittauspisteet olivat puhdistamon pihalla ja 100–400 metrin päässä puhdistamosta. Lähin asuinrakennus on noin 400 metrin päässä puhdistamosta. Mittaustulosten mukaan meluarvot olivat pääosin alle 50 dB. Korkein tulos, 53 dB, mitattiin sakokaivolietteen tuonnin aikana noin 100 metrin päässä lietteen vastaanotto paikasta. Kun otetaan huomioon mittauspaikkojen sijainti ja puhdistam-

mon liikenteen ajoittuminen työaikaan, hakemuksen mukaan voidaan katsoa melutason lähimmissä häiriintyvissä kohteissa olevan selvästi ympäristöluvan vaatimusta alhaisempi.

Puhdistamolla ei ole ollut päästöjä maaperään ja pohjaveteen. Puhdistamo on louhittu kallioon, allasrakenteet on toteutettu vesitiiviinä ja kemikaalien ja sakokaivolietteen purkupaikat ja liikenneväylät on asfaltoitu.

Puhdistamotoiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä ei aiheudu tärinää tai pölypäästöjä. Syntyvä melu on vähäistä, sillä melua tuottavat laitteet (lähinnä kompressorit) on sijoitettu kallion sisään. Lisäksi etäisyys lähimpään asuinalueeseen on melko pitkä.

Puhdistamoliete ja muut jätteet

Kuivattua lietettä muodostui puhdistamolla 2 100 t vuonna 2008. Kuivatun lietteen laatua tutkitaan valtioneuvoston päätöksen 282/1994 ja MMM:n asetuksen 12/2007 mukaisesti. Kyseessä on hyötykäyttöön kelpaava jäte.

Hiekkaa ja välpettä erotettiin jätevedestä 52 t vuonna 2008. Hiekka ja välpe pestään, välpe puristetaan ja molemmat johdetaan yhdistetylle hiekka- ja välpelavalle. Hiekka ja välpe kuljetetaan Metsä-Tuomelan jäteasemalle.

Jäteöljyä muodostuu 300–400 litraa vuodessa ja se toimitetaan Metsä-Tuomelan jäteaseman ongelmajätteiden vastaanottoon.

Puhdistamotoiminnassa syntyy lisäksi vähäisiä määriä muita jätteitä kuten kemikaalisäkkejä ja tavanomaisia toimistojätteitä, jotka toimitetaan käsiteltäväksi asianmukaisesti, jätteen laadusta riippuen kaatopaikalle (esim. kemikaalisäkit), hyötykäyttöön (pahvi ja metallit) tai ongelmajätteiden vastaanottoon (loisteputket).

Puhdistamoliete sakeutetaan, tiivistetään lingoilla, lämmitetään, mädätetään ja kuivataan lingoilla. Kuivauksessa käytetään apuaineena polymeeriä. Lietteiden mädätyksessä syntyvä kaasu menee hyötykäyttöön Nurmijärven Sähkö Oy:n Klaukkalan kaukolämpölaitokselle.

Kaikki liete kuljetetaan nykyään Kekkilä Oy:lle tunnelikompostointiin Metsä-Tuomelaan. Mädätetyn, ohikuivatun ja lietteen kokonaismäärät sekä tuote-

tun biokaasun määrä on esitetty taulukossa alla. Vuosina 2006 ja 2007 on tilastoitu ainoastaan lietteen yhteismäärä:

	Mädätetty t	Ohikuivattu t	Yhteensä t	Tuotetun biokaasun määrä kg
2006	–	–	1 649	20 114
2007	–	–	1 649	17 642
2008	1 890	181	2 071	97 697
2009	1 522	304	1 826	102 461
2010	1 543	661	2 204	109 324
2011	1 493	500	1 993	97 331
2012	1 459	600	2 059	70 150

HAKIJAN ARVIO PARHAASTA KÄYTTÖKELPOISESTA TEKNIIKASTA (BAT) JA (BEP)

Aktiivilietelaitos, jonka fosforinpoistossa käytetään rinnakkaissaostusta, edustaa parasta käyttökelpoista tekniikkaa jätevedenpuhdistuksessa. Prosessilla saavutetaan nykyisellä kuormituksella myös korkea typenpoistoaste. Puhdistusprosessi on toteutettu joustavasti siten, että kierrätyksiä muuttamalla voidaan toteuttaa myös biologinen tai osittain biologinen fosforinpoisto, jolloin saostuskemikaalin tarve vähenee.

Puhdistamo on uusi ja logiikkaohjattu automaatio on-line mittauksineen ja sähköisine käyttöpäiväkirjoineen vastaa nykyistä hyvää tasoa.

Puhdistamolla käytetään tyypillisesti jätevedenpuhdistuksessa käytettäviä kemikaaleja, jotka eivät ole vaarallisia ympäristölle. Kemikaaleja käsittelee puhdistamon ammattitaitoinen henkilökunta.

Lietteenkäsittely ja jatkojalostaminen hyötykäyttöön kelpaavaksi samoin kuin mädätyksessä syntyvän kaasun hyödyntäminen lämpövoimalassa ovat BAT-periaatteen mukaisia ja vähentävät kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrää ja energiankulutusta.

Nykyisellä kuormituksella prosessilla saavutetaan hyvä puhdistustulos ja sekä laajennukselle (4. ilmastuslinja) että jälkikäsittelylle (denitrifikaatio-suodatus) on tehty varaukset kuormituksen kasvua silmällä pitäen.

TOIMINNAN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vaikutukset pintavesiin ja niiden käyttöön

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n tekemän Vantaanjoen yhteistarkkailun vuoden 2008 vedenlaaturaportin perusteella Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon vesistö päästöjen seurauksena Luhtajoen ja edelleen Luhtaanmäenjoen vedenlaatu heikkeni. Kesällä Luh-

tajoessa veden sähkönjohtokyky kohosi ja veden happitilanne heikkeni välttäväksi todennäköisesti jätevesien vaikutuksesta. Jätevedet nostivat Luhtajoen ravinnepitoisuuksia vuonna 2008, mikä havaittiin erityisen selkeästi ylivirtaamajaksojen ulkopuolella. Kokonaisfosforipitoisuus nousi ylä- ja alapuolisen havaintopaikan välillä keskimäärin 20 µg/l ja kokonaistyyppi-pitoisuus 1 000 µg/l.

Luhtajoen veden hygieeninen laatu oli vuonna 2008 huono. Hygieeninen laatu oli selvästi heikompi Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon purkupaikan alapuolella kuin yläpuolella.

Yleisesti ottaen Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon toimiessa lupa-vaatimusten mukaisesti vesistö päästöjen vaikutukset eivät ole heikentäneet enää Vantaanjoen vedenlaatua mm. Pirttirannan (V30) tilanteeseen verrattuna. Näytepiste V30 sijaitsee Vantaanjoen pääuomassa Luhtaanmäenjoen yhtymäkohdan yläpuolella.

Maaperältään saviseen Vantaanjokeen suurin kiintoaine- ja ravinnekuorma tulee hajakuormituksena. Lisäksi Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon päästöt ovat pääsääntöisesti olleet suhteellisen pieniä verrattuna Vantaanjoen pääuoman puhdistamoiden vesistö päästöihin.

Vaikutukset kalastoon ja muihin vesieliöihin

Vantaanjoen yhteistarkkailuraportin, jossa tutkittiin kalastoa sähkökoekalastuksin vuonna 2008, perusteella Vantaanjoen pistekuormittajilla ei yleisesti ottaen näyttänyt olevan vaikutusta koskialueiden kalayhteisöjen muokkaajina. Kuitenkin Vantaanjoen vesistössä jätevesien pitoisuudet ovat ajoittain suuria suurten puhdistamoiden vaikutusalueella ja niillä voi olla vaikutusta myös kalastoon. Satunnaiset päästöt esimerkiksi pumppaamoilta vaikuttavat myös veden laatuun ja heijastuvat siten myös kalastoon. Klaukkalan, kuten muidenkin jätevedenpuhdistamoiden, päästöt vaikuttavat vesialueen kalastoon ja kalastukseen todennäköisesti mm. vesialueen rehevöitymisen kautta. Myös kiintoainepitoisuudet saattavat ajoittain olla kalastolle ja kalastukselle haitallisen korkeita.

Kalasto on niukempaa Vantaanjoen yläosissa alaosiin verrattuna, mikä on luonnollinen ilmiö. Osaltaan lajistoa voi myös köyhdyttää suurten puhdistamoiden sijainti yläjuoksulla. Jätevesivaikutusta yläjuoksulla tehostaa myös joen pienempi vesimäärä. Alajuoksulla jätevesikuormitus laimentuu ja olosuhteet ovat vakaammat suuremmasta vesimäärästä johtuen.

Hauista tehdyissä haju- ja makuhaittatutkimuksissa vuonna 2006 Luhtajoen sekä pääsääntöisesti koko Vantaanjoen vesistön tutkitut hauet arvioitiin melko hyviksi. Luhtajoesta vuonna 2006 kerättyjen haukien elohopeapitoisuudet jäivät selvästi alle sallitun enimmäismäärän (1 mg/kg).

Tarkkailuraportin mukaan jätevesien pistemäinen kuormitus ei vaikuttaisi olevan uhkana Vantaanjoen vesistön kalataloudelliselle kehittämiselle, jos tarkastellaan jokea kokonaisuutena.

Vantaanjoen pääuomassa olosuhteet vaikuttavat olevan suhteellisen vaakaat, joten siellä tavataan rapuja säännöllisesti. Sen sijaan sivuojissa, kuten Luhtajoessa, rapukannoissa on ollut suuria vaihteluja vuosien välillä hapettomuudesta, rapurutosta tms. johtuen.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon päästöt vaikuttavat Luhtajoen pohjaeläimistön elinympäristöön todennäköisesti lähinnä samentamalla vettä, huonontamalla pohjan laatua ja heikentämällä ajoittain pohjanläheisen alusveden happitilannetta. Vuoden 2006 pohjaeläintutkimuksen mukaan Luhtajoessa Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon yläpuolisilla näytepisteillä (pisteet 10 ja 11), lajimäärät ja yksilömäärät olivat pääsääntöisesti hieman korkeammat kuin puhdistamon alapuolisella näytepisteellä (piste 9), mikä viittasi puhdistamon vaikutukseen.

LAITOKSEN TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Käyttö- ja päästötarkkailu

Puhdistamon toimintaa tarkkaillaan 28.6.2005 laaditun käyttö- ja päästötarkkailuohjelman mukaisesti.

Puhdistamon hoidosta, virtaamista, kemikaalien annostusmääristä ja lietteenpoistosta pidetään laitoksella sähköistä käyttöpäiväkirjaa, joka sisältää sekä käsin syötettäviä että suoraan automaatiojärjestelmästä saatavia tietoja. Tarkkailuun kuuluvia vuorokautisia kokoomanäytteitä otetaan kerran kuussa automaattisilla, virtaamamittausten ohjaamilla näytteenottimilla. Raportointijaksona on neljännesvuosi.

Tarkkailuja esitetään jatkettavaksi nykyisten ohjelmien mukaan.

Vaikutustarkkailu

Vuosina 2006–2010 Vantaanjoen vesistöä on tarkkailtu Uudenmaan ympäristökeskuksen 18.1.2006 hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti.

Vantaanjoen pohjaeläimistöä ja kalastoa on vuodesta 2008 alkaen tarkkailtu Kala- ja Vesitutkimus Oy:n kesäkuussa 2008 laatiman yhteistarkkailuohjelman mukaisesti.

Vuodesta 2008 alkaen on tehty joka toinen vuosi sähkökalastukset ja poikasnuottaukset, joka neljäs vuosi kalojen maku- ja hajuhaittatutkimukset ja kalojen vierasainepitoisuudet sekä tarvittaessa kymmenen vuoden välein kalastustiedustelut. Koeravustukset kohdistuvat Lepsämänjoessa ja Kervanjoen latvoilla eläviin jokirapukantoihin sekä Luhtajokeen ja Vantaanjoen pääuomaan istutettuihin täplärapukantoihin. Koeravustuspisteitä on seitsemän, joista nro 7 sijaitsee Luhtajoen Kuhakoskessa.

Pohjaeläimistöä on tarkkailtu joka kolmas vuosi. Pohjaeläinnäytteitä on otettu 22 näyteasemalta potkuhaavilla koskialueilta ja 11 näyteasemalta Ekman- noutimella suvantoalueilta.

Hakija on toimittanut hakemuksen täydennyksenä uudet vaikutustarkkailuohjelmat.

POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Yleistä

Jätevedenpuhdistamoiden pääasiallisia ympäristöriskejä ovat käyttöhäiriöt ja ohijuoksutukset verkostossa tai puhdistamolla. Ohijuoksutukset voivat aiheuttaa purkuvesistössä pahimmillaan rehevöitymistä, kalakuolemia ja -karkottumista sekä haittoja virkistyskäytölle. Viemäriverkoston vuodot voivat aiheuttaa paikallista pohja- ja pintaveden likaantumista.

Puhdistamoalue on aidattu ja alueella on nauhoittava videovalvonta. Mikäli puhdistamotiloihin mennään sisään muuten kuin uuden valvomon ja siten kulunvalvonnan kautta, se aiheuttaa hälytyksen.

Sähkökatkojen varalle Nurmijärven Vedellä on kaksi siirrettävää aggregaattia varavoimakoneiksi siirtolinjan pumppaamoille. Nurmijärven Vesi on tehnyt varavoiman tarveselvityksen, jossa määritellään tavoitteeksi hankkia kiinteät varavoimakoneet siirtoviemäriin kaikille pumppaamoille vuonna 2015.

Prosessi

Tulovirtaaman vaihteluun on varauduttu tasausaltaalla, mikä vähentää merkittävästi ohitustarvetta. Tasausallasta käytetään tarvittaessa ja muulloin jätevesi ohjataan suoraan prosessiin.

Nitrifikaatio ja fosforin saostuskemikaalin mahdollinen liika-annostelu voivat laskea pH:ta. Tarvittaessa syötetään kalkkia pH:n ja alkaliniteetin nostamiseksi. Saostuskemikaalin liika-annostelun riski on suurin silloin, kun syöttö on virtaamaperusteinen ja tuleva jätevesi hetkellisesti erittäin laimeaa.

Kuormitushuiput lisäävät ilmastustarvetta ja saostuskemikaalin annostustarvetta. Ilmastus on automaatio-ohjattu.

Laite- ja prosessihäiriöiden riskiä puhdistamolla voidaan pitää pienenä. Puhdistamolla tehdään käyttötarkkailua päivittäin ja henkilökunta on asianmukaisesti koulutettua. Puhdistamolla on nykyaikainen automaatiojärjestelmä, josta saadaan kriittisistä kohteista ympärivuorokautisesti hälytys päivystäjälle. Laitteet ovat uusia ja kriittiset toiminnot on varmistettu varajärjestelmin.

Esikäsittelyn kaksilinjaisuus ja biologisen prosessin kolmilinjaisuus lisäävät toimintavarmuutta ja vähentävät huoltotoimenpiteiden aiheuttamia prosessiongelmia.

Tulevan veden toksiinit ja teollisuusjätevedet

Tulevan veden mukana prosessiin joutuvat myrkylliset aineet voivat huonontaa puhdistustulosta mm. heikentämällä biologisen prosessin toimintaa. Erityisen herkkiä toksiineille ovat nitrifikaatiobakteerit.

Kotitalouksista ei pääse viemäriin merkittäviä määriä toksisia aineita. Teollisuusliittyyiltä edellytetään tarvittaessa kemiallista esikäsittelyä ennen jätevesien johtamista viemäriin ja välitöntä raportointia puhdistamolle poikkeavien päästöjen sattuessa.

Sako- ja umpikaivolietteen vastaanotossa rekisteröidään lietteen tuoja, määrä ja ajankohta.

Mädättämökaasu

Lietteen mädättämön yläosa ja kaasunpumpauksen laite-tila ovat räjähdysvaarallisia tiloja, mikä on otettu huomioon tilojen ja niiden ilmastoinnin suunnittelussa ja sähkölaitteille asetetuissa vaatimuksissa. Kaasuputket ja mädättämökaasun varasto (kaasukello) sijaitsevat kalliopuhdistamon ulkopuolella.

Riskinhallintasuunnitelmat

Hakija on laatinut lupamääräysten mukaisesti riskinhallintasuunnitelmat Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle ja siirtoviemäreille. Suunnitelmat valmistuivat 24.4.2008 ja ne on toimitettu Uudenmaan ympäristökeskukseen.

ESITETYT MUUT TOIMENPITEET JA KORVAUKSET

Hakijan ehdotus jäteveden käsittelyvaatimuksiksi

Hakija esittää, että vesistöön johdettavan jäteveden pitoisuusarvoja ja käsittelytehon prosentuaalisia arvoja koskevat vaatimukset pysyvät ennallaan ja tulevat tarkistettavaksi 31.12.2019 mennessä.

Puhdistamo on toiminut lupamääräysten mukaisesti ja sen osuus vastaanottavan vesistön kokonaiskuormasta on pieni. Lupamääräysten kiristymisen vaikutus vesistön kokonaiskuormitukseen olisi vähäinen, eikä todennäköisesti vaikuttaisi merkittävästi veden laatuun ja käyttökelpoisuuteen.

Hakija on ilmoittanut 21.2.2013 saapuneessa täydennyksessä esittävänsä luvan tarkistuskautta 31.12.2023 saakka.

Kalatalousvelvoitteet ja korvaukset

Hakija esittää enintään nykyisen suuruisen kalatalousmaksun jatkamista.

LUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELY

Hakemuksen täydentäminen

Hakemusta on täydennetty 21.7.2010, 27.8.2010, 30.8.2010, 28.2.2011, 9.1.2013, 11.1.2013, 14.1.2013, 21.2.2013 ja 27.2.2013.

Täydennys 21.7.2010

Hakija on 21.7.2010 toimittamassaan täydennyksessä ilmoittanut, että puhdistamon asukasvastineluku valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaan laskettuna on AVL 38 600 as.

Selvityksenä valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisten vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden mahdollisesta esiintymisestä Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon jätevesissä on tulevasta ja lähtevästä vedestä tutkittu ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyylifenolietokсилаатit 21.6.2010 otetusta kokoomanäytteestä. Tulevassa jätevedessä havaittiin määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia useita tutkittuja yhdisteitä. Lähtevässä vedessä havaittiin 54 ng/l bisphenol A –yhdistettä, mutta ei muita tutkituista aineista.

Hakemuksesta tiedottaminen

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on tiedottanut asian vireille tulosta kuuluttamalla lupahakemuksesta ilmoitustaulullaan sekä Nurmijärven kunnan ja Vantaan kaupungin ilmoitustauluilla 24.9.2010–25.10.2010 sekä ilmoittamalla kuulutuksesta Nurmijärven uutiset, Vantaan Sanomat ja Hufvudstadsbladet -nimisissä sanomalehdissä. Hakemuksesta on annettu erikseen tieto tiedossa oleville asianosaisille. Asiakirjat ovat olleet kuulutuksen ajan nähtävillä Nurmijärven kunnanvirastossa ja Vantaan kaupunginkansliassa sekä Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupavastuualueen kirjaamossa. Kuulutus on lisäksi ollut luettavissa osoitteessa www.avi.fi/etela.

Lausunnot

Hakemuksesta on pyydetty lausunnot Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat vastuualueelta, Nurmijärven kunnalta, Nurmijärven kunnan terveydensuojeluviranomaiselta, Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta, Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselta ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen elinkeinot, työvoima ja kulttuuri -vastuualueelta (kalatalousviranomaiselta).

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat vastuualue toteaa 12.11.2010 päivätyssä lausunnossaan mm. seuraavaa.

Hakemuksessa on arvioitu Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon fosfori- ja typpikuormituksen osuutta koko Vantaanjoen vesistön pistekuormituksesta. Hakemuksessa ei kuitenkaan ole laskettu puhdistamon kuormituksen osuutta Luhtajoen alueen piste- tai ravinnekuormituksesta, vaikka Luhtajoki on varsinainen jätevesien vaikutusalue. Puhdistamon osuus Vantaanjoen vesistön kuormituksesta on huomattavasti pienempi kuin Luhtajoen alueen kuormituksesta.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamosta puhdistetut jätevedet johdetaan Luhtajokeen, joka yhdistyy Luhtamäenjoen kautta Vantaanjokeen. Vantaanjoen liittämistä Natura 2000 -verkostoon valmistellaan parhaillaan ympäristöministeriössä. Luonnonsuojelulain 65–66 §:n mukainen vaikutusten arviointivelvoite astuu voimaan, kun valtioneuvosto tekee päätöksen alueen ehdottamisesta Natura-verkostoon. Hakemuksessa ei ole tarkasteltu puhdistamon mahdollisia vaikutuksia Vantaanjoen vuollejokisimpukkantaan. Hakemuksen täydentäminen tältä osin on tarpeen.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen y-vastuualueen käsityksen mukaan hakemus voidaan hyväksyä, mikäli edellä kerrottu täydennys osoittaa, että vuollejokisimpukan elinolosuhteita ei heikennetä ja edellyttäen, että lupamääräyksissä otetaan huomioon seuraavia asioita.

- Jätevedet johdetaan Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolta Luhtajokeen hakemuksen mukaisesti.

- Jätevedenpuhdistamo ja koko viemärlaitosta on käytettävä ja hoidettava niin, että saavutetaan mahdollisimman hyvä kokonaispuhdistustulos. Jätevedenpuhdistamolta johdettavan puhdistetun jäteveden BHK_{7ATU}-arvo saa olla enintään 10 mg O₂/l, kokonaisfosforipitoisuus enintään 0,3 mg P/l ja ammoniumtyppipitoisuus enintään 4 mg/l. Puhdistustehon on oltava orgaanisen aineen ja fosforin osalta vähintään 95 % ja ammoniumtypen osalta vähintään 90 %. Arvot lasketaan ammoniumtypen osalta vuosikeskiarvona ja orgaanisen aineen ja fosforin osalta neljännesvuosikeskiarvoina mahdolliset ohjauksutukset mukaan lukien. Typen osalta puhdistamolla on päästävä vähintään 70 %:n puhdistustehoon vuosikeskiarvona laskien.

- Luvan saajan on huolehdittava siitä, ettei jätevesistä aiheudu terveydellistä vaaraa tai haittaa.

- Luvan saajan on huolehdittava siitä, että jätevesien käsittelykapasiteetti on kaikissa olosuhteissa riittävä.

- Jätevesien käsittelyssä syntyvä liete on käsiteltävä tiivispohjaisella kentällä, joka on viemäröity jätevedenpuhdistamolle tai hyödynnettävä niin, että siitä ei aiheudu vesiensuojelullista haittaa. Menettelystä on toimitettava

Uudenmaan ELY-keskukselle sekä Nurmijärven kunnan ympäristölautakunnalle niiden tarpeelliseksi katsomat tiedot.

- Puhdistamolle on nimettävä asianmukaisen pätevyyden omaava vastuunalainen hoitaja. Hoitajan nimi ja osoite on ilmoitettava Uudenmaan ELY-keskukselle sekä Nurmijärven kunnan ympäristölautakunnalle.

- Luvan saajan on välittömästi tehtävä ilmoitus Uudenmaan ELY-keskukselle sekä Nurmijärven kunnan ympäristölautakunnalle, jos vesistöön on päässyt tai saattaa päästä öljyä, myrkyä, muuta tavanomaisesta poikkeavaa ainetta tai käsittelemätöntä jätevettä sekä ryhdyttävä välittömästi toimenpiteisiin niiden poistamiseksi sekä vesistöön pääsyn ja tapahtuman toistumisen estämiseksi. Tarvittaessa tulee sopia ELY-keskuksen kanssa ylimääräisestä vesistönäyteenotosta.

- Luvan saaja on vastuussa jätevesien johtamisesta mahdollisesti aiheutuvasta vahingosta, haitasta tai muusta edunmenetyksestä.

- Käyttö- ja päästötarkkailu tulee suorittaa hakemuksessa liitteenä olevan ohjelman mukaisesti. ELY-keskukselle tulee varata mahdollisuus muuttaa tarkkailuohjelmaa tarvittaessa.

- Vesistö tarkkailua on jatkettava osana Vantaanjoen yhteistarkkailua. Vaikutuksia pohjaeläimiin tulee jatkaa osana Vantaanjoen kalataloudellista ja pohjaeläintarkkailua. ELY-keskukselle tulee varata mahdollisuus muuttaa tarkkailuohjelmia tarvittaessa.

- Luvan saajan tulee tehdä selvitys haitallisten aineiden esiintymisestä jätevesissä ottaen erityisesti huomioon vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen (1022/2006) mukaiset aineet. Suunnitelma selvityksestä tulee toimittaa tiedoksi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelle kolme kuukautta ennen sen aloittamista. Selvityksen perusteella on tehtävä esitys päästötarkkailun täydentämisestä tarvittaessa haitallisten aineiden määrityksillä ja toimitettava esitys Uudenmaan ELY-keskuksen y-vastuualueen hyväksyttäväksi vuoden 2012 loppuun mennessä. Myös vesistö tarkkailua on tarvittaessa täydennettävä haitallisten aineiden osalta asetuksen (1022/2006) mukaisesti. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (868/2010, 7.10.2010) tulee ottaa huomioon myös kalataloudellisessa tarkkailuohjelmassa. Asetuksessa määritellään mm. elohopean ympäristölaatu normi ahvenelle.

Lupamääräyksissä on edellä mainittujen lisäksi annettava tarvittavat määräykset koskien mm. roskaantumista, melua, hajua, jätteitä ja varastointia.

Päätös on määrättävä olemaan voimassa toistaiseksi. Toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. Luvan saajan on määrättävä toimittamaan 31.12.2017 mennessä ympäristölupahakemus Etelä-Suomen aluehallintovirastoon lupamääräysten tarkistamiseksi.

Vantaan ympäristölautakunta toteaa 20.10.2010 päivätyssä lausunnossaan mm. seuraavaa.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan Luhtajokeen, joka virtaa Nurmijärven kunnan puolella noin 10 kilometriä, ennen kuin joki saavuttaa Luhtaanmäessä Vantaan kaupungin rajan, josta alkaen joki jatkuu Kuhajoki -nimisenä. Puhdistamon hyvä toiminta on siten erittäin tärkeää myös Vantaan puoleisen Luhtajoen osuuden (Kuhajoen) veden ravinnekuormituksen, hygieenisen laadun sekä kalaston ja pohjaeläinten kannalta. Jokivesien virkistyskäytön merkitys korostuu Vantaalla alueen vähäjärvisyyden vuoksi. Jokivesien laadun kannalta olennaista on, että verkosto- ja puhdistamo-ohituksia on mahdollisimman vähän, joten niiden määrä tulee pyrkiä minimoimaan mm. pumppaamoiden tehokkaalla kaukovalvonnalla. Vantaan ympäristölautakunta esittää, että lupaehtoihin lisätään vaatimus suunnitelman tekemiseksi verkosto-ohitusten vähentämiseksi ja pumppaamoiden kaukovalvonnan tehostamiseksi. Suunnitelmaan tulee myös liittää toteuttamisaikataulu sekä rahoitussuunnitelma. Muutoin ympäristölautakunta puoltaa ympäristölupahakemusta.

Nurmijärven ympäristölautakunta toteaa 9.11.2010 päivätyssä lausunnossaan mm. seuraavaa.

Ympäristölautakunta terveystieteiden osastona pitää tärkeänä, että jäteveden mikrobiologista laatua tutkitaan säännöllisesti. Lisäksi tulee edellyttää kehittämään ja ottamaan käyttöön uusia prosesseja (hiekkasuodatus, UV), joissa jätevettä käsitellään hygieenisen laadun parantamiseksi. Häiriötilanteita, jolloin jätevesiä pääsee puhdistamattomana vesistöön, esiintyy jonkin verran. Häiriötilanteet verkostossa, pumppaamoilla ja puhdistamolla on pyrittävä ennalta ehkäisemään ja niihin on varauduttava siten, että häiriönkesto jää mahdollisimman lyhyeksi. Jätevedenpuhdistamon alapuolinen vesistö on tärkeä virkistysalue, jonka takia jokiveden laatuun ja mahdollisesti sitä huonontaviin toimintoihin tulee kiinnittää huomiota.

Muistutukset ja mielipiteet

Hakemuksen johdosta on jätetty yksi muistutus.

Heikki Kalliola (Sompio kiinteistötunnus 543-403-6-61) on toimittanut 24.10.2010 päivätyksen muistutuksen. Sen mukaan laitos on sellaisella alueella, jossa tulvat nousevat usean kerran vuodessa viljelyalueille, jolloin myös puhdistamolta tulevat jätevedet leviävät läheisille peltoalueille. Puhdistamolalta jokeen vievä oja jonkun verran haisee ja haju tarttuu kasvustoihin, mistä ei esim. nautakarja pidä. Muistuttajan mukaan olisi hyvä, jos jätevedet viettäisiin putkea myöten noin 1 km alajuoksuun, jolloin maasto muuttuu ja se ei enää juurikaan tulvi. Muutoin muistuttajan mielestä puhdistamon toiminta on viimeisen ison korjauksen jälkeen huomattavasti parantunut, kun katselee jokeen tulevaa vettä.

Hakijan kuuleminen ja vastine

Hakijalle on varattu tilaisuus antaa vastine lausuntojen ja muistutusten johdosta. Hakija on toimittanut 25.2.2011 päivätyn vastineen.

Vantaan ympäristölautakunnan lausuntoon hakija toteaa, että Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamoon laskevan viemäriverkoston pumppaamoissa on toimiva kaukovalvontajärjestelmä. Verkosto-ohitusten osuudet käsittelystä jätevesimäärästä ovat olleet alle 1 % puhdistamon käyttöönotto-vuoden jälkeen ja lupaehdot ovat täyttyneet ohitukset huomioon ottaen. Nurmijärven Vesi on käynnistänyt verkostojen ja pumppaamoiden kaukovalvonnan saneerausprojektin vuonna 2010. Hankkeesta solmitun urakkasopimuksen mukaan saneeraukset toteutetaan viimeistään vuoden 2012 kesäkuun loppuun mennessä. Hankintasopimuksen arvo on 600 000 €. Nurmijärven kunta ei pidä lupaehtojen täydentämistä Vantaan ympäristölautakunnan lausunnossa esitetyllä tavalla perusteltuna.

Nurmijärven ympäristölautakunnan lausuntoon hakija toteaa, että Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon käsitellyn jäteveden mikrobiologiset analyysit tehdään säännöllisesti puhdistamon alajuoksulta, vaikka ne eivät kuulu puhdistamon 28.6.2005 laadittuun varsinaiseen veloitettarkkailuohjelmaan. Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman 2006–2010 mukaisesti E. coli ja suolistoperäiset enterokokit analysoitiin kuudesti vuodessa Luhta-joesta puhdistamon purkuojan ylä- ja alapuolisilta tarkkailupisteiltä. Tämän lisäksi myös käsitelystä jätevedestä on useina vuosina tehty E. coli ja suolistoperäisten enterokokkien määrityksiä.

Investointi Klaukkalan uuteen keskusjätevedenpuhdistamoon on tehostanut jätevedenpuhdistusta, mikä vaikuttaa edullisesti myös mikrobiologiseen kuormitukseen. Puhdistamon käsitellyn jäteveden osuus Vantaanjoen virtaamasta ja kokonaiskuormituksesta on niin pieni, ettei hygienisoinnilla ole merkittävää vaikutusta Vantaanjoen mikrobiologiseen vedenlaatuun, johon vaikuttavat pistekuormittajien lisäksi myös valumavedet ja haja-asutuksen jätevesien kuormitus.

Nurmijärven kunta katsoo, että hygienisoinnin hyötyjen suhde suuriin kustannuksiin on sillä tasolla, että ympäristölautakunnan esittämä hygienisointi ei ole perusteltua. Kunnan käsityksen mukaan lähivuosien investoinnit tulisi kohdistaa merkittävästi verkoston kunnan parantamiseen. Vesilaitos on käynnistänyt kaukovalvonnan laajan saneerausprojektin.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla on 24.8.2008 valmistunut riskienhallintasuunnitelma, jonka avulla minimoidaan puhdistamohäiriöiden vaikutus.

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausuntoon hakijaa toteaa teettäneensä selvityksen nimeltä Vaikutukset luonnonarvoihin ja Natura 2000 -alueisiin, joka sisältää mahdollisten vaikutusten tarkastelun Vantaanjoen vuollejokisimpukkakantaan. Hakijan käsityksen mukaan selvi-

tys osoittaa, että luvan myöntämisedellytykset näiltäkin osin ovat olemassa. Hakija on teettänyt selvityksen nimeltä Haitallisten ja vaarallisten aineiden esiintyminen Klaukkalan jätevesissä. Hakijan käsityksen mukaan selvitys osoittaa, että luvan myöntämisedellytykset ovat näiltäkin osin olemassa.

ELY-keskuksen lausunnon muilta osin hakija esittää seuraavaa:

Kokonaisfosforin enimmäispitoisuudeksi on esitetty 0,3 mg/l ja reduktioprosentiksi nykyinen 95 %. Hakija esittää, että nykyiset lupaehdorajat 0,5 mg/l ja 95 % ovat riittävät. Vuosina 2007–2010 fosforitulos oli selvästi nykyistä ja myös ELY-keskuksen esittämää lupaehtoa parempi. Lupaehdon kiristämällä ei ole käytännön vaikutusta vesistökuormaan, sillä puhdistamon hoidossa lähtökohtana on paras mahdollinen tulos, eikä juuri lupaehdon täyttävä tulos.

Jätevesistä aiheutuvan terveydellisen vaaran tai haitan osalta hakija viittaa Nurmijärven ympäristölautakunnan lausuntoon antamaansa vastineeseen.

Esitykseen, että luvan saajan on huolehdittava siitä, että jätevesien käsittelykapasiteetti on kaikissa olosuhteissa riittävä, hakija toteaa puhdistamon olevan mitoitettu ennusteiden ja kuormituslaskelmien mukaan ja puhdistamolla on vielä käyttämätöntä kapasiteettia. Jätevedenpuhdistamon pääprosessi on biologinen. Prosessin mitoitusta siten, että myös harvoin esiintyvät poikkeuksellisen suuret virtaamat voidaan käsitellä, johtaisi merkittävään ylikapasiteettiin normaaliolosuhteissa, jolloin on riskinä, ettei prosessi toimi optimaalisesti. Normaali virtaamavaihtelu on otettu huomioon puhdistamon mitoituksessa.

Puhdistamolietteen käsittelyn osalta hakija toteaa, että puhdistamolietettä kompostoidaan kunnan teknisen keskuksen hoitamana Metsä-Tuomelan jäteasemalla, jolla on Uudenmaan ympäristökeskuksen myöntämä ympäristölupa. Kunnan hoitama kompostointi jäteasemalla loppuu vuoden 2011 aikana. Nurmijärven Vesi on kilpailuttamassa lietteen loppukäsittelyn uuden toimijan ja ilmoittaa aikanaan uuden toimijan ja lietteen käsittelyä koskevat tarpeelliset tiedot ELY-keskukselle.

Hakija toteaa ja esittää seuraavat Vantaanjoen vuoden 2010 vesistökuormituksia kuvaavat tiedot:

	Fosfori t/vuosi	Typpi t/vuosi
Vantaanjoen kokonaiskuormitus mereen	55	1 240
Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon vesistökuormitus	0,548	20,44
Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon kokonaiskuormituksesta	1 %	1,6 %

Heikki Kalliolan muistutukseen hakija toteaa, että Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon puhdistusprosessi on moderni ja tehokas, minkä johdosta tulvien mukana pelloille nousevan puhdistamolta lähtevän jäteveden haitallista vaikutusta voidaan pitää vähäisenä. Puhdistetulla jätevedellä on oma ominaishajunsa, mutta se ei kuitenkaan ole erityisen voimakas ja laimenee tulvien aikana. Purkuputken rakentamisen kustannuksia hakija pitää suhteettoman suurina saavutettaviin hyötyihin nähden, eikä purkupaikan muuttaminen nykyisestä ole perusteltua. Hakija viittaa Uudenmaan ELY-keskuksen lausuntoon, jossa se esittää, että jätevedet voidaan johtaa hakemuksen mukaisesti.

Lisäksi hakija toteaa, että lausunnoissa ja muistutuksissa ei ole ilmennyt sellaista, mikä olisi esteenä Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon ympäristöluvan tarkistamiselle hakemuksen mukaisesti.

Täydennys koskien vaikutuksia luonnonarvoihin ja Natura 2000-alueisiin

Hakijan 28.2.2011 toimittamassa täydennyksessä on arvioitu vaikutuksia luonnonarvoihin ja Natura 2000-alueisiin. Vantaanjoen ehdotettuun Natura-alueeseen (FI0100104) kuuluu joen pääuoma jokisuulta Nurmijärven Nukarinkoskeen saakka. Suojelun ensisijaisena perusteena on luontodirektiivin liitteen II laji vuollejokisimpukka. Lisäksi suojelun perusteena on liitteen II kuuluva saukko.

Vantaanjoen vuollejokisimpukkakanta on ollut tiedossa 1920-luvulta lähtien. Suomen arvioidusta kokonaisuksilömäärästä (5,8 miljoonaa) noin puolet eli 2,9 miljoonaa yksilöä arvioidaan elävän Vantaanjoessa. Vuollejokisimpukkakanta on runsain Vantaanjoen alimman 20 km matkalla. Populaatio on jokisuulta Nukarinkoskelle saakka jokseenkin yhtenäinen ja lähes kauttaaltaan lisääntyvä. Vuollejokisimpukkaa ei esiinny Nukarinkosken yläpuolella.

Simpukoiden esiintymistä jokivesistöissä säätelee pohjan laatu, virtaus, syvyys, valon määrä, veden laatu, joen historia ja mahdollisesti joen tuotavuus (rehevyys). Kirjallisuustietoja vuollejokisimpukan elinympäristövaatimuksista:

- Rajoittavaksi tekijäksi on todettu korkea nitraattityppipitoisuus (yli 5 mg NO₃-N/l)
- Esiintymistä rajoittavia tekijöitä ovat korkea nitraattityppipitoisuus ja joenpohjan vähähappisuus.
- Ravinnekuormitettu vesi on haitallista.
- Kiintoainne on haitallista varsinkin nuoruusvaiheille.
- Vuollejokisimpukka kestää jokihelmisimpukkaa paremmin veden laadun ja jokiympäristön muutoksia, jos veden pH on lähellä neutraalia. Vuollejokisimpukkaa tavataan myös savipitoisissa joissa.
- Pohja-aineksen sisällä olevat happi- ja ravinneolot vaikuttavat kalojen kiduksista irrottautuneiden nuorten simpukanalkujen selviytymiseen.

Selvityksessä esitettyjen johtopäätösten mukaan Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon vesistökuormitus ei todennäköisesti heikennä Vantaanjoen vollejojokisimpukkakantaa tai sen elinympäristöä. Perustelut ovat seuraavat:

Happipitoisuuden kohdistuvat vaikutukset:

- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon happea kuluttavan vesistökuormituksen aiheuttamat laskennalliset happipitoisuuden alenemat ovat jokivedessä pieniä
- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon happea kuluttava kuormitus vesistöön oli saneerauksen aikana 2004–2005 selvästi perustaso suurempi, mutta kuormituksen kasvu ei näkynyt jokiveden seurannan happituloksissa.
- Pitkäaikaisessa tarkastelussa jätevesistä tuleva happea kuluttava kuormitus on Vantaanjoen alueen kaikki puhdistamot huomioon ottaen vähentynyt, joten tältä osin simpukoiden elinolosuhteet ovat parantuneet.
- Tulevaisuudelle ennustettu jätevesimäärän kasvuun liittyvä Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon happea kuluttavan vesistökuormituksen kasvu ei ole kovin suuri, joten se ei muuta kokonaistilannetta tai johtopäätöksiä happea kuluttavan kuormituksen osalta.

Kokonaisfosforipitoisuuden kohdistuvat vaikutukset:

- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolta vesistöön kohdistuvan kokonaisfosforikuormituksen aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut ovat jokivedessä pieniä.
- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon osuus jokeen kohdistuvan fosforikuormituksen kokonaismäärästä hajakuormitus huomioon ottaen on pieni, vuosikeskiarvona suuruusluokkaa 1 %.
- Pitkäaikaisessa tarkastelussa jätevesistä tuleva kokonaisfosforikuormitus on Vantaanjoen alueen kaikki puhdistamot huomioon ottaen vähentynyt, joten tältä osin simpukoiden elinolosuhteet ovat vuosien varrella parantuneet.
- Jokiveden pitkäaikaisissa seurantaloksissa kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut havaittavissa lievää laskevaa suuntausta, joten tältä osin simpukoiden elinolosuhteet ovat vuosien varrella lievästi parantuneet.
- Tulevaisuudelle ennustettu jätevesimäärän kasvuun liittyvä Klaukkalan puhdistamon fosforikuormituksen kasvu ei ole kovin suuri, joten se ei muuta kokonaistilannetta tai johtopäätöksiä fosforin osalta.

Kokonaistyyppipitoisuuden kohdistuvat vaikutukset:

- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolta vesistöön kohdistuvan kokonaistyyppikuormituksen aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut ovat jokivedessä yleensä pieniä tai melko pieniä.
- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon osuus jokeen kohdistuvan kokonaistyyppikuormituksen määrästä hajakuormitus huomioon ottaen on pieni, vuosikeskiarvona suuruusluokkaa 2 %.

- Pitkäaikaisessa tarkastelussa jätevesistä tuleva kokonaistyyppi-kuormitus on Vantaanjoen alueen kaikki puhdistamot huomioon ottaen vähentynyt, joten tältä osin simpukoiden elinolosuhteet ovat vuosien varrella parantuneet.
- Jokiveden pitkäaikaisissa seurantatuloksissa kokonaistyyppipitoisuudessa on ollut joen alajuoksulla havaittavissa lievää laskevaa suuntausta, joten tältä osin simpukoiden elinolosuhteet ovat vuosien varrella lievästi parantuneet.
- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon kokonaistyyppi-kuormituksessa ei ennusteta merkittävää kasvua tulevaisuudessa.

Nitraattityypipitoisuuden kohdistuvat vaikutukset

- Vantaanjoen pitkäaikaisten seurantatulosten perusteella on hyvin harvinaista, että Valovirran esittämä vuollejokisimpukkaa rajoittava nitraattityypipitoisuuden taso 5000 µg NO₃-N/l ylittyy.
- Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolla otettiin käyttöön typen poisto v. 2006, mikä pienentää typen vesistökuormitusta ja alentaa lähtevän veden pitoisuuksia kaikkien typen jakeiden osalta, nitraattityppi mukaan lukien.

Täydennys koskien haitallisten ja vaarallisten aineiden esiintymistä jätevedessä

Hakijan 28.2.2011 toimittamassa täydennyksessä on lisäksi selvitetty haitallisten aineiden esiintymistä Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon jätevesissä. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 aineiden tutkimiseksi analysoitiin 21.6.2010 otetuista Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon tulevan ja lähtevän veden näytteistä ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyyliifenolit etoksylaatteina. Puhdistamolta lähtevän veden näytteessä minkään yksittäisen aineen pitoisuus ei ylittänyt määritysrajaa lukuun ottamatta bisphenol A:ta, joka ei kuulu asetuksen haitalliseksi tai vaaralliseksi luokiteltaviin aineisiin.

Nurmijärven vesihuoltolaitoksella on teknisen lautakunnan päätöksellä 26.8.1999 teollisuusjätevesien laatua ja pitoisuuksia koskevat raja-arvot, jotka jokaisen kunnan viemäriverkostoon vettä johtavan teollisuuslaitoksen tulee täyttää. Jos teollisuuslaitoksen jätevesimäärä tai -kuormitus on suuri (>10 %) suhteessa puhdistamon kokonaisvesimäärään tai kuormitukseen, johon teollisuuslaitoksen vedet menevät, voidaan jäteveden johtamissopimuksessa tarvittavilta osin soveltaa tiukempia ehtoja ja raja-arvoja.

Selvityksessä esitetään Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon osalta, että vuodesta 2011 alkaen määritetään lähtevästä vedestä 24 tunnin kookomanäytteestä (ellei laboratorio suosittelle kertanäytettä) joka toinen vuosi seuraavat muuttujat:

kadmium ja kadmiumyhdisteet (kadmiumina)*
 elohopea ja elohopeayhdisteet (elohopeana)
 oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyalaatit
 nonyyylifenolit ja nonyyylifenolietoksyalaatit
 bentso(g,h,i)peryleeni* (mieluiten laajempi PAH-yhdisteiden paketti)
 MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksisietikkahappo)
 di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP) mieluiten laajempi ftalaattipaketti
 orgaaniset tinayhdisteet (ainakin tributyylitina ja sen yhdisteet)
 klooribentseenit (erityisesti 1,4-diklooribentseeni), trikloorimetaani eli kloro-
 formi ja dikloorimetaani (metyleenikloridi)
 bentsotiatsoli-2-tioli**

* määrittäjäraja oli suurempi kuin ympäristölaatuunormi

**aineelle ei ole määrätty ympäristölaatuunormia

Soveltuvien osien seuraavat aineet***:

kloorialkaanit (C10–C13)
 dieldriini
 endriini
 pentaklooribentseeni
 bromatut difenyylietterit (PBDE)
 isodriini
 indeno(1,2,3-cd)pyreeni
 1,4-diklooribentseeni
 tributyylitina ja tributyylitinayhdisteet

***mikäli aineiden määrittäjäraja saadaan alemmaksi kuin ympäristölaatuunormi, tarkistetaan 2013 ainekohtaisesti, onko aineen lisääminen määritettävien aineisiin mielekästä. Mielekkyyttä voidaan arvioida esimerkiksi sillä perusteella, onko aine ollut kokonaan käyttö-, tuonti- ja valmistuskiellossa jo pitkään, ja esiintyykö sitä ollenkaan aiemmin tehdyissä tutkimuksissa, jne.

Uudenmaan ELY-keskuksen lausunto täydennyksistä

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat vastuualue toteaa 1.4.2011 päivätyssä lausunnossaan vuollejokisimpukkaselvityksen osalta, että täydennyksenä toimitetussa selvityksessä on arvioitu asianmukaisesti vaikutukset vuollejokisimpukkaan. Selvitys osoittaa, että jätevesien johtaminen ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Vantaanjoen Natura-verkoston liittämisen keskeisenä perusteena ollutta vuollejokisimpukkakantaa.

Haitallisten aineiden esiintymistä koskevan selvityksen osalta Uudenmaan ELY-keskus toteaa seuraavaa.

Hakemuksen täydennyksenä toimitetussa selvityksessä haitallisten aineiden tarkkailutarvetta on tarkasteltu määrittäjätulosten lisäksi myös puhdis-

tamolle johdettavista teollisuusjätevesistä käytettävissä olevien tietojen ja muun muassa VVY:n koordinoimien kartoitusten perusteella. Teollisuuslaitoksista käytettävissä olleet tiedot ovat olleet joiltain osin puutteellisia, ja toimenpide-ehdotuksena onkin esitetty muun muassa teollisuuslaitoksilta johdettavien vesien tarkkailun tarkistuksia. Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon tarkkailun osalta on esitetty, että tietyt asetuksen 1022/2006 mukaiset aineet määritetään lähtevän jäteveden 24 tunnin kokoomanäytteestä (jollei laboratorio suosittale kertanäytettä) vuodesta 2011 alkaen kerran joka toinen vuosi. Määritysvalikoimaa arvioitaisiin myöhemmin uudelleen sellaisten aineiden osalta, joiden pitoisuudet eivät ole VVY:n vuosina 2007 ja 2010 koordinoimissa selvityksessä tinayhdisteitä lukuun ottamatta ylittäneet määritysrajoja, jotka kuitenkin ovat olleet yli laatu normin.

Tehty selvitys antaa lähtötietoa haitallisten aineiden tarkkailun tarpeelle, mutta Uudenmaan ELY-keskuksen y-vastuualue pitää tarpeellisenä täydentää selvitystä jonkin verran laajemmin kuin esitetyllä tarkkailulla. Koska Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle tulevissa teollisuusjätevesissä on todettu olevan, tai on mahdollista olla, useita asetuksen 1022/2006 mukaisia aineita, tulisi ensimmäisen tarkkailuvuoden aikana tehdä laajempi haitallisten aineiden kartoitus, jonka perusteella ratkaistaan tarkkailun sisältö sen jälkeen. Vuonna 2011 tullaan ilmeisesti myös saamaan asetuksen 1022/2006 soveltamiseen ohjeistusta, joka voidaan ottaa huomioon tarkkailun sisällöstä päätettäessä.

Y-vastuualue katsoo, että hakija tulisi määrätä tarkkailemaan haitallisten aineiden esiintymistä jätevesissä ensimmäisenä tarkkailuvuonna siten, että sekä tulevasta että lähtevästä jätevedestä tehdään kerran runsaiden valumien aikana ja kerran vähävetisenä aikana kaikki asetuksen 1022/2006 mukaiset aineet. Määrityksistä voidaan kuitenkin haluttaessa jättää pois sellaiset torjunta-aineet, joita ei ole kartoitustulosten perusteella syytä olettaa esiintyvän yhdyskuntajätevesissä. Sen jälkeen tehtävästä haitallisten aineiden päästötarkkailusta hakija tulisi määrätä tekemään Uudenmaan ELY-keskuksen y-vastuualueelle ensimmäistä tarkkailuvuotta seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä esitys, jossa tulee arvioida myös biologisten testimenetelmien soveltuvuus. Lisäksi tulee arvioida tarve täydentää tai muuttaa haitallisten aineiden tarkkailua vesistötarkkailussa ja/tai kalataloustarkkailussa.

Y-vastuualue pitää tärkeänä myös, että puhdistamolle jätevesiä johtavien teollisuuslaitosten haitallisten aineiden käyttöä selvitetään edelleen ja niiden tarkkailua täydennetään.

Hakijan kuuleminen ja vastine täydennystä koskevaan lausuntoon

Hakijalle on varattu tilaisuus antaa vastine Uudenmaan ELY-keskuksen hakemuksen täydennystä koskevan lausunnon johdosta. Hakija on toimitanut 2.5.2011 päivätyn vastineen.

Hakija toteaa mm. että vesi- ja viemäri- ja viemäri- ja viemäriyhdistys ry:n HAVAVESI-raporttia varten tehdyissä tutkimuksissa ei vuonna 2010 löydetty kahdelle

biosidille määrittymenettelmää, eikä analytiikkaa niille ole ilmeisesti edelleenkaan:

- (Bentsotiatsoli-2-yyli)metyyliitiosyanaatti (TCMTB, CAS 21564-17-0) ja
- bentsotiatsoli-2-tioli (CAS 149-30-4) (di(bentsotiatsoli-2-yyli) disulfidin hajoamistuote)

HAVAVESI-selvityksessä oli tutkittavana yhdeksän suurta jätevedenpuhdistamo ja kaikki muut asetuksen 868/2010 liitteen 1 taulukoiden C ja D aineet paitsi mainitut kaksi. Hakija katsoo, ettei niiden määrittäminen ole kohtuullista.

Hakija viittaa analyysien hintoihin ja toteaa, että vaatimus kaikkien aineiden analysoinnista neljästä eri näytteestä on kohtuuton, jos kyseistä ainetta ei löytynyt yhdeksän suuren suomalaisen jätevedenpuhdistamon vesistä HAVAVESI-selvityksessä.

Ympäristöhallinnon ohjeissa 3/2010 esitetään selvitys tehtäväksi puhdistetusta jätevedestä. ELY-keskuksen lausunnossa esitetään kuitenkin kaksinkertaista näytemäärää eli myös tulevan jäteveden tutkimista kahdessa eri virtaamatilanteessa. Hakija katsoo, että ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti laajan analysoinnin tulee selvästi olla kertaluonteinen eikä jatkuva velvoite.

Hakija viittaa HAVAVESI-, VESKA 1- ja Euroopan PRTR-tutkimuksen tuloksiin ja esittää, että seuraavien aineiden tutkituttamisen tarpeellisuutta tulisi arvioida: 1,2-dikloorietaani, tetrakloorimetaani, trikloorietyleni, simansiini, bentseeni, isoproturoni, naftaleeni ja fluoranteeni. Hakija katsoo, että näistä määritettäisiin vain ne, jotka tulevat ns. analyysipaketissa muiden asetuksen aineiden tulosten sivutuotteena. Lisäksi hakija ehdottaa, että muut 20 ainetta kuin edellä mainitut aineet, joita ei löydetty kertaakaan HAVAVESI-tutkimuksen 9 näytteestä, määritettäisiin vain ensimmäisellä näytteenotokerralla. Mikäli lähtevän veden tulokset ovat alle määrittämisen tai alle 10 % alimmasta ympäristölaatuunormista, ei näitä aineita tutkittaisi toisella näytteenotokerralla, paitsi jos tulos saadaan ns. analyysipaketista.

Lisäksi hakija katsoo, että laajan tarkkailuvuoden tulosten perusteella mahdollisesti muutettavan säännöllisen valvontatutkimusohjelman noudattaminen tulee voida aloittaa joustavasti muun tarkkailun päivittämistarpeen mukaisessa aikataulussa ja asetuksen soveltamisohjeen ilmestymisen jälkeen kohtuullisella viiveellä.

Uudenmaan ELY-keskuksen kirje koskien haitallisia aineita

Uudenmaan ELY-keskus toimitti 3.11.2011 aluehallintovirastolle tiedoksi Nurmijärven Vedelle osoitetun kirjeen, jossa ELY-keskus kehottaa Nurmijärven Vettä selvittämään, onko Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamolle tulevaisuudessa ja sieltä lähtevissä jätevesissä kohonneita diuronipitoisuuksia. ELY-keskus pyytää Nurmijärven Vedeltä selvityksen diuronin pitoisuuksista jätevedenpuhdistamon tulevaisuudessa ja lähtevissä jätevesissä sekä selvityksen

siitä, mihin toimenpiteisiin Nurmijärven Vesi aikoo diuronipäästöjen osalta ryhtyä.

Täydennyksenä toimitettu haitallisten aineiden selvitys

Hakija on toimittanut 9.1.2013 hakemuksen täydennyksenä Uudenmaan ELY-keskukselle 30.12.2011 toimitetun selvityksen diuronin pitoisuuksista Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon tulevissa ja lähteivissä jätevesissä sekä selvityksen siitä, mihin toimenpiteisiin Nurmijärven Vesi aikoo diuronin osalta ryhtyä. Nurmijärven Vesi suoritti kyselyn muutamalle teolliselle toimijalle Rajamäen viemärintialueella sekä suoritti vesinäytteiden oton ja analysoinnin 15.11.2011. Uusintänäytteet otettiin 7.12.2011. Selvityksen ja tutkimusten perusteella diuronin suurimmaksi lähteeksi osoittautui Teknos Oy:n Rajamäen tehtaat, jolta Nurmijärven Vesi pyysi ensimmäisten näytteiden tulosten saavuttua selvitystä, mihin toimenpiteisiin yritys aikoi ryhtyä. Teknos Oy luopui diuronia sisältävän raaka-aineen käytöstä. Myös Onni Forsell Oy:n vesinäytteissä havaittiin diuronia.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamosta lähtevän veden näytteiden suurin diuronipitoisuus oli 1,7 µg/l, joka alittaa ympäristölaatunormin MAC-EQS (suurin sallittu enimmäispitoisuus sisämaan pintavesille), joka on 1,8 µg/l. Analyysitulokset olivat ristiriitaiset Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon osalta, koska puhdistamolta lähtevän veden diuronipitoisuus oli suurempi kuin puhdistamolle tulevan jäteveden pitoisuusarvo. Vesilaitoksen käsityksen mukaan diuroni ei voi lisääntyä puhdistusprosessissa. Ristiriita johtunee veden viipymästä puhdistamolla ja siitä, että Teknos Oy:n pesuvesien käsittelylaitoksen rejektivesi pumpataan viemäriin eräpumpppauksena.

Täydennyksenä toimitetut tarkkailuohjelmat

Hakija on toimittanut 11.1.2013 hakemuksen täydennyksenä vaikutustarkkailuohjelmia.

Uudenmaan ELY-keskus on päätöksellään 4.2.2011 hyväksynyt Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman (vedenlaatu ja piilevät).

Vantaanjoen vesistöalueella on 49 vedenlaadun havaintopaikkaa, joista Vantaanjoessa on 15, itäisissä sivujoissa 18 ja läntisissä sivujoissa 16. Luhtajoessa sijaitsee neljä ja Luhtaanmäenjoessa yksi havaintopaikka. Jo-kihavaintopaikoilta otetaan näytteitä 6–12 kertaa vuodessa. Täydentävää vedenlaatutietoa hankitaan jatkuvatoimisilla vedenlaatumittareilla.

Laajaan analyysivalikoimaan sisältyvät seuraavat määritykset:

- lämpötila
- happi
- happi%
- pH
- sähkönjohtavuus
- sameus
- kiintoaine GF/C
- kemiallinen hapenkulutus (Mn)
- kokonaisfosfori
- liuennut fosfaatti, suod 0,4 µm
- kokonaistyyppi
- ammoniumtyppi
- nitraattityppi+ nitriittityppi
- suolistoperäiset enterokokit
- E.coli

Lisäksi Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon alapuoliselta havaintopaikalta analysoidaan BOD₇.

Biologisten muuttujien osalta vesistötarkkailuohjelmaan sisältyy jokihavaintopaikoilla piilevät.

Uudenmaan ELY-keskus on 21.11.2012 tehnyt päätöksen haitallisten aineiden tarkkailusuunnitelmasta Vantaanjoen yhteistarkkailussa vuonna 2012. Päätöksen mukaan Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon alapuoliselta havaintopaikalta Luhtajoesta määritetään kaikilla havaintokerroilla diuron- ja terbutryynipitoisuudet. Vesinäytteistä tutkitaan lisäksi tarkkailusuunnitelman mukaisesti seuraavat aineet:

- alkyylifenolit ja niiden etoksylaatit:
 - nonyyliifenolit (NP) ja nonyyliifenolietoksylaatit (NPE)
 - oktyyliifenolit (OP) ja oktyyliifenolietoksylaatit (OPE)
- PAH-yhdisteet:
 - antraseeni, fluoranteeni
 - muut analyysipaketin aineet
- ftalaatit:
 - di-2etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)
 - muut analyysipaketin ftalaatit
- raskasmetallit
 - elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli
 - muut analyysipaketin metallit

Päätöksen mukaan haitallisten aineiden tarkkailu Vantaanjoella toistetaan seuraavan kerran vähintään vuosina 2014 ja 2016. Tarkkailussa otetaan tällöin huomioon siihen mennessä alueen jätevedenpuhdistamoilla tehdyt haitallisten ja vaarallisten aineiden selvitykset jätevesistä. Tarkennus tarkkailun havaintopaikkoihin, havaintotiheyteen ja analyysivalikoimaan tulee

esittää alueelliselle ELY-keskukselle tarkkailuvuotta edeltävän vuoden lokakuun loppuun mennessä. Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun ehdotus vuodesta 2017 lähtien sisällytetään seuraavaan vedenlaadun tarkkailuehdotukseen, joka toimitetaan Uudenmaan ja Hämeen ELY-keskuksille 30.9.2016 mennessä.

MERKINTÄ

Valtioneuvosto on 1.3.2012 päättänyt ehdottaa Euroopan unionin komissiolle Vantaanjoki –nimisen alueen Natura 2000-verkoston 59 kilometrin pituisena jokiosuutena. Alueen toteuttamiskeinoina ovat vesilaki ja ympäristönsuojelulaki.

ETELÄ-SUOMEN ALUEHALLINTOVIRASTON RATKAISU

Ratkaisu

Etelä-Suomen aluehallintovirasto tarkistaa Nurmijärven kunnan Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamoja koskevan Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 17.4.2002 myöntämän toistaiseksi voimassa olevan ympäristöluvan 20/2002/1 lupamääräykset. Päätös koskee jätevesien käsittelyä Nurmijärven kunnan Klaukkalan kylässä kiinteistöillä 543-403-5-298, 243-403-5-299, 543-403-5-380 ja 543-3-501-1 osoitteessa Puhdistamontie ja käsiteltyjen jätevesien johtamista Luhtajokeen nykyiselle purkupaikalle jäljempänä esitetyin lupamääräyksin.

Toiminnasta aiheutuu purkupaikan alapuolella Vantaanjokeen saakka kalataloudellista haittaa, joka kompensoidaan kalatalousmaksulla. Muuta ennalta arvioitavissa olevaa, vesistön pilaantumista koskevaa vahinkoa ei toiminnasta aiheudu.

Puhdistamon asukasvastineluku on nyt arviolta noin 40 000.

Lupamääräykset

Jäteveden käsittely ja päästöt vesiin

1. Jätevedenpuhdistamoja ja puhdistamon piirissä olevaa viemäriverkkoa on käytettävä ja hoidettava niin, että puhdistustulos on mahdollisimman hyvä.

Käsiteltyjen jätevesien päästöjen on täytettävä ohjauksutukset ja muut poikkeustilanteet mukaan lukien seuraavat pitoisuuden ja käsittelytehon raja-arvot:

	Enimmäispitoisuus, mg/l	Vähimmäisteho, %
BOD _{7ATU, O₂}	10	95
Fosfori, P	0,4	95
Kokonaistyyppi	15	70
Ammoniumtyppi	4,0	90

Poikkeustilanteet ja ohijuoksutukset lasketaan mukaan puhdistustulokseen.

BHK_{7ATU}:n ja kokonaisfosforin osalta tulokset lasketaan neljännesvuosikeskiarvoina sekä kokonaistypen ja ammoniumtypen osalta vuosikeskiarvoina.

Jos puhdistamon toiminta jatkuu vuoden 2017 jälkeen, puhdistamo on saneerattava siten, että saneeratulla/uudella jätevedenpuhdistamolla käsiteltävien jätevesien kokonaisfosforin enimmäispitoisuus on viimeistään 1.1.2018 neljännesvuosikeskiarvona 0,3 mg/l.

2. Puhdistamolle tuleva jätevesi on puhdistettava lisäksi siten, että toiminnassa täytetään yhdyskuntajätevesistä annetun valtioneuvoston asetuksen (888/2006) liitteen taulukon 1 ja 2 mukaiset käsittelyn vähimmäisvaatimukset pitoisuuden ja puhdistustehon osalta määriteltynä siten kuin asetuksessa ja tämän päätöksen tarkkailumääräyksissä on edellytetty.

Vesistöön johdettava jätevesi ei saa sisältää valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista antaman asetuksen 1022/2006 liitteen 1 A kohdassa tarkoitettuja vesiympäristölle vaarallisia aineita eikä mainitun asetuksen liitteen 1 B kohdassa tarkoitettuja vesiympäristölle haitallisia aineita pitoisuuksina, jotka ylittyvät mainitussa kohdassa tarkoitettuja raja-arvoita.

Päästöt ilmaan ja melu

3. Toiminta on jäteveden viemärointi, toimintaan liittyvä liikenne ja ennakoitavissa olevat huolto- ja korjaustyöt mukaan lukien toteutettava siten, että haitallisia hajua-, pöly- ja muita päästöjä ilmaan sekä melua syntyy mahdollisimman vähän.
4. Toiminnasta aiheutuva melu ei saa ympäristön häiriintyvissä kohteissa ylittää päivällä klo 07–22 ekvivalenttimelutasoa 55 dB (LAeq) eikä yöllä klo 22–07 ekvivalenttimelutasoa 50 dB (LAeq).

Luvan saajan on säännöllisillä tarkastuksilla ja huolloilla ja tarvittaessa laitteistojen uusimisella huolehdittava siitä, että toiminnan melua aiheuttavien laitteiden tai toiminnan melupäästöt eivät lisäänty nykyisestä. Yksittäisiä prosessilaitteita ja rakenteita uusittaessa sekä työmenetelmiä kehitettäessä on huolehdittava melupäästöjen rajoittamisesta niin, ettei muutoksilla lisätä puhdistamon aiheuttamaa ympäristömelutasoa.

Viemäriverkosto ja sen kunnostus

5. Luvan saajan on huolehdittava siitä, että uudet siirtoviemärit ja pumppaamot jätevesien johtamiseksi puhdistamolle pumppaamoineen sijoitetaan ja rakennetaan siten, että niistä ei aiheudu ympäristölle hajuhaittaa, häiritsevää melua, pohjaveden pilaantumista eikä muutakaan vältettävissä olevaa haittaa.
6. Viemäriverkoston puhdistamolle johdettavien jätevesien määrä on pyrittävä pitämään tasaisena ja rajoittamaan hule- ja vuotovesien määrä mahdollisimman vähäiseksi.

Viemäriverkon ohijuoksutus- ja ylivuotokohdista tapahtuvia päästöjä on seurattava vähintään sellaisin laittein, jotka rekisteröivät ohijuoksutuksen ja ylivuodon kestoajan summaavasti, tai muulla tavoin siten, että päästöjen määrä voidaan selvittää luotettavasti. Viemäriverkon ohijuoksutuksista ja ylivuodoista sekä niiden aiheuttamista päästöistä on pidettävä kirjaa ja ne on raportoitava puhdistamon vuosiyhteenvedossa. Merkittävistä päästöistä on ilmoitettava välittömästi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Luvan saajan on vuosittain raportoitava elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelle ja Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vuotovesimääristä ja kunnostustoimenpiteistä ja niiden vaikutuksista.

Luvan saajan on vuoden 2014 loppuun mennessä toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelle sekä Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle viemäriverkoston vuotovesiselvitykset ja kunnostamissuunnitelmat, joka sisältävät aikataulun ja toimenpiteet hule- ja vuotovesimäärän minimoimiseksi.

Puhdistamon ja viemäriverkoston käyttö ja hoito

7. Puhdistamolle on pyrittävä johtamaan kaikki sellaiset puhdistamon piirissä olevilla viemärintialueilla muodostuvat jätevedet, joiden käsittely puhdistamossa on ympäristövaikutukset kokonaisuudessaan huomioon ottaen tarkoituksenmukaista.

Puhdistamo ja sen piirissä olevaa viemäriverkosta kokonaisuudessaan on käytettävä ja hoidettava siten, että toiminnasta ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle ja siten, että puhdistustulos on mahdollisimman hyvä ja toimintaan liittyvät ympäristöpäästöt ja haitat kokonaisuudessaan ovat mahdollisimman vähäiset.

Puhdistamoalueella olevilla lastaus- ja purkupaikoilla, varasto- ja säilytysalueilla sekä kulkuteilla on oltava tiivis kestopäällystys ja asianmukaiset

suojalaitteet ja viemäroinnit ympäristön pilaantumisen estämiseksi ja alueen pitämiseksi siistinä.

Puhdistamolla on oltava asianmukaisen pätevyuden omaava vastuunalainen hoitaja, jonka nimi ja yhteystiedot ovat Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat –vastuualueen sekä Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tiedossa.

Talousjätevesistä poikkeavat jätevedet

8. Luvan saajan on osaltaan huolehdittava siitä, että viemäriverkoston ja puhdistamolle johdettavien tai muulla tavoin toimitettavien teollisuusjätevesien ja muiden talousjätevedestä poikkeavien jätevesien ja lietteiden haitallisuutta vähennetään riittävästi asianmukaisten esikäsittely-, tasaus- ja muiden toimenpiteiden avulla ja asianomaisia sopimuksia ja määräyksiä noudattaen. Sellaiset laitokset, joista jätevesiin saattaa joutua öljyä, rasvaa tai muita puhdistamon tai viemäriverkoston toiminnalle haitallisia aineita, on varustettava riittäväillä varolaitteilla tällaisten aineiden viemäriverkoston pääsyn estämiseksi.

Luvan saajan on osaltaan huolehdittava siitä, että talousjätevedestä poikkeavien jätevesien ja lietteiden johtamisessa viemäriverkoston ja toimittamisessa puhdistamolle otetaan huomioon ympäristönsuojeluasetuksen 3 ja 36 § sekä valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006.

Luvan saajan on oltava riittävästi selvillä talousjätevedestä poikkeavien teollisuus- ja muiden jätevesien laadusta ja määrästä sekä huolehdittava siitä, että niiden haitallisuutta vähennetään tarvittaessa esikäsittely-, tasaus ja muiden toimenpiteiden avulla. Näitä koskevat tiedot ja jäljennökset tehdyistä liittymissopimuksista on pyydettyäessä toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Sakokaivo- ym. lietteiden vastaanotto sekä puhdistamoliete ja muut toiminnassa syntyvät jätteet

9. Sakokaivo- tai muita lietteitä vastaanotettaessa on tarkistettava, että niiden mukana on siirtoasiakirja, josta ilmenevät jätelain (646/2011) 121 §:n mukaiset tiedot.
10. Jäteveden käsittelyssä syntyvä puhdistamoliete on käsiteltävä hakemuksen mukaisesti lietteen hyötykäyttömahdollisuudet huomioon ottaen energiataloudellisesti edullisesti. Muodostunut biokaasu on hyödynnettävä hakemuksen mukaisesti. Mikäli biokaasua ei voida hyödyntää, on se hävitettävä polttamalla soihdussa.

Käsitelty puhdistamoliete on mahdollisuuksien mukaan toimitettava hyötykäyttöön. Luvan saajan on huolehdittava siitä, että lietteen laatu ei rajoita sen hyötykäyttöä, lietettä ei pääse vesiin sekä siitä, että lietteestä ei aiheu-

du hajuhaittaa, epäsiisteyttä, pilaantumisvaaraa maaperälle eikä vaaraa terveydelle tai ympäristölle. Luvan saajan on toimitettava tarpeelliset tiedot menettelystä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelle sekä Nurmijärven kunnan ja lietteen mahdollisen muun sijoituskunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

11. Kaikki puhdistamon toiminnassa syntyvät jätteet on mahdollisuuksien mukaan hyödynnettävä. Jätteet on ensisijaisesti hyödynnettävä aineena ja toissijaisesti energian tuotannossa. Syntyvät jätteet on lajiteltava ottaen huomioon eri jakeiden hyötykäyttömahdollisuudet. Hyötykäyttökelpoiset jätteet on kerättävä erilleen ja toimitettava hyödynnettäväksi asianmukaiseen käsittelyyn. Mikäli hyödyntäminen ei ole kohtuullisin kustannuksin mahdollista, jätteet on toimitettava sellaiselle vastaanottopaikalle, jolla on lupa ottaa vastaan ja käsitellä kyseisenlaista jätettä.

Jätevedenpuhdistamon toiminnassa muodostuvat jätteet on käsiteltävä siten, ettei niistä aiheudu hajuhaittaa, epäsiisteyttä, pilaantumisvaaraa maaperälle, pinta- ja pohjaveden pilaantumista, roskaantumista tai muuta haittaa ympäristölle. Jätteiden kuljettamisessa on käytettävä yrityksiä, joilla on alueellisen ympäristökeskuksen tai elinkeino-, liikenne- tai ympäristökeskuksen päätös jätetiedostoon tai jätehuoltorekisteriin hyväksymisestä.

12. Vaaralliset jätteet on varastoitava niille varatussa paikassa, suljetuissa ja asianmukaisesti merkityissä astioissa katettuna ja tiiviillä alustalla siten, ettei niistä aiheudu maaperän eikä pinta- tai pohjavesien pilaantumisvaaraa tai muuta haittaa ympäristölle. Erilaiset vaaralliset jätteet on pidettävä erillään toisistaan ja muista jätteistä ja ne on merkittävä ominaisuuksiensa mukaan. Eri laatuista vaarallisia jätteitä ei saa sekoittaa keskenään siten, että se haittaisi niiden jatkokäsittelyä.

Nestemäiset vaaralliset jätteet on varastoitava tilavuudeltaan riittävässä suoja-altaassa tai muuten reunakorokkein varustetulla alustalla siten, että mahdollisessa vuototilanteessa ne voidaan kerätä hallitusti talteen.

Luovutettaessa vaarallisia jätteitä ne on pakattava tiiviiseen ja jätteen vaarallisuuden merkittävään pakkaukseen. Vaarallista jätettä luovutettaessa on jätteen siirrosta laadittava siirtoasiakirja, josta ilmenee jätelain (646/2011) 121 §:n mukaiset tiedot vaarallisista jätteistä. Siirtoasiakirja tai sen jäljennös on säilytettävä vähintään kolmen vuoden ajan.

Varastointi

13. Kemikaalit, poltto- ja voiteluaineet sekä jätteet on varastoitava ja käsiteltävä laitosalueella siten, että niistä ei aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista, pölyämistä, hajuhaittaa, maaperän, pinta- tai pohjavesien pilaantumista eikä muutakaan haittaa ympäristölle. Varastoja, säiliöitä ja putkistoja on tarkkailtava säännöllisesti. Tarvittaessa on ryhdyttävä viipymättä korjaustoimenpiteisiin.

Varastosäiliöillä ja -astioilla on oltava asianmukaiset tiiviit suoja-altaat tai vastaavat tilat, joista niihin vuotanut öljy tai kemikaali ei pääse maaperään eikä pohja- tai pintavesiin. Kyseisten aineiden käsittelyn piha-alueella on tapahtuva reunoin varustetulla tiiviillä alustalla. Vahinkojen varalta puhdistamalla on oltava riittävä määrä imeytysmateriaalia.

Häiriöt ja poikkeukselliset tilanteet

14. Poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten mahdollisiin kemikaalivahinkoihin, on varauduttava ennakolta. Vahingon tai onnettomuuden varalle on laitoksella oltava aina saatavilla riittävä määrä tarkoitukseen sopivaa imeyttämismateriaalia ja astioita kerätyille aineille. Laitoksella on myös oltava riittävä alkusammutuskalusto.

Häiriötilanteissa ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa, joissa on aiheutunut tai uhkaa aiheutua määrältään tai laadultaan tavanomaisesta poikkeavia päästöjä ilmaan, viemäriin, vesistöön, maaperään, pohjavesiin tai jätemateriaalien kertymistä alueelle, on ryhdyttävä välittömästi asianmukaisiin tarpeellisiin toimenpiteisiin tällaisten päästöjen ja niiden leviämisen estämiseksi ja päästöistä aiheutuvien vahinkojen torjumiseksi sekä tapahtuman toistumisen estämiseksi. Vuotoina ympäristöön päässeet kemikaalit, polttonesteet ja muut aineet on kerättävä välittömästi talteen.

Poikkeavista päästöistä ja muista ympäristöön vaikuttavista vahinko- ja häiriötilanteista on ilmoitettava viipymättä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä Nurmijärven kunnan ja Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisille sekä, mikäli päästöistä voi aiheutua vaaraa terveydelle, myös Nurmijärven kunnan ja Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaisille, ja ryhdyttävä heti toimenpiteisiin vahinkojen torjumiseksi ja tapahtuman toistumisen estämiseksi.

Riskinhallinta

15. Luvan saajan on päivitettävä vuoden 2014 loppuun mennessä puhdistamotoimintaa ja viemäröintiä, siirtoviemärit mukaan lukien, koskeva riskinhallintasuunnitelma ja toimitettava se Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Suunnitelma on pidettävä ajan tasalla ja siihen tehdyistä olennaisista muutoksista on ilmoitettava mainituille valvontaviranomaisille.

Käyttö- ja päästötarkkailu

16. Toiminnan käyttö- ja päästötarkkailu viemäriverkkoon johdettavien teollisuusjätevesien tarkkailu mukaan lukien on toteutettava hakemuksen mukaan täydennettynä tämän luvan lupamääräysten täydennysten edellyttämällä tavalla. Tarkkailusuunnitelmaa on täydennettävä jäljempänä annettujen määräysten mukaisesti ja siten, että se täyttää jätelain (646/2011) 120 §:n mukaiset jätteen käsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelman vaatimukset. Tarkistettu käyttö- ja päästötarkkailusuunnitelma, joka sisältää

myös viemäriverkoston johdettavien teollisuusjätevesien määrän ja laadun sekä puhdistamolietteen tarkkailun, on toimitettava elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle kolmen kuukauden kuluessa tämän päätöksen lainvoimaiseksi tulosta.

Puhdistamolle tulevan jäteveden näyte on otettava siten ja sellaisesta kohdasta, että se antaa mahdollisimman oikean kuvan puhdistamolle tulevasta kuormituksesta sakokaivo- ja mahdolliset muut lietteet mukaan lukien.

Tarkkailuun on sisällytettävä soveltuvin osin ympäristönsuojeluasetuksen liitteen 1 (aineet, joiden päästöt vesiin tai yleiseen viemäriin ovat ympäristöluvanvaraisia) ja liitteen 2 (tärkeimmät pilaantumista aiheuttavat aineet päästöjen raja-arvoja asetettaessa) sekä valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista antaman asetuksen 1022/2006 liitteen 1 A kohdassa tarkoitetut vesiympäristölle vaaralliset aineet sekä mainitun asetuksen liitteen 1 B kohdassa tarkoitetut vesiympäristölle haitalliset aineet. Edellä mainittujen aineiden esiintyminen puhdistamolle tulevissa jätevesissä on selvitettävä 30.6.2014 mennessä niiden mahdollisen tarkkailutarpeen vuoksi elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla. Selvitys on tarvittaessa ulotettava puhdistamolta vesistöön johdettaviin jätevesiin.

Puhdistamolla syntyvän yhdyskuntajätevesilietteen laatu on määritettävä jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) liitteen 5 kohdan 1 mukaisesti noudattaen asukasvastineluvun >5000–40 000 analysointitiheyksiä asuvastineluvun ollessa alle 40 000 ja asukasvastineluvun ylittäessä 40 000 sitä vastaavia analysointitiheyksiä.

Tarkkailuun sisältyvät vuorokauden kokoomanäytteet on otettava säännöllisin väliajoin vähintään kerran kuukaudessa. Päästötarkkailun ja näytteenotokertojen lukumäärän on täytettävä valtioneuvoston asetukseen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) sisältyvät vaatimukset. Asetuksen mukaiset käsittelyn vähimmäisvaatimukset on täytettävä sekä pitoisuuden että poistotehon osalta. Päästötarkkailun 24 tunnin kokoomanäytteet otetaan säännöllisin väliajoin 12 kertaa vuodessa puhdistamolta lähtevästä ja puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Näytteet on otettava siten, että ne antavat mahdollisimman oikean kuvan puhdistamolle tulevasta kuormituksesta.

Mittaukset, kalibroinnit, analysointi ja näytteenotot on suoritettava standardien (CEN, ISO, SFS tai muu vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi) mukaisesti tai muilla tarkoitukseen sopivilla yleisesti käytössä olevilla viranomaisten hyväksymillä menetelmillä sekä soveltuvin osin yhdyskuntajätevesistä annetun valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaisesti.

Mittausraporteissa on esitettävä käytetyt mittausmenetelmät ja niiden mittausepävarmuudet sekä arvio tulosten edustavuudesta ja tulosten vertailu lupamääräyksiin ja yhdyskuntajätevesistä annettuun valtioneuvoston asetukseen.

Käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaa on muutettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksymällä tai tarpeelliseksi katsomalla tavalla, mikäli se luotettavan tuloksen saamiseksi, puhdistamon käytön ohjaamiseksi tai toiminnan kehittämiseksi on tarpeen. Tarkkailuohjelmaa voidaan muutoinkin tarkentaa ja muuttaa keskuksen hyväksymällä tavalla edellyttäen, että tämä ei heikennä tarkkailun luotettavuutta, kattavuutta tai lupamääräysten noudattamisen valvottavuutta.

Kirjanpito

17. Käyttö- ja päästötarkkailun mittauksista, kalibroinneista, näytteenotosta ja analyyseistä sekä laitteiden ja rakenteiden kunto- ja turvatarkastuksista on pidettävä yksityiskohtaista kirjanpitoa, johon liitetään kunkin mittauksen tulokset ja muut mittausta tai toimenpidettä koskevat olennaiset tiedot, selvitys päästöjen laskentatavasta ja arvio tulosten edustavuudesta.

Laitoksen käyttöä, toimintaa ja päästöjä koskevien tietojen ohella kirjanpidon on katettava mm. seuraavat asiat:

- ohijuoksutukset puhdistamolla sekä viemäriverkostossa tapahtuma- ja kestoaikoinen
- muut poikkeus- ja häiriötilanteet, niiden tapahtuma- ja kesto-aika, niiden aiheuttamat päästöt sekä toimet, joihin niiden johdosta on ryhdytty
- puhdistamon ja viemäriverkoston huolto- ja korjaustoimet
- puhdistamon tulokuormitukseen, toimintaan ja päästöihin (haju mukaan lukien) vaikuttaneet muut tekijät
- kemikaalien ja apuaineiden käyttömäärät ja varastointi
- energian kulutus
- puhdistamolietteen ja muiden toiminnassa syntyneiden jätteiden laatu ja määrä, käsittely, varastointi, hyötykäyttö, sijoituskohta, kuljetusajankohta ja kuljettaja
- puhdistamolietteen mädätyksessä tuotetun biokaasun määrä
- soihdun käytön tapahtuma- ja kesto-aika ja arvio soihdussa poltetun biokaasun määrästä sekä
- hajusta, melusta ja muista toimintaan liittyvistä ympäristöhaitoista tehdyt valitukset.

Ympäristövaikutusten tarkkailu

18. Päästöjen vaikutuksia vesiin on tarkkailtava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueen 4.2.2011 ja 21.11.2012 hyväksymien tarkkailuohjelmien ja tämän lupamääräyksen mukaisesti.

Tarkkailussa on otettava huomioon lupamääräyksessä 16 määrätty selvitykset.

Vaikutustarkkailuohjelmaa on muutettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksymällä tai tarpeelliseksi katsomalla tavalla, mikäli se luotettavan tuloksen saamiseksi on tarpeen. Tarkkailuohjelmaa

voidaan muutoinkin tarkentaa ja muuttaa keskuksen hyväksymällä tavalla edellyttäen, että tämä ei heikennä tarkkailun luotettavuutta, kattavuutta tai lupamääräysten noudattamisen valvottavuutta.

Päästöjen vaikutuksia kalastoon ja kalatalouteen sekä pohjaeläimiin on tarkkailtava Uudenmaan TE-keskuksen kalatalousyksikön 7.5.2008 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Esitys kalataloudellisen tarkkailuohjelman päivittämiseksi on toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalousryhmän hyväksyttäväksi viimeistään 31.12.2014.

Raportointi

19. Kaikkien tarkkailujen tulokset on raportoitava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelle ja Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Vesiin, kalakantoihin ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten tarkkailujen tulokset on raportoitava lisäksi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalousryhmälle sekä Vantaan ja Helsingin kaupunkien ympäristönsuojeluviranomaisille.

Kaikista lupamääräysten ja yhdyskuntajätevesistä annetun asetuksen (888/2006) raja-arvon ylittävistä tarkkailutuloksista on viipymättä ilmoitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

Päästötarkkailutulokset on toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle viimeistään kuukauden kuluttua näytteenotosta.

Käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto on toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle rekisteriin liitettävässä muodossa sekä Nurmijärven kunnan, Vantaan ja Helsingin kaupunkien ympäristönsuojeluviranomaisille vuosittain helmikuun loppuun mennessä. Vuosiyhteenvedossa on esitettävä selvitys lupamääräysten ja asetuksen 888/2006 mukaisten raja-arvojen täyttymisestä.

Vuosiyhteenvedosta on käytävä ilmi jäteveden raja-arvojen noudattamisen, käsittelytuloksen, vesistöön johdettujen päästöjen ja niihin vaikuttaneiden tekijöiden lisäksi mm. yhteenveto jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) liitteen 4 mukaisesti luokitelluista, toiminnassa syntyneistä, muualle käsiteltäväksi/hyödynnettäväksi toimitetuista ja varastoiduista jätteistä (määrä, laatu, alkuperä ja käsittelytapa) sekä yhteenveto kemikaalien, veden ja energian käytöstä. Ohijuoksutukset ja arvio niiden määrästä ja aiheutuneesta päästöstä on raportoitava. Lisäksi jätevesilietteestä on raportoitava jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) liitteessä 5 kohdassa 2 tarkoitetut tiedot lietteestä ja sen käytöstä.

Vaikutustarkkailun vedenlaatutulokset on toimitettava sähköisesti viimeistään kuukauden kuluttua näytteenotosta vedenlaaturekisteriin. Tuloksiin on liitettävä lyhyt yhteenveto tuloksista. Vaikutustarkkailun raportti on toimitet-

tava asianomaisille valvontaviranomaisille vuosittain toukokuun loppuun mennessä.

Purkuojan ja Luhtajoen kunnossapito

20. Luvan saaja on velvollinen pitämään kunnossa purkuoja siten, että jätevesi ei tulvi ojan ulkopuolelle ja osallistumaan Luhtajoen kunnossapitoon siltä osin kuin kunnossapitotarve johtuu Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon jätevesistä.

Kalatalousmaksu ja vahingot

21. Luvan saajan on maksettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalousryhmälle kalatalousmaksua vuosittain 5 400 euroa käytettäväksi jätevesistä johtuvien kalataloudellisten haittojen vähentämiseen jätevesien vaikutusalueella. Maksu on maksettava vuoden 2014 alusta alkaen vuosittain tammikuun loppuun mennessä. Mikäli puhdistamon toiminta loppuu, tulee kalatalousmaksua maksaa vielä kahden vuoden ajan toiminnan loppumisen jälkeen.

Luvan saaja on vastuussa jäteveden johtamisesta aiheutuvasta vahingosta.

Toiminnan lopettamiseen tai muuttamiseen liittyvät määräykset

22. Jätevedenpuhdistamon toiminnan lopettamisesta on ilmoitettava Etelä-Suomen aluehallintovirastolle, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vähintään kolme kuukautta ennen jäteveden käsittelytoiminnan lopettamista. Suunnitelma jätevedenpuhdistamokenteiden ja -laitteiden käsittelystä sekä puhdistamoalueen kunnostamisesta toteutusaikatauluineen on samalla toimitettava edellä mainituille viranomaisille. Suunnitelman tulee sisältää myös selvitys purkuojan kunnostustarpeesta sekä mahdollinen ojan kunnostussuunnitelma.

Jos toiminnassa tapahtuu oleellisia muutoksia, niistä tulee ilmoittaa ennakolta Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen

RATKAISUN PERUSTELUT

Lupamääräysten tarkistamisen perusteet

Etelä-Suomen aluehallintovirasto katsoo, että Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon lupamääräykset on tarpeen tarkistaa ja ajantasaistaa vastaamaan puhdistamon nykyistä toimintaa ja ympäristönsuojelulain vaatimuksia.

Lupamääräyksiä tarkistettaessa on otettu huomioon toiminnan aiheuttaman pilaantumisen todennäköisyys ja onnettomuusriski sekä alueen kaavamääräykset.

Lupamääräykset perustuvat ympäristönsuojelulain 43 §:ään, ympäristönsuojeluasetuksen 19 §:ään ja tarkistettaessa on otettu huomioon toiminnan luonne, sen alueen ominaisuudet, johon toiminnan vaikutukset kohdistuvat, toiminnan vaikutus ympäristöön kokonaisuutena, pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoitettujen toimien merkitys ympäristön kokonaisuuden kannalta sekä tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet toteuttaa nämä toimet.

Ympäristönsuojeluasetuksen 37 §:ssä on lueteltu parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) arvioinnissa huomioon otettavat tekijät. Päästöraja-arvojen ja päästöjen ehkäisemistä ja rajoittamista koskevien määräykset perustuvat parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan. Lupamääräyksissä on lisäksi tarpeen mukaan otettu huomioon energian käytön tehokkuus sekä varautuminen onnettomuuksien ehkäisemiseen ja niiden seurausten rajoittamiseen. Toiminta täyttää nykytilanteessa parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimukset puhdistamon toimiessa tämän päätöksen määräysten mukaisesti.

Päätöksen ratkaisuosassa on otettu huomioon tarpeellisin osin 1.5.2012 voimaan tulleet jätelaki (646/2011), jätteistä annettu valtioneuvoston asetus (179/2012) sekä ympäristönsuojelulain muuttamisesta annetun lain voimaantulosäännöksen muuttamisesta annettu laki (196/2012). Vanhan jätelain mukaisen termin ongelmajäte sijasta on ratkaisuosassa käytetty uuden jätelain mukaista termiä vaarallinen jäte.

1.5.2012 voimaan tulleen ympäristönsuojelulain muuttamisesta annetun lain (196/2012) mukaan lain voimaan tullessa vireillä olevat ympäristölupahakemukset käsitellään lain voimaan tullessa voimassa olleiden säännösten mukaisesti. Jätteen käsittelytoiminnan harjoittajalta vaadittavaan vakuuteen sovelletaan kuitenkin ympäristönsuojelulain 43 a–43 c §:ää. Koska kyse ei kuitenkaan ole kaatopaikkatoiminnasta eikä kompostoinnista, ei vakuutta vastaanotettavien lietteiden määrä ja laatu huomioon ottaen aseteta.

Lupamääräysten yksilöidyt perustelut

Määräykset 1–2

Luhtajoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan Luhtajoki kuuluu niihin vesimuodostumiin, joilla on fosforikuormituksen vähentämistarve. Vesistö tarkkailutulosten mukaan typpi saattaa olla ajoittain joessa perustuotantoa rajoittava ravinne. Lupamääräykset 1–2 on annettu purkupaikan alapuolisen vesistön rehevöitymisen vähentämiseksi, mikä edellyttää sekä fosforin että typen poistoa mahdollisimman tehokkaasti. Edellä mainituista syistä ja koska puhdistamon asukasvastineluku on yli 10 000, mutta alle 50 000, käsittelytuloksen ja puhdistetun jäteveden pitoisuuden on myös typen osalta täytettävä valtioneuvoston asetuksen (888/2006) vaatimukset.

Typen poistotehoa koskeva raja-arvo on asetettu vuosikeskiarvona, koska varsinkin viemäriverkon hule- ja vuotovesien aiheuttamat virtaamahuiput,

jäteveden alhainen lämpötila ja olosuhteiden nopeat vaihtelut vaikeuttavat typenpoistoprosessien hallintaa ja ylläpitoa.

Lupamääräyksen 2 mukaiset jäteveden käsittelymääräykset täyttävät valtioneuvoston asetukset yhdyskuntajätevesistä (888/2006) ja vesiympäristölle vaarallisista ja haitallista aineista (1022/2006).

Määräykset 3–4

Melua ja päästöjä ilmaan koskevat lupamääräykset 3–4 on annettu eräistä naapuruussuhteista annetun lain 17 §:ssä tarkoitetun, naapureille aiheutuvan kohtuuttoman rasituksen välttämiseksi. Melutason raja-arvot ovat melutason ohjearvoista annetun valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset.

Määräykset 5–8

Puhdistamoa ja viemäriverkostoa ja sen kunnostusta sekä käyttöä ja hoitoa koskevat lupamääräykset 5–8 ovat tarpeen parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöä koskevan vaatimuksen täyttämiseksi ja ympäristön pilaantumisen vaaran välttämiseksi.

Hule- ja vuotovedet haittaavat puhdistamon toimintaa. Niiden määrän vähentäminen ja puhdistamolle tulevan jätevesikuorman pitäminen tasaisena on tärkeää puhdistamon päästöjen minimoimiseksi. Tämä on otettu huomioon lupamääräyksessä 6, jossa toiminnanharjoittaja on velvoitettu selvittämään verkoston kunto ja laatimaan suunnitelma viemäriverkoston kunnostamiseksi.

Lupamääräyksen 7 terveyshaitan estämistä koskeva vaatimus vastaa sisällöltään terveydensuojelulain 22 §:ää, jonka mukaan viemäri siihen liittyvine puhdistus- ja muine laitteineen on suunniteltava, sijoitettava, rakennettava ja kunnossapidettävä siten, ettei niistä aiheudu haittaa terveydelle.

Poikkeavia jätevesiä koskeva lupamääräys 8 on tarpeen puhdistamolle johdettavien teollisuusjätevesien vuoksi. Ympäristönsuojeluasetuksen 36 §:ssä esitettyä yksityiskohtaisempien määräysten antaminen viemäriverkoston johdettavien teollisuusjätevesien esikäsittelystä ei ole tarpeen.

Määräykset 9–12

Puhdistamolietettä ja muita toiminnassa syntyviä jätteitä koskevat lupamääräykset 9–12 ovat ympäristönsuojelulain 45 §:n, jätelain (1072/1993) 6 §:n, jäteasetuksen (1390/1993) 8 §:n ja eräistä naapuruussuhteista annetun lain 17 §:n mukaiset.

Jätelain (646/2011) 121 §:n mukaan siirtoasiakirja on oltava muun muassa vaarallisesta jätteestä (ongelmajätteestä), sako- ja umpikaivolietteestä, hiekanerotuskaivojen lietteestä, joka siirretään tai luovutetaan 29 §:ssä tarkoitetulle vastaanottajalle.

Biokaasun sisältämä metaani on voimakas kasvihuonekaasun, minkä vuoksi sitä ei saa päästää ulkoilmaan. Biokaasun vaihtoehtoinen käsittely soihdussa on tarpeen myös hajuhaittojen estämiseksi.

Jätelain 6 §:n mukaan jäte on hyödynnettävä, jos se on teknisesti mahdollista ja jos siitä ei aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muulla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon. Ensisijaisesti on pyrittävä hyödyntämään jätteen sisältämä aine ja toissijaisesti sen sisältämä energia. Jätelain 6 §:n mukaan jätteet on kerättävä ja pidettävä toisistaan erillään jätehuollon kaikissa vaiheissa siinä laajuudessa kuin se on muun muassa jätehuollon asianmukaisen järjestämisen kannalta tarpeellista sekä teknisesti ja taloudellisesti mahdollista. Lupamääräys 12 on annettu jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) perusteella. Vaarallisen jätteen pakkauksista ja merkitsemisestä säädetään em. asetuksen 8 §:ssä ja 9 §:ssä.

Määräykset 13–15

Varastointia koskeva lupamääräys 13 on tarpeen maaperän ja muun ympäristön pilaantumisvaaran välttämiseksi. Häiriö- ja muita poikkeustilanteita sekä riskinhallintaa koskevat lupamääräykset 14–15 ovat tarpeen näiden tilanteiden hallitsemiseksi toimintaan, varsinkin kemikaalien ja jätteiden varastointiin ja käsittelyyn, sekä poikkeavien jätevesien johtamiseen viemäriverkostoon ja puhdistamolle ja puhdistamon sekä viemäristön mahdollisiin toimintahäiriöihin liittyvän onnettomuuden ja ympäristövahingon vaaran vuoksi. Häiriö- ja poikkeustilanteisiin varautuminen sekä ilmoitus- ja toimintavelvoite on annettu välittömän torjunnan onnistumiseksi, viranomaisien ja lähiasukkaiden tiedon saannin varmistamiseksi ja valvonnan tehostamiseksi.

Poikkeustilanteita koskeva ilmoitusvaatimus lupamääräyksessä 14 perustuu ympäristönsuojelulain 62 §:ään ja ympäristönsuojeluasetuksen 30 §:ään. Ympäristönsuojelulain 5 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä muun muassa toimintansa ympäristöriskeistä.

Määräykset 16–19

Valvontaviranomaisella on oikeus saada jätteen vastaanottajalta ja haltijalta valvontaa ja tehtävien hoitamista varten tarvittavat tiedot. Tarkkailua, kirjanpitoa ja raportointia koskevat lupamääräykset 16–19 ovat tarpeen, jotta valvontaviranomaiset voivat seurata toiminnan asianmukaisuutta, käsittelytuloksia, lupamääräysten noudattamista ja jätevesien johtamisen vesistövaikutuksia sekä saada valvontaa varten tarpeellisia muita tietoja. Toiminnanharjoittajalla on selvillä olo- ja kirjanpitovelvollisuus toiminnan päästöistä sekä jätteistä.

Määräys 20

Jätevettä toisen ojaan johtavan on vesilain 10 luvun 6 §:n perusteella velvollinen suorittamaan sellaiset kunnossapitotyöt, jotka aiheutuvat jäteveden johtamisesta sekä muutoinkin huolehtimaan siitä, ettei jäteveden johtamisesta aiheudu vahinkoa tai haittaa ympäröivälle maankäytölle.

Määräys 21

Kalatalousmaksua koskeva lupamääräys 21 perustuu ympäristönsuojelulain 44 §:ään, jonka mukaan ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset kalatalousvelvoitteista tai kalatalousmaksusta, jos jäteveden tai muun aineen päästämistä voi aiheutua vesilain 3 luvun 14 §:ssä tarkoitettuja vaikutuksia.

Aluehallintovirasto on arvioinut kuluttajahintaindeksin muutoksella kerrotun vuonna 2002 määrätyn kalatalousmaksun vastaavan lupamääräysten mukaisen toiminnan seurauksena vesistöön johdettavista päästöistä aiheutuvien kalataloudellisten haittojen ehkäisemiseksi tarpeellisten kalanhoitotoimien kustannuksia.

Määräys 22

Toiminnan lopettamista koskeva lupamääräys 22 on annettu toiminnan lopettamisen varalta.

Vastaus lausunnoissa ja muistutuksessa esitettyihin vaatimuksiin

Viranomaisten lausunnoissa ja asianosaisen muistutuksessa esitetyt vaatimukset on otettu huomioon ratkaisusta ja perusteluista ilmenevällä tavalla. Jäteveden desinfiointia ei ole määrätty ottaen huomioon asetetut lupamääräykset puhdistustuloksen osalta ja purkuojan kunnossapidosta annettu uusi määräys.

LUVAN VOIMASSAOLO, LUPAMÄÄRÄYSTEN TARKISTAMINEN JA KORVATTAVAT PÄÄTÖKSET**Lupamääräysten tarkistaminen**

Toiminnanharjoittajan tulee 31.12.2023 mennessä tehdä uusi hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi.

Hakemukseen on liitettävä yhteenveto tehdyistä käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuista ja niiden tuloksista, selvitys puhdistamalla tapahtuneista muutoksista, selvitys parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamisesta toiminnassa sekä soveltuvin osin muut ympäristönsuojeluasetuksen 8–12 §:ssä mainitut selvitykset.

Korvattava päätös

Tämän päätöksen lupamääräykset korvaavat Länsi-Suomen ympäristölupaviraston päätöksen nro 20/2002/1, antopäivä 17.4.2002, lupamääräykset.

Lupaa ankaramman asetuksen noudattaminen

Jos asetuksella annetaan tämän luvan määräyksiä ankarampia säännöksiä luvan voimassaolosta tai tarkistamisesta, on asetusta luvan estämättä noudatettava.

PÄÄTÖKSEN TÄYTÄNTÖÖNPANO

Tämä päätös on lainvoimainen valitusajan päätyttyä, mikäli päätökseen ei haeta muutosta. (YSL 100 §)

SOVELLETUT SÄÄNNÖKSET

Ympäristönsuojelulaki 42, 43, 44, 46, 47, 50, 55–57, 62, 103 ja 108 §
 Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta annetun lain voimaantulosäännösten muuttamisesta (196/2012)
 Ympäristönsuojeluasetus 3, 30, 36, 36a ja 37 §
 Jätelaki (1072/1993) 6, 51 ja 52 §
 Jäteasetus (1390/1993) 8 ja 9 §
 Jätelaki (646/2011) 119, 120 ja 121 §
 Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012)
 Laki eräistä naapurussuhteista 17 §
 Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä (888/2006)
 Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006)
 Vesilaki (264/1961) 10 luku 6 §

KÄSITTELYMAKSU JA SEN MÄÄRÄYTYMINEN

Tämän ympäristöluvan käsittelymaksu on 3 070 euroa.

Lasku lähetetään erikseen myöhemmin Valtion talous- ja henkilöstöhallinnon palvelukeskuksesta Joensuusta.

Ympäristönsuojelulain 105 §:n mukaan lupahakemuksen käsittelystä peritään maksu, jonka suuruutta määrättäessä noudatetaan, mitä valtion maksuperustelaisissa (150/1992) ja sen nojalla annettavassa valtioneuvoston asetuksessa tai ympäristöministeriön asetuksessa säädetään. Aluehallintoviraston maksuista annetun valtioneuvoston asetuksen (1572/2011) 7 §:n 2 momentin mukaan suoritteesta, jota koskeva asia on tullut vireille ennen asetuksen voimaantuloa, peritään maksu asetuksen voimaan tullessa voimassa olleiden säännösten mukaan. Maksuun sovelletaan hakemuksen vireille tullessa voimassa ollutta ympäristölupaviraston maksullisista suoritteista annettua ympäristöministeriön asetusta (1388/2006), jonka liitteen maksutaulukon mukaan lupahakemuksen käsittelystä perittävä maksu on 3 070 euroa. Lupamääräysten tarkistamista (ympäristönsuojelulain 55 §:n 2 momentti) koskevan hakemuksen käsittelystä peritään maksu, jonka suuruus on 50 % taulukon mukaisesta maksusta. Jos kuitenkin asian käsittelyn vaatima työmäärä vastaa uudelta toiminnalta vaadittavan luvan

käsittelyä, peritään taulukon mukainen maksu. Työmäärä on vastannut uudelta toiminnalta vaadittavan luvan käsittelyä.

PÄÄTÖKSESTÄ TIEDOTTAMINEN

Päätös

Nurmijärven kunta
PL 37
01901 NURMIJÄRVI

Jäljennös päätöksestä

Nurmijärven kunta
Vantaan kaupunki
Nurmijärven kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
Nurmijärven kunnan terveydensuojeluviranomainen
Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomainen
Suomen ympäristökeskus (sähköisesti)
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus / ympäristö- ja luonnonvarat yksikkö (sähköisesti)
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen elinkeinot, työvoima, osaaminen ja kulttuuri -vastuualue/kalatalous (sähköisesti)

Ilmoitus päätöksestä

Asianosaisille listan dpoESAVI-286-04-08-2010 mukaan.

Ilmoittaminen ilmoitustauluilla ja lehdissä

Tieto päätöksen antamisesta julkaistaan Etelä-Suomen aluehallintoviraston ilmoitustaululla ja päätöksestä kuulutetaan Nurmijärven kunnan ja Vantaan kaupungin virallisella ilmoitustaululla.

Kuulutuksesta ilmoitetaan Nurmijärven uutiset, Vantaan Sanomat ja Hufvudstadsbladet -nimisissä sanomalehdissä.

MUUTOKSENHAKU Päätökseen saa hakea muutosta Vaasan hallinto-oikeudelta valittamalla.

Liite Valitusosoitus

Lea Siivola

Riitta Ikäheimo

Asian on ratkaissut ympäristöneuvos Lea Siivola ja esitellyt ympäristöylitarkastaja Riitta Ikäheimo.

VALITUSOSOITUS

Valitusviranomainen Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätökseen saa hakea valittamalla muutosta **Vaasan hallinto-oikeudelta**. Asian käsittelystä perittävistä maksusta valitetaan samassa järjestyksessä kuin pääasiasta.

Valitusaika Määräaika valituksen tekemiseen on kolmekymmentä (30) päivää tämän päätöksen antopäivästä sitä määräaikaan lukematta. Valitusaika päättyy **18.4.2013**.

Valitusoikeus Päätöksestä voivat valittaa ne, joiden oikeutta tai etua asia saattaa koskea, sekä vaikutusalueella ympäristön-, terveyden- tai luonnonsuojelun tai asuin-ympäristön viihtyisyyden edistämiseksi toimivat rekisteröidyt yhdistykset tai säätiöt, asianomaiset kunnat, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset ja muut asiassa yleistä etua valvovat viranomaiset.

Valituksen sisältö Valituskirjelmässä, joka osoitetaan Vaasan hallinto-oikeudelle, on ilmoitettava

- päätös, johon haetaan muutosta
- valittajan nimi ja kotikunta
- postiosoite ja puhelinnumero ja mahdollinen sähköpostiosoite, joihin asiaa koskevat ilmoitukset valittajalle voidaan toimittaa (mikäli yhteystiedot muuttuvat, on niistä ilmoitettava Vaasan hallinto-oikeudelle, PL 204, 65101 Vaasa, sähköposti vaasa.hao@oikeus.fi)
- miltä kohdin päätökseen haetaan muutosta
- mitä muutoksia päätökseen vaaditaan tehtäväksi
- perusteet, joilla muutosta vaaditaan
- valittajan, laillisen edustajan tai asiamiehen allekirjoitus, ellei valituskirjelmää toimiteta sähköisesti (faxilla tai sähköpostilla)

Valituksen liitteet Valituskirjelmään on liitettävä

- asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle
- mahdollisen asiamiehen valtakirja tai toimitettaessa valitus sähköisesti selvitys asiamiehen toimivallasta

Valituksen toimittaminen Etelä-Suomen aluehallintovirastolle

Valituskirjelmä liitteineen on toimitettava Etelä-Suomen aluehallintovirastolle. Valituskirjelmän on oltava perillä määräajan viimeisenä päivänä ennen virka-ajan päättymistä. Valituskirjelmä liitteineen voidaan myös lähettää postitse, faxina tai sähköpostilla. Sähköisesti (faxina tai sähköpostilla) toimitetun valituskirjelmän on oltava toimitettu niin, että se on käytettävissä vastaanottolaitteessa tai tietojärjestelmässä määräajan viimeisenä päivänä ennen virka-ajan päättymistä.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston yhteystiedot

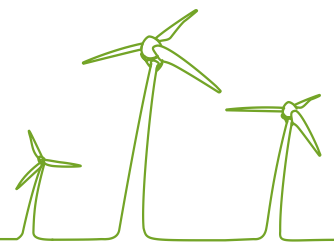
käyntiosoite:	Ratapihantie 9, 00520 Helsinki
postiosoite:	PL 110, 00521 Helsinki
puhelin:	(vaihe) 029 501 6000
fax:	09 6150 0533
sähköposti:	ymparistoluvat.etela@avi.fi
aukioloaika:	klo 8 - 16.15

Oikeudenkäyntimaksu Valittajalta peritään asian käsittelystä Vaasan hallinto-oikeudessa oikeudenkäyntimaksu 90 euroa. Tuomioistuinten ja eräiden oikeushallintoviranomaisten suoritteista perittävistä maksuista annetussa laissa on erikseen säädetty eräistä tapauksista, joissa maksua ei peritä.

NURMIJÄRVEN VESI

Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Käyttö- ja päästötarkkailuohjelma



Sisällysluettelo

1	Yleistä	1
2	Viemäriverkon kuvaus	2
3	Jätevesien käsittely	2
3.1	Kemikaalit	3
3.2	Lietteenkäsittely	3
3.3	Puhdistamon prosessimitoitus	4
3.4	Puhdistamon tulokuorma ja käsittelyteho	4
4	Käyttötarkkailu	5
5	Päästötarkkailu	6
5.1	Näytteenotto	6
5.2	Analyysivalikoima	7
6	Poikkeavat jätevedet	8
6.1	Teollisuuslaitosten jätevedet	8
6.2	Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu	8
7	Muu velvoitetarkkailu	8
8	Poikkeukselliset tilanteet, häiriötilanteet ja häiriönuhat	9
9	Tulosten käsittely ja raportointi	10
9.1	Tarkkailukertakohtainen raportointi	10
9.2	Jakso- ja vuosiraportointi	10
9.3	Jakelu	11

Liitteet

Liite 1: Klaukkalan jätevedenpuhdistamon prosessikaavio ja näytteenottopisteet

Liite 2: Viemärointikartta Rajamäki-Röykkä sekä jätevedenpuhdistamon ja pumppaamoiden sijainnit

Liite 3: Viemärointikartta Röykkä-Klaukkala sekä jvp:n ja pumppaamoiden sijainnit

Liite 4: Jatkuvat mittaukset

Liite 5: Vuosittaiset näytteet

Liite 6: Teollisuusjätevedet

4.4.2016

Nurmijärven Vesi Klaukkalan jätevedenpuhdistamo Käyttö- ja päästötarkkailuohjelma

1 Yleistä

Nurmijärven Veden vuonna 2006 käyttöönotettu Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo (AVL 38 600) on kallioon louhittu aktiivilietelaitos, jolla jätevedestä poistetaan tehokkaasti orgaaninen aines, fosfori ja typpi. Fosfori poistetaan rinnakkaissaostuksella saostuskemikaalina ferrosulfaatti. Typenpoisto perustuu biologiseen denitrifikaatio-nitrifikaatioprosessiin, jossa tarvittava hiili saadaan tulevasta jätevedestä kuluttaen samalla orgaaninen aines. Mekaanisesti sakeutettu raakasekaliete mädätetään panosprosessissa ja kuivataan lingoilla. Mädättämössä syntynyt biokaasu johdetaan läheiselle Klaukkalan lämpölaitokselle poltettavaksi. Lietteenkuivausta ja jälkiselkeytystä tehostetaan polymeerillä. Prosessissa on kierrätyksiä muuttamalla mahdollista toteuttaa myös biologinen fosforinpoisto. Puhdistettu jätevesi johdetaan Luhtajokeen. Prosessikaavio on esitetty liitteessä **Liite 1**.

Jätevedenpuhdistamolla on käyttöönotosta alkaen käsitelty Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien sekä Perttulan kylän ja niiden välisen haja-asutusalueen, Altia Oyj:n tehdasalueen viemäroidyt jätevedet sekä sako- ja umpikaivolietteitä.

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon tulee lupamääräysten (ESAVI nro 62/2013/2, annettu 19.3.2013) mukaisesti täyttää taulukossa 1 esitetyt puhdistustulokset. Tulokset lasketaan BOD:n ja kokonaisfosforin osalta neljännesvuosikeskiarvoina ja ammonium- ja kokonaistypen osalta vuosikeskiarvona mahdolliset poikkeustilanteet, ohjuoksutukset mukaan lukien.

Taulukko 1: Puhdistamon puhdistusvaatimukset käsitellylle jätevedelle.

Parametri	mg/l	%
BOD7, ATU	≤ 10	≥ 95
Kok. fosfori	≤ 0,4 **	≥ 95
Kokonaistyyppi	≤ 15	≥ 70
Ammoniumtyppi	≤ 4	≥ 90
CODCr	≤ 125 *	≥ 75 *
Kiintoaine	≤ 35 *	≥ 90 *

* Tarkkailukertakohtaisesti, jäännöspitoisuus ja puhdistustehokkuus vaihtoehtoisia, (Valtioneuvoston asetus 888/2006)

** 0,3 mg/l vuoden 2018 alusta

Lisäksi puhdistamolle tuleva jätevesi on puhdistettava siten, että toiminnassa täytetään yhdyskuntajätevesistä annetun valtioneuvoston asetuksen (888/2006) liitteen taulukon 1 ja 2 mukaiset käsittelyn vähimmäisvaatimukset pitoisuuden ja puhdistustehon osalta määriteltynä.

Näiden lisäksi vesistöön johdettava jätevesi ei saa sisältää valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista antaman asetuksen (1022/2006) liitteen 1 A kohdassa tarkoitettuja vesiympäristölle vaarallisia aineita eikä asetuksen liitteen 1 B kohdassa tarkoitettuja vesiympäristölle haitallisia aineita pitoisuuksina, jotka ylittävät mainitussa kohdassa tarkoitettut raja-arvot.

Lupamääräykset ovat voimassa 31.12.2023 asti, minkä jälkeen valvova viranomainen tekee vuoden kuluessa päätöksen lupamääräysten tarkistamistarpeesta.

4.4.2016

2 Viemäriverkon kuvaus

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon piirissä olevan jätevesiviemäriverkoston yhteispituus vesiosuuskunnat mukaan luettuna on noin 260 km. Putkimateriaaleista betoniviemäriin pituus on 32 km, muoviputken (PVC/PEH) pituus 211 km ja sukitetun viemäriin pituus 6 km. Muuta materiaalia verkostossa on 6 km. Sekaviemäriä puhdistamon viemäriverkoston piirissä ei ole.

Viemäriverkостossa on yhteensä 34 jätevedenpumppaamoja. Kaikki pumppaamot on liitetty kaukovalvontaan. Jätevedet johdetaan puhdistamolle Isoniitun, Takamaan ja Mäntysalon pumppaamoiden kautta.

Verkoston piirissä olevilla suurimmilla pumppaamoilla ja siirtolinjan pumppaamoilla on ylivuodon kestoon perustuva mittaus. Mittauksen puuttuessa verkostossa tai pumppaamoilla tapahtuvat ohitukset arvioidaan mahdollisimman tarkasti.

Puhdistamolle johdettavien jätevesien viemärintikartta sekä puhdistamon ja pumppaamoiden sijainnit on esitetty liitteessä 2 ja 3.

3 Jätevesien käsittely

Tuleva jätevesi johdetaan puhdistamolle kolmea tuloputkea pitkin. Ennen välppäystä vedet johdetaan tulokaivoon, josta on hätäylivuoto ohituskanavaan. Jätevesi voidaan ohittaa puhdistamon tulokaivosta sekä esikäsiteltynä joko välpän tai esiselkeytyksen jälkeen.

Tulokaivosta vesi johdetaan välppäykseen, jossa erotetaan karkea kiintoaines kahdella hienovälppällä. Välpe käsitellään pesevällä välppäjätteen puristimella. Välppäyksen jälkeen vesi johdetaan kahteen ilmastettuun, rasvanerotuksella varustettuun hiekanerotukseen, joista hiekka-vesi-seos pumpataan pesevälle hiekanlajittimelle. Syntyvät välpe- ja hiekanerotusjätteet kerätään vaihtolavalle, joka vieään jatkokäsiteltäväksi Ekokem Oy:lle.

Hiekanerotuksesta vesi johdetaan esiselkeytyksen tulokanavaan ja jaetaan kahteen esiselkeytysaltaaseen. Osa tulevasta jätevedestä on mahdollisuus johtaa ohi esiselkeytyksen suoraan aktiivilieteosiin. Esiselkeytetty ja esiselkeytyksen ohi johdettu vesi sekoitetaan ennen jakoa kolmelle aktiivilietelinjalle.

Mikäli virtaama on liian suuri hetkelliseen kapasiteettiin verrattuna, voidaan osa tulovirtaamasta ohjata kahteen tasausaltaaseen, jotka ovat yhteistilavuudeltaan ~3 600 m³. Virtaaman tasaannuttua vesi pumpataan tasausaltaista takaisin samaan kohtaan, kuin mistä se tasausaltaisiin johdetaan, eli välppäyksen, hiekanerotuksen ja kemikaalin annostelun jälkeiseen kanavaan. Tasausaltaisiin ollaan toteuttamassa uutta järjestelyä, missä tasausaltaiden toimintaa tehostetaan veden johtamisen automatisoinnilla ja mahdollisuudella johtaa tasausaltaissa selkeytynyt vesi ohitukseen.

Aktiivilieteprosessin tavoite on toteuttaa tehokas orgaanisen aineen (BOD), fosforin ja kokonaistypen poisto. Jokainen aktiivilieteosa (ilmastusallas) on jaettu kuuteen eri lohkokon tehokkaan ravinteiden ja orgaanisen aineen poistamiseksi. Ilmastusaltaista poistettava ylijäämäliete pumpataan takaisin esiselkeytykseen, missä se syvissä lietetaskuissa tiivistyy ja joista se pumpataan raakasekalietteen mekaaniseen sakeutukseen.

Ilmastusaltaissa tapahtuu myös nitraattipitoisen lietteen kierrätys vastaavan altaan alkupäähän denitrifikaatiota varten. Aktiivilieteosan jälkeen vesi johdetaan jälkiselkeytykseen. Jälkiselkeytyksessä on pintalietteen poistojärjestely, jolloin pintaliete ohjataan prosessin alkuun ennen välppäystä. Palautusliete pumpataan jälkiselkeytysaltaasta vastaavan linjan ilmastusaltaan alkuun. Jälkiselkeytyksestä vesi

4.4.2016

johdetaan yhteiseen purkuputkeen, mikä purkaa käsitellyn jäteveden Luhtaojan kautta Luhtajokeen.

Puhdistamon prosessikaavio on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 2: Puhdistamon tulokuormituksen mitoitusarvot.

Parametri	Laatu	Mitoitus 2020
BOD _{7, ATU}	kg/d	2 300
	mg/l	270
COD _{Cr}	kg/d	5 220
	mg/l	620
Kiintoaine	kg/d	1 750
	mg/l	210
Kok. typpi	kg/d	374
	mg/l	45
Kok. fosfori	kg/d	71
	mg/l	8,5
AVL *		33 000

* laskettu BOD-kuormasta 70 g/as/d

Puhdistamolle tuotavat sako- ja umpikaivolietteet johdetaan välppäyksen kautta lietteiden vastaanottoaltaaseen, josta ne pumpataan tulokaivoon ja edelleen prosessiin. Erotettu välpe johdetaan omaan välpeastiaan.

3.1 Kemikaalit

Ferrosulfaatin varastointi ja valmistus tapahtuu vastaanottoaltaassa. Ferrosulfaatti annostellaan prosessin alkuun, välppäyksen ja hiekanerotuksen väliin.

Ferrisulfaatti tuodaan puhdistamolle määräväkevyisenä valmiina liuoksena. Kemikaali annostellaan tarvittaessa jälkiselkeytykseen menevään aktiivilietteeseen. Ferrisulfaattiliuos toimii 2-pisteannosteluperiaatteen toisena kemikaalina.

Alkalointikemikaalina käytettävä kalkki säilötään kalkkisiiloon, josta se annostellaan kuivasyöttönä ja lietetään veteen kalkkimaidoksi, joka tarvittaessa annostellaan hiekanerotuksen jälkeen.

Jälkiselkeytyksen ja kuivauksen tehostamiseksi syötetty polymeeri valmistetaan puhdistamalla säkkitavarasta määräväkevyiseksi liuokseksi. Polymeeri annostellaan jälkiselkeytykseen menevään aktiivilietteeseen linjakohtaisesti sekä raakalietteeseen että mädätettyyn lietteeseen.

3.2 Lietteenkäsittely

Raakaliete yhdessä ylijäämälietteen kanssa sakeutetaan painovoimaisesti esiselkeytyksen lietetaskuissa. Lietetaskuista liete poistetaan raakasekalietteenä, mikä sakeutetaan koneellisesti ennen lämmitystä ja mädättämöön johtamista. Koneellisesti sakeutettu liete johdetaan välivarastoaltaaseen, josta se pumpataan valmistussäiliöön. Valmistussäiliössä liete lämmitetään höyryn avulla ja lämmitetty liete pumpataan panoksittain mädättämöön.

Mädättämöstä liete johdetaan välivarastointiin ennen kuivausta. Liete kuivataan lingolla ja varastoidaan siiloihin poiskuljetusta varten. Lietettä on myös mahdollista johtaa lingoille mädättämön ohi, jolloin liete kuivataan suoraan raakasekalietteenä. Kuivattu liete kuljetetaan Kekkilä Oy:n kompostointilaitokseen Metsä-Tuomelaan. Kuivauksesta syntyvät rejektivedet johdetaan puhdistusprosessin alkuun.

4.4.2016

Mädätyksessä muodostunut biokaasu johdetaan välivarastona toimivaan kaasukelloon ja edelleen läheiseen aluelämpökeseeseen. Häiriötilanteissa biokaasu johdetaan ylijäämäkaasupolttimen kautta poltettavaksi.

3.3 Puhdistamon prosessimitoitus

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon keskeisten käsittely-yksikköjen mitoitustiedot on koottu taulukkoon 3 ja niiden tilatiedot löytyvät myös liitteestä 1.

Taulukko 3: Puhdistamon prosessiyksiköiden mitoitustiedot.

Prosessiyksikkö	Laatu	Mitoitus
Esiselkeytyks		
- pinta-ala	m ²	2 x 200
Ilmastus		
- tilavuus	m ³	3 x 2 000
Jälkiselkeytyks		
- pinta-ala	m ²	3 x 400
Mädättämö		
- tilavuus	m ³	1 x 500

3.4 Puhdistamon tulokuorma ja käsittelyteho

Puhdistamon tulokuormitus vuosina 2008-2014 ja käsittelyteho vuonna 2014 on esitetty taulukoissa 4 ja 5.

Taulukko 4: Puhdistamon tulokuormitus vuosina 2008-2014.

Parametri	Laatu	Vuosi						
		2008	2009	2010*	2011	2012	2013	2014
Virtaama, Q _{ka}	m ³ /d	7 090	5 360	5 700	6 360	7 430	6 145	5 532
Virtaama, Q _{max}	m ³ /d	24 430	12 620	19 960	22 830	19 120	20 465	13 122
BOD _{7, ATU}	kg/d	1 900	1 700	2 400	1 900	1 700	1 700	1 800
	mg/l	270	320	420	300	230	280	320
COD _{Cr}	kg/d	4 000	4 500	5 700	4 500	4 500	4 800	4 600
	mg/l	560	840	1 000	710	610	780	830
Kiintoaine	kg/d	2 500	2 500	3 200	2 600	3 100	3 800	2 700
	mg/l	350	470	560	410	420	620	490
Kok. typpi	kg/d	330	300	340	320	340	320	310
	mg/l	46	56	60	50	46	52	56
NH ₄ -typpi	kg/d	200	200	220	200	220	200	210
	mg/l	28	37	39	31	30	32	38
Kok. fosfori	kg/d	48	47	53	46	47	47	45
	mg/l	6,8	8,8	9,3	7,2	6,3	7,6	8,1
AVL **		27 100	24 300	34 300	27 100	24 300	24 300	25 700

* laskettu ilman poikkeavaa 14.4. näytekertaa ** laskettu BOD-kuormasta 70 g/as/d

4.4.2016

Taulukko 5: Puhdistamon käsittelyteho vuonna 2014.

Parametri	Laatu	Puhdistustulos 2014				Raja-arvo
		Jakso I/IV	Jakso II/IV	Jakso III/IV	Jakso IV/IV	
BOD ₇ (ATU)	mg/l	7,6	6,5	4,4	5,6	≤ 10
	%	97	98	99	98	≥ 95
COD _{Cr}	mg/l	35	34	39	30	≤ 125 *
	%	95	96	95	96	≥ 75 *
Kiintoaine	mg/l	14	15	12	4,9	≤ 35 *
	%	97	97	98	99	≥ 90 *
Kok. typpi	mg/l	8,6	5,7	5,3	6,5	
		6,7				≤ 15
	%	84	90	91	88	
NH ₄ -N	mg/l	0,36	0,084	0,14	0,24	
		0,22				≤ 4
	%**	99	100	100	99	
Kok. fosfori	mg/l	0,32	0,34	0,27	0,14	≤ 0,4
		100				≥ 90
	%	96	96	97	98	≥ 95

Puhdistamon asetuksen 888/2006 mukainen asukasvastineluku on 38 600 asukasta. Vuoden 2014 keskimääräisen tulokuorman mukaan asukasvastineluku oli 25 700 asukasta laskettuna tulevasta BOD-kuormasta käyttäen ominaiskuormituslukua 70 g/as/d.

4 Käyttötarkkailu

Puhdistamon päivittäisestä käyttötarkkailusta vastaa puhdistamonhoitaja. Käyttötarkkailussa tarkistetaan puhdistusprosessin ja -laitteiden toiminnat, kemikaalien riittävyys sekä prosessin ohjaus. Käyttötarkkailun tulokset talletetaan käytössä olevaan sähköiseen käyttöpäiväkirjaan, josta saadaan tieto ainakin seuraavista muuttujista:

- käsitellyn veden määrä (m³/d)
- ohituksen määrä (m³/d), koko laitos ja biologinen osa
- verkosto-ohitusten määrä (m³/d)
- arvio ohitetun veden laadusta (tulevaa, esiselkeytettyä, sisältääkö hulevesiä ja missä suhteessa)
- vastaanotettujen sako- ja umpikaivolietteiden määrät (m³/d)
- esiselkeytyksen ohi suoraan ilmastukseen johdetun veden määrä (m³/d)
- raaka-, ylijäämä- ja palautuslietteiden määrät (m³/d)
- kierrätyslietemäärä (m³/d)
- sakeutetun lietteen määrä (m³/d)
- mädättämön ohi suoraan kuivaukseen johdetun lietteen määrä (m³/d)
- kuivatun lietteen määrä (m³/d)
- saostuskemikaalin (ferrosulfaatti) annostusmäärä (kg/d)
- saostuskemikaalin (ferrisulfaatti) annostusmäärä (kg/d)
- siirtoviemäriin annosteltavan ferrinitraatin annostusmäärä (kg/d)

4.4.2016

- polymeeri jälkiselkeytykseen (kd/d)
- polymeeri lietteen sakeutukseen (kg/d)
- polymeeri lietteen kuivaukseen (kg/d)
- lieteikä linjakohtaisesti (d)
- tulevan ja lähtevän veden pH ja lämpötila (°C)
- ilmastusaltaan lämpötila (°C)
- ilmastusaltaiden happipitoisuudet (mg/l)
- ilmastusaltaan kiintoainepitoisuus (g/l)
- lähtevän veden happipitoisuus (mg/l)
- ilmastusaltaiden ½ h:n laskeumat (ml/l)
- selkeytysaltaiden näkösyvyys (cm)
- lähtevän veden liukoinen fosfori, ammoniumtyppi ja nitraattityppi (mg/l)
- häiriö- ja poikkeustilanteet (kts. kappale 8)

Käyttötarkkailuun liittyy mittalaitteiden ja analysointilaitteiden puhdistus ja kalibrointi tarvittaessa tai vähintään kerran vuodessa. Prosessin seurannassa käytettävät jatkuvatoimiset mittaukset on esitetty liitteessä 4. Lisäksi tarvittaessa voidaan tehdä määrityksiä puhdistamon käyttölaboratoriossa puhdistamohenkilökunnan toimesta.

Lisäksi puhdistamolla pidetään kirjaa mm. puhdistamon ja viemäriverkoston huolto- ja korjaustoimista sekä toiminnassa syntyneiden jätteiden laadusta ja määrästä.

Jaksoraportointia varten kuukausittaiset tiedot kootaan erikseen käyttötarkkailun yhteenvetolomakkeelle, joka lähetetään laskentajakson päätyttyä tarkkailun suorittajalle. Tiedot mahdollisista ohituksista vuorokausittain eriteltyinä lähetetään samassa yhteydessä. Neljännen vuosijakson tietojen yhteydessä lähetetään myös viikkovirtaamalomake.

5 Päästötarkkailu

5.1 Näytteenotto

VnA 888/2006 mukaisesti puhdistamolta vaadittava vuosittainen tarkkailunäytteiden vähimmäismäärä on 12. Tarkkailua suoritetaan vuoden 2016 kolmannelta vuosineljännekseltä, eli 1.7.2016 lähtien kaksi kertaa kuukaudessa, eli jatkossa tavoitteena on 24 näytekertaa vuodessa, jolloin saadaan 6 näytettä laskentajaksoa kohti. Näytteenottopisteet (yhteensä 13 kpl) on merkitty liitteen 1 virtaamakaavioon. Liitteessä 5 esitetään jokaisella näytekeralla otettavat näytteet taulukkomuodossa.

Tulevasta, esiselkeytetystä ja lähtevästä vedestä kerätään vuorokautiset kokoomanäytteet automaattisilla, virtaamaohjatuilla näytteenottimilla jokaisella näytekeralla.

Vastaanotetuista sako- ja umpikaivolietteistä otetaan näyte kerran jokaisen vuosineljänneksen aikana. Näyte on vähintään kolmesta osanäytteestä koostuva työpäivän aikana kerättävä kokoomanäyte.

Tasausaltaiden jälkeisistä ohitusvesistä otetaan näyte jokaisen näytepäivälle osuvan ohitusjakson aikana, kunnes saatua analyysiaineistoa voidaan käyttää luotettavasti pelkkien ohituksen virtaamatietojen perusteella. Näyte on vähintään kolmesta osanäytteestä koostuva ohitusvuorokauden aikana kerättävä kokoomanäyte.

4.4.2016

Kaikkien linjojen ilmastusaltaista otetaan kertaanäytteet niiden kiintoainepitoisuuden seuraamiseksi joka toinen näytekerta. Lietenäytteet kerätään mekaaniseen sakeutukseen tulevasta (raakasekaliete) ja lähtevästä, sekä kuivaukseen tulevasta lietteestä joka toinen näytekerta. Lietteen sakeutuksessa ja kuivauksessa muodostuvan rejektiveden näytteet otetaan työpäivän aikana käsin kerättävinä kokoomanäytteinä näytevurokauden käyttöjakson aikana joka toinen näytekerta.

Kuivatusta lietteestä kerätään näyte joka toisella näytekeralla. VnA 179/2012 liitteen 5 mukaisesti näytekerrojen minimimäärä on kaksi kertaa vuodessa. Näyte otetaan kolmen päivän kokoomanäytteenä ja sitä säilytetään näytteenkeruun aikana kannellisessa astiassa viileässä.

Näytteenoton yhteydessä kirjataan ylös käyttötarkkailuun ja prosessin ohjaukseen liittyvät, kappaleessa 4 mainitut mittaukset.

Näytteenottimien huolto- ja puhdistus tehdään laitteiden käyttö- ja hoito-ohjeiden mukaisesti ainakin kerran vuodessa ja tarvittaessa aina kun näyteastiassa ja letkuissa näkyy likaa tai laite antaa virheilmoituksen.

Näytteenotossa noudatetaan hyvää näytteenottokäytäntöä mahdollisimman edustavien näytteiden saamiseksi.

5.2 Analyysivalikoima

Kerätyistä vuorokauden kokoomanäytteistä ja sakokaivoliete- sekä ohitusvesinäytteistä määritetään taulukossa 6 esitetyt analyysit.

Taulukko 6: Näytteistä tehtävät analyysit.

Analyysi	Laatu	Tuleva vesi	Esiselk. vesi	Lähtevä vesi	Sakokai-voliete	Ohitus- vesi
pH		x	x	x	x	
Sähkönjohtokyky	mS/m	x		x	x	
Kiintoaine	mg/l	x	x	x	x	x
BOD ₇ (atu)	mg/l	x	x	x	x	x
COD _{Cr}	mg/l	x		x	x	x
Kokonaisfosfori	mg/l	x	x	x	x	x
Kokonaistyyppi	mg/l	x	x	x	x	x
Ammoniumtyppi	mg/l	x		x		
Liuk. fosfori	mg/l			x		
Nitraattityppi	mg/l			x		
Liukoinen rauta	mg/l			x		
Alkaliteetti	mmol/l	x		x		

Aktiivilietteen näytteistä määritetään linjakohtaisesti kiintoainepitoisuudet ja hehikutushäviö.

Muista lietenäytteistä määritetään kuiva-ainepitoisuus sekä näytteistä ennen ja jälkeen mädättämön (koneellisesti sakeutettu liete ja kuivaukseen menevä liete) määritetään edellisten lisäksi hehikutushäviö ja pH.

Kuivatun lietteen näytteistä analysoidaan jokaisella näytekeralla kuiva-aine. Lisäksi kaksi kertaa vuodessa määritetään valtioneuvoston asetuksen 179/2012 liitteen 5

4.4.2016

mukaisesti lietenäytteen kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori-, elohopea-, kadmium-, kromi-, kupari-, lyijy-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet.

Mekaanisen sakeutuksen rejektivedestä määritetään kiintoaine ja kuivauksen rejektivedestä lisäksi kokonaistyyppi.

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu ja näytteenotto on käsitelty kappaleessa 6.2.

Näytteiden määrittämisessä käytetään ympäristöviranomaisten hyväksymiä menetelmiä. Määrittäykset suorittavalla vesitutkimuslaboratoriolla tulee olla voimassa oleva akkreditointi.

6 Poikkeavat jätevedet

6.1 Teollisuuslaitosten jätevedet

Viemäroinnin piirissä suurimpia teollisuuslaitoksia ovat Rajamäellä Altia Oy tehdasalueineen (alueella toimii myös Roal Oy), Teknos Oy, Premix Oy, Onni Forssell Oy ja Rökässä Thermisol Oy.

Nurmijärven vesilaitoksella on teknisen lautakunnan päätöksellä 26.8.1999 teollisuusjätevesien laatua ja pitoisuuksia koskevat raja-arvot, jotka jokaisen kunnan viemäriverkostoon jätevedettä johtavan teollisuuslaitoksen tulee täyttää. Jos teollisuuslaitoksen jätevesimäärä tai kuormitus on suuri (>10 %) suhteessa sen puhdistamon kokonaisvesimäärään tai kuormitukseen, johon teollisuuslaitoksen jätevedet menevät, voidaan jäteveden johtamissopimuksissa tarvittavilta osin soveltaa myös tiukempia ehtoja ja raja-arvoja. Liitteessä 6 on esitetty verkoston piirissä olevien suurimpien teollisuuslaitosten taustatiedot.

Vesilaitos on selvittänyt haitallisten aineiden esiintymistä Klaukkalan jätevesissä vuonna 2011 (raportti 6224-P14416P001, Haitallisten aineiden esiintyminen Klaukkalan jätevesissä, FCG Oy) ja osallistunut myös Envieno Oy:n koordinoimaan Haitalliset aineet jätevedenpuhdistamoilla -hankkeeseen, jonka loppuraportti valmistui vuoden 2014.

Vesilaitos tekee tarkkailua teollisuuslaitoksilta viemäriin johdettavista vesistä tarvittaessa.

6.2 Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu

Ympäristöluvan lupamääräysten tarkistuksen nro 62/2013/2 19.3.2013 kohdan 16 mukaisesti ympäristönsuojeluasetuksen liitteen 1 ja liitteen 2 sekä asetuksen 1022/2006 (muutettu 886/2010 ja 1038/2015) liitteen 1A ja liitteen 1B aineiden esiintyminen puhdistamolle tulevissa ja tarvittaessa puhdistamolta lähtevissä jätevesissä on selvitettävä 30.6.2014 mennessä Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Selvityksen perusteella arvioidaan kyseisten aineiden tarkkailutarve ja tarkkailuohjelmaa päivitetään tarvittaessa. Nämä aineet sisältyvät edellisessä kohdassa mainittuun Envieno Oy:n selvitykseen.

Ympäristöministeriössä on parhaillaan menossa ohjeistuksen päivittäminen, joka tullaan lisäämään tähän ohjelmaan sen ilmestyttyä.

7 Muu velvoitetarkkailu

Jätevesien vaikutuksia vesistössä tarkkaillaan Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailun toteuttaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun

4.4.2016

vesiensuojeluyhdistys ry ja sen tulokset raportoidaan vuosittain julkaistavassa Vantaanjoen yhteistarkkailu – vedenlaaturaportissa.

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia tarkkaillaan Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Myös tämä tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna Vantaanjoen vesistöalueen muiden kuormittajien kanssa.

Haju- tai melupäästöille ei ole säännöllistä tarkkailua ympäristöluvan tarkistuksen mukaisesti. Jos haju- tai melupäästöjen tarkkailuun esiintyy aihetta, valvojan viranomaisen kanssa keskustellaan tarvittavista toimenpiteistä.

8 Poikkeukselliset tilanteet, häiriötilanteet ja häiriönuhat

Nurmijärven puhdistamolla on käytössä toimintatapa, jossa Uudenmaan ELY-keskuksen valvojalle ilmoitetaan poikkeuksellisten- ja häiriötilanteiden lisäksi myös häiriön uhasta. Häiriön uhka ei välttämättä uhan hetkellä näy puhdistustuloksessa tai lähtevän jäteveden laadussa, mutta jätevedenkäsittelyprosessissa on tapahtunut normaalista poikkeava tilanne, jonka korjaavat toimenpiteet eivät ole välittömästi tiedossa.

Häiriön uhka voi olla esimerkiksi:

- laitehäiriö, jota ei heti osata korjata tai jonka korjaaminen viivästyy normaalista esimerkiksi varaosan toimituksen takia
- teollisuusjätevesipäästö
- normaalista poikkeava prosessitilanne, jota ei heti osata korjata
- tulovirtaaman nousu (esim. sulamisvesikausi)

Jos uhka muuttuu varsinaiseksi häiriötilanteeksi ja viemäriverkosta tai puhdistamolta on päässyt tai uhkaa päästä tavanomaisesta poikkeavia päästöjä, ilmoitetaan siitä viipymättä Uudenmaan ELY-keskukselle sekä Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselle ja ryhdytään heti toimenpiteisiin vahinkojen torjumiseksi ja tapahtuman toistumisen estämiseksi. Samassa yhteydessä voidaan sopia mahdollisista tarvittavista lisänäytteenotoista. Asiasta ilmoitetaan 24 tunnin sisällä myös vesiensuojeluyhdistyksen ylläpitämän ilmoituskaavion mukaisille henkilöille sähköpostitse.

Häiriötilanteesta kirjataan ylös:

- häiriötilanteen ajankohta ja kesto
- arvio ohijuoksutetuista jätevesimääristä
- ohituspiste (verkosto/puhdistamo)
- arvio ohijuoksutetun jäteveden laadusta (esim. välpätty)
- ohijuoksutetun veden purkupaikka (esim. verkostossa oja tai joki)
- ohijuoksutuksen syy (esim. laiterikko, hulevedet)
- havainnot mahdollisista kala- ja rapukuolemista

Velvoitetarkkailunäytteet otetaan sovitun aikataulun mukaisesti. Mikäli vesilaitos on edellä kuvatun käytännön mukaisesti ilmoittanut ELY-keskukselle häiriön uhasta, velvoitetarkkailunäyte voidaan näytteenottohetkellä muuttaa käyttötarkkailunäytteeksi, sillä häiriötilanteen aikana otettua näytettä ei voida pitää edustavana. Tällöin velvoitetarkkailunäyte otetaan häiriötilanteen poistuttua. Velvoitetarkkailunäytettä ei voi jälkikäteen muuttaa käyttötarkkailunäytteeksi. Jos laitoksella epäillään teollisuusjätevesipäästöä, otetaan tulevasta ja lähtevästä jätevedestä vuorokauden kokoomanäyte.

4.4.2016

9 Tulosten käsittely ja raportointi

9.1 Tarkkailukertakohtainen raportointi

Kunkin päästötarkkailukerran tulokset lähetetään kommentein varustettuna mahdollisimman pian, viimeistään noin kuukauden kuluessa näytteenotosta. Tulosten tulee sisältää kuvaus puhdistamon toiminnasta tutkimushetkellä, mahdollisten käyttöhäiriöiden syyt ja toimenpidesuosituksen laitoksen toiminnan tehostamiseksi.

Tulosten perusteella lasketaan erikseen seuraavat kuormitusta ja päästöä (kg/d) sekä puhdistustehoa (%) osoittavat tekijät:

- tulokuormitus sisältäen sakokaivolietteen kuormituksen
- biologiseen käsittelyyn tuleva kuormitus (analysoitujen parametrien osalta)
- käsitellyn veden aiheuttama päästö
- kokonaispäästö vesistöön
- esiselkeytyksen käsittelyteho (analysoitujen parametrien osalta)
- käsittelyteho (ammoniumtyypen osalta nitrifikaatioaste prosessissa lasketaan tulevasta kokonaistypestä)
- kokonaispuhdistusteho (ammoniumtyypen osalta kokonaisnitrifikaatioaste lasketaan tulevasta kokonaistypestä)

Tekijät lasketaan seuraavien parametrien suhteen: $BOD_{7,ATU}$, COD_{Cr} , kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, kiintoaine.

Lisäksi kertaraportissa esitetään ilmastusaltaiden lämpötila, happipitoisuudet, lietteen laskeumat ja lieteindeksit sekä ilmastusaltaan viipymä, tilakuorma ja lietekuorma.

Jälkiselkeytyksaltaiden osalta ilmoitetaan näkösyvyudet, happipitoisuudet, pintakuorma ja lietetilavuuskuorma. Palautuslietteen osalta ilmoitetaan palautuslietteen määrä ja palautussuhde. Ylijäämälietteestä ilmoitetaan määrä ja sen perusteella lasketaan raporttiin tarkkailukerran lieteikä.

Raportissa tulee esittää myös tarkkailukerran aikana prosessiin annostellut kemikaalit sekä arvio annoksen sopivuudesta.

Raporttien jakelu on esitetty kohdassa 9.3.

9.2 Jakso- ja vuosiraportointi

Käyttö- ja päästötarkkailun tuloksista laaditaan neljännesvuosiyhteenvedot ja vuosiyhteenveto. Neljännesvuosiyhteenveto toimitetaan viranomaiselle kuukauden sisään jakson loppumisesta ja vuosiyhteenveto seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä.

Yhteenvedoissa esitetään jäteveden laadun, määrän, puhdistustehon ja vesistökuormituksen lisäksi sanallinen arvio puhdistamon toiminnasta ja kuvaus mahdollisista häiriötilanteista, ohituksista ja viemäriverkoston ongelmista. Vuosiyhteenvedossa puhdistustuloksia tarkastellaan vuosikeskiarvoina ja raportoidaan myös puhdistamalla vuoden aikana syntyneiden yleisimpien jätteiden määrä, laatu, alkuperä ja käsittelytavat sekä yhteenveto kemikaalien, veden ja energian käytöstä. Raportissa tulee käsitellä myös vuotovesien vähentämiseksi tehtyjä toimenpiteitä. Lietteiden raportoinnissa neljännesvuosiyhteenvedon yhteydessä ilmoitetaan puhdistamolle tuotujen lietteiden määrä ja laatu.

Vuosiyhteenvetoon liitetään viikkovirtaamalomake ja lietteen laadun yhteenvetolomake. Vuosiyhteenvedossa ilmoitetaan asetuksen 179/2012 liitteen 5 kohdan 2 mukaiset tiedot. Teollisuusjätevesien raportointi tehdään päästötarkkailun vuosiraportoinnin yhteydessä. Vuosiyhteenvedoissa tulee esittää myös puhdistamalla saavutetun puhdistustuloksen vertailu valtioneuvoston yhdyskuntajätevesistä antaman asetuksen

4.4.2016

888/2006 mukaisiin, vuositasolla puhdistamon kokoluokalta edellytettyihin vähimmäispuhdistusvaatimuksiin.

Mikäli jaksolla tapahtuneista ohituksista ei ole käytettävissä tutkimustuloksia, lasketaan jaksolla tapahtuneiden ohitusten osalta vesistöön johdettava kuorma käyttäen ohituspisteen keskimääräisten jaksopitoisuuksien avulla laskettua jakson keskimääräistä kuormaa. Ohituspäiväkohtaisesti jakson keskimääräisestä kuormasta lasketaan käsittelyyn ja ohitukseen johdettavien virtaamien suhteessa ohituspäiväkohtainen ohituskuorma. Mikäli ohitukseen johdettava vesi sisältää myös mahdolliset vastaanotetut sakokaivolietteet, huomioidaan päiväkohtaisen ohituskuorman laskennassa myös kyseisenä päivänä vastaanotetun sakokaivolietteen osuus ohitukseen johdettavasta vedestä. Muussa tapauksessa ohituskuorma lasketaan tulevan veden kuormaa käyttäen. Jakson kokonaisohituskuorma saadaan ohituspäiväkohtaisten ohituskuormien summana (kg/jakso) ja jakson keskimääräinen ohituskuorma (kg/d) ohituspäiväkohtaisten ohituskuormien summasta jakson päivien lukumäärällä jakamalla.

Raportoinnissa noudatetaan ympäristöviranomaisten antamia voimassa olevia ohjeita.

Raporttien jakelu on esitetty kohdassa 9.3.

9.3 Jakelu

Tarkkailukertakohtaiset tulokset toimitetaan seuraaville tahoille:

- Uudenmaan ELY-keskus
- Nurmijärven Vesi

Jakso- ja vuosiyhteenvertoraportit toimitetaan seuraaville tahoille:

- Uudenmaan ELY-keskus
- Nurmijärven Vesi
- Altia Oyj
- Nurmijärven ympäristönsuojeluviranomainen
- Vantaan ympäristönsuojeluviranomainen
- Helsingin ympäristönsuojeluviranomainen

4.4.2016

Lisäksi päästötarkkailutulokset toimitetaan laskentajaksoittain sähköisesti ympäristöviranomaisen VAHTI -tietojärjestelmään jaksoyhteenvedon valmistuttua. VAHTI -tietojärjestelmään tallennettavia tietoja ovat:

- näytetiedot (tuleva vesi, tuleva sakokaivoliete, käsitelty, vesistöön sekä mahdollinen ohitus)
- tarkkailujaksoittaiset kuormitus- ja päästötiedot (tuleva, käsitelty, ohitus, vesistöön)
- vuotuiset kemikaalikulutukset
- vuotuiset jätetiedot: syntyvät, hyödynnetyt ja käsitellyt jätelajit, määrät ja loppusijoituspaikat 179/2012 20 § ohjeiden mukaisesti
- vuotuinen kuivatun lietteen määrä ja 179/2012 liitteen 5 kohdan 2 mukaiset tiedot
- vuotuinen energiankulutus
- viikkovirtaamat

Tätä ohjelmaa voidaan tarvittaessa muuttaa Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt:



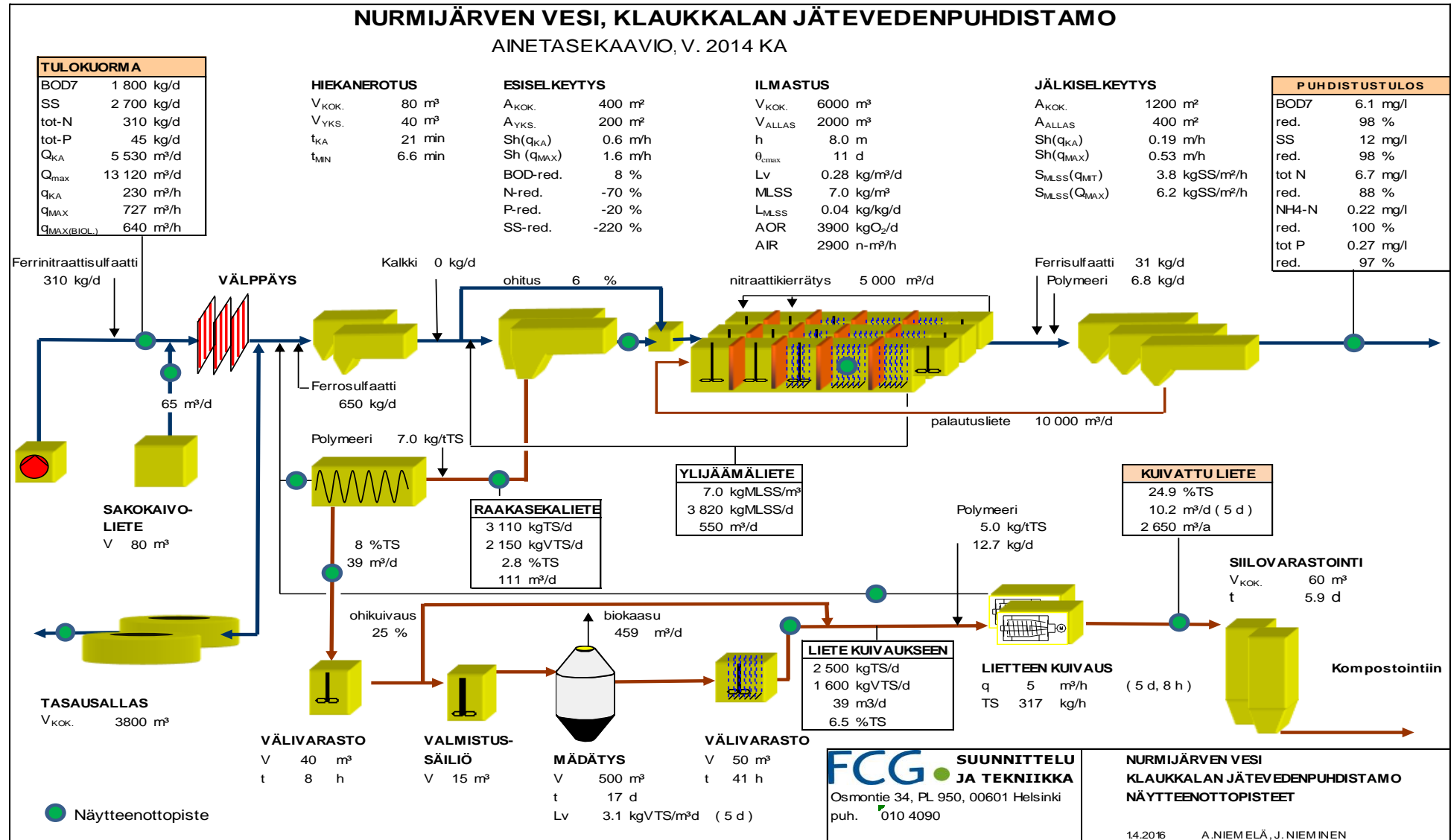
Ari Niemelä
johtava asiantuntija, TkL

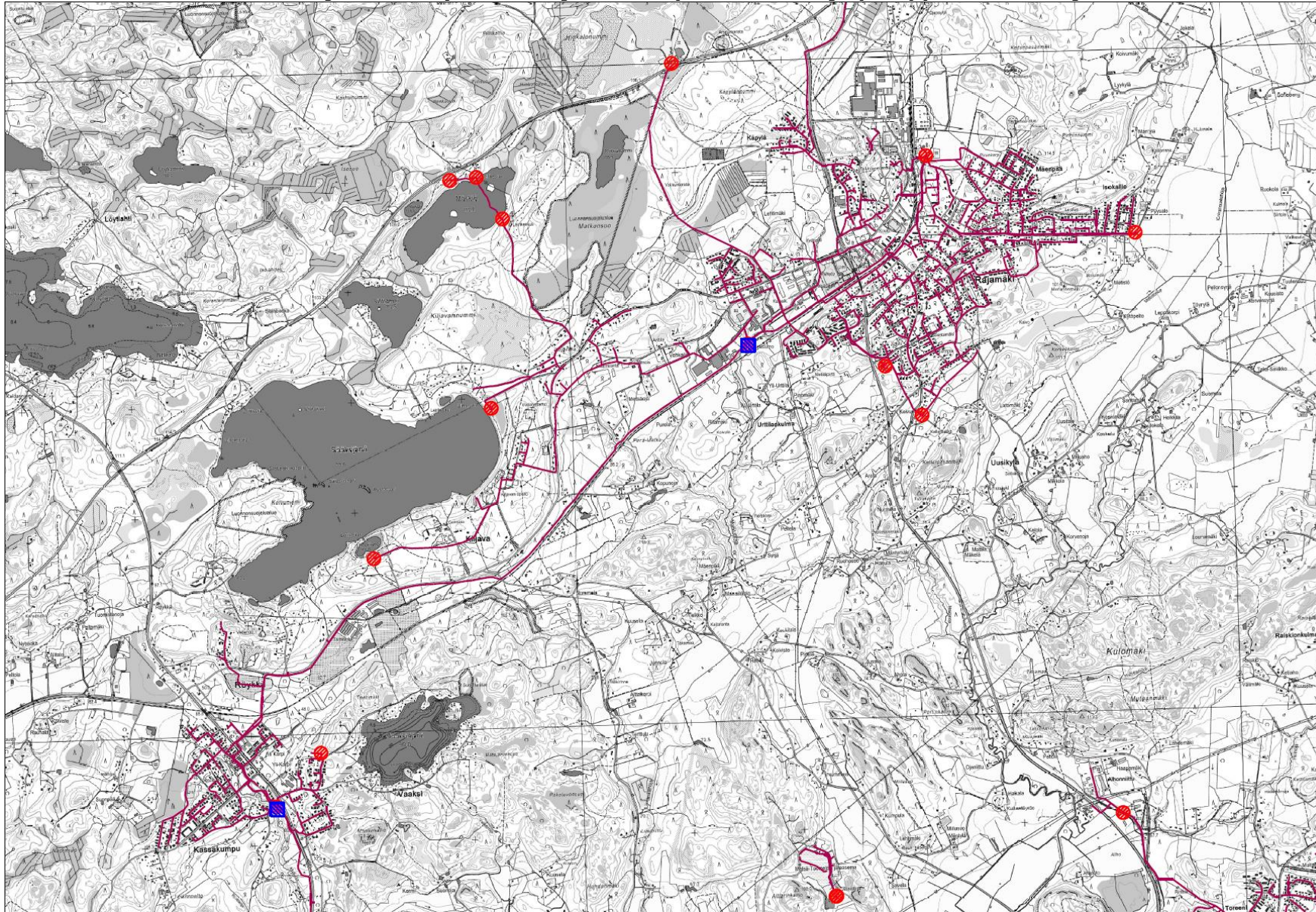
Laatinut:

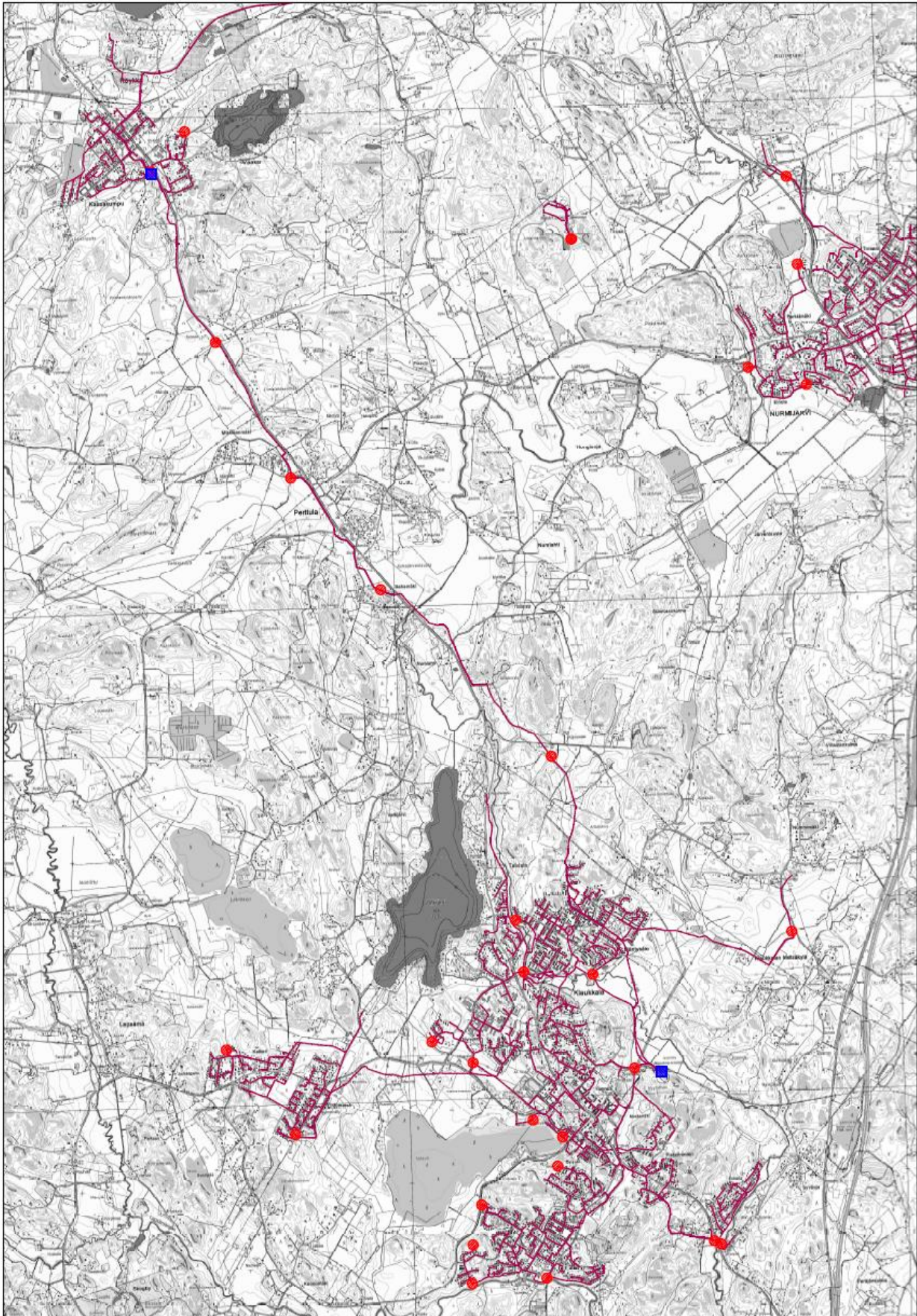


Jenni Nieminen
prosessisuunnittelija, DI

Liite 1: Klaukkalan jätevedenpuhdistamon prosessikaavio ja näytteenottopisteet



Liite 2: Viemäröintikartta Rajamäki-Röykkä sekä jätevedenpuhdistamon ja pumppaamoiden sijainnit

Liite 3: Viemäröintikartta Röykkä-Klaukkala sekä jvp:n ja pumppaamoiden sijainnit

4.4.2016

Liite 3

Liite 4: Jatkuvatoimiset mittaukset

Mittaus	Laatu	Tuleva vesi	Esiselkeytetty vesi	Lähtevä vesi	Ilmastusallas	Raaka-sekaliete	Koneellisesti tiivistetty liete	Lietteen valm. säiliö	Mädättämö	Mädätetty liete
T	°C	x	x	x	x			x	x	
O ₂	mg/l				x					
pH		x	x	x						
SS	mg/l tai g/l			x	x	x	x			x
PO ₄ -P	mg/l			x						
NH ₄ -N	mg/l			x						
NO ₃ -N	mg/l			x						

Liite 5: Vuosittaiset näytteet

Näyte-kerta	Näytteenottopisteet													
	1 Tuleva vesi	2 Esiselkeytetty vesi	3 Lähtevä vesi	4 Sakokaivoliete	5 Ilmastusallas, linja 1	6 Ilmastusallas, linja 2	7 Ilmastusallas, linja 3	8 Raakasekaliete (sakeutukseen menevä liete)	9 Koneellisesti sakeutettu liete	10 Kuivaukseen menevä liete	11 Kuivattu liete	12 Rejetti koneellisesta sakeutuksesta	13 Rejetti lingoilta	14 Ohitusvesi tasausaltailta
1	x	x	x											
2	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3	x	x	x											
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
5	x	x	x											
6	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	x	x	x											
8	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
9	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
11	x	x	x											
12	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
13	x	x	x											
14	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
15	x	x	x											
16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
17	x	x	x											
18	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
19	x	x	x											
20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
21	x	x	x											
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
23	x	x	x											
24	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	

- 1 Tuleva vesi
- 2 Esiselkeytetty vesi
- 3 Lähtevä vesi
- 4 Sakokaivoliete
- 5 Ilmastusallas, linja 1
- 6 Ilmastusallas, linja 2
- 7 Ilmastusallas, linja 3
- 8 Raakasekaliete (sakeutukseen menevä liete)
- 9 Koneellisesti sakeutettu liete
- 10 Kuivaukseen menevä liete (mädätetty liete, ei sisällä mädättämön ohi johdettua lietettä)
- 11 Kuivattu liete
- 12 Rejetti koneellisesta sakeutuksesta
- 13 Rejetti lingoilta
- 14 Ohitusvesi tasausaltailta

Liite 6: Teollisuusjätevedet

Klaukkalan keskuspuhdistamon verkoston alueen teollisuuslaitokset, jotka käyttivät vettä > 1000 m³/a ja johtavat jätevetensä viemäriverkostoon, ovat Rajamäellä Altia Oyj, Roal Oy, Teknos Oy, Onni Forsell Oy ja Premix Oy ja Rökässä Thermisol Oy. Altia Oyj:n ympäristölupa sisältää myös muiden alueen teollisuusyritysten ja Roal Oy:n jätevedet. Roal Oy valmistaa teknisiä, elintarvike- ja rehuentsyymejä fermentointiprosessilla.

Altia Oyj:n jätevedet koostuvat prosessijätevesistä, pesu- ja huuhteluvesistä, sekundäärilauhteista ja saniteettijätevesistä. Jätevesiviemäriin johdetaan myös säiliöalueen sekä lastaus- ja purkupaikkojen sadevedet. Muodostuvista jätevesistä erotetaan ensin karkea kiintoainne vanhassa hiekanerotusyksikössä ja välppäyksessä. Tämän jälkeen jätevesi johdetaan pumppaamon imualtaaseen, joka on varustettu pH:n säätöautomaatiikalla ja sekoittimella. Kemikaaleina käytetään rikkihappoa (93 %) ja lipeää (50 %). Imualtaasta neutraloitu jätevesi pumpataan kunnan verkostoon. Vesilaitos on määritellyt automaatiolle käynnistysehdot. Jos automaatiikka epäilee pumppausluvan (pH ohi sallittujen rajojen, liian suuri virtaama tai kunnan viemäristössä laiterikkoja) avautuu pumppaamon ohitusventtiili ja jätevedet ohjautuvat tasaus- ja varastosäiliöihin sekä varoaltaisiin, joihin voidaan varastoida 1-2 vuorokauden jätevesimäärä. Jätevedenpumppaamolla on jatkuvatoiminen virtausmittaus, lämpötilamittaus ja pH-mittaus. Kunnan viemäriin johdettavan kuormituksen tarkkailunäytteet otetaan käyttöhenkilökunnan toimesta kaksi kertaa viikossa: viikonlopun kokoomanäyte ja kiertävä arkipäivän kokoomanäyte. Näytteet ovat aikaohjattuja vuorokauden kokoomanäytteitä ja ne otetaan imualtaasta viemäriverkostoon pumpattavasta vedestä ja imualtaaseen tulevasta vedestä. Imualtaaseen tulevan veden näyte analysoidaan ainoastaan silloin, jos imualtaasta viemäriin pumpattavan veden analyysi osoittaa sen olevan jollain tavalla poikkeuksellista.

Teknos Oy on vesiliukoisia lateksimaaleja ja jauhemaaleja valmistava teollisuuslaitos. Sosiaalitulojen jätevedet, n. 4 000 m³/a, johdetaan käsittelemättä vesihuoltolaitoksen viemäriin. Prosessijätevesien esikäsitteilynä on pH:n säätö, kemikalointi ja selkeytys. Prosessijätevesiä esikäsitellään n. 600 m³/kk (n. 7 200 m³/a). Prosessijätevesiä muodostuu pääasiassa nestemaalien valmistuslaitteistojen pesuvesistä. Varsinaiset pesuvedet johdetaan tehtaalla olevaan keruualtaaseen ja pumpataan 15 m³:n varastosäiliöihin. Varastosäiliöistä vesi pumpataan automaattisesti panoksittain (n. 2,5 m³) reaktoriin, jossa jätevedeen annostellaan automaattisesti saostuskemikaalit. Saostamiseen käytetään alumiinisulfaattia, natriumhydroksidia ja polymeeria (polyakryyliamidi). Saostamisen ja kiintoainneen selkeytymisen jälkeen vesi johdetaan vesihuoltolaitoksen viemäriin ja jäljelle jäänyt lietevesi käsitellään erikseen. Kiintoainnesakka kuivataan lingolla ja kuivauksessa muodostuneet rejektivedet johdetaan puhdistusprosessin alkuun. Käsitellyn jäteveden laatua seurataan sameusmittarilla, joka pysäyttää pumppauksen automaattisesti ja jätevesien käsittelyä jatketaan, kunnes vesi saadaan kirkkaaksi. Jos jätevetä ei saada käsiteltyä riittävän hyvin normaalireaktorissa ja jätevesi jää sameaksi, jätevedet käsitellään erikseen esim. 1 m³:n kontissa ja johdetaan sen jälkeen normaaliin puhdistusprosessiin.

Vesihuoltolaitoksen viemäriin johdettavasta esikäsitellystä prosessijätevedestä on otettava näytteet 6 krt/a noin kahden kuukauden välein.

Oy Premix LTD valmistaa sähköä johtavia muovituotteita. Tehdas johtaa viemäriin saniteetti- ja jäähdytysvesiä. Käytössä ei ole elohopea- ja kadmiumipitoisia väriaineita. Vaaralliset jätteet toimitetaan vaarallisten jätteiden käsittelylaitokselle ja mukana ei ole kloorattuja hiilivetyjä.

Thermisol Oy on solumuovi- ja elementtitehdas. Tehdas käyttää pääosan vedestä höyryn tuotantoon ja höyryn tuottoon kuluvalle vedelle on erillismittaus. Sosiaalitulojen jätevedet johdetaan yleiseen viemäriin. Erillisiä prosessijätevesiä ei synny. Kunnossapito- ja kompressorihuoneissa on öljynerotuskaivot, jotka ovat liitetty vesilaitoksen viemäriin.

Onni Forsell Oy käsittelee tynnyreitä ja liuoskontteja uudelleenkäyttöä varten. Uudenmaan ympäristökeskuksen myöntämä ympäristölupa velvoittaa viemäriin johdettavien prosessivesien määrän ja laadun seurantaa. Lisäksi käsittelystä on pidettävä kirjaa. Luvan mukaan viemäriin johdettavasta käsitellystä prosessijätevedestä on otettava näytteet 6 krt/a. Onni Forsell Oy on tehnyt ympäristölupahakemuksen lupamääräysten tarkistamista varten 27.11.2012. Laitoksen on noudatettava Nurmijärven vesilaitoksen antamia ohjeita ja määräyksiä.

Taulukossa 1 on esitetty teollisuuslaitosten käyttämä vesimäärä (m³/a) kunnan verkostosta ja tarkkailun toteutuminen vuonna 2012.

Taulukko 1.

Laitos	Vesimäärä	Veden laatu	Tarkkailu v.2012	Määritettävät analyysit	Ympäristölupa
	m ³ /a				
Teknos Oy	15 960	saniteetti- ja prosessivesi	kyllä	pH, sähkönjohtokyky, kiintoaine, BOD ₇ (ATU), COD _{Cr} ja sulfaatti sekä joka toisella näytteenotokerralla kromi, kupari, sinkki ja VOC.	on
Oy Premix LTD	6049	saniteetti- ja jäähdytysvesi	ei	-	-
Thermisol Oy	7962	saniteettivesi	ei	-	vireillä
Onni Forsell Oy	8633	saniteetti- ja prosessivesi	kyllä	pH, sähkönjohtokyky, kiintoaine, mineraaliöljyt, liuottimet, kok.Cn, sulfaatti, kok.Cr, Cr ⁶⁺ , Zn, Cu	on
Altia Oyj	416 520	saniteetti- ja prosessivesi	kyllä	pH, BOD ₇ , COD _{Cr} , kok.N, NH ₄ -N, kok.P kiintoaine, sähkönjohtavuus	on



Vastaanottaja

Uudenmaan ELY-keskus

Esitys vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten (HAVA) aineiden tarkkailun päivittämiseksi Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla alkaen v. 2019

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys esittää Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailua suorittavana tahona Nurmijärven Veden valtuuttamana (valtakirja liitteenä) Klaukkalan puhdistamon HAVA-aineiden tarkkailun osalta seuraavaa:

Nykyinen tarkkailu

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon HAVA-aineiden tarkkailu on toteutettu vuodesta 2017 alkaen taulukon 1 mukaisesti. Kyseisten aineiden tarkkailu on tehty puhdistamon muun käyttö- ja päästötarkkailunäytteenoton yhteydessä. Näytteitä on otettu lähtevästä jätevedestä kerran ¼-vuosittaisen laskentajakson aikana, yhteensä 4 kertaa vuodessa. Tulevasta jätevedestä tarkkailukertoja on ollut vuodessa kaksi.

Taulukko 1. Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu 2017 - 2018.

	Tuleva jätevesi (2x/v)	Lähtevä jätevesi (4x/v)
Öljyt ja rasvat	x	
VOC	x	
Metallipaketti (sis. Cd, Ni, Pb, Hg)	x	x
Ftalaatit		x
Oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksilaatit		x





Tarkkailun tulokset

Vuosina 2017-2018 tehdyissä HAVA-tarkkailuissa Klaukkalan jätevedenpuhdistamon tulevan jäteveden ainepitoisuudet ovat olleet pääosin tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla. Haihtuvien yhdisteiden (VOC) osalta puhdistamolle tulevassa jätevedessä on havaittu aineita, joita ei saa laskea viemäriin (tri- ja tetrakloorieteeni sekä kloroformi). Öljy- ja rasvapitoisuudet ovat olleet pieniä.

Lähtevän jäteveden metallipitoisuudet ovat olleet pieniä. Lähtevässä jätevedessä on havaittu ftalaatteja. Vesistöveden ympäristölaatumnormi (vuosikeskiarvo, AA-EQS) on näiden osalta ylittynyt kerran yksittäisessä näytteessä DEHP:n osalta. Oktyyli- ja nonyylifenoleista ja niiden etoksylaateista Bisfenoli A:ta on havaittu pieniä pitoisuuksia valtaosalla tarkkailukerroista.

Esitys HAVA-aineiden tarkkailuksi vuodesta 2019 alkaen

HAVA-aineiden tarkkailu esitetään tehtäväksi vuodesta 2019 alkaen taulukon 2 mukaisesti. Tulevan jäteveden osalta analyysivalikoimasta esitetään jätettäväksi pois öljyt ja rasvat ja lähtevän jäteveden osalta oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksilaatit. Metallit tutkitaan edelleen sekä tulevasta että lähtevästä jätevedestä. VOC-analyysi säilytetään tulevan jäteveden analyysivalikoimassa. Myös ftalaatit pidetään edelleen lähtevän jäteveden analyysivalikoimassa. Tarkkailutiheys säilyy ennallaan.

Taulukko 2. Esitys vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailuksi vuodesta 2019 alkaen.

	Tuleva jätevesi (2x/v)	Lähtevä jätevesi (4x/v)
VOC	x	
Metallipaketti (sis. Cd, Ni, Pb, Hg)	x	x
Ftalaatit		x





Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

4.1.2019

Lisäksi esitetään, että vuonna 2019 tarkkailujaksoilla 1 ja 3 (yhteensä kaksi kertaa) HAVA-aineiden vesistöarkkailun taustatiedoksi tutkitaan puhdistamolta lähtevästä jätevedestä:

- terbutryyni (torjunta-ainepaketti)
- PFOS (PFAS-paketti)
- VOC

Helsingissä 4.1.2019

Jari Männynsalo

Ympäristöasiantuntija

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

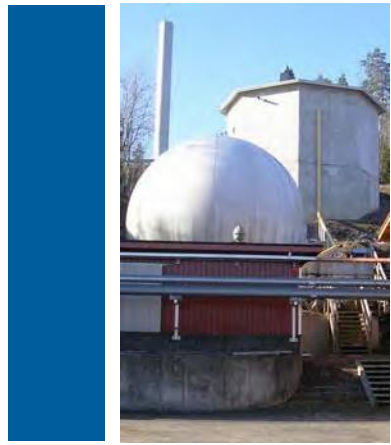
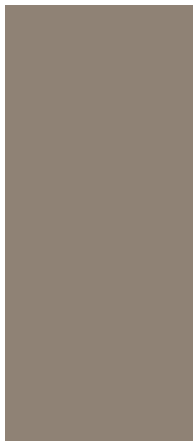
Liite: Valtakirja / Nurmijärven Vesi

Jakelu: Uudenmaan ELY-keskus, kirjaamo
Uudenmaan ELY-keskus, Sara Poijärvi

Tiedoksi: Nurmijärven Vesi



Raportti 4/2016



**Nurmijärven Vesi,
Klaukkalan
jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2015**

Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 4/2016

Nurmijärven Vesi, Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2015

31.5.2016

Laatijat: Jari Männynsalo

Tarkastaja: Kirsti Lahti

Hyväksyjä: Kirsti Lahti

Kannen valokuvat: Jari Männynsalo

Sisällysluettelo

1	Yleistä	4
1.1	Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset	4
1.2	Tarkkailututkimukset ja näytteenotto	5
1.3	Sääolosuhteet vuonna 2015	5
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2015	6
3	Puhdistamon toiminta vuonna 2015	7
3.1	Jätevesimäärät ja tulokuormitus	7
3.1.1	Teollisuusjätevedet	8
3.2	Prosessikemikaalit	8
3.3	Puhdistustulos ja vesistökuormitus.....	9
3.3.1	Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	11
3.4	Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus.....	12
4	Yhteenveto	13

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle johdetaan käsiteltäviksi Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien ja niiden välisen haja-asutuksen jätevesiä sekä Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet. Puhdistamo on kokonaistypenpoistoon suunniteltu 3-linjainen mekaanis-kemiallis-biologisesti toimiva rinnakkaissaostuslaitos. Fosforin saostamiseksi prosessiin syötetään ferrosulfaattia ja lietteen laskeutumisen parantamiseksi jälkiselkeytykseen menevään lietevirtaan polymeeria. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötettävä ferrinitraattisulfaatti vähentää rautakemikaalin tarvetta puhdistamalla. Puhdistamalla on mahdollisuus myös biologisen fosforinpoiston tehostamiseen. Kokonaistypenpoistoon tarvittava hiili saadaan puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Lisähiilenlähteelle ei ole ollut tarvetta.

Vuonna 2015 merkittävin normaalien huolto- ja kunnostustöiden lisäksi tehty kunnostustoimi puhdistamolla liittyi lietteen käsittelyyn; mädätykseen menevän syötteen lämmityksen höyrykehittimen kierukka vaihdettiin.

1.1 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa 19.3.2013 (ESAVI nro 62/2013/2). Luvassa määrätyt jätevedenkäsittelyvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD _{7ATU}	10	95
COD _{Cr}	125	75
Kokonaisfosfori	0,4	95
Kokonaistyyppi	15	70
Ammoniumtyppi	4,0	90
Kiintoaine	35	90

Laskentajaksot ovat BOD₇-atu:lle ja kokonaisfosforille neljännesvuosi, kokonais- ja ammoniumtyypelle yksi vuosi. COD_{Cr}- ja kiintoainevaatimukset on saavutettava tarkkailukertakohtaisesti, niiden osalta pitoisuus ja käsittelyteho voivat olla vaihtoehtoisia (Vn asetus 888/2006).

1.2 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 19.7.2013 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan. Puhdistamolta otettiin vuoden aikana käyttö- ja päästötarkkailuun liittyviä näytteitä yhteensä 12 kertaa eli yhteen neljännesvuoden mittaiseen tarkkailujaksoon sisältyi kolme näytteenotto-kertaa (taulukko 2). Näytteet kerättiin tulevasta, esiselkeytetystä ja lähtevästä jätevedestä vir-taamaohjattuina automaattisilla näytteenottimilla 24 tunnin kokoomanäytteinä. Näytteet ana-lysoitiin Metropolilabissa. Puhdistamon hoidosta vastasi Matias Riukula 1.1.-31.7.2015 ja Eero Salonen 1.8.2015 alkaen.

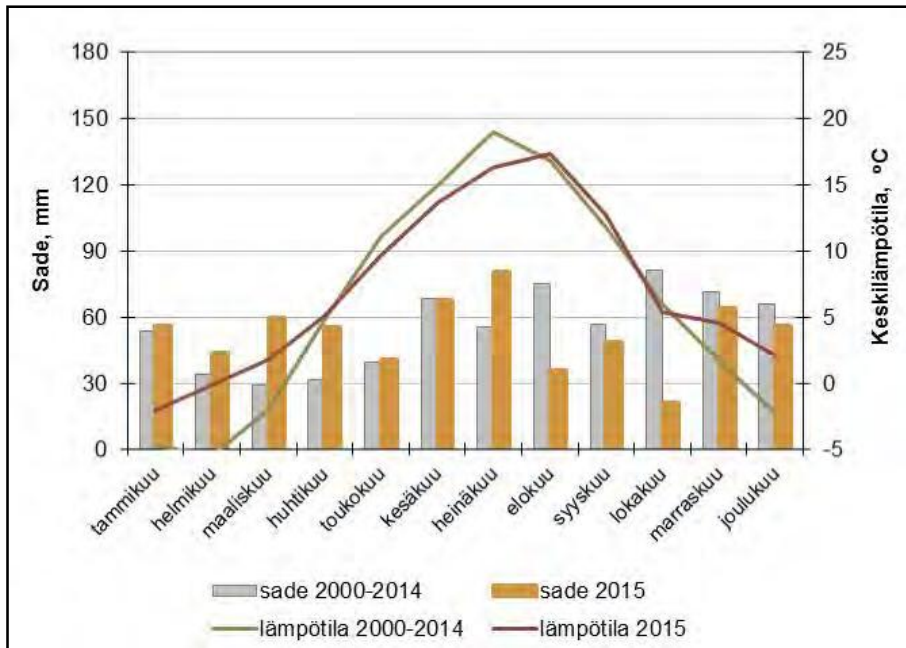
Taulukko 2. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain vuonna 2015.

Tarkkailujakso	Näytteenottopäivä
I (1.1.-31.3.2015)	7.1., 4.2. ja 4.3.2015
II (1.4.-30.6.2015)	22.4., 27.5. ja 23.6.2015
III (1.7.-30.9.2015)	22.7., 18.8. ja 15.9.2015
IV (1.10.-31.12.2015)	27.10., 25.11. ja 21.12.2015

1.3 Sääolosuhteet vuonna 2015

Vuosi 2015 oli kokonaisuudessaan tavanomaista lämpimämpi ja kuivempi. Vuoden sadesumma Vantaalla, 632 mm, oli noin 5 % keskimääräistä pienempi. Vuoden 2015 tammi-toukokuu ja heinäkuu olivat kuitenkin vertailujakson vastaavia kuukausia sateisempia (kuva 1).

Talvi oli harvinaisen lauha. Pääosa lumista sulii jo helmikuun lopulla. Maaliskuussa sää jatkui poikkeuksellisen lauhana ja sateet tulivat vetenä. Huhtikuun sateet painottuivat kuukauden lopulle. Kesä- ja heinäkuu olivat epävakaasia ja viileitä. Elokuussa sää lämpeni ja sateisuus väheni. Koko loppuvuotena satoi tavanomaista vähemmän ja oli keskimääräistä lämpimämpää. Erityisen kuivaa oli lokakuussa (kuva 1).



Kuva 1. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2015 ja vertailujaksolla 2000 - 2014 (tiedot: Ilmastokatsaus-lehti 2015).

2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2015

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama $5\,520\text{ m}^3/\text{d}$. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin $5\,890\text{ m}^3/\text{d}$. Jakson aikana oli ohituksia yhteensä 370 m^3 . Ohitus tapahtui Klaukkalan Isoniityn pumppaamon ja Klaukkalan puhdistamon välisen paineviemärin rikkoutumisen takia 23.11.2015.

Jakson jätevedenkäsittelytulos oli lupavaatimusten mukainen. Puhdistetun jäteveden jaksokeskiarvot olivat BOD_7 -atu:n osalta $3,0\text{ mg/l}$ (99 %) ja kokonaisfosforin osalta $0,14\text{ mg/l}$ (98 %). COD_{Cr} :n ja kiintoaineen tarkkailukertakohtaiset vaatimukset saavutettiin. Jaksokeskiarvot olivat COD_{Cr} :n osalta 26 mg/l (96 %) ja kiintoaineen osalta $4,6\text{ mg/l}$ (99 %).

Ammonium- ja kokonaistypen puhdistusvaatimusten laskentajakso on yksi vuosi. Vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin kummankin parametrin osalta myös jaksolla 4. Ammoniumtyppipitoisuuden jaksokeskiarvo oli $0,17\text{ mg/l}$ (nitrifikaatioaste 99,7 %). Kokonaistypen poistotehon jaksokeskiarvo oli 85 %. Tarkkailujakson 4 / 2015 tulokset on esitetty taulukossa 5 ja liitteessä 1.

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2015

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Talvi 2015 oli leuto ja vähäluminen. Lumensulamisvedet eivät aiheuttaneet keväällä ohituksiin johtaneita virtaaman nousuja puhdistamolla, eikä myöskään jätevesiviemäriverkostossa. Vuonna 2015 tapahtuneet ohitukset johtuivat rakennustyömailla sattuneista vahingoista (verkosto-ohituksia kahtena päivänä 26.7. ja 17.9.2015 yhteensä 25 m³) ja paineviemäriin rikkoutumisesta Isoniityn pumppaamon ja Klaukkalan puhdistamon välillä (verkosto-ohitus 23.11.2015 yhteensä 370 m³) (taulukko 3).

Vuonna 2015 puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli 2 220 151 m³, mikä oli 9 % enemmän kuin edellisvuonna. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 6 080 m³/d (taulukko 3). Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 22 761 m³ sako- ja umpikaivolietettä, mikä oli 874 m³ vähemmän kuin edellisvuonna.

Taulukko 3. Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon jakeluverkkoalueelle pumpatun talousveden määrä (=vedenkulutus), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2011 - 2015.

Vuosi	Pumpattu talousvesi m ³ /d	Käsitelty jätevesimäärä m ³ /d		Puhdistamo- ohitukset* m ³	Verkosto- ohitukset m ³
		koko vuosi	max		
2011	4 048	6 350	22 833	8 823	3 690
2012	4 352	7 430	19 124	300	100
2013	4 318	6 145	20 465	-	4 870
2014	4 134	5 532	13 122	-	103
2015	4 097	6 080	13 947	-	395

* puhdistamo-ohitukset esiselkeytyksen jälkeen

Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli edellisvuosien tasolla ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta. Orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) kuorma nousi hieman edellisvuosista (taulukko 4).

Puhdistamon asukasvastineluku oli 34 857 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seurantaan ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista BOD_{7-atu}-tuloksista 90 persentiilinä.

Taulukko 4. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2011 - 2015.

Vuosi	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2011	1900	300	46	7,2	320	50
2012	1700	230	47	6,3	340	46
2013	1700	280	47	7,6	320	52
2014	1800	320	45	8,1	310	56
2015	2100	340	48	7,9	330	54

3.1.1 Teollisuusjätevedet

Klaukkalan keskuspuhdistamon verkoston alueen teollisuuslaitokset, jotka käyttivät vettä yli 1000 m³/a ja johtivat jätevetensä viemäriverkostoon, olivat Rajamäellä Altia Oyj, Roal Oy, Teknos Oy, Onni Forsell Oy ja Premix Oy sekä Røykässä Thermisol Oy. Altia Oyj:n alueella toimi lisäksi VTT:n laboratorio ja tehdasmittainen koehalli. Vuonna 2015 em. kohteista teollisuusjätevesiä tutkittiin Altia Oyj:n alueelta (Altia Oyj ja Roal Oy), Onni Forsell Oy:lta ja Teknos Oy:lta viemäriverkostoon lähtevästä jätevedestä.

Teollisuusjätevesien ainepitoisuudet vaihtelevat paljon ja ne voivat olla suuria. Erityisesti Altia Oyj:n tehdasalueen orgaanisen aineen kuormitus (BOD_{7-atu} ja COD_{Cr}) muodostaa merkittävän osan Klaukkalan puhdistamolle tulevasta kokonaiskuormituksesta.

Altia Oyj:n alueelta lähtevästä jätevedestä otettiin näytteitä 1 - 5 vuorokauden kokoomanäytteinä 8 - 10 kertaa kuukaudessa. Näytteenottoja oli vuoden 2015 aikana yhteensä 111 kertaa. Näytteet tutkittiin Ramboll Analyticsin laboratoriossa. Liitteessä 18 on esitetty vuonna 2015 tehdasalueelta viemäriverkkoon johdettu keskimääräinen jätevesivirtaama ja -kuormitus kuukausittain (kg/kk) sekä keskimääräinen vuorokausivirtaama ja -kuormitus (kg/d) eri kuukausille laskettuna.

Onni Forsell Oy:lta viemäriverkkoon johdetusta jätevedestä otettiin näytteitä vuoden 2015 aikana yhteensä kuusi kertaa. Näytteet tutkittiin Ramboll Analyticsin laboratoriossa. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytopäiviltä laskettu jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 19.

Teknos Oy:n jätevesiä tarkkailtiin myös kuusi kertaa vuonna 2015. Näytteet analysoitiin Novalab Oy:ssa. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytopäiviltä laskettu jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 20.

3.2 Prosessikemikaalit

Klaukkalan puhdistamolla käytettiin fosforin saostamiseen ferrosulfaattia keskimäärin 90 g / käsitelty jätevesikuutio. Rajamäki-Røykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötetty ferrinitraattisulfaatti vähentää ferrosulfaatin tarvetta puhdistamolla. Polymeeriä käytettiin vuoden aikana keskimäärin 1,2 g/m³ lietteen laskeutuvuuden tehostamiseen jälkiselkeytyksessä.

3.3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2015 vaatimusten mukainen kaikilla neljällä laskentajaksolla. Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla (taulukko 5). Fosforinpoisto toimi puhdistamolla erittäin hyvin koko vuoden. Tämä näkyy hyvin puhdistamon omasta jatkuvatoimisesta liukoisen fosforin mittauksen trendikuvasta (liite 15). Myös ammoniumtyypen hapetus toimi hyvin pääosan vuodesta. Toukokuussa (19.5.2015) prosessin nitrifikaatio heikkeni kuitenkin nopeasti. Tällöin puhdistamolla havaittiin myös voimakasta pahaa hajua. Epäilyksenä oli, että puhdistamolle oli tuolloin tullut aktiivilietemikrobeille myrkyllinen päästö. Päästön lähdeä ei saatu selvitettyä. Ammoniumtyypen hapetus palautui normaaliksi 25.5.2015 (liite 16).

Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain:

1 / 2015 (1.1. - 31.3.2015):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle niin ikään saavutettiin. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 7 700 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 8 420 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

2 / 2015 (1.4. – 30.6.2015):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 6 570 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 950 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia. Puhdistamon nitrifikaatio heikkeni tuntemattomasta syystä 19.5.2015. Nitrifikaatio palautui normaaliin tilaan 25.5.2015.

3 / 2015 (1.7. - 30.9.2015):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 4 580 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 510 m³/d. Jakson aikana oli verkosto-ohituksia kahtena päivänä 26.7. ja 17.9.2015 yhteensä 25 m³ rakennustyömailla sattuneiden vahinkojen takia.

4 / 2014 (1.10. - 31.12.2014):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle niin ikään saavutettiin. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 5 520 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 890 m³/d. Jakson aikana oli ohituksia yhteensä 370 m³. Ohitus tapahtui Klaukkalan Isoniityn pumppaamon ja Klaukkalan puhdistamon välisen paineviemärin rikkoutumisen takia 23.11.2015.

Taulukko 5. Jäteveden käsittelyvaatimusten täytyminen jaksoittain vuonna 2015.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi		Kiintoaine	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*teho-%	mg/l	teho-%
Jakso 1/15	3,2	99	0,16	97	10	75	0,55	99	8,3	97
Jakso 2/15	4,3	99	0,17	98	8,5	84	0,70	99	6,8	99
Jakso 3/15	2,6	99	0,12	99	6,6	91	0,88	99	5,8	99,6
Jakso 4/15	3,0	99	0,14	98	9,3	85	0,17	99,7	4,6	99
Vaatimus	≤ 10	≥ 95	≤ 0,4	≥ 95	≤ 15	≥ 70	≤ 4,0	90	≤ 35	90

Kokonais- ja ammoniumtyypenpoiston laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo oli 84 % (liite 2). *) teho-% = nitrifikaatioaste. Nitrifikaation vuosikeskiarvo oli 99 % ja NH₄-N-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,57 mg/l (liite 2)

Vuoden 2015 vesistökuormitus laski edellisvuosista orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonais- ja ammoniumtyppikuormitus nousi vuodesta 2014, mutta oli edelleen hyvällä tasolla (taulukko 6).

Taulukko 6. Vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2011 – 2015. Taulukon vuosittaiset tulokset on esitetty tarkkailujaksoittaisen laskennan mukaisesti (liite 3).

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2011	44	6,9	2,5	0,39	70	11	18	2,8
2012	35	4,7	1,8	0,24	72	9,7	4,8	0,65
2013	27	4,4	1,3	0,21	65	11	1,2	0,19
2014	34	6,1	1,5	0,27	37	6,7	1,2	0,22
2015	21	3,4	0,90	0,15	54	8,9	3,4	0,56

Vuoden 2015 käyttö- ja päästötarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevissa yhdistelmätaulukkoissa näytepäivittäin (liite 2) ja tarkkailujaksoittain (liite 3).

3.3.1 Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositason taulukon 7 mukaisia tuloksia.

Taulukko 7. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositason edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD ₇ -atu	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

Huom. 1: Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia

Huom. 2: 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 3: 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 4: Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.

Huom. 5: Tyypeä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa tyypeä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom. 6: Puhdistamoilla, joiden AVL ≥ 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.

Huom. 7: Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %-lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL ≥ 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Klaukkalan puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 34 857 (v. 2011 – 2015 kaikkien tarkkailukertojen tulevan BOD_{7-atu}-kuormien mukaan 90 prosenttiinä laskettuna). Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana vaaditut 12 kertaa. Kaikki näytteenotot ja analysointi laboratoriossa onnistuivat tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä uusintänäytteenottoja tarvittu.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Klaukkalan puhdistamolla BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti (taulukko 7., huom 6.). Fosforin ja typen osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvoina (taulukko 7, huom 4.). Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 2 mg/l (taulukko 7, huom. 2.) ja typen osalta 15 mg/l (taulukko 7, huom 3.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 7, huom 1).

BOD_{7-atu}, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuoden 2015 kaikilla tarkkailukerroilla (liite 2).

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin ja –typen osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täyttyminen lasketaan vuosikeskiarvoina. Kummankin vaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (fosfori 0,14 mg/l, 98 % ja typpi 8,9 mg/l, 84 %) (liite 2). Puhdistetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuuden ja tehon (%) vuosikeskiarvot olivat niin hyvällä tasolla, ettei alle 12 °C prosessilämpötilan lievennettyä pitoisuusrajaa (taulukko 7, huom. 5) tarvinnut huomioida.

3.4 Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus

Lietteen käsittelyyn kuuluu sakeutus syvässä esiselkeytysaltaiden lietetaskuissa, esikuivatus lingolla, esikuivatun lietteen lämmitys, mädätys, linkokuivaus, varastointi silloissa ja kuljetus kompostoitavaksi. Kuivattua lietettä muodostui vuonna 2015 yhteensä 2 156,6 tn, joka kuljettiin käsiteltäväksi Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin kaksi kertaa vuoden aikana valtioneuvoston jäteasetuksen 179/2012 ja maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksen 24/11 mukaisesti. Tutkimustulokset ovat liitteessä 4.

4 Yhteenveto

Klaukkalan puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli vuonna 2015 yhteensä noin 2,22 milj.m³, mikä oli 9 % enemmän kuin vuonna 2014. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli edellisvuosien tasolla ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta. Orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) tulo-kuorma nousi hieman edellisvuosista.

Vuosi 2015 oli kokonaisuudessaan tavanomaista lämpimämpi ja kuivempi. Vuoden sadesumma Vantaalla, 632 mm, oli noin 5 % keskimääräistä pienempi. Vuoden 2015 tammi-toukokuu ja heinäkuu olivat kuitenkin vertailujakson vastaavia kuukausia sateisempia.

Talvi oli harvinaisen lauha. Pääosa lumista sulii jo helmikuun lopulla. Maaliskuussa sää jatkui poikkeuksellisen lauhana ja sateet tulivat vetenä. Huhtikuun sateet painottuivat kuukauden lopulle. Sade- ja lumensulamisvedet eivät aiheuttaneet ohituksiin johtaneita virtaaman nousuja puhdistamolla, eikä myöskään jätevesiviemäriverkostossa. Kesä- ja heinäkuu olivat epävakaisia ja viileitä. Elokuussa sää lämpeni ja sateisuus väheni. Koko loppuvuotena satoi tavanomaista vähemmän ja oli keskimääräistä lämpimämpää. Erityisen kuivaa oli lokakuussa.

Klaukkalan puhdistamo toimi vuonna 2015 hyvin ja lupavaatimukset saavutettiin kaikilla neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla sekä ammonium- ja kokonaistypen osalta vuosikeskiarvoina. Puhdistamon omien jatkuvatoimisten käyttötarkkailumittausten mukaan puhdistustulos oli pääosin hyvä koko vuoden, poikkeuksena toukokuussa tapahtunut nitrifikaation heikentyminen (19.-25.5.2015). Epäilyksenä oli puhdistamolle tullut poikkeuksellinen päästö, mikä lamautti nitrifikaatiobakteereiden toimintaa. Mahdollisen päästön lähdettä ei saatu selville. Vuoden 2015 vesistökuormitus laski edellisvuosista orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonais- ja ammoniumtyppikuormitus nousi vuodesta 2014, mutta oli edelleen hyvällä tasolla.

Vuoden 2015 tarkkailun keskimääräiset poistotehot olivat orgaanisen aineen osalta 99 % (BOD_{7-atu}) ja 96 % (COD_{Cr}) ja kokonaisfosforin osalta 98 %. Vuosikeskiarvo nitrifikaatioasteelle oli 99 % ja kokonaistypen poistoteholle 84 %.

Valtioneuvoston päätöksen nro 888/2006 mukaiset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja teho vaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla. Myös vuosikeskiarvo vaatimukset kokonaisfosforin ja -typen osalta täyttyivät.

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Liitteet

- 1 jaksoraportti tarkkailujaksolta 4 / 2015 (1.10.- 31.12.2015)
- 2 jaksoraportti 1.1.-31.12.2015 (vuoden kaikki näytepäiväkohtaiset tarkkailutulokset)
- 3 vuosiraportti 2015, vuositulokset jaksokeskiarvoista laskettuina
- 4 kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet 2015
- 5 käyttötarkkailun vuosiyhteenvetotaulukko
- 6 viikkovirtaamataulukko
- 7 päivittäisten ohitusten yhteenvetolomake
- 8-13 kuvaajia vuoden 2015 päästötarkkailutuloksista
- 14-17 puhdistamon käyttöpäiväkirjan kuvaajia
- 18-20 teollisuusjätevesitarkkailujen tulokset (Altia Oyj, Onni Forsell Oy, Teknos Oy)

Jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven Vesi / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Altia Oyj, Rajamäen tehtaat

Uudenmaan Ely-keskus / ympäristö ja luonnonvarat

Varsinais-Suomen Ely-keskus / kalatalousyksikkö

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Vantaan kaupungin ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskus

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSO: 1.10.2015-31.12.2015

Tulokset/tarkk.kerrat			27.10.	25.11.	21.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	4630	6100	6950	5520			
	Käsitelty	m ³ /d	4630	6100	6950	5520			
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	4,02			
	Vesistöön	m ³ /d	4630	6100	6950	5520			
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	1800	2100	1800	1900			
	Käsitelty	kg/d	12	16	22	15			
	Ohitus	kg/d				1,5			
	Vesistöön	kg/d	12	16	22	17			
	Tuleva (vl)	mg/l	390	340	260	340			
	Käsitelty	mg/l	2,6	2,6	3,2	2,8	10		
	Ohitus	mg/l				370			
	Vesistöön	mg/l	2,6	2,6	3,2	3,0	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99		95	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99		95	
	CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3900	4500	3700	4000		
		Käsitelty	kg/d	110	170	180	140		
Ohitus		kg/d				3,2			
Vesistöön		kg/d	110	170	180	140			
Tuleva (vl)		mg/l	840	740	530	720			
Käsitelty		mg/l	23	28	26	26	125		
Ohitus		mg/l				800			
Vesistöön		mg/l	23	28	26	26	125		
Käsittelyteho		%	97	96	95	97		75	
Kokonaisteho		%	97	96	95	96		75	
kok.P		Tuleva (vl)	kg/d	51	49	51	50		
		Käsitelty	kg/d	0,46	0,79	0,97	0,72		
	Ohitus	kg/d				0,039			
	Vesistöön	kg/d	0,46	0,79	0,97	0,76			
	Tuleva (vl)	mg/l	11	8,1	7,4	9,1			
	Käsitelty	mg/l	0,10	0,13	0,14	0,13	0,4		
	Ohitus	mg/l				9,7			
	Vesistöön	mg/l	0,10	0,13	0,14	0,14	0,4		
	Käsittelyteho	%	99	98	98	99		95	
	Kokonaisteho	%	99	98	98	98		95	
	kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	340	340	380	350		
		Käsitelty	kg/d	38	30	97	51		
Ohitus		kg/d				0,27			
Vesistöön		kg/d	38	30	97	51			
Tuleva (vl)		mg/l	74	56	54	63			
Käsitelty		mg/l	8,1	4,9	14	9,3	15		
Ohitus		mg/l				67			
Vesistöön		mg/l	8,1	4,9	14	9,3	15		
Käsittelyteho		%	89	91	74	85		70	
Kokonaisteho		%	89	91	74	85		70	
NH4-N		Tuleva (vl)	kg/d	220	240	220	230		
		Käsitelty	kg/d	0,14	0,19	2,1	0,77		
	Ohitus	kg/d				0,18			
	Vesistöön	kg/d	0,14	0,19	2,1	0,95			

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.10.2015-31.12.2015

Tulokset/tarkk.kerrat			27.10.	25.11.	21.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	48	39	32	42			
	Käsitelty	mg/l	0,031	0,031	0,30	0,14	4		
	Ohitus	mg/l				45			
	Vesistöön	mg/l	0,031	0,031	0,30	0,17	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	99	100			
	Kokonaisteho	%	100	100	99	100			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1600	2600	2000	2100			
	Käsitelty	kg/d	23	26	28	24			
	Ohitus	kg/d				1,6			
	Vesistöön	kg/d	23	26	28	26			
	Tuleva (vl)	mg/l	340	430	290	380			
	Käsitelty	mg/l	5,0	4,2	4,0	4,3	35		
	Ohitus	mg/l				400			
	Vesistöön	mg/l	5,0	4,2	4,0	4,6	35		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	90		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	99	100	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	99	100	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2015-31.12.2015

Tulokset/tarkk.kerrat			7.1.	4.2.	4.3.	22.4.	27.5.	23.6.	22.7.	18.8.	15.9.	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	6560	5610	13100	6100	5680	6060	7810	4180	4540	
	Käsitelty	m ³ /d	6560	5610	13100	6100	5680	6060	7810	4180	4540	
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vesistöön	m ³ /d	6560	5610	13100	6100	5680	6060	7810	4180	4540	
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	1700	2000	2000	2400	1800	3200	2700	1300	1600	
	Käsitelty	kg/d	16	13	51	34	26	16	22	11	10	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	16	13	51	34	26	16	22	11	10	
	Tuleva (vl)	mg/l	260	350	150	400	310	530	350	310	360	
	Käsitelty	mg/l	2,4	2,3	3,9	5,6	4,5	2,7	2,8	2,6	2,3	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	2,4	2,3	3,9	5,6	4,5	2,7	2,8	2,6	2,3	
	Käsittelyteho	%	99	99	97	99	99	99	99	99	99	
	Kokonaisteho	%	99	99	97	99	99	99	99	99	99	
	CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3200	4500	3300	5400	4400	4600	9400	3400	3600
		Käsitelty	kg/d	150	160	370	230	190	130	240	110	130
Ohitus		kg/d										
Vesistöön		kg/d	150	160	370	230	190	130	240	110	130	
Tuleva (vl)		mg/l	480	800	250	890	770	760	1200	810	800	
Käsitelty		mg/l	23	28	28	38	34	21	31	26	29	
Ohitus		mg/l										
Vesistöön		mg/l	23	28	28	38	34	21	31	26	29	
Käsittelyteho		%	95	97	89	96	96	97	97	97	96	
Kokonaisteho		%	95	97	89	96	96	97	97	97	96	
kok.P		Tuleva (vl)	kg/d	45	42	42	43	49	52	62	46	44
		Käsitelty	kg/d	1,0	0,67	2,1	1,2	1,0	0,67	1,1	0,41	0,40
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	1,0	0,67	2,1	1,2	1,0	0,67	1,1	0,41	0,40	
	Tuleva (vl)	mg/l	6,9	7,5	3,2	7,0	8,7	8,5	8,0	11	9,7	
	Käsitelty	mg/l	0,16	0,12	0,16	0,20	0,18	0,11	0,14	0,098	0,088	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,16	0,12	0,16	0,20	0,18	0,11	0,14	0,098	0,088	
	Käsittelyteho	%	98	98	95	97	98	99	98	99	99	
	Kokonaisteho	%	98	98	95	97	98	99	98	99	99	
	kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	330	330	270	340	340	350	370	300	320
		Käsitelty	kg/d	140	41	76	37	35	79	49	33	27
Ohitus		kg/d										
Vesistöön		kg/d	140	41	76	37	35	79	49	33	27	
Tuleva (vl)		mg/l	51	58	21	56	60	57	47	72	71	
Käsitelty		mg/l	21	7,3	5,8	6,1	6,2	13	6,3	8,0	5,9	
Ohitus		mg/l										
Vesistöön		mg/l	21	7,3	5,8	6,1	6,2	13	6,3	8,0	5,9	
Käsittelyteho		%	59	87	72	89	90	77	87	89	92	
Kokonaisteho		%	59	87	72	89	90	77	87	89	92	
NH4-N		Tuleva (vl)	kg/d	240	230	210	240	240	240	200	200	210
		Käsitelty	kg/d	0,53	0,24	13	5,7	5,5	1,2	14	0,21	0,082
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,53	0,24	13	5,7	5,5	1,2	14	0,21	0,082	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2015-31.12.2015

Tulokset/tarkk.kerrat			27.10.	25.11.	21.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	4630	6100	6950	6080			
	Käsitelty	m ³ /d	4630	6100	6950	6080			
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	1,08			
	Vesistöön	m ³ /d	4630	6100	6950	6080			
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	1800	2100	1800	2000			
	Käsitelty	kg/d	12	16	22	19			
	Ohitus	kg/d				0,41			
	Vesistöön	kg/d	12	16	22	19			
	Tuleva (vl)	mg/l	390	340	260	330			
	Käsitelty	mg/l	2,6	2,6	3,2	3,2	10		
	Ohitus	mg/l				380			
	Vesistöön	mg/l	2,6	2,6	3,2	3,2	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	95		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	95		
	CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3900	4500	3700	4500		
		Käsitelty	kg/d	110	170	180	170		
Ohitus		kg/d				0,95			
Vesistöön		kg/d	110	170	180	170			
Tuleva (vl)		mg/l	840	740	530	740			
Käsitelty		mg/l	23	28	26	28	125		
Ohitus		mg/l				880			
Vesistöön		mg/l	23	28	26	28	125		
Käsittelyteho		%	97	96	95	96	75		
Kokonaisteho		%	97	96	95	96	75		
kok.P		Tuleva (vl)	kg/d	51	49	51	48		
		Käsitelty	kg/d	0,46	0,79	0,97	0,85		
	Ohitus	kg/d				0,010			
	Vesistöön	kg/d	0,46	0,79	0,97	0,86			
	Tuleva (vl)	mg/l	11	8,1	7,4	7,9			
	Käsitelty	mg/l	0,10	0,13	0,14	0,14	0,4		
	Ohitus	mg/l				9,3			
	Vesistöön	mg/l	0,10	0,13	0,14	0,14	0,4		
	Käsittelyteho	%	99	98	98	98	95		
	Kokonaisteho	%	99	98	98	98	95		
	kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	340	340	380	330		
		Käsitelty	kg/d	38	30	97	54		
Ohitus		kg/d				0,071			
Vesistöön		kg/d	38	30	97	54			
Tuleva (vl)		mg/l	74	56	54	54			
Käsitelty		mg/l	8,1	4,9	14	8,8	15		
Ohitus		mg/l				66			
Vesistöön		mg/l	8,1	4,9	14	8,9	15		
Käsittelyteho		%	89	91	74	84	70		
Kokonaisteho		%	89	91	74	84	70		
NH4-N		Tuleva (vl)	kg/d	220	240	220	220		
		Käsitelty	kg/d	0,14	0,19	2,1	3,4		
	Ohitus	kg/d				0,047			
	Vesistöön	kg/d	0,14	0,19	2,1	3,4			

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2015-31.12.2015

Tulokset/tarkk.kerrat			7.1.	4.2.	4.3.	22.4.	27.5.	23.6.	22.7.	18.8.	15.9.	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	36	41	16	40	42	39	25	49	47	
	Käsitelty	mg/l	0,081	0,042	1,0	0,94	0,97	0,20	1,8	0,051	0,018	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,081	0,042	1,0	0,94	0,97	0,20	1,8	0,051	0,018	
	Käsittelyteho	%	100	100	94	98	98	99	93	100	100	
	Kokonaisteho	%	100	100	94	98	98	99	93	100	100	
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1800	1700	2400	2200	2000	11000	17000	2300	3000	
	Käsitelty	kg/d	46	20	140	32	62	29	53	22	17	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	46	20	140	32	62	29	53	22	17	
	Tuleva (vl)	mg/l	270	300	180	360	350	1800	2200	550	650	
	Käsitelty	mg/l	7,0	3,5	11	5,2	11	4,8	6,8	5,2	3,8	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	7,0	3,5	11	5,2	11	4,8	6,8	5,2	3,8	
	Käsittelyteho	%	97	99	94	99	97	100	100	99	99	
	Kokonaisteho	%	97	99	94	99	97	100	100	99	99	
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	95	98	98	100	96	100	100
		Kokonaisteho	%	100	100	95	98	98	100	96	100	100

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2015-31.12.2015

Tulokset/tarkk.kerrat			27.10.	25.11.	21.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	48	39	32	36			
	Käsitelty	mg/l	0,031	0,031	0,30	0,56	4		
	Ohitus	mg/l				44			
	Vesistöön	mg/l	0,031	0,031	0,30	0,57	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	99	98			
	Kokonaisteho	%	100	100	99	98			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1600	2600	2000	4100			
	Käsitelty	kg/d	23	26	28	40			
	Ohitus	kg/d				0,89			
	Vesistöön	kg/d	23	26	28	41			
	Tuleva (vl)	mg/l	340	430	290	670			
	Käsitelty	mg/l	5,0	4,2	4,0	6,5	35		
	Ohitus	mg/l				820			
	Vesistöön	mg/l	5,0	4,2	4,0	6,7	35		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	90		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	99	99	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	99	99	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: **J1 = 1.1.2015 - 31.3.2015**
J2 = 1.4.2015 - 30.6.2015
J3 = 1.7.2015 - 30.9.2015
J4 = 1.10.2015 - 31.12.2015

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	7700	6570	4580	5520	6090			
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,0	0,270	4,02	1,07			
	Vesistöön	m ³ /d	7700	6570	4580	5520	6090			
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	1900	2500	1900	1900	2100			
	Käsitelty	kg/d	25	28	12	15	20			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,12	1,5	0,41			
	Vesistöön	kg/d	25	28	12	17	21			
	Tuleva vl	mg/l	250	380	410	340	340			
	Käsitelty	mg/l	3,2	4,3	2,6	2,8	3,3	10		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	440	370	380			
	Vesistöön	mg/l	3,2	4,3	2,6	3,0	3,4	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	95		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	95		
	CODCr	Tuleva vl	kg/d	3700	4800	5500	4000	4500		
		Käsitelty	kg/d	210	200	130	140	170		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	0,34	3,2	0,89			
Vesistöön		kg/d	210	200	130	140	170			
Tuleva vl		mg/l	480	730	1200	720	740			
Käsitelty		mg/l	27	31	29	26	28	125		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	1300	800	830			
Vesistöön		mg/l	27	30	28	26	28	125		
Käsittelyteho		%	94	96	98	97	96	75		
Kokonaisteho		%	94	96	98	96	96	75		
kok.P		Tuleva vl	kg/d	43	48	51	50	48		
		Käsitelty	kg/d	1,2	1,1	0,55	0,72	0,89		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0032	0,039	0,011			
	Vesistöön	kg/d	1,2	1,1	0,55	0,76	0,90			
	Tuleva vl	mg/l	5,6	7,3	11	9,1	7,9			
	Käsitelty	mg/l	0,15	0,16	0,12	0,13	0,15	0,4		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	12	9,7	10			
	Vesistöön	mg/l	0,16	0,17	0,12	0,14	0,15	0,4		
	Käsittelyteho	%	97	98	99	99	98	95		
	Kokonaisteho	%	97	98	99	98	98	95		
	kok.N	Tuleva vl	kg/d	310	340	330	350	330		
		Käsitelty	kg/d	77	56	30	51	54		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	0,020	0,27	0,073			
Vesistöön		kg/d	77	56	30	51	54			
Tuleva vl		mg/l	40	52	72	63	54			
Käsitelty		mg/l	10	8,5	6,6	9,3	8,9	15		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	74	67	68			
Vesistöön		mg/l	10	8,5	6,6	9,3	8,9	15		
Käsittelyteho		%	75	84	91	85	84	70		
Kokonaisteho		%	75	84	91	85	84	70		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2015 - 31.3.2015
J2 = 1.4.2015 - 30.6.2015
J3 = 1.7.2015 - 30.9.2015
J4 = 1.10.2015 - 31.12.2015

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	230	240	200	230	230		
	Käsitelty	kg/d	4,2	4,6	4,0	0,77	3,4		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,012	0,18	0,048		
	Vesistöön	kg/d	4,2	4,6	4,0	0,95	3,4		
	Tuleva vl	mg/l	30	37	44	42	38		
	Käsitelty	mg/l	0,55	0,70	0,87	0,14	0,56	4	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	44	45	45		
	Vesistöön	mg/l	0,55	0,70	0,88	0,17	0,56	4	
	Käsittelyteho	%	98	98	98	100	99		
	Kokonaisteho	%	98	98	98	100	99		
SS	Tuleva vl	kg/d	2000	5100	7400	2100	4200		
	Käsitelty	kg/d	64	45	26	24	40		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,46	1,6	0,52		
	Vesistöön	kg/d	64	45	26	26	40		
	Tuleva vl	mg/l	260	780	1600	380	690		
	Käsitelty	mg/l	8,3	6,9	5,6	4,3	6,6	35	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	1700	400	490		
	Vesistöön	mg/l	8,3	6,8	5,8	4,6	6,6	35	
	Käsittelyteho	%	97	99	100	99	99	90	
	Kokonaisteho	%	97	99	100	99	99	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	99	99	99	100	99	90	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	100	99	90	

NURMIJÄRVEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

KUIVATUN LIETTEEN RASKASMETALLIPITOISUUDET VUONNA 2015

näytteen n:o/pvm pitoisuus	1 / 2.-5.3.	2 / 23.-26.11.	Raja-arvot, MMM asetus 24/11
Kadmium Cd mg/kg ka.	0,5	0,5	1,5
Kupari Cu mg/kg ka.	190	210	600
Nikkeli Ni mg/kg ka.	34	33	100
Sinkki Zn mg/kg ka.	480	600	1 500
Kromi Cr mg/kg ka.	38	35	300
Lyijy Pb mg/kg ka.	15	36	100
Elohopea Hg mg/kg ka.	0,43	0,56	1,0
Arseeni As mg/kg ka.	6	4	25

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: Nurmijärvi

PUHDISTAMO Klaukkala

VUOSI: 2015

Kk	Käsitelty				Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit						Lietteen loppusijoitus			Sakokai- voliete
	min.	kesk.	max.	m ³ /kk yht.	1: Ferrosulfatti kg/kk	g/m ³	2: Polymeeri kg/kk	g/m ³	3: kg/kk	g/m ³	Viljelykäyt. m ³ /kk	Viherrakent. m ³ /kk	erill. varasto m ³ /kk	
Tammii	5449	6932	12555	214901	17023	84	242	1.19					177520	1645
Helmi	5074	7224	11802	202260	15420	84	198	1.09					174480	1679
Maalis	6011	8892	13947	275636	16975	67	215	0.9					215200	2156
Huhti	5950	7788	12720	233642	16573	71	239	1.02					205760	1978
Touko	5186	6684	8673	207190	17227	85	245	1.21					164300	1600
Kesä	4536	5242	8768	157259	16604	109	229	1.41					226500	2001
Heinä	4096	4762	7957	142858	16539	116	220	1.54					174240	1950
Elo	3831	4410	5126	136714	17041	125	212	1.55					158600	1860
Syys	4221	4728	5409	141839	16481	116	221	1.56					137060	1953
Loka	4051	4457	5101	138175	17016	123	216	1.56					180980	1969
Marras	4236	5365	7691	160938	16762	104	212	1.32					166740	1782
Joulu	5235	6734	10482	208739	17045	82	239	1.14					175220	2188
YHTEENSÄ KOKO VUONNA					200706		2688						2156600	22761
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI					550		7.4							

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus

1795780 kWh/vuosi

Veden kulutus

55853 m³/vuosi

Polymeeri (jätev./liett.)

2650/5764 kg/vuosi

Neutraalointikemikaalit

kg/vuosi

Kalunki (lietteeseen)

kg/vuosi

Lietettä kompostoitu

2156 m³/vuosi

Välpäjäte/hiekka kaatop.

46080 kg/vuosi

Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä

ja todetut virheet:

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutun

Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella

Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero:

Kloorausaika:

KLAUKKALAN KESKUSPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2015

Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.
1.	57397	12555		27.	33914	5208	
2.	47424	7476		28.		4543	
3.	49351	10326		29.	32615	5255	
4.	45091	7522		30.	35351	7957	
5.	39022	5771		31.	33972	6035	
6.	39208	5734		32.	31917	5088	
7.	40501	5990		33.	30672	4609	
8.	54820	11134		34.	28887	4591	
9.	70802	11802		35.	30904	5126	
10.	81590	12509		36.	33615	5305	
11.	69619	13071		37.	32531	5088	
12.	48867	7437		38.	32737	5171	
13.	44808	6828		39.	33512	5409	
14.	73530	13947		40.	31739	4748	
15.	41806	8370		41.	31502	4939	
16.	43218	6649		42.	29552	3839	
17.	44565	6189		43.	32452	5101	
18.	64317	12720		44.	31322	4646	
19.	51153	7906		45.	31547	4701	
20.	47647	8532		46.	35936	5624	
21.	43563	6512		47.	43680	7016	
22.	39643	5973		48.	37848	6095	
23.	36378	5714		49.	52214	9566	
24.	34107	4978		50.	52474	10482	
25.	34341	5397		51.	45692	7040	
26.	42252	8768		52.	44412	6952	

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksutettu vesimäärä.

Q_{max} = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista–maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa.

Vaikka vuodenvaihde sattuisikin keskelle viikkoa, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama.

Mikäli virtaamamittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti.

(Virtausmittarin ollessa pois toiminnasta maininta huomautussarakkeeseen).

VANTAANJOEN JA HELSINGIN SEUDUN
VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Huom!

Palautetaan välittömästi laskentajakson
päätyttyä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskukseen sekä velvoitetarkkailua
suorittavalle konsultille.

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE 2015

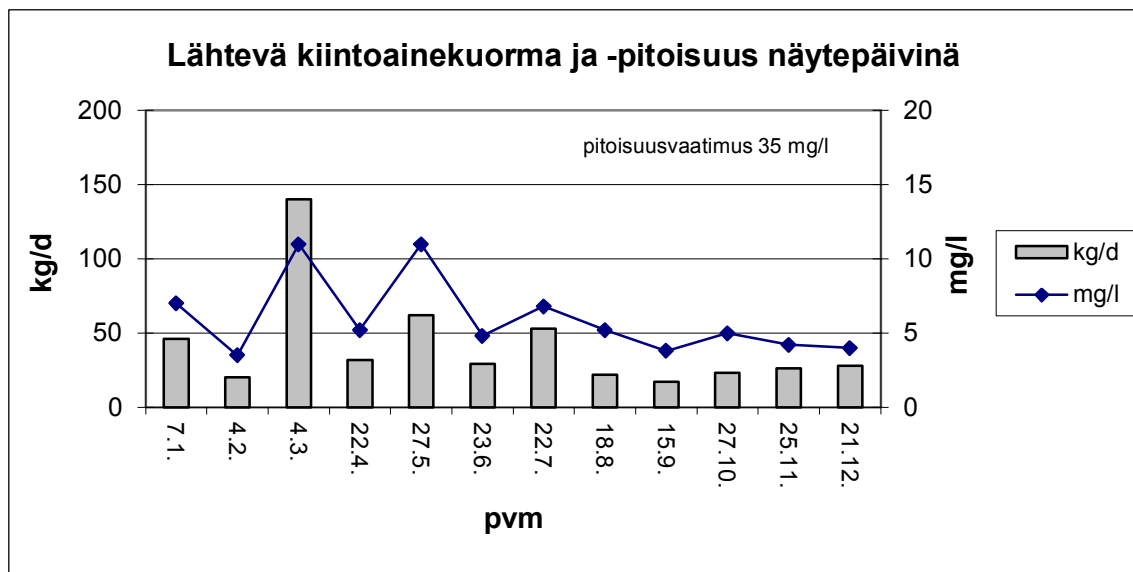
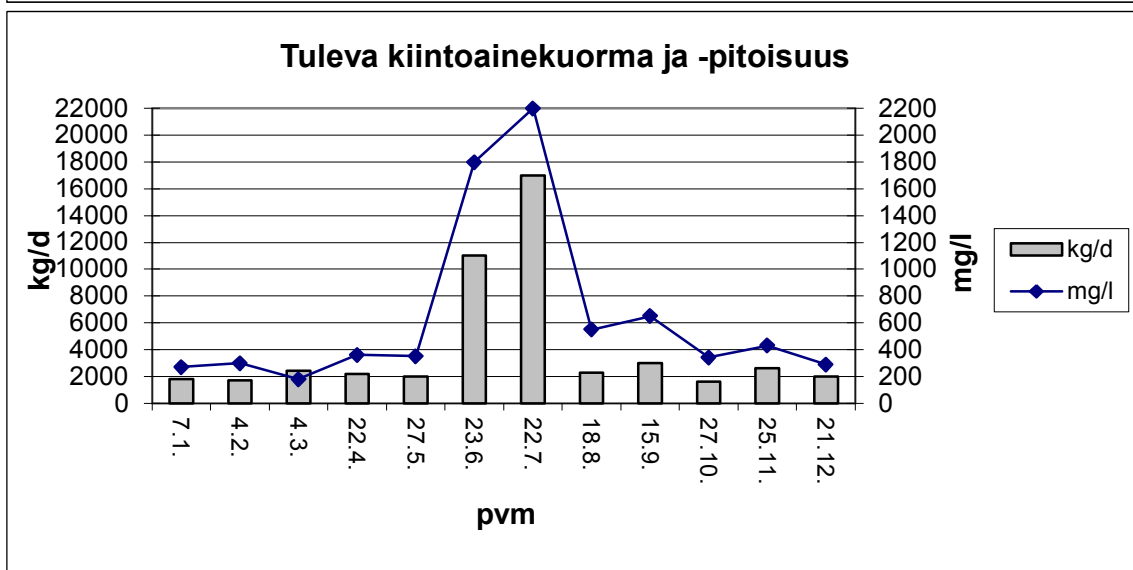
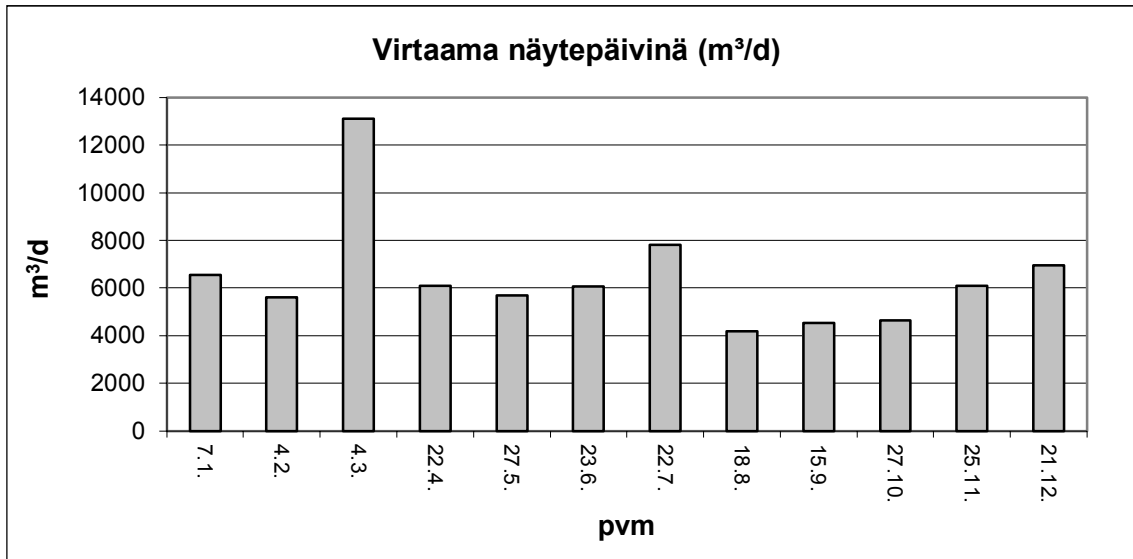
Kunta Nurmijärvi

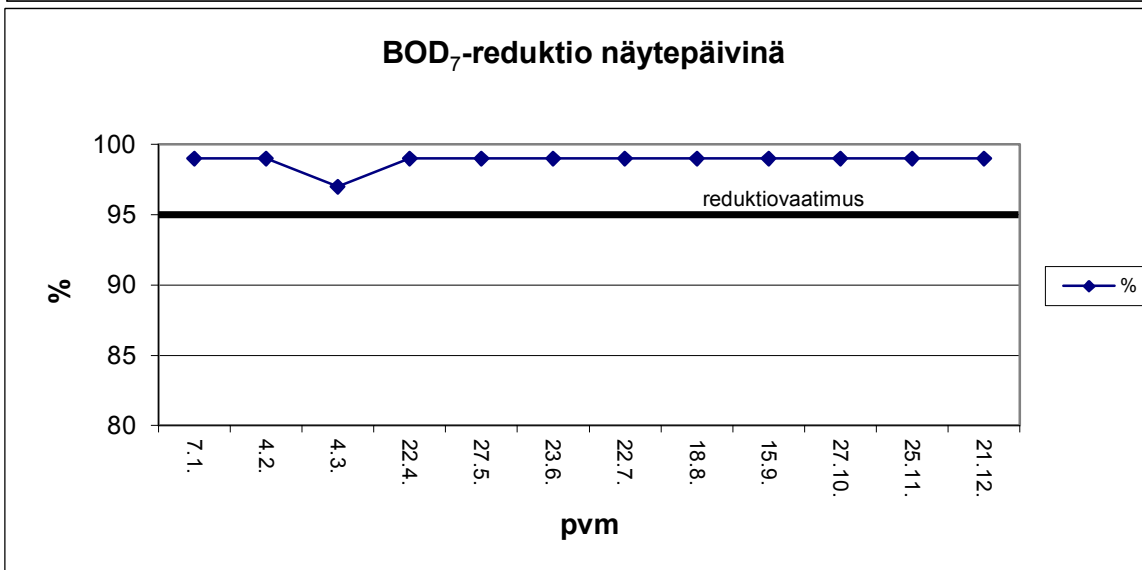
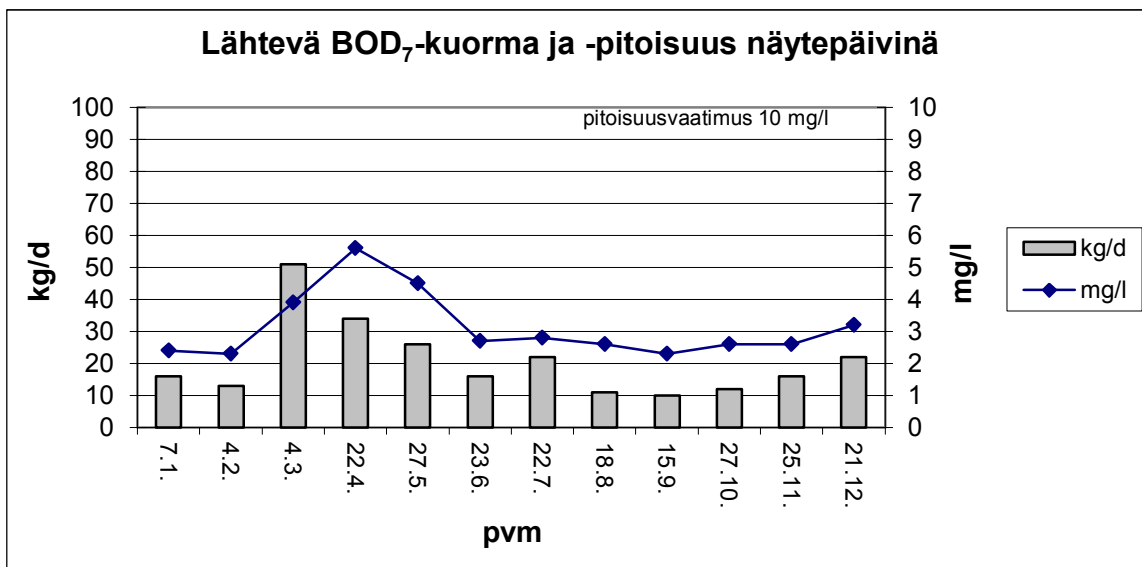
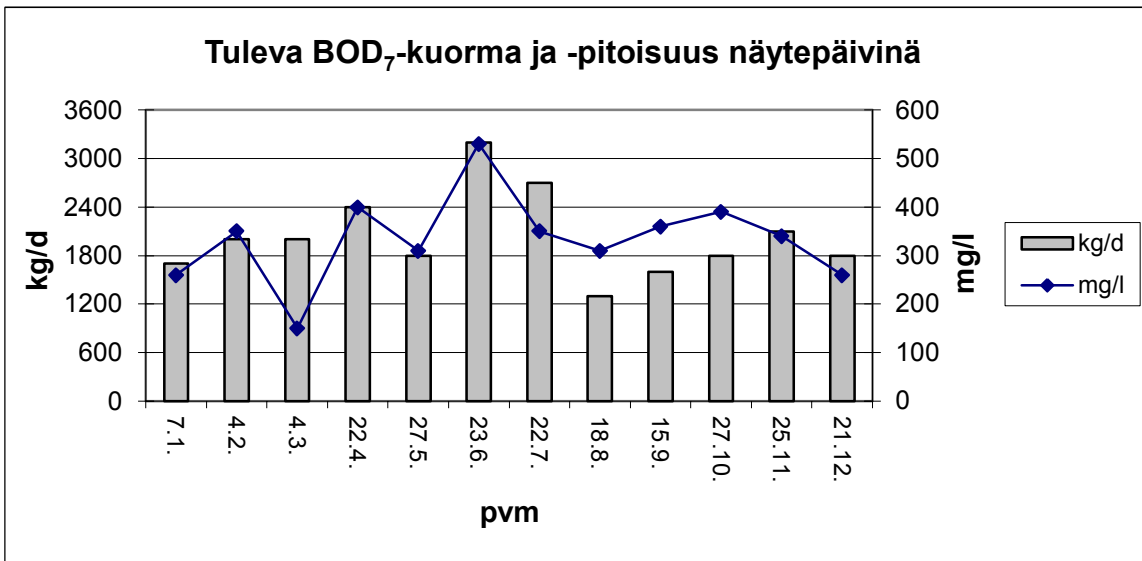
Puhdistamo Klaukkala ivp

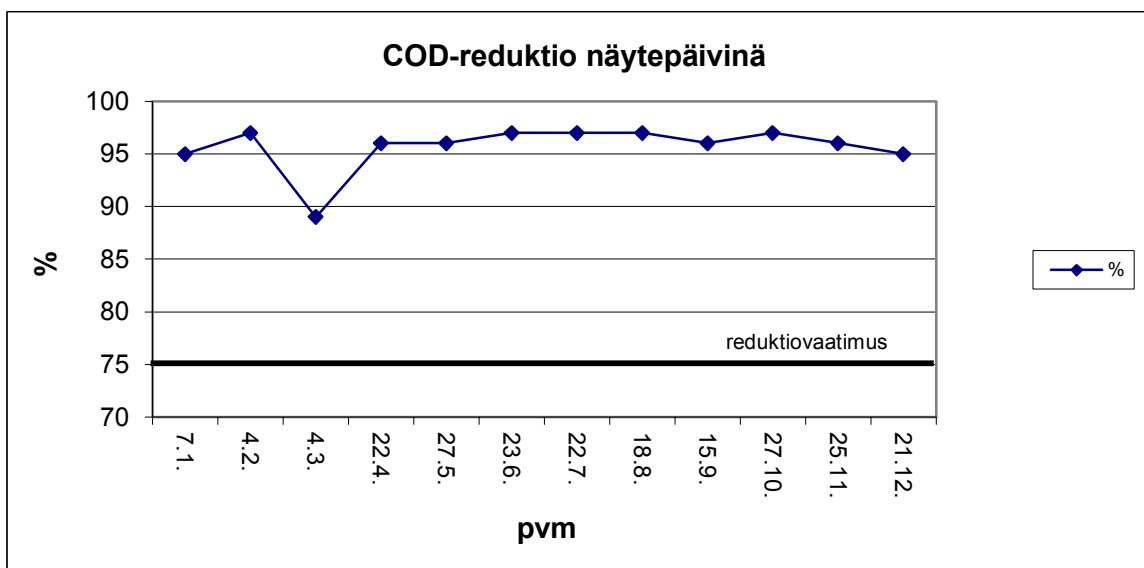
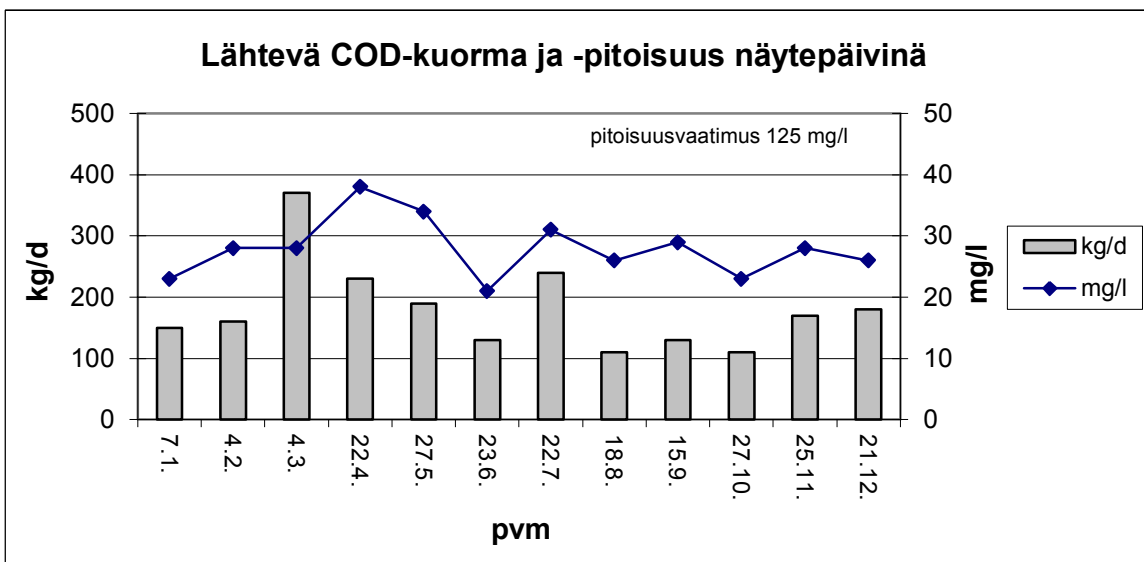
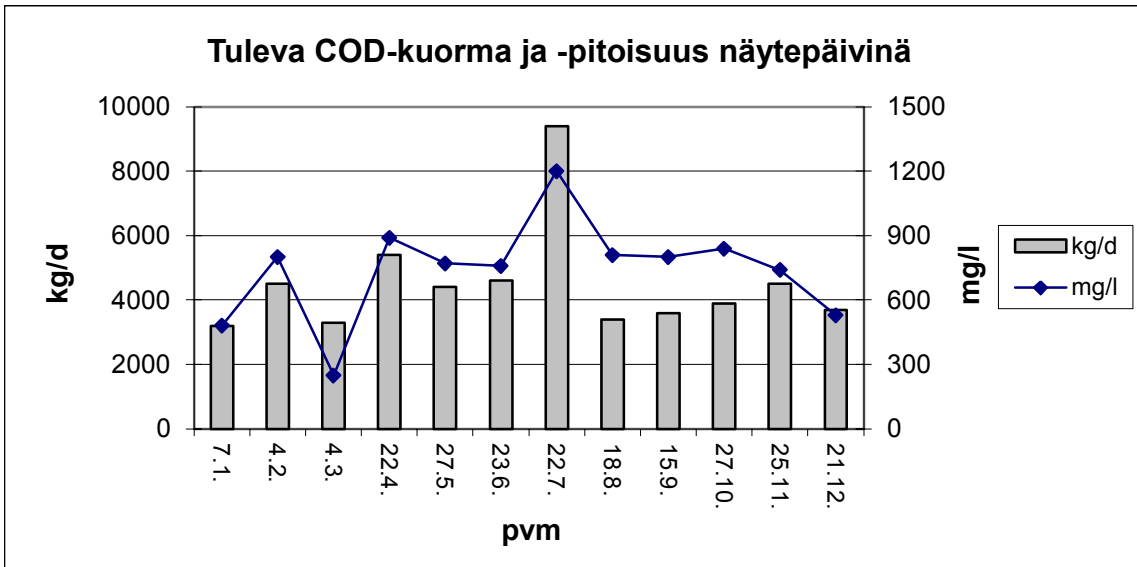
Laskentajakso 1.1.-31.12.2015

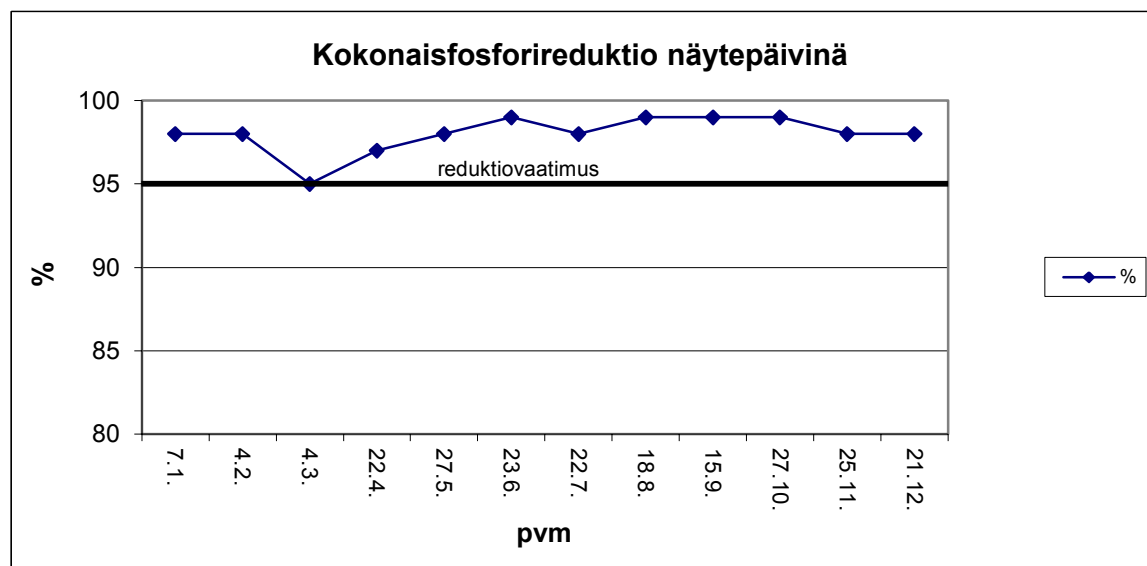
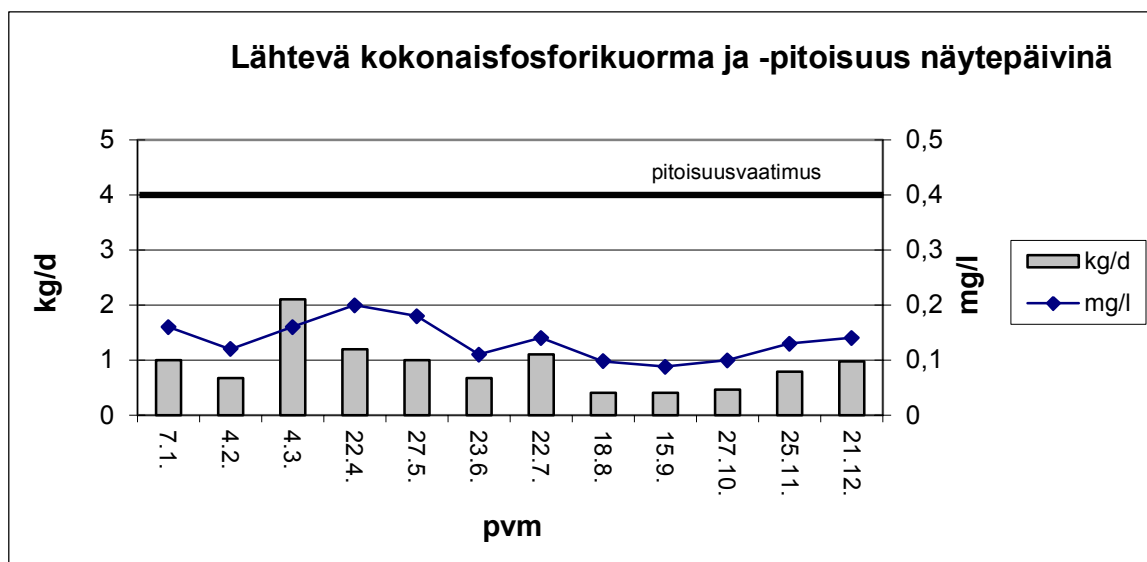
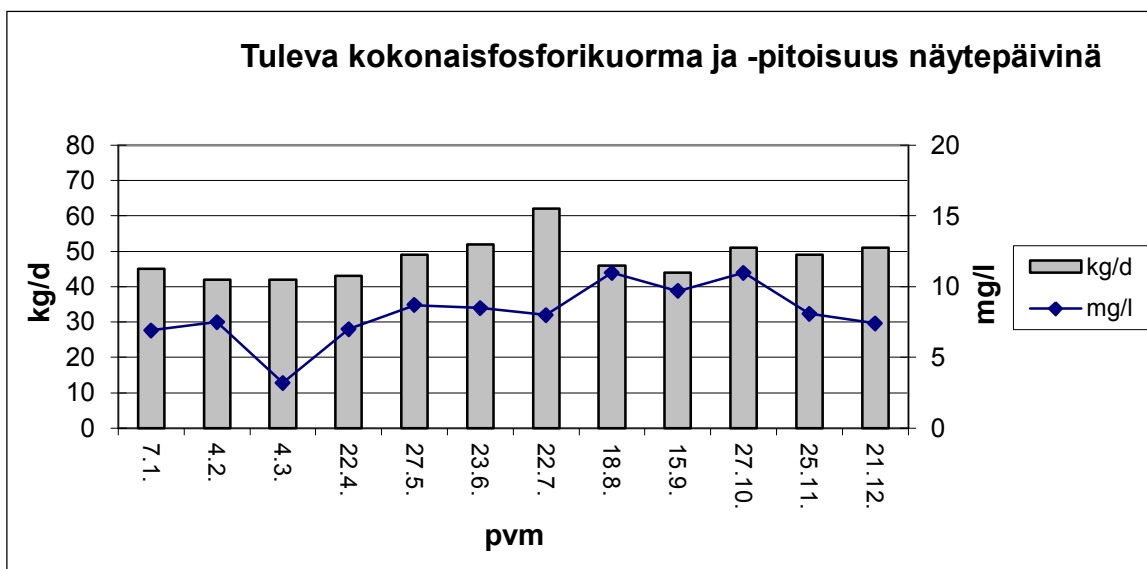
Pvm.	Käsitelty	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
	m ³ /d	1	2	3	yht. m ³ /d
26.7.	4228			10	4238
17.9.	4497			15	4512
23.11.	4763			370	5133

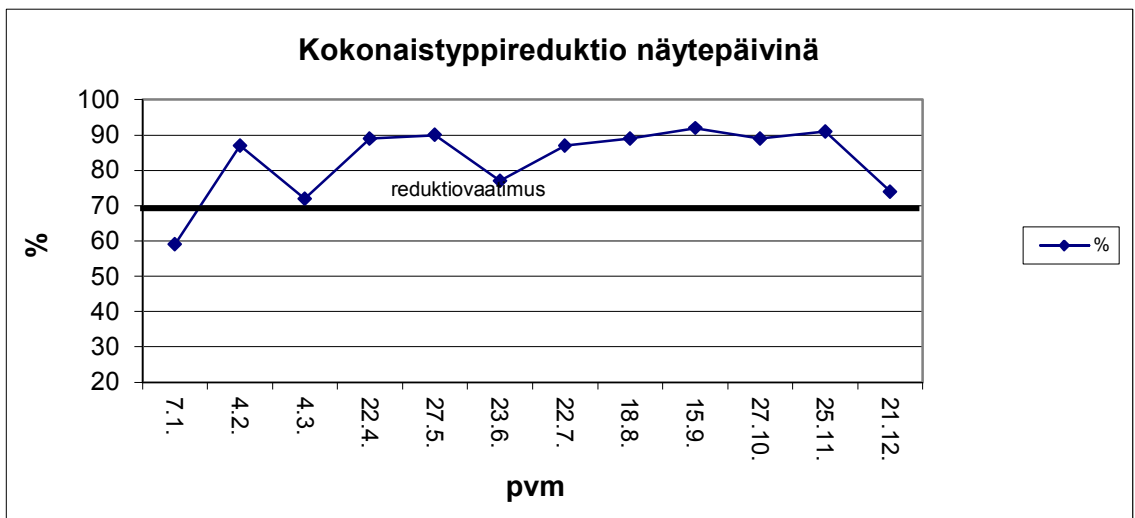
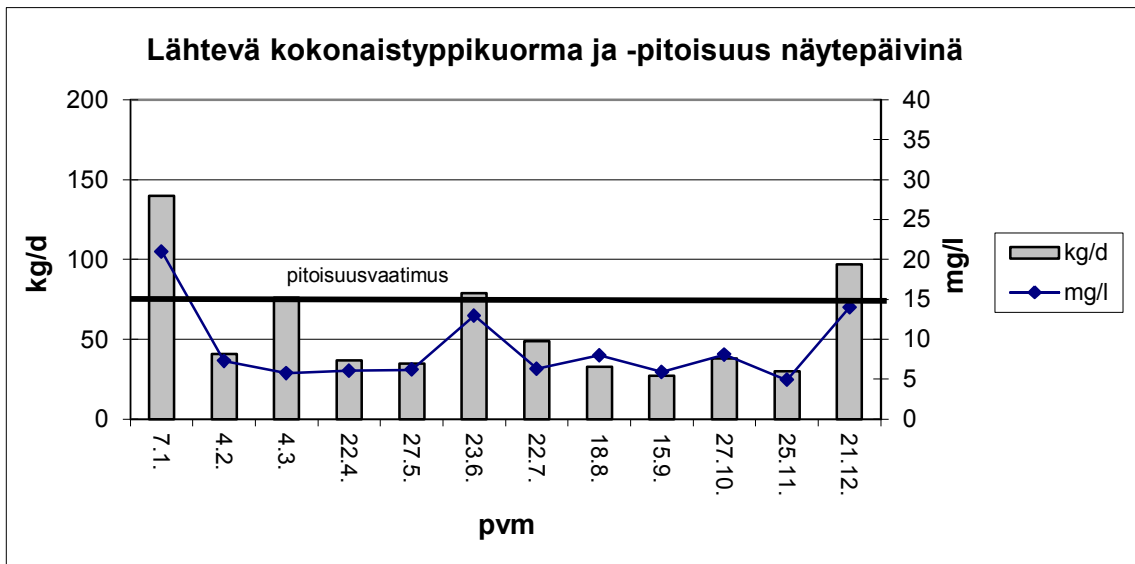
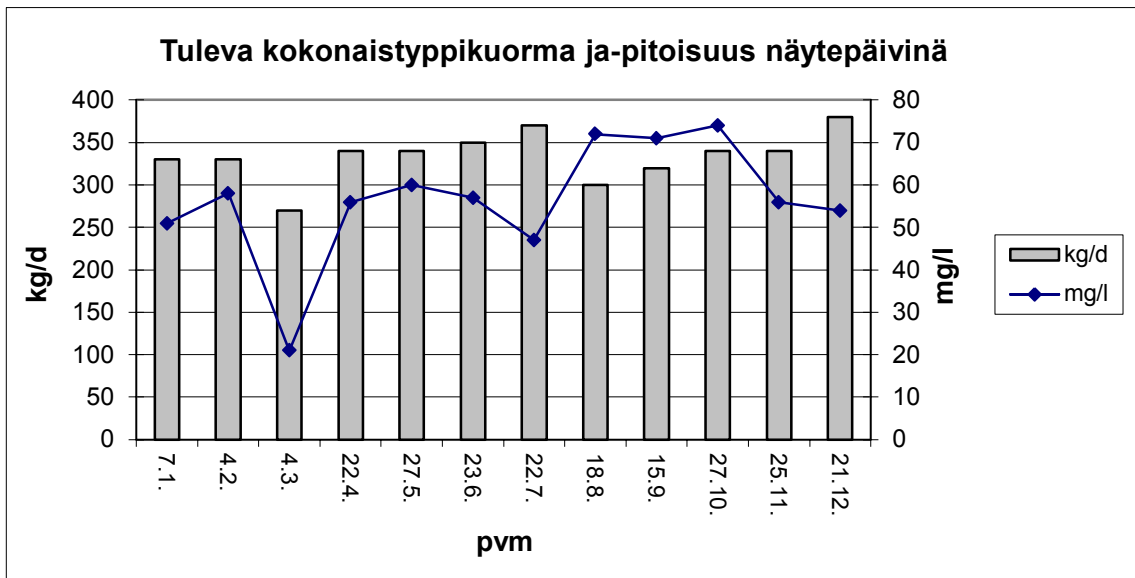
1. Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
2. Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
3. Verkostossa ja pumpaamalla tapahtuneet ohitukset

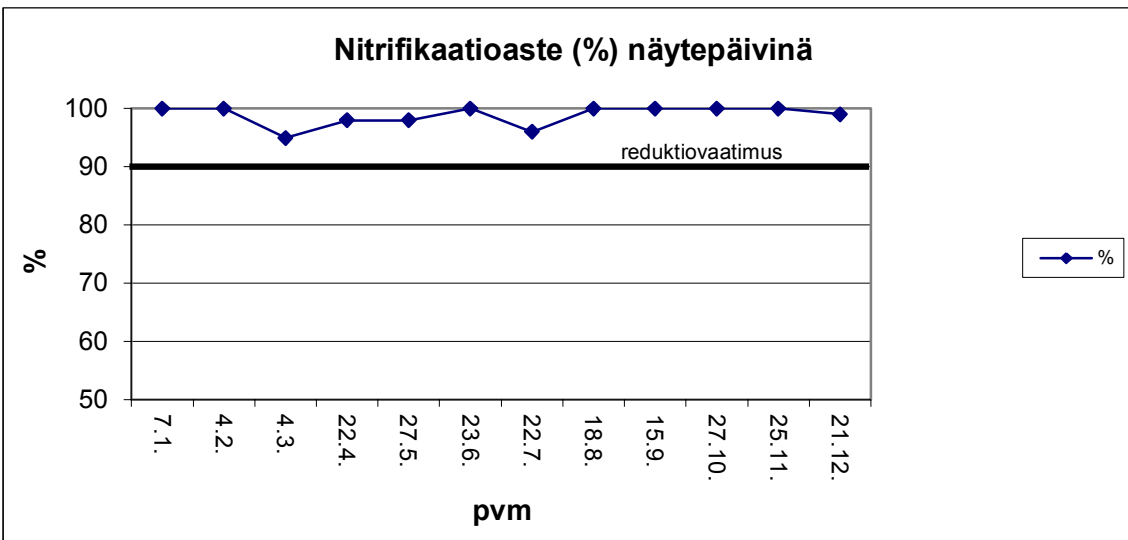
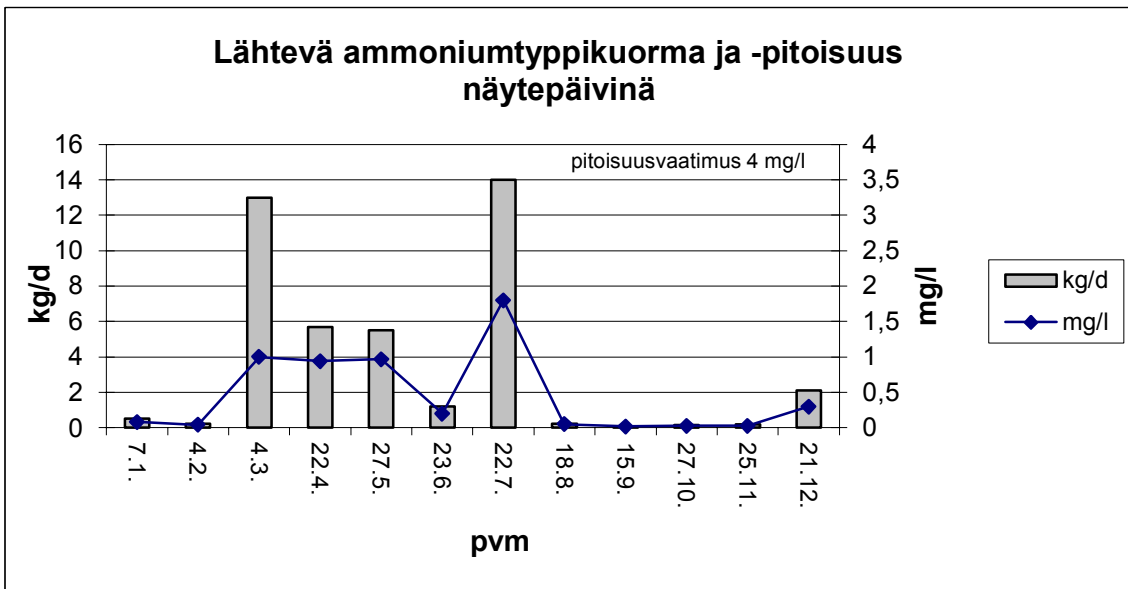
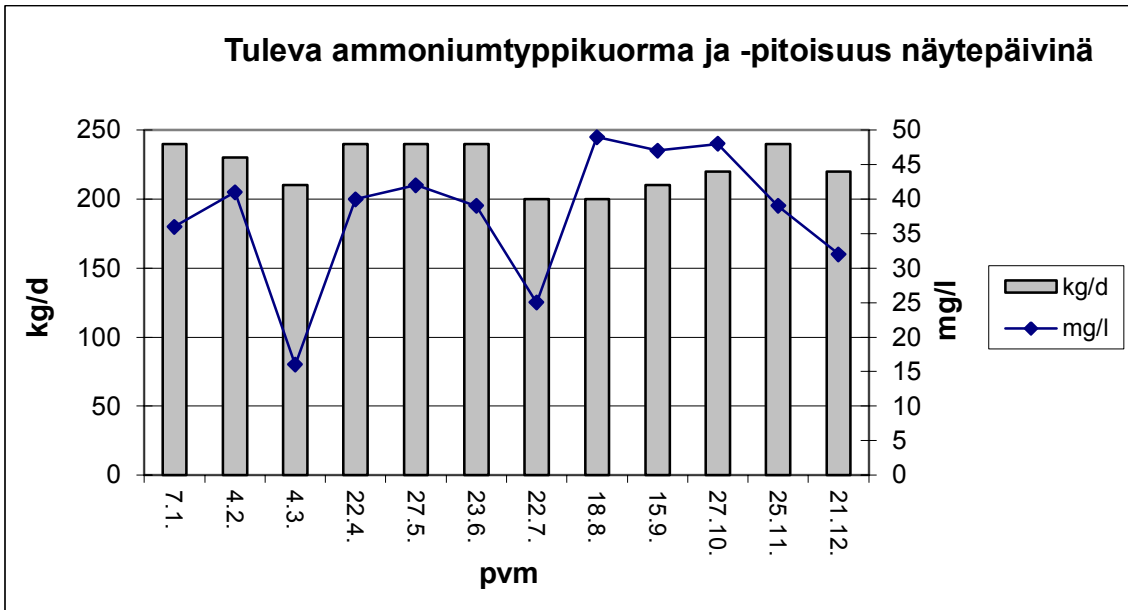












15 000,00

12 000,00

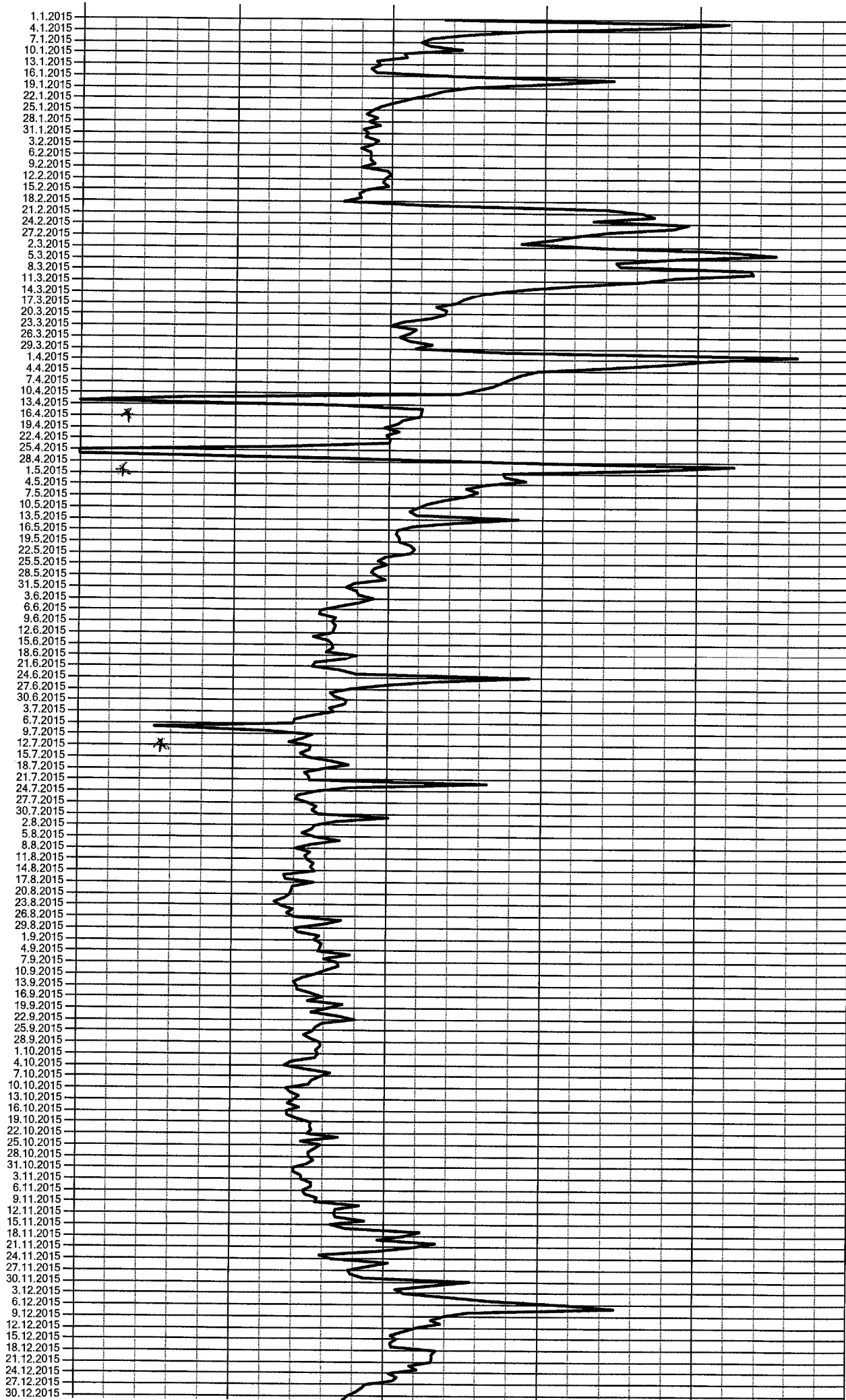
9 000,00

6 000,00

3 000,00

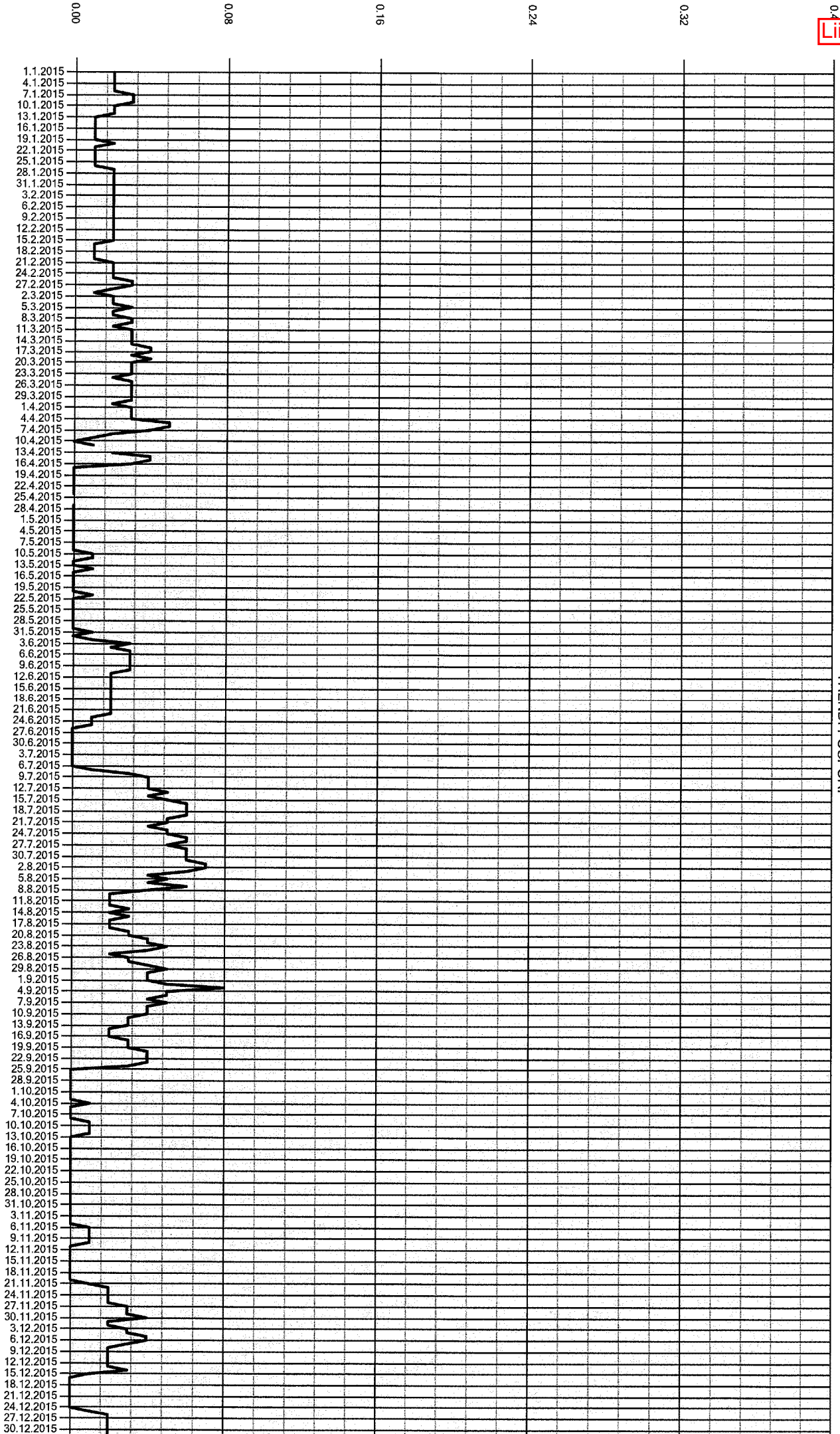
0,00

TRENDI TULEVA VESI



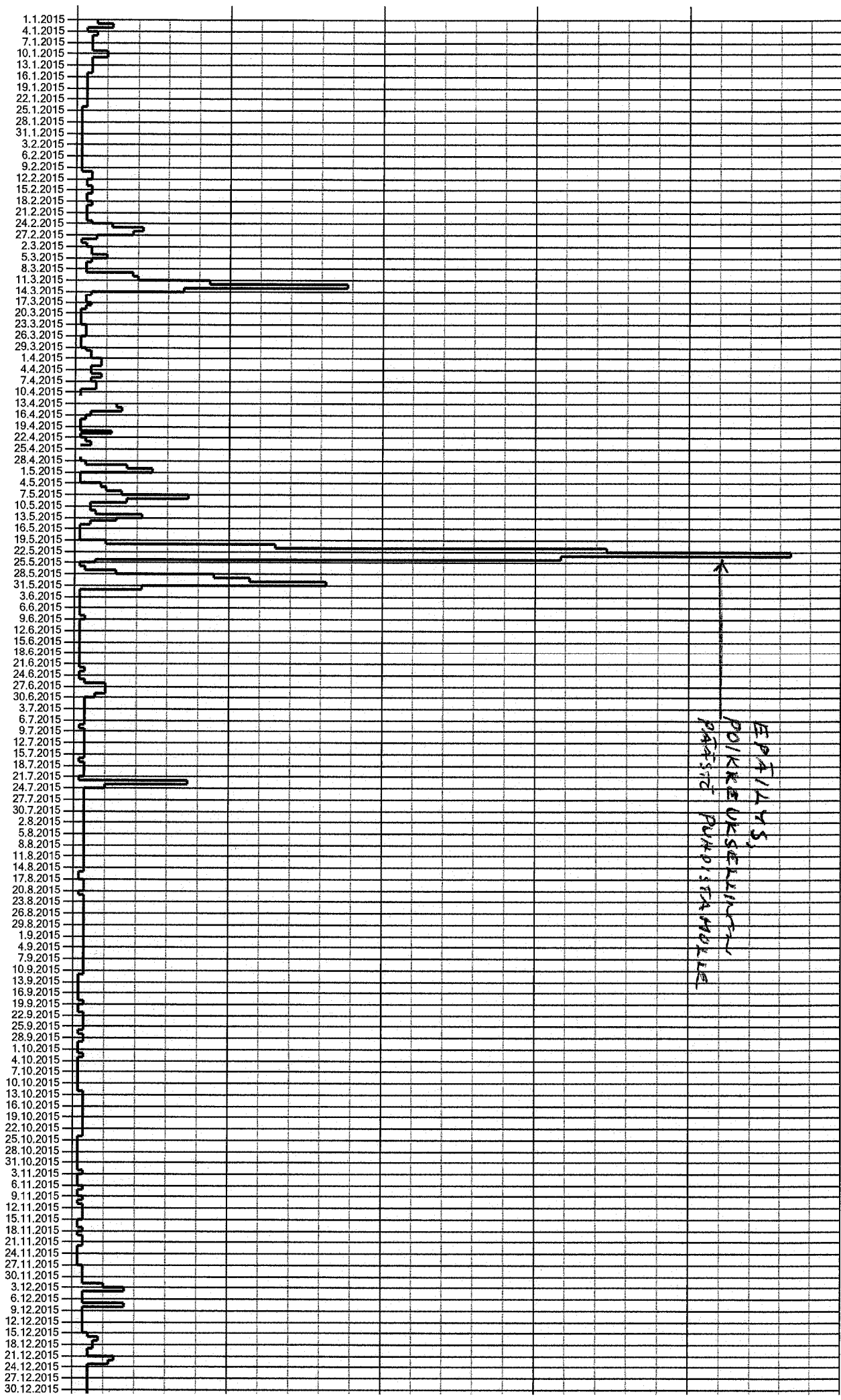
— ALTTIA_QP Puhdistamo vesimääriä
m³

* YHTIÄYSMAIRIA

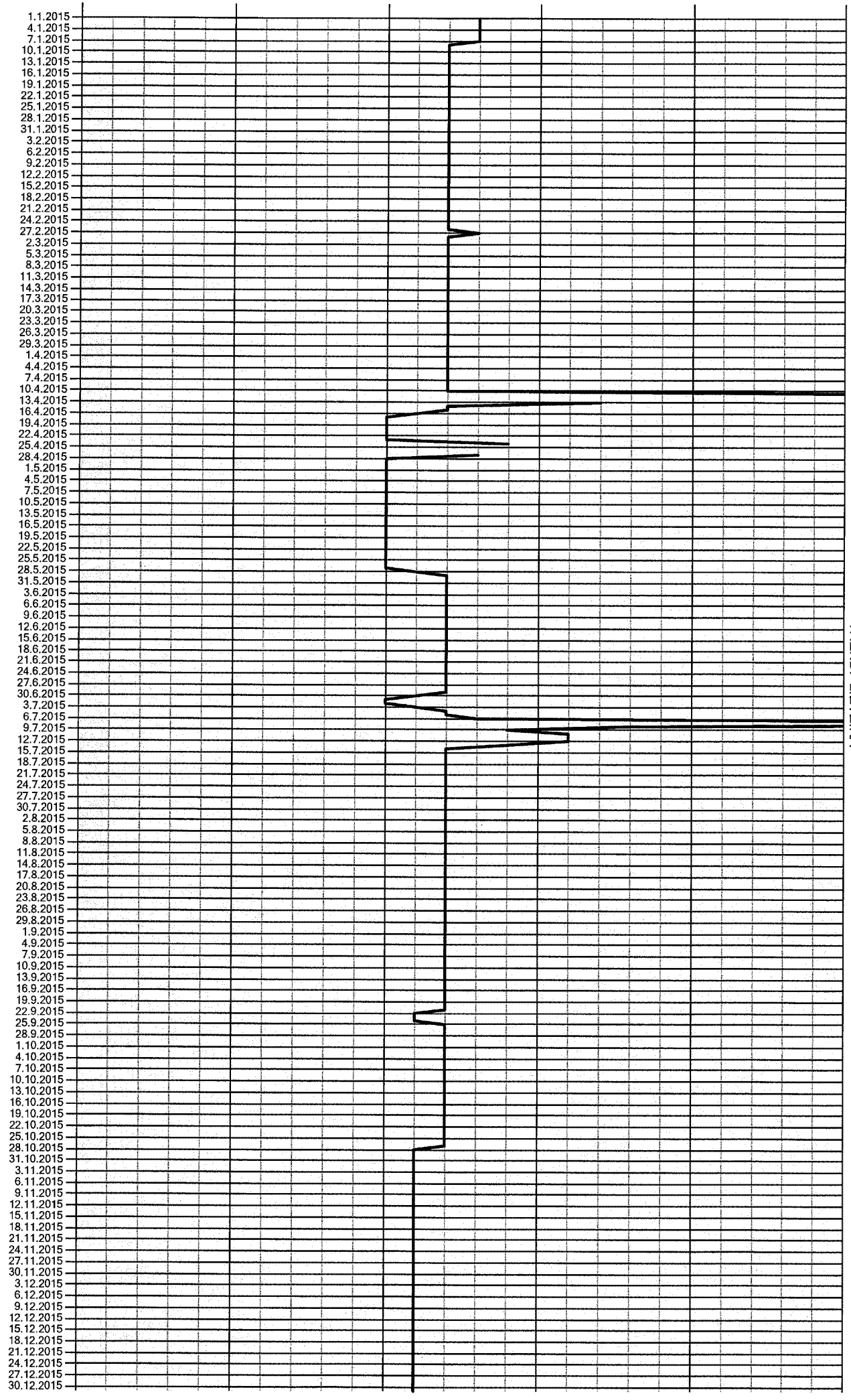


— B-QT-55 Lählevä vesi fosfori
mg/l

Trendi Ammoniumtyppi



— B-QT-53 Lähtevä vesi ammoniumtyppi
mg/l



TRENDI LIETEIKÄ

— Liiteikä Liiteikä d

Altia Oyj:n tehdasalue Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2015

Kokonaiskuormitus kg/kuukausi

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	26298	16527	31788	121	733	31	14085
2	26336	20089	34596	99	781	49	7752
3	32778	29424	46410	114	639	27	11966
4	30508	26731	44534	394	692	76	18103
5	30557	31027	52002	99	631	38	10304
6	26678	29880	44601	80	669	45	8520
7	26935	25934	37718	61	606	42	5189
8	23218	22681	32003	70	627	70	3450
9	23728	27737	40451	74	454	25	2462
10	24831	22282	34580	76	516	49	2251
11	23853	23308	34239	66	383	17	1613
12	26755	15477	24876	67	446	53	2543
Yht	322475	291096	457798	1322	7175	523	88237

Klaukkalaan kg/d

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	848	533	1025	3,9	24	1,0	454
2	941	717	1236	3,5	28	1,8	277
3	1057	949	1497	3,7	21	0,9	386
4	1017	891	1484	13,1	23	2,5	603
5	986	1001	1677	3,2	20	1,2	332
6	889	996	1487	2,7	22	1,5	284
7	869	837	1217	2,0	20	1,4	167
8	749	732	1032	2,3	20	2,3	111
9	791	925	1348	2,5	15	0,8	82
10	801	719	1115	2,5	17	1,6	73
11	795	777	1141	2,2	13	0,6	54
12	863	499	802	2,1	14	1,7	82
Ka	884	798	1255	3,6	20	1,4	242

Siirtolinja/puhdistamon

varaus kk-keskiarvo: **1620** **950** **15** **44** **385**

(tummennetut arvot varauslityksiä)

Onni Forsell Oy
Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2015

Pitoisuudet näytepäivinä:

raja-arvo*

	16.2.	21.4.	23.6.	19.8.	6.10.	15.12.	ka. 2015	
pH	9,1	6,6	7,1	8,1	9,1	7,3	7,9	6-10
s-johhtokyky (mS/m)	200	170	100	200	170	210	180	
BOD7-atu (mg/l)	610	290	290	400	320	440	390	
CODCr (mg/l)	2700	1600	1300	1600	1200	2000	1700	
KokN (mg/l)	29	51	57	76	44	36	49	
kokP (mg/l)	27	8,6	0,55	2,4	70	7,2	19	
Rasvat (mg/l)	120	140	63	40	53	90	84	300
Kiintoaine (mg/l)	450	420	76	110	79	59	199	
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (mg/l)	9,4	24	6,0	1,9	5,4	3,7	8,4	100
Keskitisleet C10-C21 (mg/l)	1,7	4,2	1,7	0,21	0,58	0,42	1,5	
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (mg/l)	7,7	20	4,3	1,7	4,8	3,3	7,0	
TVOC (mg/l)	< 30,7		< 2,7		< 59,1			

* Nurmijärven kunnan raja-arvo yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:**Näytepäivien virtaama 40,2 m³/d**

	16.2.	21.4.	23.6.	19.8.	6.10.	15.12.	ka. 2015
BOD7-atu (kg/d)	25	12	12	16	13	18	16
CODCr (kg/d)	109	64	52	64	48	80	70
KokN (kg/d)	1,2	2,1	2,3	3,1	1,8	1,4	2,0
kokP (kg/d)	1,1	0,3	0,02	0,1	2,8	0,3	0,8
Rasvat (kg/d)	4,8	5,6	2,5	1,6	2,1	3,6	3,4
Kiintoaine (kg/d)	18	17	3,1	4,4	3,2	2,4	8,0
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (kg/d)	0,4	1,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
Keskitisleet C10-C21 (kg/d)	0,1	0,2	0,1	0,01	0,02	0,02	0,1
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (kg/d)	0,3	0,8	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3

Teknos Oy

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2015

Pitoisuudet (mg/l) näytepäivinä:

	17.2.	21.4.	8.6.	19.8.	13.10.	9.12.	ka. 2015	raja-arvo*
pH	7,2	7,1	7,0	6,8	7,0	7,1	7,0	6-10
s-johtokyky (mS/m)	320	259	259	250	250	290	271	
Kiintoaine (mg/l)	84	35	45	79	53	35	55	
BOD ₇ -atu (mg/l)	2100	1600	4000	1500	1700	2100	2167	
COD _{Cr} (mg/l)	3800	2800	6400	2700	3100	3400	3700	
Sulfaatti (mg/l)	120	86	110	93	47	290	124	
Kromi (mg/l)	< 0,006		< 0,006		< 0,006			
Kupari (mg/l)	0,0084		< 0,006		0,009			
Sinkki (mg/l)	0,18		0,11		0,36		0,22	

* Nurmijärven kunnan raja-arvo yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:

	17.2.	21.4.	8.6.	19.8.	13.10.	9.12.	ka. 2015
Virtaama (m ³ /d)	64	64	64	68	68	64	66
Kiintoaine (kg/d)	5,4	2,2	2,9	5,4	3,6	2,2	3,9
BOD ₇ -atu (kg/d)	134	102	256	102	116	134	142
COD _{Cr} (kg/d)	243	179	410	184	211	218	245
Sulfaatti (kg/d)	7,7	5,5	7,0	6,3	3,2	19	5,9
Kromi (kg/d)	< 0,00038		< 0,00038		< 0,00041		
Kupari (kg/d)	0,0005		< 0,00038		0,0006		
Sinkki (kg/d)	0,012		0,007		0,024		0,014

**Nurmijärven Vesi,
Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2015**

Yhteenvetoraportissa esitetään Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun tulokset ja puhdistamon toiminta vuodelta 2015. Raporttiin sisältyy myös ympäristöluvan mukainen vuoden 2015 viimeisen vuosineljänneksen (4/2015) tarkkailutulosten käsittely sekä valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä 888/2006 mukainen tulosten tarkastelu.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki
p. (09) 272 7270, vhvsvy@vesiensuojelu.fi
www.vhvsvy.fi

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2016 - 31.3.2016
J2 = 1.4.2016 - 30.6.2016
J3 = 1.7.2016 - 30.9.2016
J4 = 1.10.2016 - 31.12.2016

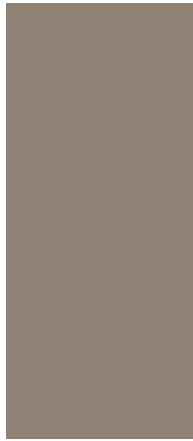
Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	6440	6070	5290	5220	5760		
	Ohitus	m ³ /d	10,7	2,34	11,5	0,0	6,14		
	Vesistöön	m ³ /d	6450	6070	5300	5220	5760		
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	1800	1900	1800	2000	1900		
	Käsitelty	kg/d	28	36	14	13	23		
	Ohitus	kg/d	3,4	0,29	3,5	0,0	1,8		
	Vesistöön	kg/d	31	36	18	13	25		
	Tuleva vl	mg/l	280	310	340	380	330		
	Käsitelty	mg/l	4,4	5,9	2,6	2,5	4,0	10	
	Ohitus	mg/l	320	120	300	0,0	290		
	Vesistöön	mg/l	4,9	6,0	3,3	2,5	4,3	10	
	Käsittelyteho	%	98	98	99	99	99	95	
	Kokonaisteho	%	98	98	99	99	99	95	
CODCr	Tuleva vl	kg/d	4100	4400	4400	4600	4400		
	Käsitelty	kg/d	200	210	130	110	160		
	Ohitus	kg/d	7,7	0,68	8,5	0,0	4,2		
	Vesistöön	kg/d	210	210	140	110	170		
	Tuleva vl	mg/l	640	720	830	880	760		
	Käsitelty	mg/l	31	35	25	22	28	125	
	Ohitus	mg/l	720	290	740	0,0	680		
	Vesistöön	mg/l	32	35	26	21	30	125	
	Käsittelyteho	%	94	95	97	98	96	75	
	Kokonaisteho	%	95	95	97	98	96	75	
kok.P	Tuleva vl	kg/d	52	45	43	46	47		
	Käsitelty	kg/d	1,4	1,4	0,69	0,57	1,0		
	Ohitus	kg/d	0,097	0,0069	0,083	0,0	0,047		
	Vesistöön	kg/d	1,5	1,4	0,77	0,57	1,1		
	Tuleva vl	mg/l	8,1	7,4	8,1	8,8	8,2		
	Käsitelty	mg/l	0,21	0,23	0,13	0,11	0,17	0,4	
	Ohitus	mg/l	9,1	2,9	7,2	0,0	7,7		
	Vesistöön	mg/l	0,23	0,23	0,15	0,11	0,19	0,4	
	Käsittelyteho	%	97	97	98	99	98	95	
	Kokonaisteho	%	97	97	98	99	98	95	
kok.N	Tuleva vl	kg/d	350	340	330	430	360		
	Käsitelty	kg/d	59	53	39	52	51		
	Ohitus	kg/d	0,66	0,052	0,63	0,0	0,34		
	Vesistöön	kg/d	60	53	40	52	51		
	Tuleva vl	mg/l	54	56	62	82	63		
	Käsitelty	mg/l	9,1	8,7	7,3	10	8,9	15	
	Ohitus	mg/l	62	22	55	0,0	55		
	Vesistöön	mg/l	9,2	8,7	7,5	10	8,9	15	
	Käsittelyteho	%	76	84	88	88	84	70	
	Kokonaisteho	%	83	84	88	88	86	70	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2016 - 31.3.2016
J2 = 1.4.2016 - 30.6.2016
J3 = 1.7.2016 - 30.9.2016
J4 = 1.10.2016 - 31.12.2016

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	230	230	210	280	240		
	Käsitelty	kg/d	9,7	8,5	0,11	8,9	6,8		
	Ohitus	kg/d	0,43	0,035	0,41	0,0	0,22		
	Vesistöön	kg/d	10	8,5	0,52	8,9	7,0		
	Tuleva vl	mg/l	36	38	40	54	42		
	Käsitelty	mg/l	1,5	1,4	0,021	1,7	1,2	4	
	Ohitus	mg/l	40	15	36	0,0	36		
	Vesistöön	mg/l	1,6	1,4	0,098	1,7	1,2	4	
	Käsittelyteho	%	94	96	100	97	97		
	Kokonaisteho	%	96	96	100	97	97		
SS	Käsitelty	mg/l	5,5	7,1	4,8	4,3	5,4		
	Ohitus	mg/l	540	130	370	0,0	420		
	Vesistöön	mg/l	6,3	7,1	5,5	4,2	5,9		
	Käsittelyteho	%	98	98	99	99	99		
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	96	98	100	98	98	90	
	Kokonaisteho	%	97	98	100	98	98	90	

Raportti 5/2018



**Nurmijärven Vesi,
Klaukkalan
jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2017**

Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 5/2018

Nurmijärven Vesi, Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2017

2.3.2018

Laatijat: Jari Männynsalo

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Jari Männynsalo

Sisällysluettelo

1	Yleistä	4
1.1	Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset	4
1.2	Tarkkailututkimukset ja näytteenotto.....	5
1.3	Sääolosuhteet vuonna 2017	5
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2017	6
3	Puhdistamon toiminta vuonna 2017	7
3.1	Jätevesimäärät ja tulokuormitus.....	7
3.1.1	Teollisuusjätevedet	8
3.2	Prosessikemikaalit	9
3.3	Puhdistustulos ja vesistökuormitus.....	9
3.3.1	Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.....	11
3.3.2	Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	12
3.4	Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus.....	14
4	Yhteenveto	14

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle johdetaan käsiteltäviksi Klaukkalan, Rajamäen ja Röykan taajamien ja niiden välisen haja-asutuksen jätevesiä sekä Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet. Puhdistamo on kokonaistypenpoistoon suunniteltu 3-linjainen mekaanis-kemiallis-biologisesti toimiva rinnakkaissaostuslaitos. Fosforin saostamiseksi prosessiin syötetään ferrosulfaattia ja lietteen laskeutumisen parantamiseksi jälkiselkeytykseen menevään lietevirtaan polymeeria. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötettävä ferrinitraattisulfaatti vähentää rautakemikaalin tarvetta puhdistamolla. Puhdistamolla on mahdollisuus myös biologisen fosforinpoiston tehostamiseen. Kokonaistypenpoistoon tarvittava hiili saadaan puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Lisähiilenlähteelle ei ole ollut tarvetta.

Vuonna 2017 merkittävin normaalien ylläpito- ja huoltotöiden lisäksi tehty remontti puhdistamolla oli tasausaltaiden putkistosaneeraus. Altaille rakennettiin kokonaan uusi täyttöputki, jota pitkin osa tulevasta jätevedestä voidaan virtaamahuippujen aikana ohjata tasausaltaihin varastoitavaksi (esikäsittelynä välppäys, hiekanerotus ja kemikaaliannostelu). Muulloinkin altaita voidaan käyttää virtaamien tasaukseen ohjaamalla osa puhdistamolle tulevasta jätevedestä niiden kautta jatkuvatoimisesti. Pumppaukset tasauksesta laitokselle varustettiin taajuusmuuttajilla. Lisäksi tasausaltaiden tilavuutta lisättiin niiden pintatasoa nostamalla ja altaista rakennettiin ohitusmahdollisuus (ylivuotoputki) vesistöön, jota voidaan hätätapauksessa käyttää esikäsittelyn jäteveden ohitukseen.

1.1 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa 19.3.2013 (ESAVI nro 62/2013/2). Luvassa määrätyt jätevedenkäsittelyvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD _{7ATU}	10	95
COD _{Cr}	125	75
Kokonaisfosfori	0,4	95
Kokonaistyyppi	15	70
Ammoniumtyppi	4,0	90
Kiintoaine	35	90

Laskentajaksot ovat BOD_{7-atu}:lle ja kokonaisfosforille neljännesvuosi, kokonais- ja ammoniumtyypelle yksi vuosi. COD_{Cr}- ja kiintoainevaatimukset on saavutettava tarkkailukertakohtaisesti, niiden osalta pitoisuus ja käsittelyteho voivat olla vaihtoehtoisia (Vn asetus 888/2006).

1.2 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 4.4.2016 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan, jota täydennettiin vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun osalta (kappale 3.3.1).

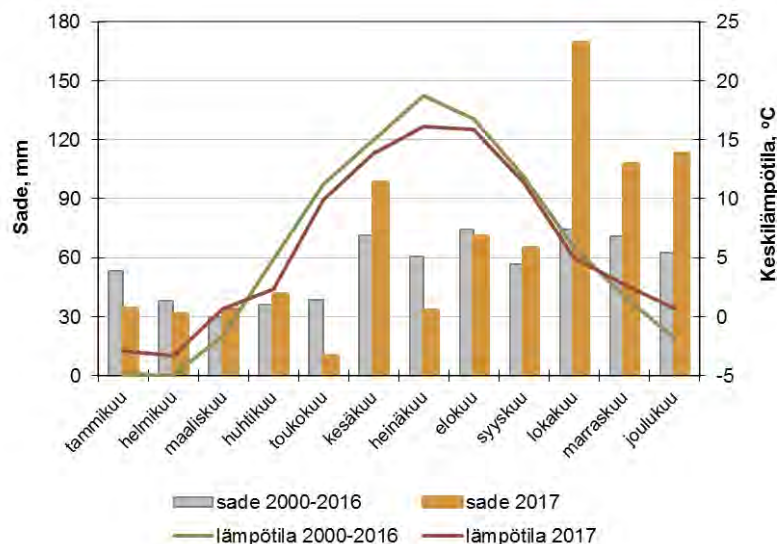
Ympäristöluvan vaatimaa tarkkailua on tihennetty heinäkuusta 2016 alkaen vapaaehtoisesti ja puhdistamolta otettiin vuoden 2017 aikana käyttö- ja päästötarkkailunäytteitä yhteensä 24 kertaa (taulukko 2). Ympäristöluvan vaatimus on kolme näytteenottokertaa neljännesvuoden mittaisessa tarkkailujaksossa eli yhteensä 12 kertaa vuodessa. Näytteet kerättiin automaattisilla näytteenottimilla tulevasta, esiselkeytetystä ja lähtevästä jätevedestä virtaamaohjattuina 24 tunnin kokoomanäytteinä. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa. Puhdistamon hoidosta vastasi Eero Salonen.

Taulukko 2. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain vuonna 2017.

Tarkkailujakso	Näytteenottopäivä
I (1.1.-31.3.2017)	10.1., 25.1., 8.2., 21.2., 6.3. ja 21.3.2017
II (1.4.-30.6.2017)	4.4., 18.4., 3.5., 16.5., 13.6. ja 19.6.2017
III (1.7.-30.9.2017)	4.7., 26.7., 8.8., 22.8., 13.9. ja 27.9.2017
IV (1.10.-31.12.2017)	10.10., 25.10., 7.11., 22.11., 11.12. ja 19.12.2017

1.3 Sääolosuhteet vuonna 2017

Vuosisadanta oli Uudellamaalla suuri; Vantaalla 808 mm, mikä oli lähes 20 % tavanomaista enemmän. Sadanta jakautui ajallisesti niin, että alkuvuosi ja etenkin toukokuu olivat keskimääräistä kuivempia, kun taas loka-joulukuu olivat huomattavasti keskimääräistä sateisempia (kuva 1).



Kuva 1. Sadesumma ja keskilämpötila kuukausittain Vantaalla vuonna 2017 ja vertailujaksolla 2000 - 2016 (tiedot: Ilmatieteen laitos)

2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2017

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama $9\,840\text{ m}^3/\text{d}$ oli peräti 78 % enemmän kuin edellisvuonna vastaavalla ajanjaksolla. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin $9\,910\text{ m}^3/\text{d}$. Jakson aikana oli verkosto-ohituksia viemäröintialueen jätevedenpumppaamoilta yhteensä $1\,750\text{ m}^3$. Ohituksia jätevedenpuhdistamolta ei ollut.

Jakson jätevedenkäsittelytulos oli ympäristölupavaatimuksen mukainen muuten, paitsi kokonaisfosforin poistotehon (%) osalta. Kokonaisfosforipitoisuus (mg/l) oli vaatimuksen mukainen pyöröstystarkkuudessa. Puhdistustehoa (%) heikensivät suuret hule- ja vuotovesimäärät, jotka laimensivat puhdistamolle tulevaa jätevettä. Puhdistetun jäteveden jaksokeskiarvot olivat $\text{BOD}_{7\text{-atu}}$:n osalta $5,4\text{ mg/l}$ (98 %) ja kokonaisfosforin osalta $0,42\text{ mg/l}$ (91 %). $\text{BOD}_{7\text{-atu}}$:n, COD_{Cr} :n ja kiintoaineen tarkkailukertakohtaiset vaatimukset saavutettiin muuten paitsi kiintoaineen osalta 10.10.2017 tarkkailukerralla (ks. kappale 3.3.2). Jaksokeskiarvot olivat COD_{Cr} :n osalta 36 mg/l (92 %) ja kiintoaineen osalta 20 mg/l (92 %).

Ammonium- ja kokonaistypen puhdistusvaatimusten laskentajakso on yksi vuosi. Vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin kummankin parametrin osalta myös tarkkailujaksolla 4. Ammoniumtyyppipitoisuuden jaksokeskiarvo oli erittäin hyvä $0,06\text{ mg/l}$ (nitrifikaatioaste 99,8 %). Kokonaistypen poiston jaksokeskiarvo oli myös hyvä $6,5\text{ mg/l}$ (82 %). Tarkkailujakson 4 / 2017 tulokset on esitetty taulukossa 5 ja liitteessä 1.

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2017

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Vuonna 2017 puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä yhteensä 2 420 587 m³, mikä oli 15 % enemmän kuin edellisvuonna. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 6 632 m³/d (taulukko 3). Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 22 537 m³ sako- ja umpikaivolietettä, mikä oli 783 m³ vähemmän kuin edellisvuonna.

Vesitilanne oli vuonna 2017 kaksijakoinen. Lunta oli talvella tavanomaista vähemmän ja alkuvuosi kesään asti oli varsin kuiva. Loppuvuotta kohden sateet lisääntyivät, ja loka-joulukuussa sademäärät olivat suuria, mikä nosti puhdistamolle tulevia virtaamia. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (17 910 m³/d) mitattiin lokakuussa. Vuoden 2017 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäriointialueen jätevedenpumppaamoilta oli lokakuussa viitenä päivänä yhteensä 1 750 m³ (taulukko 3).

Taulukko 3. Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon jakeluverkkoalueelle pumpatun talousveden määrä (=vedenkulutus), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2013 - 2017.

Vuosi	Pumpattu talousvesi m ³ /d	Käsitelty jätevesimäärä m ³ /d		Puhdistamo- ohitukset* m ³	Verkosto- ohitukset m ³
		koko vuosi	max		
2013	4 318	6 145	20 465	-	4 870
2014	4 134	5 532	13 122	-	103
2015	4 097	6 080	13 947	-	395
2016	4 098	5 767	16 693	-	2 246
2017	4 551	6 632	17 910	-	1 750

* puhdistamo-ohitukset esiselkeytyksen jälkeen

Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli edellisvuosien tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuorma jatkoi edellisvuoden tapaan nousuaan (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2013 - 2017.

Vuosi	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2013	1700	280	47	7,6	320	52
2014	1800	320	45	8,1	310	56
2015	2100	340	48	7,9	330	54
2016	1900	330	47	8,2	360	63
2017	2100	320	45	6,8	370	56

Puhdistamon asukasvastineluku oli 35 300 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seurantaan ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista BOD_{7-atu}-tuloksista 90 persentiiliinä.

3.1.1 Teollisuusjätevedet

Klaukkalan keskuspuhdistamon verkoston alueen teollisuuslaitokset, jotka käyttivät vettä yli 1000 m³/a ja johtivat jätevetensä viemäriverkostoon, olivat Rajamäellä Altia Oyj, Roal Oy, Onni Forsell Oy, Teknos Oy ja Premix Oy sekä Röykässä Thermisol Oy. Rajamäen tehdasalueella toimi lisäksi VTT:lla vuokratyössä oleva tehdasmittainen koehalli. Vuonna 2017 em. kohteista teollisuusjätevesiä tutkittiin viemäriverkostoon lähtevästä jätevedestä Rajamäen tehdasalueelta (Altia Oyj ja Roal Oy), Onni Forsell Oy:lta ja Teknos Oy:lta.

Teollisuusjätevesien ainepitoisuudet vaihtelevat paljon ja ne voivat olla suuria. Erityisesti Rajamäen tehdasalueelta lähtevän jäteveden orgaanisen aineen kuormitus (BOD_{7-atu} ja COD_{Cr}) muodostaa merkittävän osan Klaukkalan puhdistamolle tulevasta kokonaiskuormituksesta.

Rajamäen tehdasalueelta (Altia Oyj ja Roal Oy) viemäriverkostoon lähtevästä jätevedestä otettiin näytteitä yleensä 1 - 4 vuorokauden kokoomanäytteinä 8 - 10 kertaa kuukaudessa. Näytteenottoja oli vuoden 2017 aikana yhteensä 109 kertaa. Näytteet tutkittiin Ramboll Analyticians laboratoriossa. Liitteessä 18 on esitetty vuonna 2017 tehdasalueelta viemäriverkkoon johdettu keskimääräinen jätevesivirtaama ja -kuormitus kuukausittain (kg/kk) sekä keskimääräinen vuorokausivirtaama ja -kuormitus (kg/d) eri kuukausille laskettuna.

Onni Forsell Oy:lta viemäriverkkoon johdetusta jätevedestä otettiin näytteitä vuoden 2017 aikana yhteensä kuusi kertaa (viimeinen tarkkailukerta siirtyi vuoden 2018 puolelle). Näytteet tutkittiin Ramboll Analyticians laboratoriossa. Tarkkailukerroilla pH ylitti kerran (14.2.) raja-arvon viemäriverkkoon laskemiselle. Sulfaattipitoisuus ylitti raja-arvon vuoden kolmella ensimmäisellä tarkkailukerralla. Metallipitoisuudet olivat alle raja-arvojen muuten paitsi sinkkipitoisuuden osalta 20.6.2017, jolloin se ylittyi selvästi. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus (kg/d) on esitetty liitteessä 19.

Teknos Oy:n jätevesiä tarkkailtiin myös kuusi kertaa vuonna 2017. Näytteet analysoitiin Novalab Oy:ssa. Viemäriin johdettavan jäteveden orgaanisen aineen (BOD ja COD) pitoisuudet (mg/l) olivat suuria. Pienistä jätevesimääristä johtuen orgaanisen aineen kuormitus (kg/d) puhdistamolle oli kuitenkin suhteellisen vähäinen. Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle saavutettiin kaikilla tarkkailukerroilla. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 20.

3.2 Prosessikemikaalit

Klaukkalan puhdistamolla käytettiin fosforin saostamiseen ferrosulfaattia keskimäärin 90 g / käsitelty jätevesikuutio. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötetty ferrinitraattisulfaatti vähentää ferrosulfaatin tarvetta puhdistamolla. Polymeeriä käytettiin vuoden aikana keskimäärin 1,0 g/m³ lietteen laskeutuvuuden tehostamiseen jälkiselkeytyksessä.

3.3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2017 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten paitsi kokonaisfosforin poistotehon (%) osalta tarkkailujaksolla 4/2017 (1.10.-31.12.2017). Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla (taulukko 5). Fosforinpoisto ja ammoniumtyypen hapetus toimivat puhdistamolla hyvin pääosin koko vuoden. Tämä näkyy puhdistamon omista jatkuvatoimisista liukoisen fosforin ja ammoniumtyypen mittausten trendikuvista (liitteet 15 ja 16). Ammoniumtyypen pitoisuuden nousu elokuussa ei ole todellinen, vaan kyseessä on mittauksen yhteyshäiriö (liite 16).

Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain:

1 / 2017 (1.1. - 31.3.2017):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle täyttyivät. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 5 790 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 930 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

2 / 2017 (1.4. – 30.6.2017):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle täyttyivät. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 5 950 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 6 250 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

3 / 2017 (1.7. - 30.9.2017):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin erittäin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle täyttyivät. Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 4 910 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 000 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

4 / 2017 (1.10. - 31.12.2017):

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen muuten paitsi kokonaisfosforin poistotehon (%) osalta. Kokonaisfosforipitoisuus (mg/l) oli vaatimuksen mukainen pyöritystarkkuudessa. Puhdistustehoa (%) heikensivät suuret hule- ja vuotovesimäärät, jotka laimensivat puhdistamolle tulevaa jätevettä. Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle saavutettiin muuten paitsi kiintoaineen osalta 10.10.2017 tarkkailukerralla (ks. kappale 3.3.2). Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama 9 840 m³/d oli peräti 78 % enemmän kuin edellisvuonna vastaavalla ajanjaksolla. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 9 910 m³/d. Jakson aikana oli verkosto-ohituksia viemäröintialueen jätevedenpumppaamoilta yhteensä 1 750 m³. Ohituksia jätevedenpuhdistamolta ei ollut.

Taulukko 5. Jäteveden käsittelytulokset jaksoittain vuonna 2017.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi		Kiintoaine	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*)teho-%	mg/l	teho-%
Jakso 1/17	3,6	99	0,15	98	7,3	89	0,11	99,8	5,2	99
Jakso 2/17	3,5	99	0,14	98	11	83	0,61	99	5,9	99
Jakso 3/17	3,3	99	0,18	98	5,7	92	0,02	99,98	7,5	98
Jakso 4/17	5,4	99	0,42	91	6,5	82	0,06	99,8	20	92
Vaatimus	≤ 10	≥ 95	≤ 0,4	≥ 95	≤ 15	≥ 70	≤ 4,0	90	≤ 35	90

Kokonais- ja ammoniumtyypenpoiston laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo oli 86 % ja pitoisuus 7,6 mg/l (liite 2).

*) teho-% = nitrifikaatioaste. Nitrifikaation vuosikeskiarvo oli 99,6 % ja NH₄-N-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,19 mg/l (liite 2)

Vuoden 2017 vesistökuormitus nousi edellisvuodesta orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) ja kokonaisfosforin osalta. Orgaanisen aineen kuormituksen nousuun vaikutti edellisvuotta suurempi virtaama (BOD-lähtöpitoisuus oli pienempi kuin vuonna 2016). Kokonaisfosforikuormituksen nousuun vaikutti virtaaman lisäksi myös viimeisen tarkkailujakson (4/2017) tavanomaista heikompi puhdistustulos, mikä nosti vuosikeskiarvopitoisuutta. Kokonaistyyppikuormitus laski hieman ja ammoniumtyypikuormitus laski merkittävästi vuosien 2013 - 2014 erittäin hyvälle tasolle (taulukko 6).

Taulukko 6. Vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2013 – 2017. Taulukon vuosittaiset tulokset on esitetty tarkkailujaksoittaisen laskennan mukaisesti (liite 3).

	BOD _{7-<i>atu</i>}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2013	27	4,4	1,3	0,21	65	11	1,2	0,19
2014	34	6,1	1,5	0,27	37	6,7	1,2	0,22
2015	21	3,4	0,90	0,15	54	8,9	3,4	0,56
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18

Vuoden 2017 käyttö- ja päästötarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevissa yhdistelmätaulukoissa näytepäivittäin (liite 2) ja tarkkailujaksoittain (liite 3).

3.3.1 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita tarkkailtiin puhdistamolle tulevasta jätevedestä kaksi kertaa vuodessa ja puhdistetusta jätevedestä (lähtevä) neljä kertaa vuodessa eli kerran tarkkailujaksoa kohden oheisen analyysivalikoiman mukaisesti (taulukko 7).

Taulukko 7. Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.

	Tuleva jätevesi (2x/v)	Lähtevä jätevesi (4x/v)
Öljyt ja rasvat	x	
VOC	x	
Metallipaketti (sis. Cd, Ni, Pb, Hg)	x	x
Ftalaatit		x
Oktyyli- ja nonyyli-fenolit ja niiden etoksilaatit		x

Haitallisten ja vaarallisten aineiden näytteet otettiin kokoomanäytteinä yhdessä puhdistamon muiden käyttö- ja päästötarkkailunäytteiden kanssa (tuleva ja lähtevä) muuten, paitsi tulevan jäteveden VOC-näyte otettiin kantanäytteenä näytteiden hakupäivänä. Näytteenottopäivät olivat 21.2. (tuleva ja lähtevä), 13.6. (lähtevä), 27.9. (tuleva ja lähtevä) ja 11.12. (lähtevä).

Puhdistamolle tulevasta jätevedestä havaittiin (ylittivät määritysrajan) seuraavia VOC-yhdisteitä (haihtuvat hiilivedyt): 1,2,4-trimetyylibentseeni, 1,2-ksyleeni, 1,3- ja 1,4-ksyleeni, etyylibentseeni, styreeni, tolueeni, dekaani ja TBA (t-butanoli). Liuottimissa, liimoissa ja denaturoinnissa käytettävän MEK:n (metyylietyyliketoni) pitoisuus oli "tavanomaista" korkeampi 21.2.2017 tarkkailukerralla.

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä kaikilla tarkkailukerroilla. Pintaveden ympäristölaatunormi ylittyi yhdellä tarkkailukerralla (21.2.2017) nikkelin osalta. Tuolloin puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus oli 5,6 ug/l. Pintaveden ympäristölaatunormi (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo) nikkelille on 4 ug/l. Nikkelin suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 ug/l (MAC-EQS).

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin (ylitti määritysrajan) DEHP 21.2.2017 ja 13.6.2017 tarkkailukerroilla sekä DEP 11.12.2017 tarkkailukerralla. DEPH:n pitoisuus (1,4 ug/l) ylitti niukasti vesistöveden ympäristölaatunormin (1,3 ug/l) (AA-EQS, vuosikeskiarvo) 21.2.2017 tarkkailukerralla. Alkyylifenoleista ja niiden etoksylaateista havaittiin (ylitti määritysrajan) ainoastaan bisfenoli A. Sitä havaittiin lähtevässä jätevedessä pieninä pitoisuuksina kaikilla tarkkailukerroilla.

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun tulokset on esitetty liitteissä 21/1 - 21/4.

3.3.2 Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 7 mukaisia tuloksia.

Taulukko 7. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD ₇ -atu	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

Huom. 1: Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia

Huom. 2: 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 3: 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 4: Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.

Huom. 5: Tyypeä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa tyypeä koskevien vaatimusten voimassaoloaika alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom. 6: Puhdistamoilla, joiden AVL \geq 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.

Huom. 7: Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Klaukkalan puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 35 300 (v. 2013 – 2017 kaikkien tarkkailukertojen tulevan BOD_{7-atu}-kuormien mukaan 90 persentiilinä laskettuna). Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana vähimmäisvaatimusta tiheämmin (24 kertaa). Kaikki näytteenotot ja analysointi laboratoriossa onnistuivat tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä uusintänäytteenottoja tarvittu.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Klaukkalan puhdistamolla BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti (taulukko 7., huom 6.). Fosforin ja typen osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvoina (taulukko 7, huom 4.). Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 2 mg/l (taulukko 7, huom. 2.) ja typen osalta 15 mg/l (taulukko 7, huom 3.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 7, huom 1).

BOD_{7-atu}, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset tarkkailukertakohtaiset vaatimukset

BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuonna 2017 muuten paitsi kiintoaineen osalta 10.10.2017 tarkkailukerralla, jolloin tarkkailukertakohtainen pitoisuusvaatimus 35 mg/l ylittyi ja poistotehovaatimukseen 90 % ei ylletty (liite 2). Tuolloin puhdistamolle tulevan jäteveden virtaama oli runsaiden sateiden takia kolminkertainen keskimääräiseen verrattuna ja tuleva jätevesi oli pitoisuuksiltaan laimeaa. "Kiintoaineen karkaaminen" johtui näytteenottovuorokauden aikaisena yönä voimistuneesta sateesta ja sen aiheuttamasta "virtaamapiikistä" puhdistamolle.

VN asetuksessa 888/2006 on määritelty sallittu enimmäismäärä näytteitä, jotka eivät täytä raja-arvoja. Tämä määrä on riippuvainen puhdistamolta vuoden aikana otettujen näytteiden kokonaismäärästä. Puhdistamoille, joita tarkkaillaan vuodessa 17 - 28 kertaa (Klaukkala jvp 24 kertaa vuodessa), enimmäismäärä on 3 kertaa. Näin ollen VN asetuksen 888/2006 vaatimukset täyttyivät (yksi näyte ei saavuttanut raja-arvoja).

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin ja -tyypin osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täytyminen lasketaan vuosikeskiarvoina. Kummankin vaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (fosfori 0,26 mg/l, 96 % ja tyyppi 7,6 mg/l, 86 %) (liite 2). Puhdistetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuuden ja tehon (%) vuosikeskiarvot olivat niin hyvällä tasolla, ettei alle 12 °C prosessilämpötilan lievennettyä pitoisuusrajaa (taulukko 7, huom. 5) tarvinnut huomioida.

3.4 Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus

Lietteen käsittelyyn kuuluu sakeutus syvissä esiselkeytysaltaiden lietetaskuissa, esikuivatus lingolla, esikuivatun lietteen lämmitys, mädätys, linkokuivaus, varastointi siiloissa ja kuljetus kompostoitavaksi. Kuivattua lietettä muodostui vuonna 2017 yhteensä 2077,3 tn, joka kuljettiin käsiteltäväksi Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin vaaditut kaksi kertaa valtioneuvoston jäteasetuksen 179/2012 ja maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksen 24/11 mukaisesti. Tutkimustulokset ovat liitteessä 4.

4 Yhteenveto

Klaukkalan puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli vuonna 2017 yhteensä noin 2,42 milj.m³, mikä oli 15 % enemmän kuin vuonna 2016. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli edellisvuosien tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppi-kuorma jatkoi edellisvuoden tapaan nousuaan, mikä vaikuttaa olevan yleinen trendi puhdistamoilla. Syyinä tähän lienee ihmisten ruokavaliomuutokset.

Vesitilanne oli vuonna 2017 kaksijakoinen. Lunta oli talvella tavanomaista vähemmän ja alkuvuosi kesään asti oli varsin kuiva. Loppuvuotta kohden sateet lisääntyivät, ja loka-joulukuussa sademäärät olivat suuria, mikä nosti puhdistamolle tulevia virtaamia. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (17 910 m³/d) mitattiin lokakuussa. Vuoden 2017 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäriohitukseen jätevedenpumppaamoilta oli loka-kuussa viitenä päivänä yhteensä 1 750 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2017 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten paitsi kokonaisfosforin poistotehon (%) osalta tarkkailujaksolla 4/2017 (1.10.-31.12.2017). Kokonais- ja ammoniumtyypin poisto toimi erittäin hyvin ja niiden vuosikeskiarvo-vaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla.

Vuoden 2017 vesistökuormitus nousi edellisvuodesta orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus laski hieman ja ammoniumtyypikuormitus laski merkittävästi vuosien 2013 – 2014 erittäin hyvälle tasolle.

Valtioneuvoston asetuksen nro 888/2006 mukaiset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja teho vaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla muuten paitsi kiintoaineen osalta 10.10.2017 tarkkailukerralla, jolloin tarkkailukertakohtainen pitoisuusvaatimus (35 mg/l) ylittyi ja poistoteho vaatimukseen (90 %) ei ylletty. Korkea kiintoainepitoisuus ko. tarkkailukerralla johtui näytteenottovuorokauden aikaisena yönä voimistuneesta sateesta ja sen aiheuttamasta "virtaamapiikistä" puhdistamolle. VN asetuksessa 888/2006 on määritelty sallittu enimmäismäärä näytteitä, jotka eivät täytä raja-arvoja. Tämä määrä on riippuvainen puhdistamolta vuoden aikana otettujen näytteiden kokonaismäärästä. Puhdistamoille, joita tarkkailaan vuodessa 17 - 28 kertaa (Klaukkala jvp 24 kertaa vuodessa), enimmäismäärä on 3 kertaa. Näin ollen VN asetuksen 888/2006 vaatimukset täyttyivät (yksi näyte ei saavuttanut raja-arvoja).

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä. Kokoomanäytteiden elohopeapitoisuudet olivat kuitenkin helmikuun kokoomanäytteissä (tutkimus 1/2017) tavanomaista tasoa korkeampia edellisvuoden korkeiden pitoisuuksien jäljiltä. Marraskuun näytteissä (tutkimus 2/2017) elohopeapitoisuudet olivat normaalilla tasolla.

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu tehtiin tulevan jäteveden osalta kaksi kertaa vuodessa ja lähtevän jäteveden osalta neljä kertaa vuodessa. Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä kaikilla tarkkailukerroilla. Puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus 5,6 ug/l tosin ylitti pintaveden ympäristölaatunormin (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo, 4 ug/l) 21.2.2017 tarkkailukerralla. Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyyppillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Pintaveden ympäristölaatunormeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatunormeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistössä.

Liuottimissa, liimoissa ja denaturoinnissa käytettävän MEK:n (metyylietyyliketoni) pitoisuus oli "tavanomaista" korkeampi 21.2.2017 tarkkailukerralla. Kyseisellä tarkkailukerralla myös

DEPH:n pitoisuus (1,4 ug/l) ylitti niukasti vesistöveden ympäristölaatonormin (1,3 ug/l) (AA-EQS, vuosikeskiarvo). Bisfenoli A havaittiin (ylitti määrittämissä) lähteessä jätevedessä pieninä pitoisuuksina kaikilla tarkkailukerroilla.

Liitteet

- 1 jaksoraportti tarkkailujaksolta 4 / 2017 (1.10.- 31.12.2017)
- 2 jaksoraportti 1.1.-31.12.2017 (vuoden kaikki näytepäiväkohtaiset tarkkailutulokset)
- 3 vuosiraportti 2017, vuositulokset jaksokeskiarvoista laskettuina
- 4 kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet 2017
- 5 käyttötarkkailun vuosiyhteenvedotaulukko
- 6 viikkovirtaamataulukko
- 7 päivittäisten ohitusten yhteenvedolomake
- 8-13 kuvaajia vuoden 2017 päästötarkkailutuloksista
- 14-17 puhdistamon käyttöpäiväkirjan kuvaajia
- 18-20 teollisuusjätevesitarkkailujen tulokset (Altia Oyj ja Roal Oy, Onni Forsell Oy, Teknos Oy)
- 21 (1-4) haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailujen tulokset

Jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven Vesi / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Altia Oyj, Rajamäen tehtaat

Uudenmaan Ely-keskus / ympäristö ja luonnonvarat

Varsinais-Suomen Ely-keskus / kalatalousyksikkö

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Vantaan kaupungin ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskus

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.10.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			10.10.	25.10.	7.11.	22.11.	11.12.	19.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	18700	6630	7360	9340	8750	8650	9840		
	Käsitelty	m ³ /d	18700	6630	7360	9340	8750	8650	9840		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	19,0		
	Vesistöön	m ³ /d	18700	6630	7360	9340	8750	8650	9860		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2600	1800	2100	3200	3800	2600	2700		
	Käsitelty	kg/d	180	16	16	26	29	31	50		
	Ohitus	kg/d							3,0		
	Vesistöön	kg/d	180	16	16	26	29	31	53		
	Tuleva (vl)	mg/l	140	270	290	340	430	300	270		
	Käsitelty	mg/l	9,8	2,4	2,2	2,8	3,3	3,6	5,1	10	
	Ohitus	mg/l							160		
	Vesistöön	mg/l	9,8	2,4	2,2	2,8	3,3	3,6	5,4	10	
	Käsittelyteho	%	93	99	99	99	99	99	98	95	
	Kokonaisteho	%	93	99	99	99	99	99	98	95	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	5800	3900	5100	3600	4000	4400	4500		
	Käsitelty	kg/d	1100	170	180	230	230	220	350		
	Ohitus	kg/d							5,0		
	Vesistöön	kg/d	1100	170	180	230	230	220	360		
	Tuleva (vl)	mg/l	310	590	690	390	460	510	460		
	Käsitelty	mg/l	59	25	24	25	26	26	36	125	
	Ohitus	mg/l							260		
	Vesistöön	mg/l	59	25	24	25	26	26	36	125	
	Käsittelyteho	%	81	96	97	94	94	95	92	75	
	Kokonaisteho	%	81	96	97	94	94	95	92	75	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	49	44	43	46	41	40	44		
	Käsitelty	kg/d	21	0,73	0,96	1,1	0,87	0,95	4,1		
	Ohitus	kg/d							0,048		
	Vesistöön	kg/d	21	0,73	0,96	1,1	0,87	0,95	4,1		
	Tuleva (vl)	mg/l	2,6	6,6	5,9	4,9	4,7	4,6	4,5		
	Käsitelty	mg/l	1,1	0,11	0,13	0,12	0,10	0,11	0,42	0,4	
	Ohitus	mg/l							2,5		
	Vesistöön	mg/l	1,1	0,11	0,13	0,12	0,10	0,11	0,42	0,4	
	Käsittelyteho	%	58	98	98	98	98	98	91	95	
	Kokonaisteho	%	58	98	98	98	98	98	91	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	360	370	350	320	330	360	350		
	Käsitelty	kg/d	130	29	32	44	84	69	64		
	Ohitus	kg/d							0,40		
	Vesistöön	kg/d	130	29	32	44	84	69	64		
	Tuleva (vl)	mg/l	19	56	47	34	38	42	36		
	Käsitelty	mg/l	6,9	4,4	4,3	4,7	9,6	8,0	6,5	15	
	Ohitus	mg/l							21		
	Vesistöön	mg/l	6,9	4,4	4,3	4,7	9,6	8,0	6,5	15	
	Käsittelyteho	%	64	92	91	86	75	81	82	70	
	Kokonaisteho	%	64	92	91	86	75	81	82	70	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	220	270	240	220	240	220	240		
	Käsitelty	kg/d	0,30	0,15	0,18	0,21	0,45	0,38	0,28		
	Ohitus	kg/d							0,27		
	Vesistöön	kg/d	0,30	0,15	0,18	0,21	0,45	0,38	0,55		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.10.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			10.10.	25.10.	7.11.	22.11.	11.12.	19.12.	Jakso	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	12	40	33	24	27	26	24		
	Käsitelty	mg/l	0,016	0,022	0,025	0,022	0,051	0,044	0,028	4	
	Ohitus	mg/l							14		
	Vesistöön	mg/l	0,016	0,022	0,025	0,022	0,051	0,044	0,056	4	
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100		
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100		
SS	Tuleva (vl)	kg/d	3600	2000	1900	1600	2100	2300	2300		
	Käsitelty	kg/d	940	27	38	45	47	38	190		
	Ohitus	kg/d							2,5		
	Vesistöön	kg/d	940	27	38	45	47	38	190		
	Tuleva (vl)	mg/l	190	300	260	170	240	260	230		
	Käsitelty	mg/l	50	4,0	5,2	4,8	5,4	4,4	19	35	
	Ohitus	mg/l							130		
	Vesistöön	mg/l	50	4,0	5,2	4,8	5,4	4,4	20	35	
	Käsittelyteho	%	74	99	98	97	98	98	92	90	
	Kokonaisteho	%	74	99	98	97	98	98	92	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			10.1.	25.1.	8.2.	21.2.	6.3.	21.3.	4.4.	18.4.	3.5.
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	6650	4710	4860	4620	5520	9200	7920	5820	6500
	Käsitelty	m ³ /d	6650	4710	4860	4620	5520	9200	7920	5820	6500
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vesistöön	m ³ /d	6650	4710	4860	4620	5520	9200	7920	5820	6500
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2200	1800	2000	1500	1400	1800	2100	1500	1800
	Käsitelty	kg/d	23	16	19	16	19	37	26	24	23
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	23	16	19	16	19	37	26	24	23
	Tuleva (vl)	mg/l	330	390	420	330	250	200	260	250	270
	Käsitelty	mg/l	3,4	3,3	3,9	3,4	3,4	4,0	3,3	4,2	3,6
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	3,4	3,3	3,9	3,4	3,4	4,0	3,3	4,2	3,6
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	98	99	98	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	98	99	98	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	5000	5700	4700	3200	3100	4100	4200	3500	3600
	Käsitelty	kg/d	180	130	130	110	120	230	140	99	170
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	180	130	130	110	120	230	140	99	170
	Tuleva (vl)	mg/l	750	1200	960	700	560	450	530	600	550
	Käsitelty	mg/l	27	27	26	24	21	25	18	17	26
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	27	27	26	24	21	25	18	17	26
	Käsittelyteho	%	96	98	97	97	96	94	97	97	95
	Kokonaisteho	%	96	98	97	97	96	94	97	97	95
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	50	44	49	37	46	46	45	42	43
	Käsitelty	kg/d	1,1	0,80	0,78	0,69	0,77	1,2	0,95	0,64	0,91
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	1,1	0,80	0,78	0,69	0,77	1,2	0,95	0,64	0,91
	Tuleva (vl)	mg/l	7,5	9,3	10	8,0	8,4	5,0	5,7	7,2	6,6
	Käsitelty	mg/l	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,14
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,14
	Käsittelyteho	%	98	98	98	98	98	97	98	98	98
	Kokonaisteho	%	98	98	98	98	98	97	98	98	98
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	390	350	390	330	360	400	350	360	360
	Käsitelty	kg/d	45	31	31	30	44	77	95	110	78
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	45	31	31	30	44	77	95	110	78
	Tuleva (vl)	mg/l	58	74	81	71	65	44	44	61	56
	Käsitelty	mg/l	6,8	6,6	6,4	6,6	8,0	8,4	12	19	12
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	6,8	6,6	6,4	6,6	8,0	8,4	12	19	12
	Käsittelyteho	%	88	91	92	91	88	81	73	69	79
	Kokonaisteho	%	88	91	92	91	88	81	73	69	79
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	260	240	250	220	260	280	230	240	230
	Käsitelty	kg/d	0,53	0,14	0,14	0,20	0,26	2,8	4,8	12	1,5
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	0,53	0,14	0,14	0,20	0,26	2,8	4,8	12	1,5

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			16.5.	13.6.	19.6.	4.7.	26.7.	8.8.	22.8.	13.9.	27.9.
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	5460	6830	4980	4760	4390	5380	4640	5840	4980
	Käsitelty	m ³ /d	5460	6830	4980	4760	4390	5380	4640	5840	4980
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vesistöön	m ³ /d	5460	6830	4980	4760	4390	5380	4640	5840	4980
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2400	2000	1500	2100	1800	1900	2100	2700	2000
	Käsitelty	kg/d	26	21	15	14	18	17	13	17	18
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	26	21	15	14	18	17	13	17	18
	Tuleva (vl)	mg/l	440	290	310	440	400	360	460	460	400
	Käsitelty	mg/l	4,7	3,1	3,1	3,0	4,0	3,2	2,7	2,9	3,6
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	4,7	3,1	3,1	3,0	4,0	3,2	2,7	2,9	3,6
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	4500	4200	3700	4000	3900	4900	4200	5500	4200
	Käsitelty	kg/d	150	170	110	140	120	190	120	180	110
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	150	170	110	140	120	190	120	180	110
	Tuleva (vl)	mg/l	820	620	750	840	880	910	910	940	840
	Käsitelty	mg/l	28	25	22	29	27	35	26	30	23
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	28	25	22	29	27	35	26	30	23
	Käsittelyteho	%	97	96	97	97	97	96	97	97	97
	Kokonaisteho	%	97	96	97	97	97	96	97	97	97
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	47	54	47	43	36	42	56	41	46
	Käsitelty	kg/d	0,98	1,1	0,60	1,0	1,1	1,2	0,65	0,82	0,65
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	0,98	1,1	0,60	1,0	1,1	1,2	0,65	0,82	0,65
	Tuleva (vl)	mg/l	8,7	7,9	9,4	9,1	8,3	7,8	12	7,1	9,3
	Käsitelty	mg/l	0,18	0,16	0,12	0,21	0,26	0,23	0,14	0,14	0,13
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,18	0,16	0,12	0,21	0,26	0,23	0,14	0,14	0,13
	Käsittelyteho	%	98	98	99	98	97	97	99	98	99
	Kokonaisteho	%	98	98	99	98	97	97	99	98	99
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	380	450	370	350	310	360	420	320	370
	Käsitelty	kg/d	37	42	38	31	28	30	33	25	27
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	37	42	38	31	28	30	33	25	27
	Tuleva (vl)	mg/l	69	66	75	73	71	67	91	55	75
	Käsitelty	mg/l	6,7	6,1	7,6	6,5	6,4	5,5	7,1	4,3	5,5
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	6,7	6,1	7,6	6,5	6,4	5,5	7,1	4,3	5,5
	Käsittelyteho	%	90	91	90	91	91	92	92	92	93
	Kokonaisteho	%	90	91	90	91	91	92	92	92	93
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	230	290	220	210	200	200	220	230	210
	Käsitelty	kg/d	2,1	0,75	1,8	0,076	0,075	0,022	0,11	0,088	0,11
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	2,1	0,75	1,8	0,076	0,075	0,022	0,11	0,088	0,11

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			10.10.	25.10.	7.11.	22.11.	11.12.	19.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	18700	6630	7360	9340	8750	8650	6630		
	Käsitelty	m³/d	18700	6630	7360	9340	8750	8650	6630		
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0	0	4,79		
	Vesistöön	m³/d	18700	6630	7360	9340	8750	8650	6630		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2600	1800	2100	3200	3800	2600	2100		
	Käsitelty	kg/d	180	16	16	26	29	31	27		
	Ohitus	kg/d							0,59		
	Vesistöön	kg/d	180	16	16	26	29	31	28		
	Tuleva (vl)	mg/l	140	270	290	340	430	300	320		
	Käsitelty	mg/l	9,8	2,4	2,2	2,8	3,3	3,6	4,1	10	
	Ohitus	mg/l							120		
	Vesistöön	mg/l	9,8	2,4	2,2	2,8	3,3	3,6	4,2	10	
	Käsittelyteho	%	93	99	99	99	99	99	99	95	
	Kokonaisteho	%	93	99	99	99	99	99	99	95	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	5800	3900	5100	3600	4000	4400	4300		
	Käsitelty	kg/d	1100	170	180	230	230	220	190		
	Ohitus	kg/d							1,2		
	Vesistöön	kg/d	1100	170	180	230	230	220	190		
	Tuleva (vl)	mg/l	310	590	690	390	460	510	650		
	Käsitelty	mg/l	59	25	24	25	26	26	29	125	
	Ohitus	mg/l							250		
	Vesistöön	mg/l	59	25	24	25	26	26	29	125	
	Käsittelyteho	%	81	96	97	94	94	95	96	75	
	Kokonaisteho	%	81	96	97	94	94	95	96	75	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	49	44	43	46	41	40	45		
	Käsitelty	kg/d	21	0,73	0,96	1,1	0,87	0,95	1,7		
	Ohitus	kg/d							0,013		
	Vesistöön	kg/d	21	0,73	0,96	1,1	0,87	0,95	1,7		
	Tuleva (vl)	mg/l	2,6	6,6	5,9	4,9	4,7	4,6	6,8		
	Käsitelty	mg/l	1,1	0,11	0,13	0,12	0,10	0,11	0,25	0,4	
	Ohitus	mg/l							2,7		
	Vesistöön	mg/l	1,1	0,11	0,13	0,12	0,10	0,11	0,26	0,4	
	Käsittelyteho	%	58	98	98	98	98	98	96	95	
	Kokonaisteho	%	58	98	98	98	98	98	96	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	360	370	350	320	330	360	360		
	Käsitelty	kg/d	130	29	32	44	84	69	50		
	Ohitus	kg/d							0,10		
	Vesistöön	kg/d	130	29	32	44	84	69	50		
	Tuleva (vl)	mg/l	19	56	47	34	38	42	54		
	Käsitelty	mg/l	6,9	4,4	4,3	4,7	9,6	8,0	7,5	15	
	Ohitus	mg/l							21		
	Vesistöön	mg/l	6,9	4,4	4,3	4,7	9,6	8,0	7,6	15	
	Käsittelyteho	%	64	92	91	86	75	81	86	70	
	Kokonaisteho	%	64	92	91	86	75	81	86	70	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	220	270	240	220	240	220	230		
	Käsitelty	kg/d	0,30	0,15	0,18	0,21	0,45	0,38	1,2		
	Ohitus	kg/d							0,064		
	Vesistöön	kg/d	0,30	0,15	0,18	0,21	0,45	0,38	1,3		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			10.1.	25.1.	8.2.	21.2.	6.3.	21.3.	4.4.	18.4.	3.5.	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	39	50	51	48	47	30	29	42	36	
	Käsitelty	mg/l	0,080	0,029	0,028	0,043	0,047	0,30	0,60	2,0	0,23	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,080	0,029	0,028	0,043	0,047	0,30	0,60	2,0	0,23	
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	99	98	95	99	
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	99	98	95	99	
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2800	2400	2000	1300	1700	1900	3100	4500	3700	
	Käsitelty	kg/d	37	30	25	22	24	48	35	31	38	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	37	30	25	22	24	48	35	31	38	
	Tuleva (vl)	mg/l	420	500	410	280	300	210	390	780	570	
	Käsitelty	mg/l	5,6	6,3	5,2	4,8	4,3	5,2	4,4	5,3	5,8	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	5,6	6,3	5,2	4,8	4,3	5,2	4,4	5,3	5,8	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	98	99	98	99	99	99	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	98	99	98	99	99	99	
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	99	99	97	100
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	99	99	97	100

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2017-31.12.2017

Tulokset/tarkk.kerrat			10.10.	25.10.	7.11.	22.11.	11.12.	19.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	12	40	33	24	27	26	35			
	Käsitelty	mg/l	0,016	0,022	0,025	0,022	0,051	0,044	0,18	4		
	Ohitus	mg/l							13			
	Vesistöön	mg/l	0,016	0,022	0,025	0,022	0,051	0,044	0,19	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	99			
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	99			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	3600	2000	1900	1600	2100	2300	2200			
	Käsitelty	kg/d	940	27	38	45	47	38	73			
	Ohitus	kg/d							0,61			
	Vesistöön	kg/d	940	27	38	45	47	38	74			
	Tuleva (vl)	mg/l	190	300	260	170	240	260	330			
	Käsitelty	mg/l	50	4,0	5,2	4,8	5,4	4,4	11	35		
	Ohitus	mg/l							130			
	Vesistöön	mg/l	50	4,0	5,2	4,8	5,4	4,4	11	35		
	Käsittelyteho	%	74	99	98	97	98	98	97	90		
	Kokonaisteho	%	74	99	98	97	98	98	97	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2017 - 31.3.2017
J2 = 1.4.2017 - 30.6.2017
J3 = 1.7.2017 - 30.9.2017
J4 = 1.10.2017 - 31.12.2017

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	5790	5950	4910	9840	6620			
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,0	0,0	19,0	4,75			
	Vesistöön	m ³ /d	5790	5950	4910	9860	6630			
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	1800	1900	2100	2700	2100			
	Käsitelty	kg/d	21	21	16	50	27			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	3,0	0,75			
	Vesistöön	kg/d	21	21	16	53	28			
	Tuleva vl	mg/l	310	320	430	270	320			
	Käsitelty	mg/l	3,6	3,6	3,2	5,1	4,1	10		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	0,0	160	160			
	Vesistöön	mg/l	3,6	3,5	3,3	5,4	4,2	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	98	99	95		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	98	99	95		
	CODCr	Tuleva vl	kg/d	4300	4000	4500	4500	4300		
		Käsitelty	kg/d	140	130	140	350	190		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	0,0	5,0	1,3			
Vesistöön		kg/d	140	130	140	360	190			
Tuleva vl		mg/l	740	670	920	460	650			
Käsitelty		mg/l	25	22	29	36	29	125		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	0,0	260	270			
Vesistöön		mg/l	24	22	29	36	29	125		
Käsittelyteho		%	97	97	97	92	96	75		
Kokonaisteho		%	97	97	97	92	96	75		
kok.P		Tuleva vl	kg/d	45	46	44	44	45		
		Käsitelty	kg/d	0,87	0,83	0,88	4,1	1,7		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,048	0,012			
	Vesistöön	kg/d	0,87	0,83	0,88	4,1	1,7			
	Tuleva vl	mg/l	7,8	7,7	9,0	4,5	6,8			
	Käsitelty	mg/l	0,15	0,14	0,18	0,42	0,26	0,4		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5			
	Vesistöön	mg/l	0,15	0,14	0,18	0,42	0,26	0,4		
	Käsittelyteho	%	98	98	98	91	96	95		
	Kokonaisteho	%	98	98	98	91	96	95		
	kok.N	Tuleva vl	kg/d	370	380	360	350	370		
		Käsitelty	kg/d	42	65	28	64	50		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	0,0	0,40	0,10			
Vesistöön		kg/d	42	65	28	64	50			
Tuleva vl		mg/l	64	64	73	36	56			
Käsitelty		mg/l	7,3	11	5,8	6,5	7,6	15		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	0,0	21	21			
Vesistöön		mg/l	7,3	11	5,7	6,5	7,5	15		
Käsittelyteho		%	89	83	92	82	87	70		
Kokonaisteho		%	89	83	92	82	87	70		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2017 - 31.3.2017
J2 = 1.4.2017 - 30.6.2017
J3 = 1.7.2017 - 30.9.2017
J4 = 1.10.2017 - 31.12.2017

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	250	240	210	240	240			
	Käsitelty	kg/d	0,64	3,6	0,079	0,28	1,1			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,27	0,068			
	Vesistöön	kg/d	0,64	3,6	0,079	0,55	1,2			
	Tuleva vl	mg/l	43	40	43	24	36			
	Käsitelty	mg/l	0,11	0,60	0,016	0,028	0,17	4		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	0,0	14	14			
	Vesistöön	mg/l	0,11	0,61	0,016	0,056	0,18	4		
	Käsittelyteho	%	100	99	100	100	100			
	Kokonaisteho	%	100	99	100	100	100			
	SS	Tuleva vl	kg/d	2000	2800	1800	2300	2200		
		Käsitelty	kg/d	30	35	37	190	73		
		Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	2,5	0,63		
		Vesistöön	kg/d	30	35	37	190	73		
Tuleva vl		mg/l	350	470	370	230	330			
Käsitelty		mg/l	5,2	5,9	7,5	19	11	35		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	0,0	130	130			
Vesistöön		mg/l	5,2	5,9	7,5	20	11	35		
Käsittelyteho		%	99	99	98	92	97	90		
Kokonaisteho		%	99	99	98	92	97	90		
Nitrif.aste		Käsittelyteho	%	100	99	100	100	100	90	
		Kokonaisteho	%	100	99	100	100	100	90	

NURMIJÄRVEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

KUIVATUN LIETTEEN RASKASMETALLIPITOISUUDET VUONNA 2017

näytteen n:o/pvm pitoisuus	1 / 6.-8.2.*	2 / 20.-23.11.**	Raja- arvot, MMM asetus 24/11
Kadmium Cd mg/kg ka.	0,5 (0,4)	0,5 (0,4)	1,5
Kupari Cu mg/kg ka.	200 (170)	190 (140)	600
Nikkeli Ni mg/kg ka.	31 (26)	31(22)	100
Sinkki Zn mg/kg ka.	790 (620)	490 (370)	1 500
Kromi Cr mg/kg ka.	36 (30)	37 (29)	300
Lyijy Pb mg/kg ka.	9 (9)	9 (7)	100
Elohopea Hg mg/kg ka.	0,96 (0,75)	0,38 (0,23)	1,0
Arseeni As mg/kg ka.	4 (4)	5 (5)	25

*mädätetty ja kuivattu liete, sulussa olevat arvot ovat mädätetyn ja kuivatun sekä esikuivatun raakasekalietteen seoksen pitoisuuksia

** mädätetty ja kuivattu liete, sulussa olevat arvot ovat esikuivatun raakasekalietteen pitoisuuksia

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTIENNETOLOMAKE

KUNTA: NURMIJÄRVI

PUHDISTAMO:

KLAUKKALA

VUOSI: 2017

kk	Käsittely			m ³ /kk yht.	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit			Lietteen loppusijoitus			Sakokai- voliete m ³ /kk	
	min.	kesk.	max.		1: Ferrosulfaatti kg/kk	2: Polymeeri kg/kk	3: g/m ³	Viljelykäytt. m ³ /kk	Viherrakent. m ³ /kk	erill. varasto m ³ /kk		Kompost. kg/kk
Tammii	4512	4987	6606	154596	19264	125	198	1.28			150600	1475
Helmi	4257	4753	5542	133077	16579	125	182	1.37			196720	1506
Maalis	5195	7544	11446	233849	18081	77	249	1.06			213180	1947
Huhti	5268	6722	8164	201670	17173	85	234	1.16			192600	1812
Touko	4518	5589	7710	173271	18298	106	212	1.22			169700	2067
Kesä	4481	5556	7083	166678	17078	102	200	1.2			185900	1947
Heinä	4011	4549	7233	141014	18449	131	167	1.18			145820	1983
Elo	4371	5033	7464	156031	18539	119	176	1.13			174180	2117
Syys	4309	5156	7676	154671	18441	119	159	1.03			133880	1878
Loka	4892	9585	17910	297140	18847	63	182	0.61			182500	2023
Marras	7067	10170	15403	305105	18168	60	177	0.58			187900	1915
Joulu	7300	9790	13389	303485	18631	61	219	0.72			144320	1867
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				2420587	217548		2355				2077300	22537
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				6632	596		6.5					

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus	1874380	kWh/vuosi
Veden kulutus	36556	m ³ /vuosi
Polymeeri (jätev./liett.)	2355 / 5898	kg/vuosi
Neutraalointikemikaalit		kg/vuosi
Kalkki (lietteeseen)		kg/vuosi
Lietettä kompostoitu		m ³ /vuosi
Välipäätte/niekkä kaatop.	70330	m ³ /vuosi
Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä		
ja todetut virheet:		

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutuun

Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella

Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero:

Klooraus aika:

KLAUKKALAN KESKUSPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2017

Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.
1.	34680	5255		27.	31247	4776	
2.	37306	6606		28.	34667	7233	
3.	33971	4975		29.	31190	4761	
4.	33883	5039		30.	30606	4569	
5.	34320	5051		31.	38487	7464	
6.	32539	4785		32.	37167	5635	
7.	34484	5542		33.	33921	5016	
8.	31806	5050		34.	31537	4669	
9.	48988	10388		35.	32918	5027	
10.	38698	6010		36.	34984	5868	
11.	57832	10972		37.	41135	7676	
12.	60357	11446		38.	35572	5370	
13.	51601	8718		39.	34209	5032	
14.	53894	8164		40.	66460	16945	
15.	46029	7683		41.	93663	18520	
16.	40950	6376		42.	52834	10008	
17.	47036	7856		43.	59055	16127	
18.	45243	7710		44.	61865	12193	
19.	40384	6014		45.	65430	15403	
20.	37987	5651		46.	70100	14280	
21.	34242	5293		47.	78785	13694	
22.	35558	5449		48.	84095	13826	
23.	38303	7001		49.	74017	13389	
24.	41327	7017		50.	65029	10778	
25.	38816	7083		51.	66583	12102	
26.	37057	6238		52.	64673	11463	

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksettu vesimäärä.

Q_{max} = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista–maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa.

Vaikka vuodenvaihde sattuisikin keskelle viikkoa, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama.

Mikäli virtaamamittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti.

(Virtausmittarin ollessa pois toiminnasta maininta huomautussarakkeeseen).

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE 2017

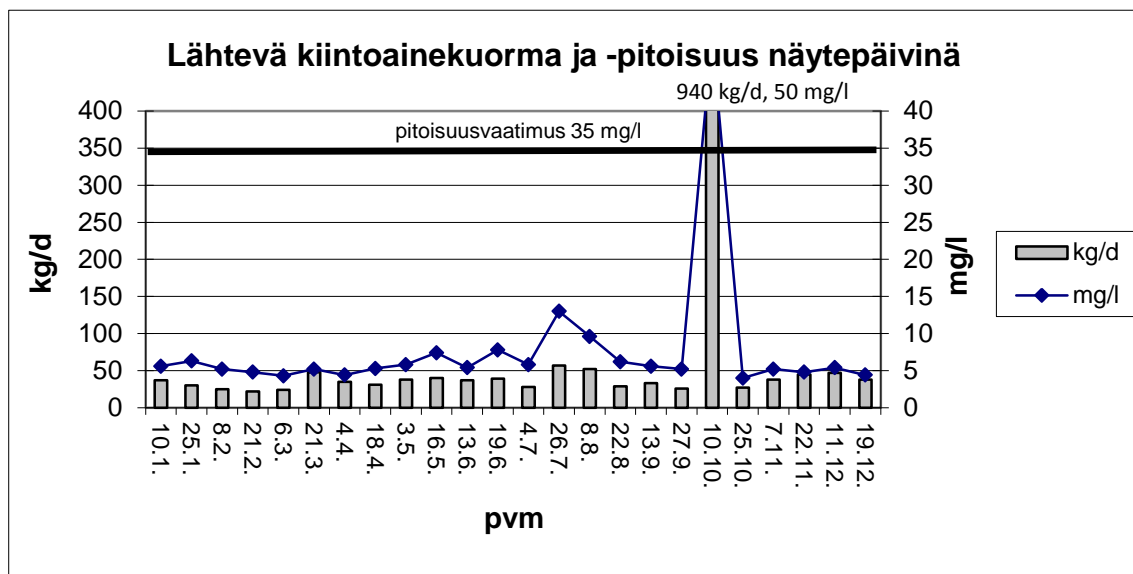
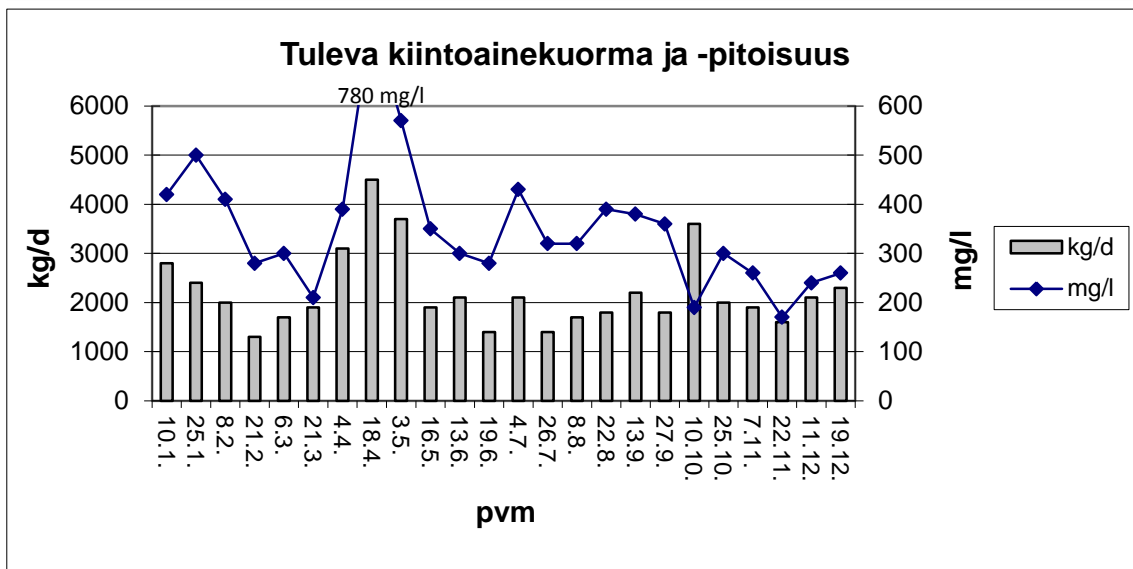
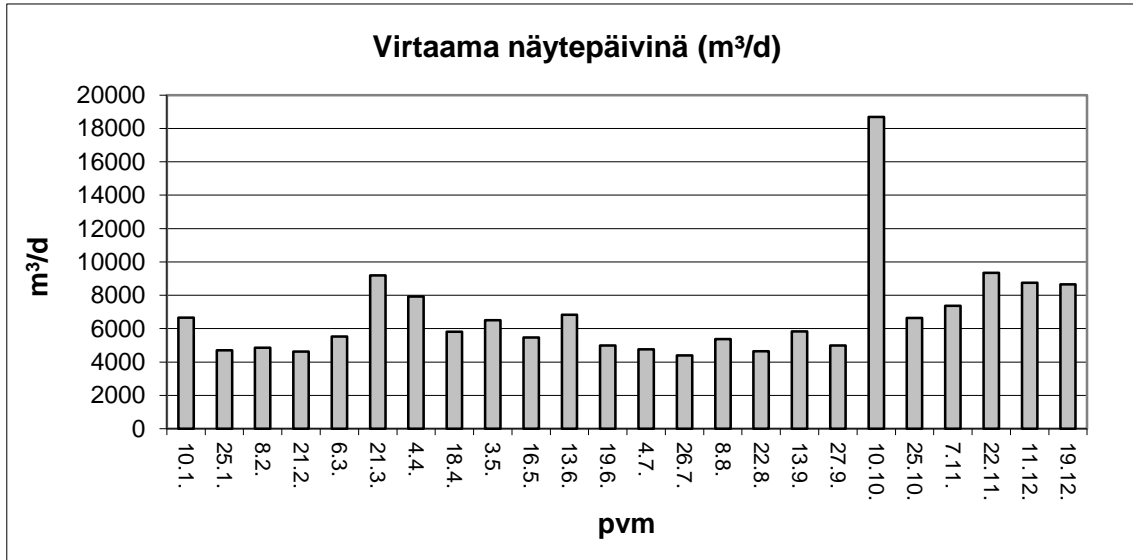
Kunta Nurmijärvi

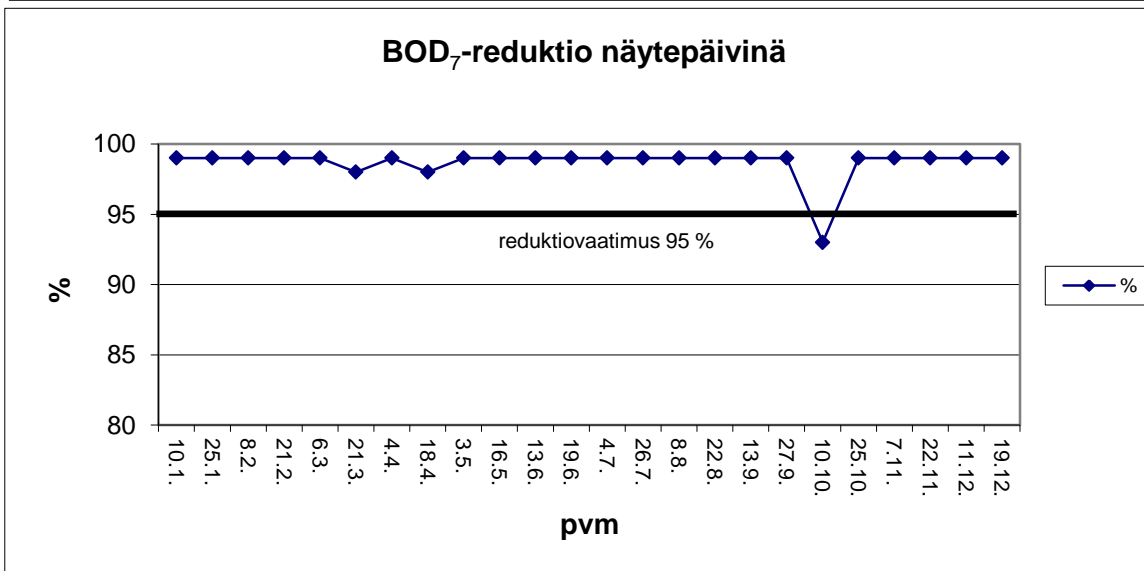
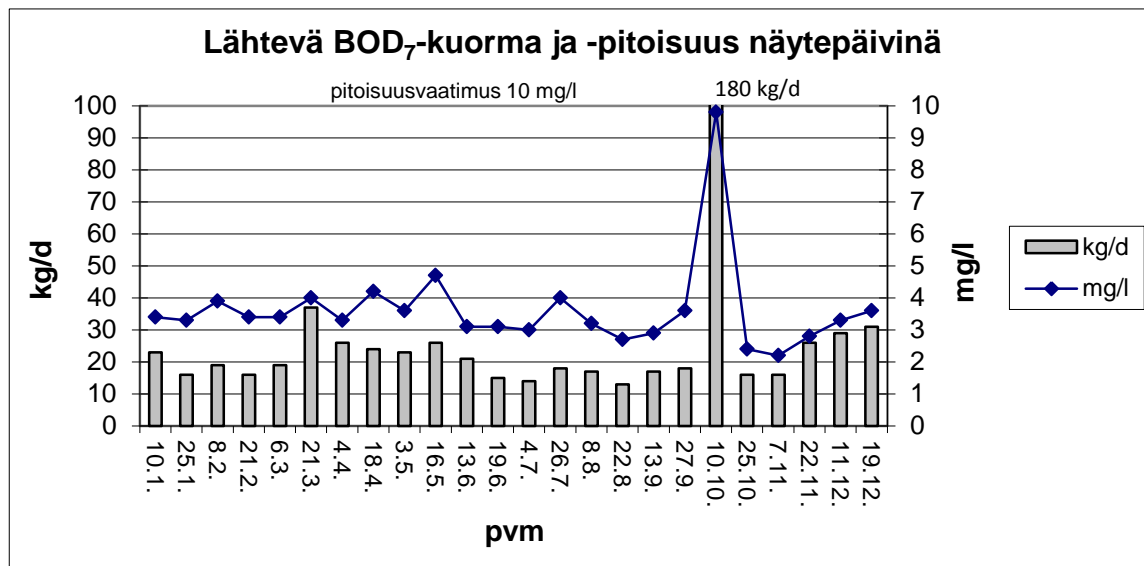
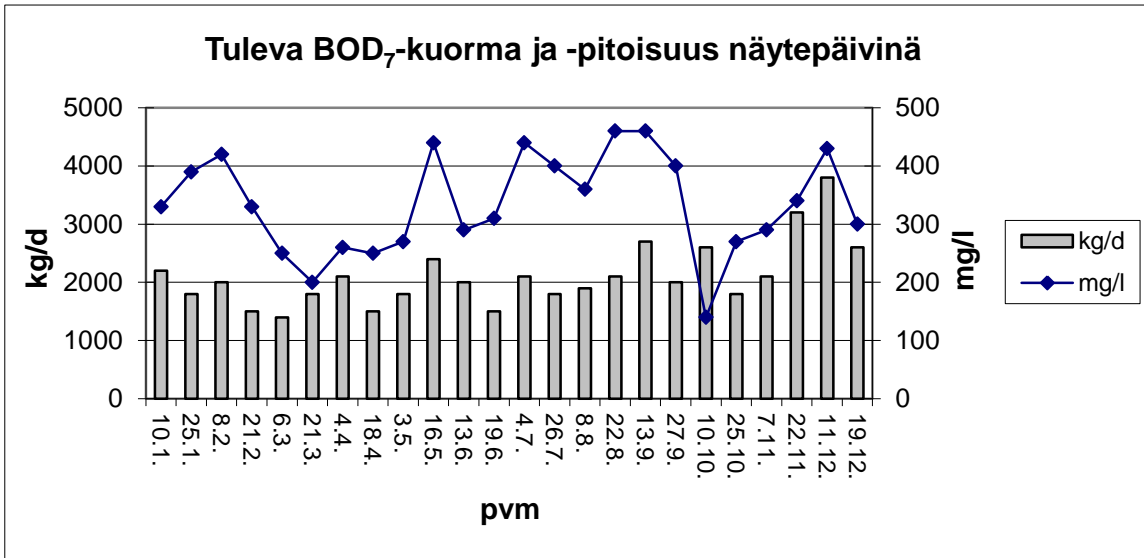
Puhdistamo Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

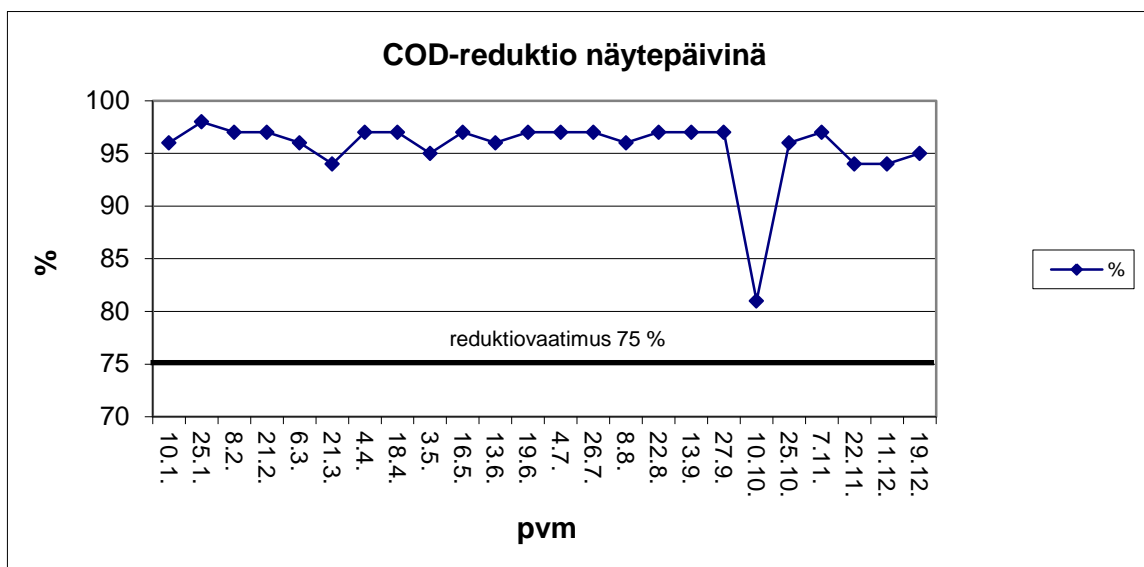
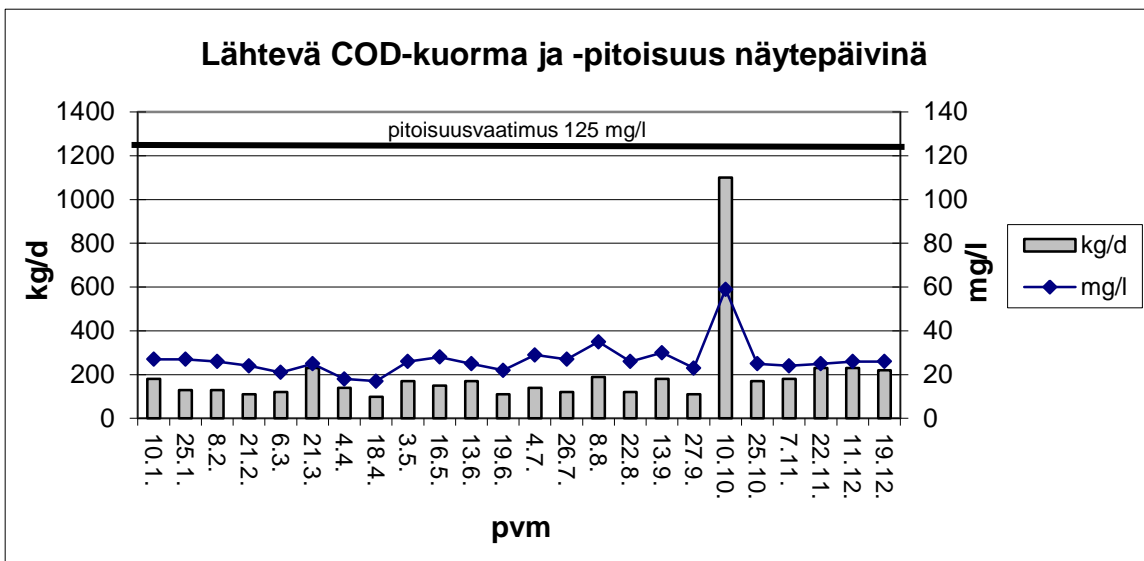
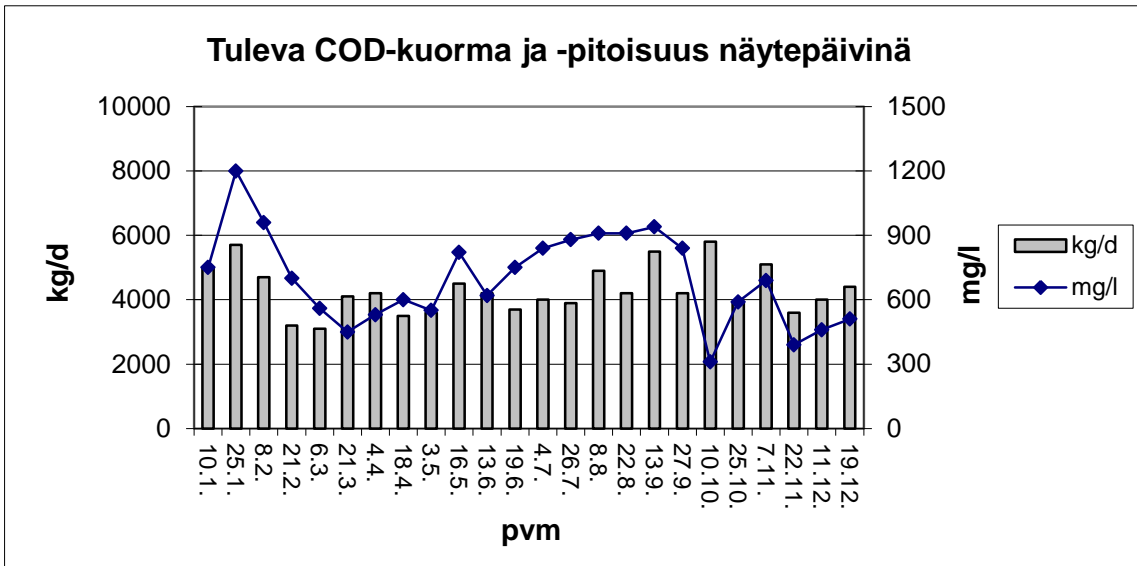
Laskentajakso 01.10.-31.12.2017

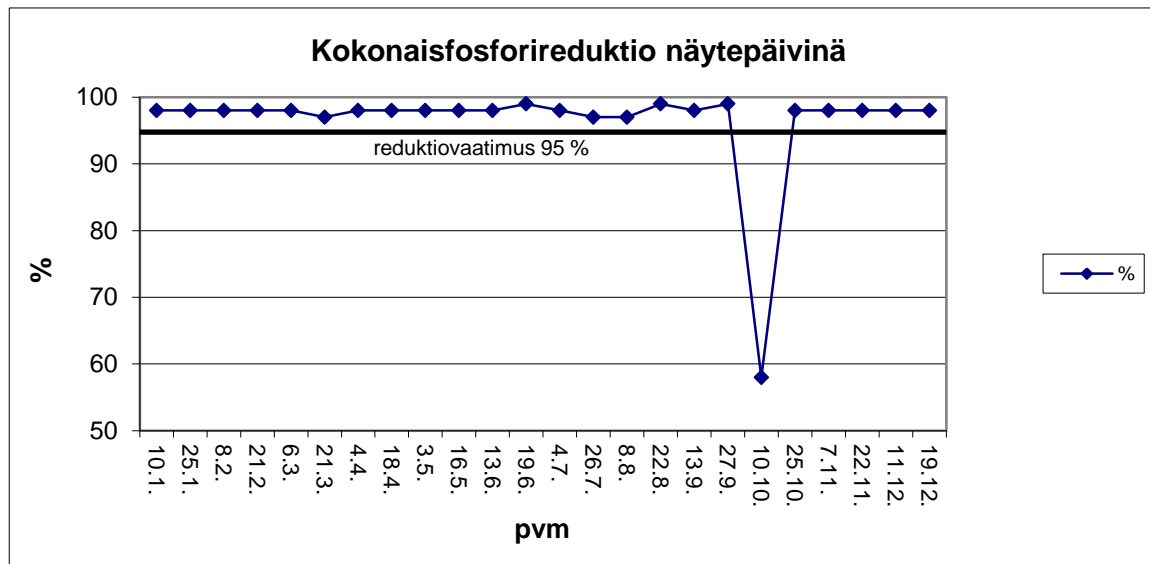
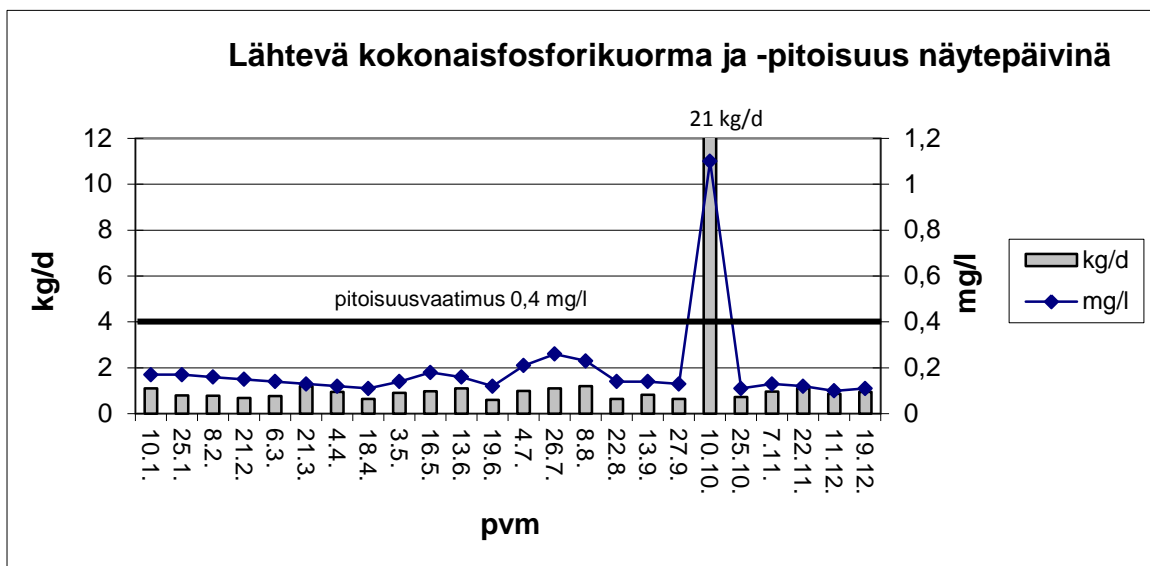
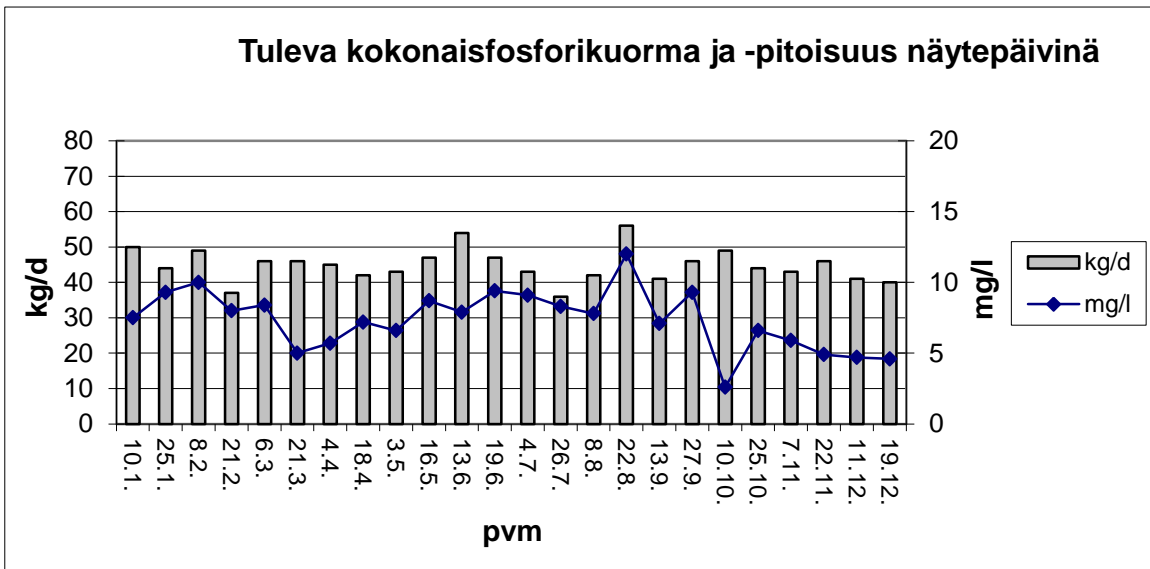
Pvm.	Käsitelty	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
	m ³ /d	1	2	3	yht. m ³ /d
04.10	16195			750	16945
10.10	15901			190	16091
11.10	17910			610	18520
29.10	15947			180	16127
30.10	12173			20	12193

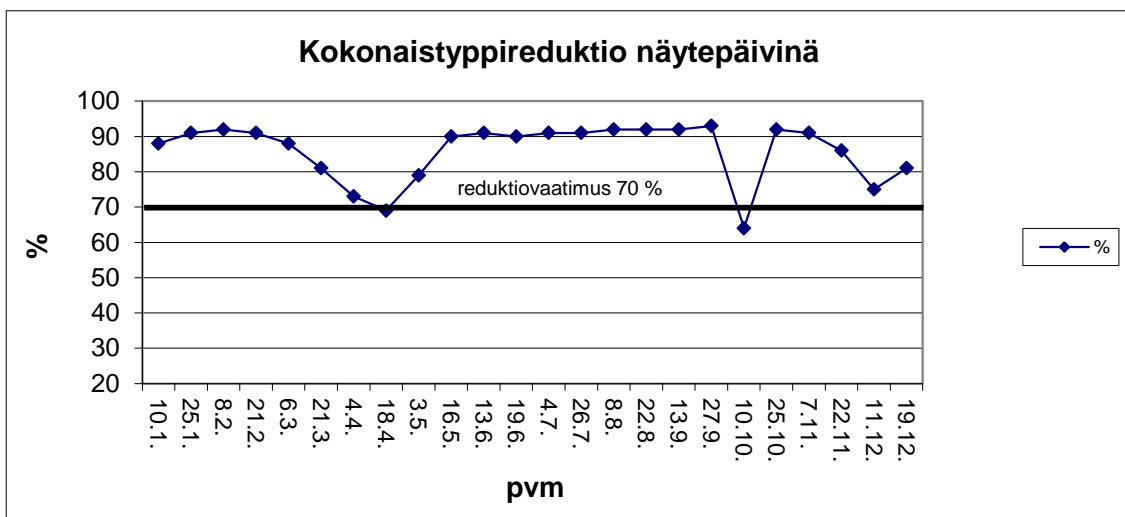
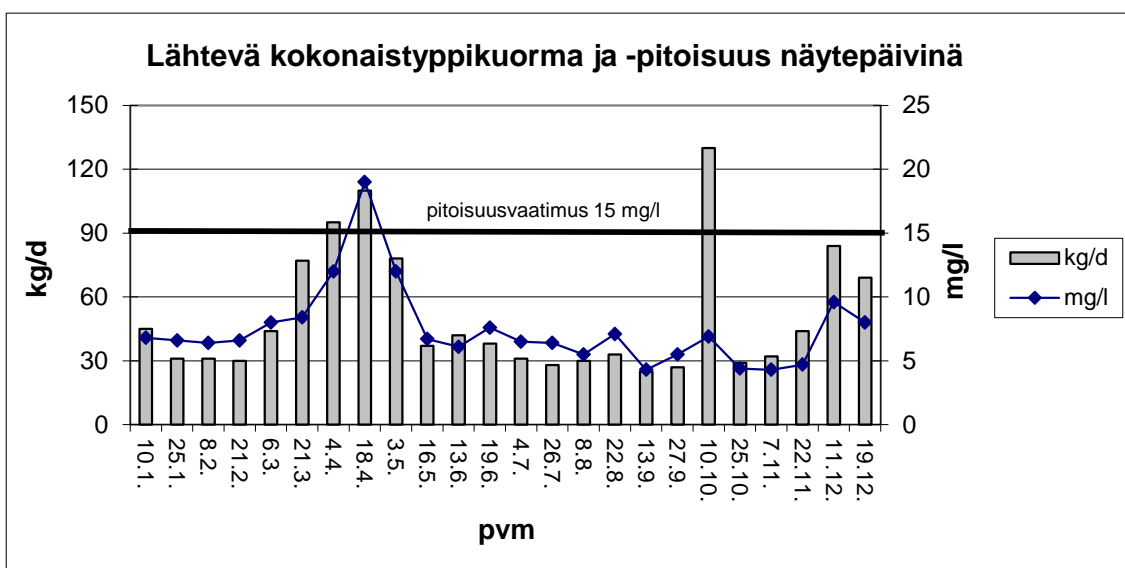
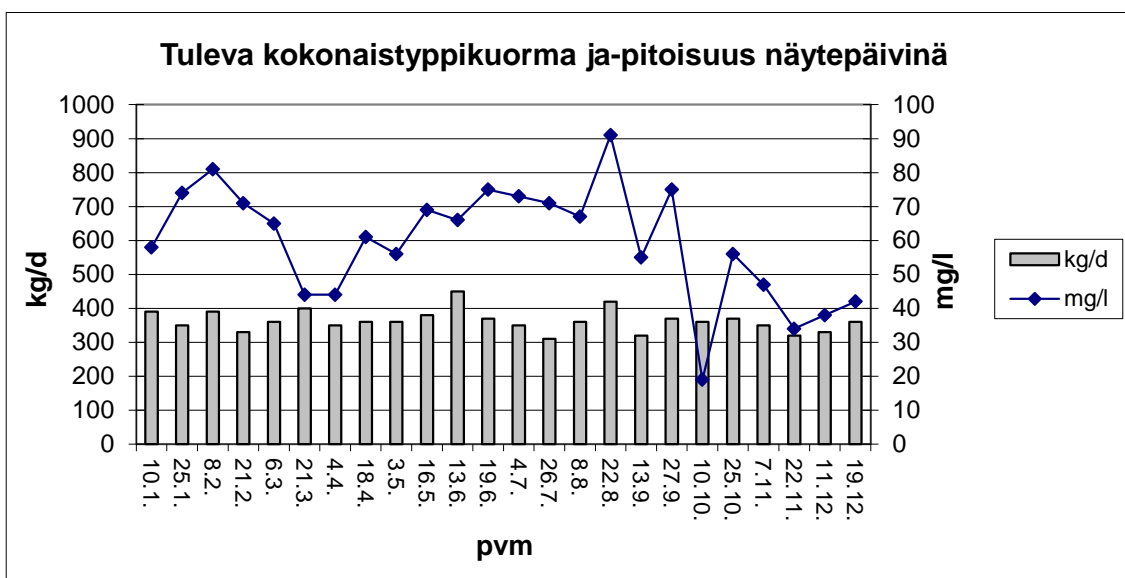
1. Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
2. Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
3. Verkostossa ja pumppaamolla tapahtuneet ohitukset

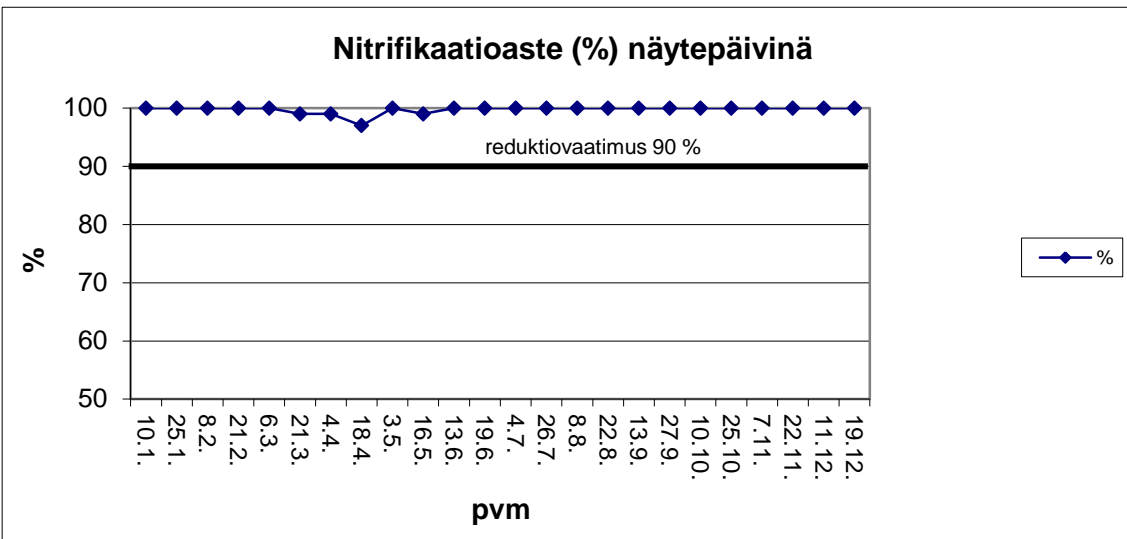
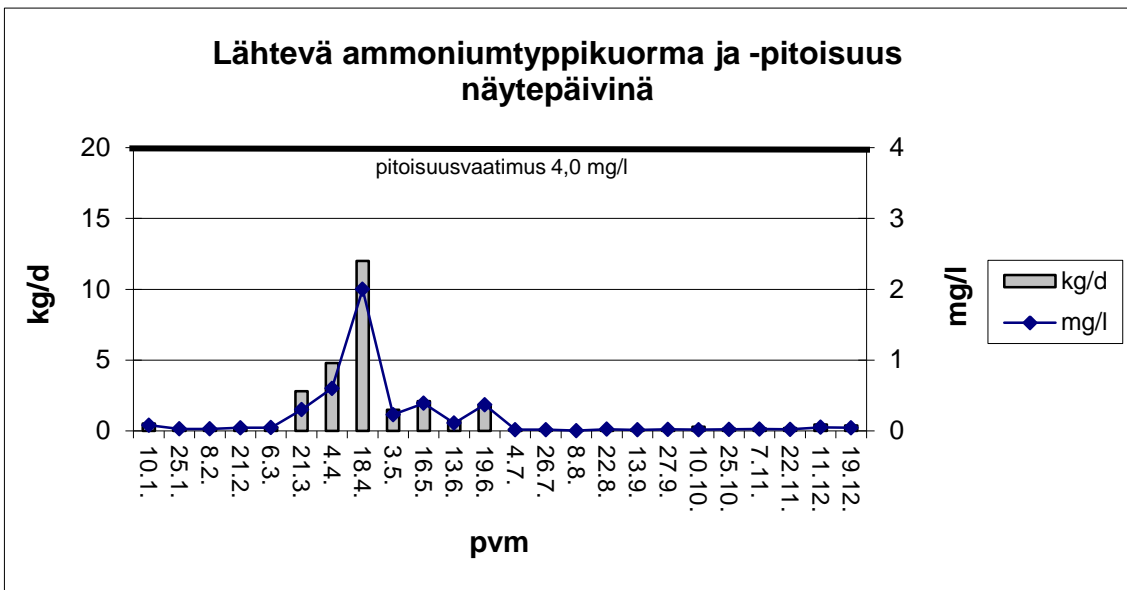
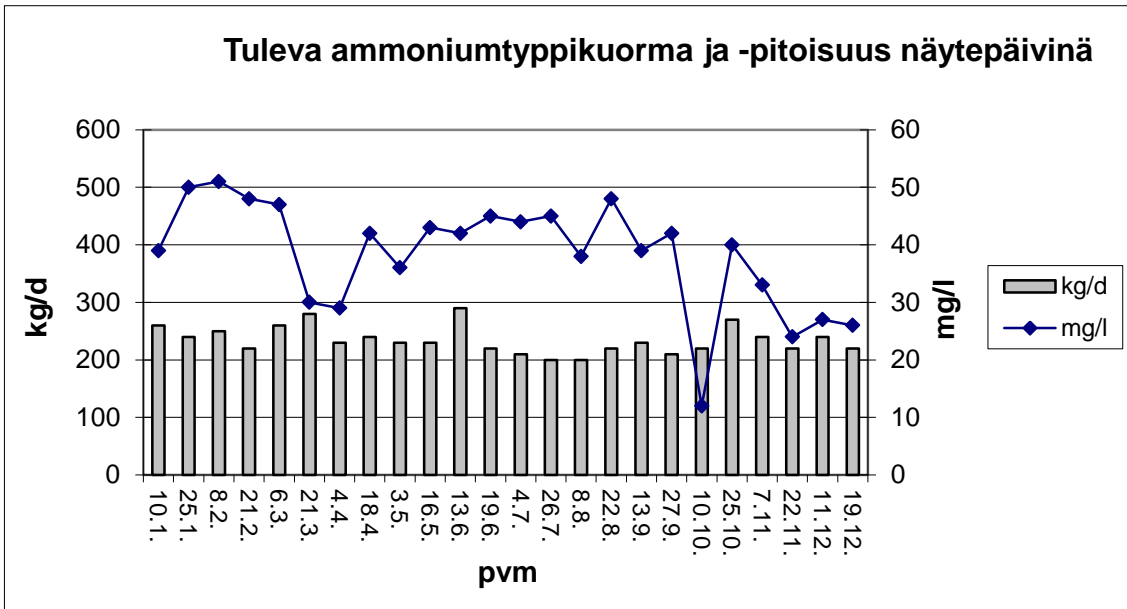












18 000,00

Klaukkala trendi tuleva virtaama (m³)

14 400,00

10 800,00

7 200,00

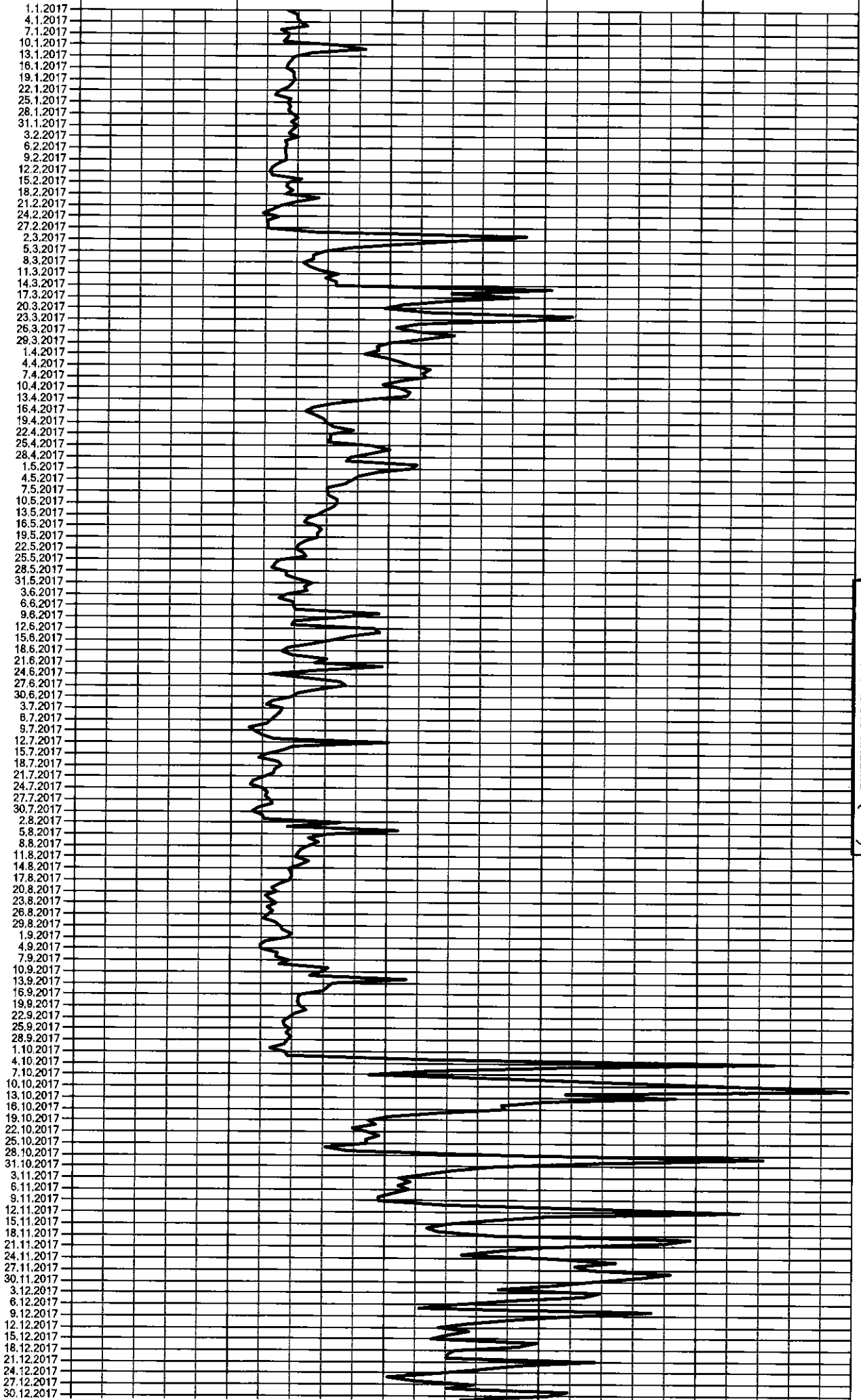
3 600,00

0,00

1.1.2017
 4.1.2017
 7.1.2017
 10.1.2017
 13.1.2017
 16.1.2017
 19.1.2017
 22.1.2017
 25.1.2017
 28.1.2017
 31.1.2017
 3.2.2017
 6.2.2017
 9.2.2017
 12.2.2017
 15.2.2017
 18.2.2017
 21.2.2017
 24.2.2017
 27.2.2017
 2.3.2017
 5.3.2017
 8.3.2017
 11.3.2017
 14.3.2017
 17.3.2017
 20.3.2017
 23.3.2017
 26.3.2017
 29.3.2017
 1.4.2017
 4.4.2017
 7.4.2017
 10.4.2017
 13.4.2017
 16.4.2017
 19.4.2017
 22.4.2017
 25.4.2017
 28.4.2017
 1.5.2017
 4.5.2017
 7.5.2017
 10.5.2017
 13.5.2017
 16.5.2017
 19.5.2017
 22.5.2017
 25.5.2017
 28.5.2017
 31.5.2017
 3.6.2017
 6.6.2017
 9.6.2017
 12.6.2017
 15.6.2017
 18.6.2017
 21.6.2017
 24.6.2017
 27.6.2017
 30.6.2017
 3.7.2017
 6.7.2017
 9.7.2017
 12.7.2017
 15.7.2017
 18.7.2017
 21.7.2017
 24.7.2017
 27.7.2017
 30.7.2017
 2.8.2017
 5.8.2017
 8.8.2017
 11.8.2017
 14.8.2017
 17.8.2017
 20.8.2017
 23.8.2017
 26.8.2017
 29.8.2017
 1.9.2017
 4.9.2017
 7.9.2017
 10.9.2017
 13.9.2017
 16.9.2017
 19.9.2017
 22.9.2017
 25.9.2017
 28.9.2017
 1.10.2017
 4.10.2017
 7.10.2017
 10.10.2017
 13.10.2017
 16.10.2017
 19.10.2017
 22.10.2017
 25.10.2017
 28.10.2017
 31.10.2017
 3.11.2017
 6.11.2017
 9.11.2017
 12.11.2017
 15.11.2017
 18.11.2017
 21.11.2017
 24.11.2017
 27.11.2017
 30.11.2017
 3.12.2017
 6.12.2017
 9.12.2017
 12.12.2017
 15.12.2017
 18.12.2017
 21.12.2017
 24.12.2017
 27.12.2017
 30.12.2017

m³

Puhdistamo vesimäärä



0.50

0.40

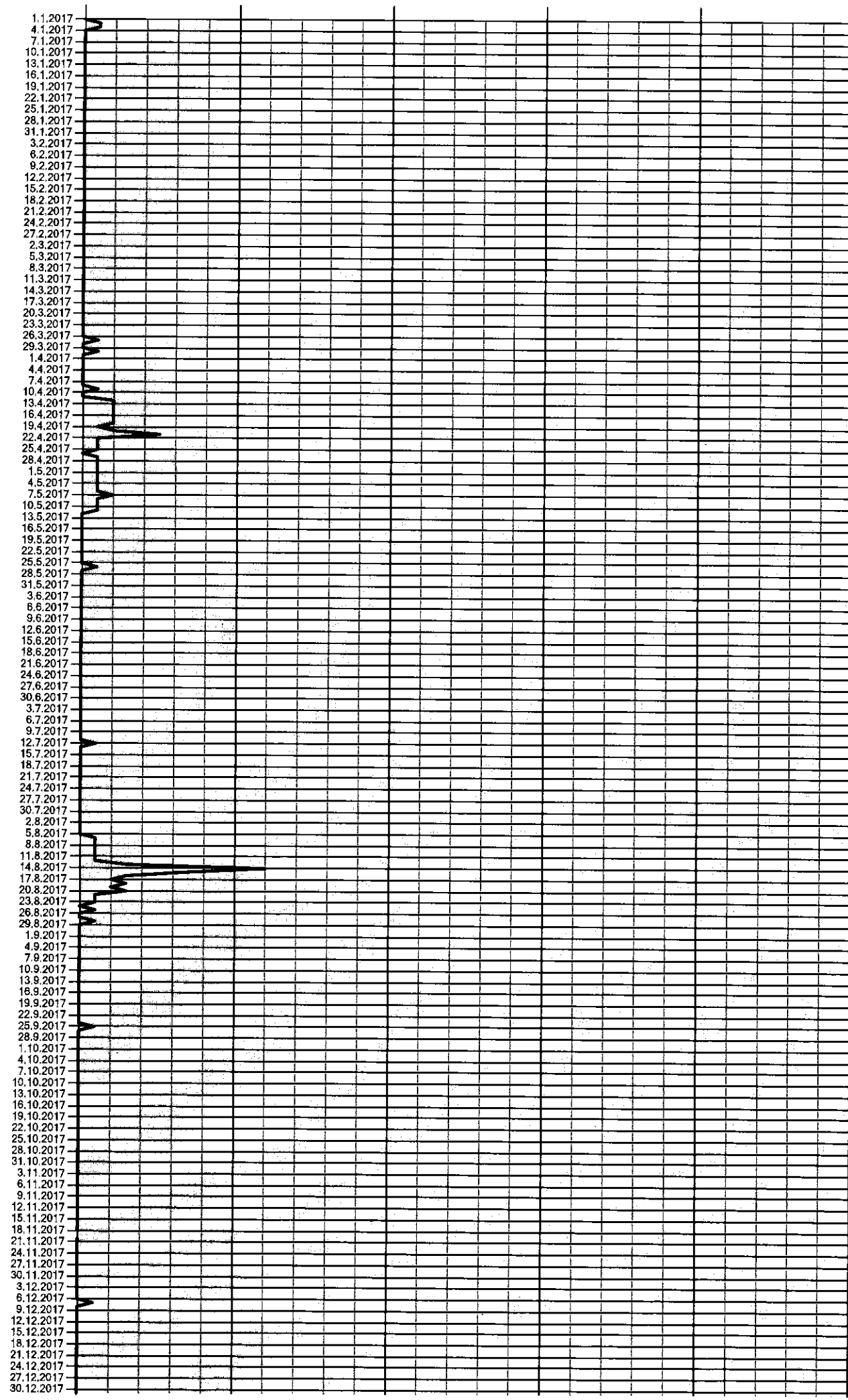
0.30

0.20

0.10

0.00

Klaukkala trendi fosfori



B-QT-55 Lähtevä vesi fosfori mg/l

15.00

12.00

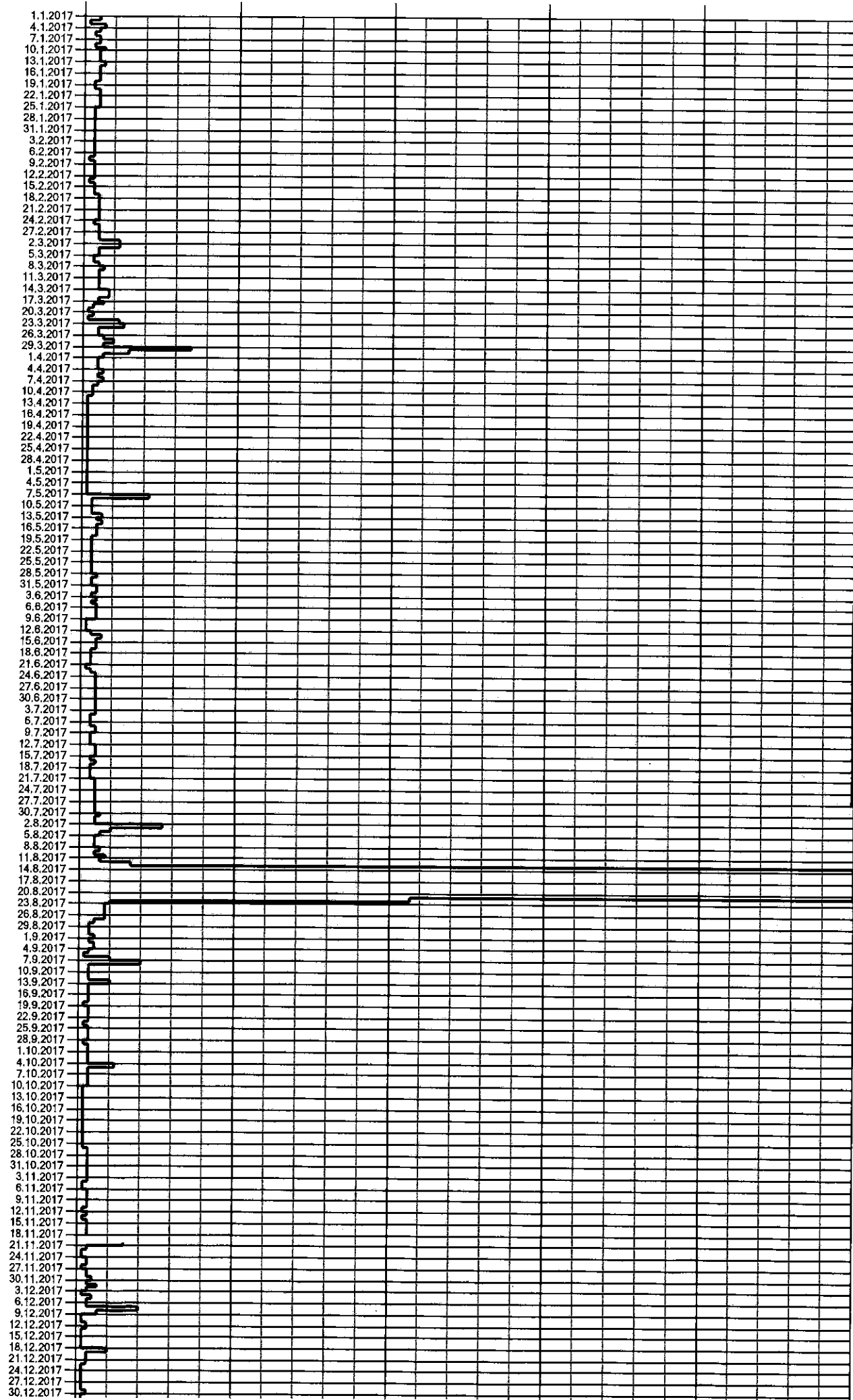
9.00

6.00

3.00

0.00

Klaukkala tendi ammoniumtyppi



— B-QT-53 Lähtävä vesi ammoniumtyppi
mg/l

* YHTEYSHAIRIO

*

25.00

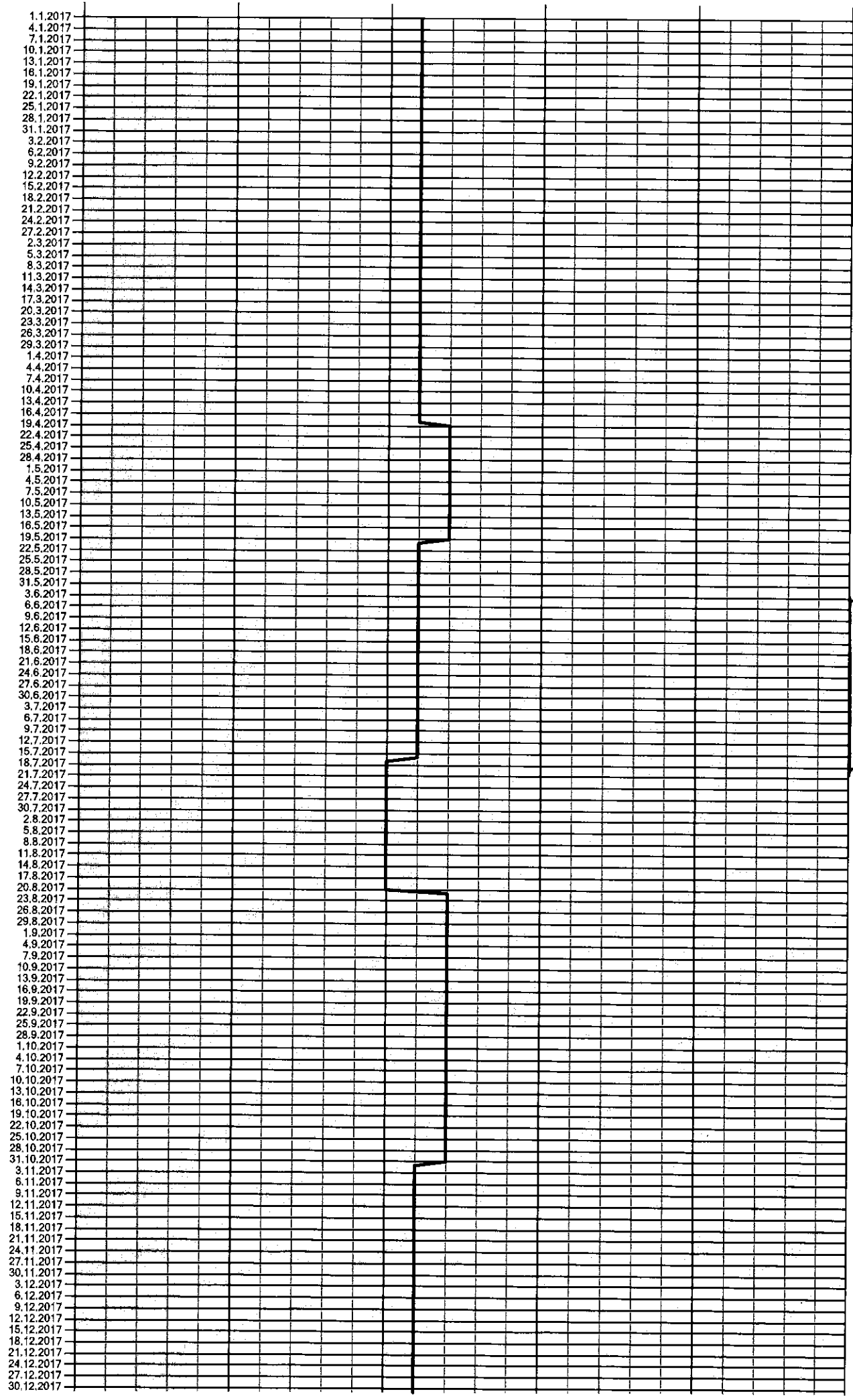
20.00

15.00

10.00

5.00

0.00



Kaukkala trendi lieteikä

— lieteikä lieteikä d

1.1.2017
4.1.2017
7.1.2017
10.1.2017
13.1.2017
16.1.2017
19.1.2017
22.1.2017
25.1.2017
28.1.2017
31.1.2017
3.2.2017
6.2.2017
9.2.2017
12.2.2017
15.2.2017
18.2.2017
21.2.2017
24.2.2017
27.2.2017
2.3.2017
5.3.2017
8.3.2017
11.3.2017
14.3.2017
17.3.2017
20.3.2017
23.3.2017
26.3.2017
29.3.2017
1.4.2017
4.4.2017
7.4.2017
10.4.2017
13.4.2017
16.4.2017
19.4.2017
22.4.2017
25.4.2017
28.4.2017
1.5.2017
4.5.2017
7.5.2017
10.5.2017
13.5.2017
16.5.2017
19.5.2017
22.5.2017
25.5.2017
28.5.2017
31.5.2017
3.6.2017
6.6.2017
9.6.2017
12.6.2017
15.6.2017
18.6.2017
21.6.2017
24.6.2017
27.6.2017
30.6.2017
3.7.2017
6.7.2017
9.7.2017
12.7.2017
15.7.2017
18.7.2017
21.7.2017
24.7.2017
27.7.2017
30.7.2017
2.8.2017
5.8.2017
8.8.2017
11.8.2017
14.8.2017
17.8.2017
20.8.2017
23.8.2017
26.8.2017
29.8.2017
1.9.2017
4.9.2017
7.9.2017
10.9.2017
13.9.2017
16.9.2017
19.9.2017
22.9.2017
25.9.2017
28.9.2017
1.10.2017
4.10.2017
7.10.2017
10.10.2017
13.10.2017
16.10.2017
19.10.2017
22.10.2017
25.10.2017
28.10.2017
31.10.2017
3.11.2017
6.11.2017
9.11.2017
12.11.2017
15.11.2017
18.11.2017
21.11.2017
24.11.2017
27.11.2017
30.11.2017
3.12.2017
6.12.2017
9.12.2017
12.12.2017
15.12.2017
18.12.2017
21.12.2017
24.12.2017
27.12.2017
30.12.2017

Rajamäen tehdasalue (Altia Oyj ja Roal Oy) Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2017

Kokonaiskuormitus kg/kuukausi

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	25568	19947	28858	72	686	68	3544
2	21441	17901	25863	58	585	50	2963
3	25786	25984	36642	62	630	116	3559
4	23388	16227	21994	35	188	17	2199
5	28698	25208	35786	71	960	69	3861
6	29284	23544	35760	139	939	133	4148
7	27346	24935	37893	80	963	74	4481
8	29224	33057	48055	91	718	41	6815
9	27376	30625	43200	76	703	60	3907
10	34882	27362	39041	71	796	53	7186
11	33831	25313	37992	83	840	82	6331
12	35498	15324	25507	110	795	66	9349
Yht	342322	285427	416592	948	8804	831	58341

Klaukkalaan kg/d

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	825	643	931	2,3	22	2,2	114
2	766	639	924	2,1	21	1,8	106
3	832	838	1182	2,0	20	3,8	115
4	780	541	733	1,2	6,3	0,58	73
5	926	813	1154	2,3	31	2,2	125
6	976	785	1192	4,6	31	4,4	138
7	882	804	1222	2,6	31	2,4	145
8	943	1066	1550	2,9	23	1,3	220
9	913	1021	1440	2,5	23	2,0	130
10	1125	883	1259	2,3	26	1,7	232
11	1128	844	1266	2,8	28	2,7	211
12	1145	494	823	3,5	26	2,1	302
Ka	937	781	1140	2,6	24,1	2,3	159

(tummennetut arvot varauslityksiä)

Siirtolinja/puhdistamon

varaus kk-keskiarvo:	1620	950	15	44	385
varaus maksimi/d:	2800	1500	30	80	1000

Onni Forsell Oy
Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2017

Pitoisuudet näytepäivinä:							raja-arvo**	
	14.2.	19.4.	20.6.	31.8.	24.10.	2.1.2018*	ka.	
pH	12,4	9,2	6,2	8,2	8,5	7,1	8,6	6-10
s-johdotkyky (mS/m)	3800	200	200	160	110	190	180	
BOD7-atu (mg/l)	650	690	990	250	120	110	390	
CODCr (mg/l)	2500	1800	3200	730	650	450	1700	
KokN (mg/l)	45	30	79	56	37	22	45	
kokP (mg/l)	5,3	2,0	14	1,3	1,4	2,0	4,3	
Öljyt ja rasvat (mg/l)	110	73	220	14	26	20	77	300
Kiintoaine (mg/l)	120	290	430	18	44	29	155	
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (mg/l)	5,8	11	8	1,1	2,1	1,09	4,8	100
Keskittisleet C10-C21 (mg/l)	0,86	0,67	0,63	0,13	0,2	0,09	0,4	
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (mg/l)	4,9	11	7,3	1,0	1,9	1,0	4,5	
Liuottimet (mg/l)	1,1		< 0,384		0,96			3
TVOC (mg/l)	116		13,38		1,99			
Kokonaissyanidi mg/l	< 0,002	0,17	0,17	0,042	0,039	0,023	0,04	0,5
Sulfaatti (mg/l)	2000	690	770	65	14	11	592	400
Kokonaiskromi (mg/l)	0,0094	< 0,005	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,005	1,0
Kromi (VI) (mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,003	0,0025	0,1
Sinkki (mg/l)	1,8	0,55	13	0,54	0,6	0,37	2,8	3,0
Kupari (mg/l)	< 0,005	0,0068	0,029	0,041	0,0064	< 0,003	0,03	1,0

* tarkkailukerta siirtyi vuoden 2018 puolelle

** Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle
Raja-arvoilytykset on merkitty vahvennettuna ja punaisella

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:

	14.2.	19.4.	20.6.	31.8.	24.10.	2.1.2018*	ka.
Virtaama (m ³ /d)	35	35	35	35	30	22	32
BOD7-atu (kg/d)	23	24	35	8,8	3,6	2,4	16
CODCr (kg/d)	88	63	112	26	20	10	53
KokN (kg/d)	1,6	1,1	2,8	2,0	1,1	0,48	1,5
kokP (kg/d)	0,19	0,07	0,49	0,05	0,04	0,04	0,15
Öljyt ja rasvat (kg/d)	3,9	2,6	7,7	0,49	0,78	0,44	2,6
Kiintoaine (kg/d)	4,2	10	15	0,6	1,3	0,6	5,3
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (kg/d)	0,20	0,39	0,28	0,039	0,063	0,024	0,16
Keskittisleet C10-C21 (kg/d)	0,03	0,02	0,02	0,005	0,006	0,002	0,01
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (kg/d)	0,17	0,39	0,26	0,035	0,057	0,022	0,15
Liuottimet (mg/l)	0,04		0,007		0,029		0,025
TVOC (kg/d)	4,1		0,47		0,060		1,5
Kokonaissyanidi (kg/d)	0,00004	0,01	0,01	0,001	0,001	0,0005	0,0025
Sulfaatti (kg/d)	70	24	27	2,3	0,42	0,24	21
Kokonaiskromi (kg/d)	0,0003	0,00009	0,00005	0,00005	0,00005	0,00003	0,0001
Kromi (VI) (kg/d)	0,00009	0,00009	0,00005	0,00009	0,00008	0,00003	0,0001
Sinkki (kg/d)	0,06	0,02	0,46	0,019	0,018	0,008	0,097
Kupari (kg/d)	0,00009	0,00	0,0010	0,0014	0,00019	0,00003	0,0005

Pitoisuuden (mg/l) määritysrajan alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määritysrajan puolikasta
esim. kokonaiskromille < 0,005 mg/l arvoa 0,0025 mg/l

Teknos Oy

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2017

Pitoisuudet (mg/l) näytepäivinä:								raja-arvo*
	21.2.	18.4.	14.6.	7.8.	30.10.	20.12.	ka. 2017	
pH	7,4	7,4	7,2	7,2	7,1	6,9	7,2	6-10
s-johtokyky (mS/m)	230	230	240	280	280	240	250	
Kiintoaine (mg/l)	42	48	44	53	79	34	50	
BOD ₇ -atu (mg/l)	1800	1200	1100	880	1300	1100	1230	
COD _{Cr} (mg/l)	3700	2200	2400	2300	2600	2600	2633	
Sulfaatti (mg/l)	150	34	120	93	110	27	89	400
Kromi (mg/l)	< 0,006		< 0,006		< 0,006			1,0
Kupari (mg/l)	0,018		0,022		< 0,01			1,0
Sinkki (mg/l)	0,41		0,25		0,19		0,28	3,0

* Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:							
	21.2.	18.4.	14.6.	7.8.	30.10.	20.12.	ka. 2017
Virtaama (m ³ /d)	17	17	18	20	24	24	19
Kiintoaine (kg/d)	0,7	0,8	0,8	1,1	1,9	0,8	1,1
BOD ₇ -atu (kg/d)	31	20	20	18	31	26	24
COD _{Cr} (kg/d)	63	37	43	46	62	62	50
Sulfaatti (kg/d)	2,6	0,6	2,2	1,9	2,6	0,6	1,7
Kromi (kg/d)	0,00005		0,00005		0,00007		0,00006
Kupari (kg/d)	0,0003		0,0004		0,00012		0,0003
Sinkki (kg/d)	0,007		0,005		0,005		0,005

Pitoisuuden (mg/l) määrittämissä alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määrittämissä puolikasta esim. kokonaiskromille < 0,006 mg/l arvoa 0,003 mg/l

Tilaaaja
0290221-9
 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI



Näytetiedot

Näyte	Jätevesi		
Näyte otettu	21.02.2017	Kellonaika	
Vastaanotettu	22.02.2017	Kellonaika	15.50
Tutkimus alkoi	22.02.2017	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu

Näytteen ottaja Männynsalo Jari

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Tulevan veden VOC -näyte otettiin kertaanäytteenä 22.2.

Analyysi	Menetelmä	3367-1 Jätevesi TULEVA	3367-2 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		44	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 700		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	< 0,1	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	45	6	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	40	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,0003	< 0,0003	mg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,16	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,9	3,4	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,0049	0,00063	mg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		1,6	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO	61		µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

	11885:2009				
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,7	1,8	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,0	5,6	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,1	< 0,5	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,16	0,036	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	0,23	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,3	< 0,5	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
-	*	< 0,5		µg/l	35
2-Kloorieteenivinyylieetteri					
- 2-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Dikloorimetaani	*	< 0,3		µg/l	20
- Klooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- Trikloorifluorimetaani	*		< 1		µg/l	30
- Vinyylikloridi	*		< 0,15		µg/l	30
-	*		< 1		µg/l	30
1,2,3-Trimetyylibentseeni	*				µg/l	30
-	*		1,3		µg/l	30
1,2,4-Trimetyylibentseeni	*				µg/l	20
- 1,2-Ksyleeni	*		1,7		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		2,7		µg/l	20
-	*		< 1		µg/l	30
1,3,5-Trimetyylibentseeni	*				µg/l	20
- Bentseeni	*		< 0,1		µg/l	30
- Butyylibentseeni	*		< 1		µg/l	20
- Etyylibentseeni	*		0,88		µg/l	30
- iso-Propyylibentseeni	*		< 1		µg/l	25
- Naftaleeni	*		< 0,5		µg/l	30
- n-Propyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- p-iso-Propyyliitoleeni	*		< 1		µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*		< 1		µg/l	20
- Styreeni	*		1,6		µg/l	30
- tert-Butyylibentseeni	*		< 1		µg/l	20
- Tolueneeni	*		3,0		µg/l	20
- 1-Hekseeni	*		< 0,0005		mg/l	20
- 1-Okteeni	*		< 0,0005		mg/l	20
- Dekaanin	*		5,3		µg/l	20
- Pentaani	*		< 0,5		µg/l	20
- DIPE	*		< 0,5		µg/l	20
- ETBE	*		< 0,5		µg/l	35
- MEK	*		55		µg/l	40
- MIBK	*		< 1,0		µg/l	20
- MTBE	*		< 0,5		µg/l	20
- TAEE	*		< 0,5		µg/l	20
- TAME	*		< 0,5		µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*		0,059		mg/l	40
Ftalaatit	*	ISO 18856:2004 mod				
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*			< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*			< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*			< 0,10	µg/l	40
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*			< 0,10	µg/l	40
-	*			1,4	µg/l	30
Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*				ng/l	30
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*			< 100	ng/l	20
Alkyylifenolit ja -etoksylaatit	*	ISO 18857-2:2009 mod				
- Oktyylifenoli etoksylaatit yhteensä	*			< 0,03	µg/l	20
- 4-t-Oktyylifenoli	*			< 0,03	µg/l	20
-	*			< 0,03	µg/l	20
Oktyylifenolimonoetoksylaatti	*			< 0,03	µg/l	20
-	*			< 0,03	µg/l	20
Oktyylifenolidietoksylaatti	*			< 0,03	µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Nonyylifenoli etoksylaatit yhteensä	*		< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyylifenoli	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*		0,08	µg/l	40
Öljyt ja rasvat	*	SFS 3010 muunneltu		mg/l	
- Kokonaishiilivedyt	*		49	mg/l	30
- Mineraaliöljyt	*		1,9	mg/l	30
- Laskennallinen rasvapitoisuus	*		47	mg/l	30
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, Ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Asemapäällikönkatu 12 B
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	13.06.2017	Kellonaika	
	Vastaanotettu	14.06.2017	Kellonaika	17.00
	Tutkimus alkoi	15.06.2017	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Männynsalo Jari		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)					
Analyyysi	Menetelmä	13612-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	23	µg/l	25	
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 1	µg/l	20	
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,4	µg/l	20	
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	4,5	µg/l	20	
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20	
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	190	µg/l	20	
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 0,0001	mg/l	20	
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 1	µg/l	20	
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 0,02	µg/l	15	
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	1,9	µg/l	15	
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,00026	mg/l	15	
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,7	µg/l	20	
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 0,1	µg/l	20	
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	1,1	µg/l	15	
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2005	3,7	µg/l	25	
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO	0,6	µg/l	25	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

		17294-2:2005			
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	0,034	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,15	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2005	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	*	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dibutylyliftalaatti (DBP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*		0,46	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Alkyylifenolit ja -etoksylaattit	*	ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		< 0,03	µg/l	
- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolimonooetoksylaatti	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,03	µg/l	20
- Nonyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyylifenoli	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolimonooetoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*		0,05	µg/l	40
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, Ympäristöekologi



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	27.09.2017	Kellonaika	12.00
	Vastaanotettu	28.09.2017	Kellonaika	15.40
	Tutkimus alkoi	28.09.2017	Näytteenoton syy	Velvoitetarkkailu
	Näytteen ottaja	Männysalo Jari		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyyssi	Menetelmä	22943-1 Jätevesi TULEVA	22943-2 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävar- muus- %
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		16	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	370		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	0,7	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	17	9	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	49	36	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,0001	< 0,0001	mg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	2,5	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,00091	0,00020	mg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		2,0	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	21		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	1,1	µg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,3	2,4	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,5	7,6	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,097	0,027	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	6	2	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,9	0,25	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	< 0,5	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5		µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Dikloorimetaani	*	< 0,3		µg/l	20
- Klooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1		µg/l	30
- Vinyylkloridi	*	< 0,15		µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	0,69		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Etyyliibentseeni	*	0,73	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueeni	*	< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Styreeni	*	8,1	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Tolueeni	*	52	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,0005	mg/l	20
- 1-Okteeni	*	< 0,0005	mg/l	20
- Dekaaani	*	< 0,5	µg/l	20
- Pentaani	*	< 0,5	µg/l	20
- DIPE	*	< 0,5	µg/l	20
- ETBE	*	< 0,5	µg/l	20
- MEK	*	2,6	µg/l	35
- MIBK	*	< 1,0	µg/l	40
- MTBE	*	< 0,5	µg/l	20
- TAAE	*	< 0,5	µg/l	20
- TAME	*	< 0,5	µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*	0,0085	mg/l	40
Ftalaatiit	* ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutylyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30
Alkyyliifenolit ja -etoksyalaatit	* ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyyliifenoli etoksyalaatit yhteensä	*	< 0,03	µg/l	
- 4-t-Oktyyliifenoli	*	< 0,03	µg/l	20
- Oktyyliifenolimonoetoksyalaatti	*	< 0,03	µg/l	20
- Oktyyliifenolidietoksyalaatti	*	< 0,03	µg/l	20
- Nonyyliifenoli etoksyalaatit yhteensä	*	< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyyliifenoli	*	< 0,1	µg/l	30
- Nonyyliifenolimonoetoksyalaatti	*	< 0,1	µg/l	30
- Nonyyliifenolidietoksyalaatti	*	< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*	0,04	µg/l	40
Öljyt ja rasvat	* SFS 3010 muunneltu			
- Kokonaishiilivedyt	*	4,6	mg/l	30
- Mineraaliöljyt	*	0,90	mg/l	30
- Laskennallinen rasvapitoisuus	*	4,5	mg/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, Ympäristöekologi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi

VHVSY;
Männynsalo Jari;
Vahtera Heli, heli.vahtera@vesiensuojelu.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	11.12.2017	Kellonaika	
	Vastaanotettu	12.12.2017	Kellonaika	15.10
	Tutkimus alkoi	12.12.2017	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Männynsalu Jari		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyysi	Menetelmä	29698-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	46	µg/l	25
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	15	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,0001	mg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,00028	mg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,7	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,026	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,23	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	* ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	0,75	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30
Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit	* ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyyliifenoli etoksylaatit yhteensä	*	< 0,03	µg/l	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- 4-t-Oktyylifenoli	*	< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolimonoetoksylaatti	*	< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolidietoksylaatti	*	< 0,03	µg/l	20
- Nonyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*	< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyylifenoli	*	< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*	< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolidietoksylaatti	*	< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*	0,02	µg/l	40

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, Ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Määrittämissuoritukset

Analyyssi	Menetelmä	29698-1	Yksikkö
Alumiini, Al, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Antimoni, Sb, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	14.12.2017	µg/l
Arseeni, As, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Barium, Ba, kokonais	SFS-EN ISO 11885:2009	13.12.2017	µg/l
Beryllium, Be, kokonais	SFS-EN ISO 11885:2009	13.12.2017	µg/l
Boori, B, kokonais	SFS-EN ISO 11885:2009	13.12.2017	µg/l
Elohopea, Hg, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	18.12.2017	mg/l
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	14.12.2017	µg/l
Kadmium, Cd, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Koboltti, Co, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Kromi, Cr, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	mg/l
Kupari, Cu, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Lyijy, Pb, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Molybdeeni, Mo, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Nikkeli, Ni, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Seleen, Se, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l
Sinkki, Zn, kokonais	SFS-EN ISO 11885:2009	13.12.2017	mg/l
Tina, Sn, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	18.12.2017	µg/l
Uraani, U, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	15.12.2017	µg/l

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Vanadiini, V, kokonais	6 SFS-EN ISO 15.12.2017 17294-2:201		µg/l
Ftalaatit	6 ISO 18856:2004 mod		
- Dimetyyliftalaatti (DMP)		02.01.2018	µg/l
- Dietyyliftalaatti (DEP)		02.01.2018	µg/l
- Dibutylyliftalaatti (DBP)		02.01.2018	µg/l
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)		02.01.2018	µg/l
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)		02.01.2018	µg/l
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)		02.01.2018	ng/l
Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit	ISO 18857-2:200 9 mod		
- Oktyylifenoli etoksylaatit yhteensä		02.01.2018	µg/l
- 4-t-Oktyylifenoli		02.01.2018	µg/l
-		02.01.2018	µg/l
Oktyylifenolimonoetoksylaatti			
- Oktyylifenolidietoksylaatti		02.01.2018	µg/l
- Nonyylifenoli etoksylaatit yhteensä		02.01.2018	µg/l
- 4-n-Nonyylifenoli		02.01.2018	µg/l
-		02.01.2018	µg/l
Nonyylifenolimonoetoksylaatti			
-		02.01.2018	µg/l
Nonyylifenolidietoksylaatti			
- Bisfenoli A		02.01.2018	µg/l

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Nurmijärven Vesi,
Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2017**

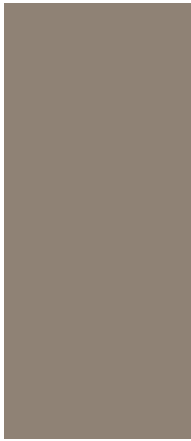
Yhteenvetoraportissa esitetään Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun tulokset ja puhdistamon toiminta vuodelta 2017. Raporttiin sisältyy myös ympäristöluvan mukainen vuoden 2017 viimeisen vuosineljänneksen (4/2017) tarkkailutulosten käsittely sekä valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä 888/2006 mukainen tulosten tarkastelu.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki
vhvsy@vesiensuojelu.fi
www.vantaanjoki.fi

Raportti 7/2019



**Nurmijärven Vesi,
Klaukkalan
jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2018**



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 7/2019

Nurmijärven Vesi, Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2018

17.4.2019

Laatijat: Jari Männynsalo

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Jari Männynsalo

Sisällysluettelo

1	Yleistä	4
1.1	Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset	4
1.2	Tarkkailututkimukset ja näytteenotto.....	5
1.3	Sääolosuhteet vuonna 2018.....	5
1.4	Viemäriverkoston vuotovesimäärät ja kunnostustoimenpiteet	7
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2018	7
3	Puhdistamon toiminta vuonna 2018	7
3.1	Jätevesimäärät ja tulokuormitus.....	7
3.1.1	Teollisuusjätevedet	9
3.2	Prosessikemikaalit	9
3.3	Puhdistustulos ja vesistökuormitus.....	10
3.3.1	Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.....	12
3.3.2	Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	13
3.4	Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus.....	15
3.5	Biokaasun tuotanto	15
4	Yhteenveto	15

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle johdetaan käsiteltäviksi Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien ja niiden välisen haja-asutuksen jätevesiä sekä Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet. Puhdistamo on kokonaistypenpoistoon suunniteltu 3-linjainen mekaanis-keemillis-biologisesti toimiva rinnakkaissaostuslaitos. Fosforin saostamiseksi prosessiin syötetään ferrosulfaattia ja lietteen laskeutumisen parantamiseksi jälkiselkeytykseen menevään lietevirtaan polymeeria. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötettävä ferrinitraattisulfaatti vähentää rautakemikaalin tarvetta puhdistamolla. Puhdistamolla on mahdollisuus myös biologisen fosforinpoiston tehostamiseen. Kokonaistypenpoistoon tarvittava hiili saadaan puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Lisähiilenlähteelle ei ole ollut tarvetta.

Normaalien ylläpito- ja huoltotöiden lisäksi puhdistamolla ei ollut vuonna 2018 suuria remontteja.

1.1 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa 19.3.2013 (ESAVI nro 62/2013/2). Luvassa määrätyt jätevedenkäsittelyvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD _{7ATU}	10	95
COD _{Cr}	125	75
Kokonaisfosfori	0,3	95
Kokonaistyyppi	15	70
Ammoniumtyppi	4,0	90
Kiintoaine	35	90

Laskentajaksot ovat BOD_{7-atu}:lle ja kokonaisfosforille neljännesvuosi, kokonais- ja ammoniumtyypelle yksi vuosi. COD_{Cr}- ja kiintoainevaatimukset on saavutettava tarkkailukertakohtaisesti, niiden osalta pitoisuus ja käsittelyteho voivat olla vaihtoehtoisia (Vn asetus 888/2006).

1.2 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 4.4.2016 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan, jota täydennettiin vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun osalta (kappale 3.3.1).

Ympäristöluvan vaatimaa tarkkailua on tihennetty heinäkuusta 2016 alkaen vapaaehtoisesti ja puhdistamolta otettiin vuoden 2018 aikana käyttö- ja päästötarkkailunäytteitä yhteensä 24 kertaa (taulukko 2). Ympäristöluvan vaatimus on kolme näytteenottokertaa neljännesvuoden mittaisessa tarkkailujaksossa eli yhteensä 12 kertaa vuodessa. Näytteet kerättiin automaattisilla näytteenottimilla tulevasta, esiselkeytetystä ja lähtevästä jätevedestä virtaamaohjattuina 24 tunnin kokoomanäytteinä. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa. Puhdistamon hoidosta vastasi Eero Salonen.

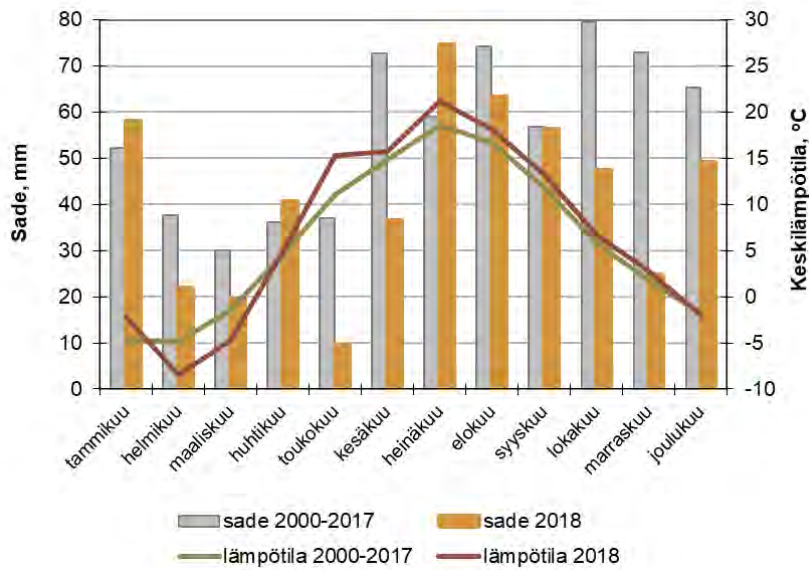
Taulukko 2. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain vuonna 2018.

Tarkkailujakso	Näytteenottopäivä
I (1.1.-31.3.2018)	10.1., 24.1., 6.2., 20.2., 6.3. ja 20.3.2018
II (1.4.-30.6.2018)	11.4., 24.4., 16.5., 30.5., 5.6. ja 18.6.2018
III (1.7.-30.9.2018)	4.7., 25.7., 14.8., 28.8., 11.9. ja 26.9.2018
IV (1.10.-31.12.2018)	9.10., 23.10., 5.11., 20.11., 3.12. ja 18.12.2018

1.3 Sääolosuhteet vuonna 2018

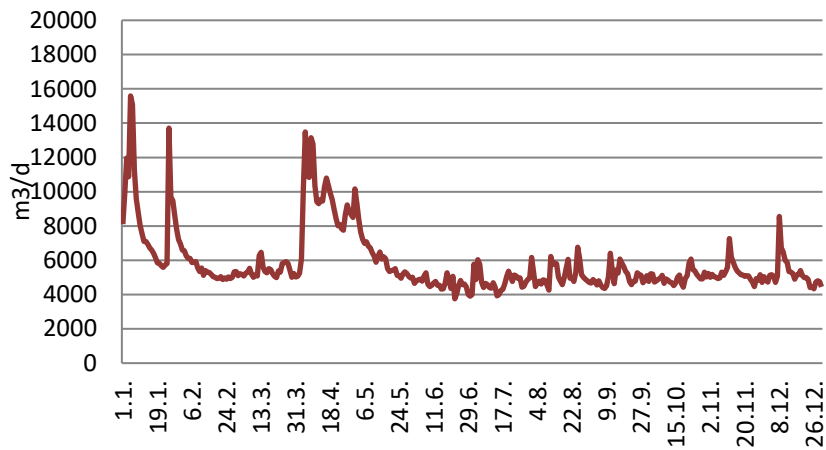
Vuosi 2018 oli Etelä-Suomessa lämmin ja vähäsateinen. Vantaalla satoi vuoden aikana 503 mm, mikä oli 23 % keskimääräistä vähemmän ja edellisvuoteen 2017 nähden peräti 38 % vähemmän. Keskimääräistä vähäisemmästä vuosisadannasta huolimatta normaalia sateisempia kuukausia olivat tammi-, huhti- ja heinäkuu (kuva 1).

Talvi ”alkoi myöhään”. Tammikuussa suuri osa sateista tuli vetenä. Alkukevät oli kylmä ja lumet sulivat pääosin huhtikuussa. Touko ja kesäkuu olivat vähäsateisia. Heinäkuussa satoi keskimääräistä enemmän ja loppuvuosi oli kuiva (kuva 1).



Kuva 1. Sadesumma ja keskilämpötila kuukausittain Vantaalla vuonna 2018 ja vertailujaksolla 2000 - 2017 (tiedot: Ilmatieteen laitos)

Vuosisadannan vaihtelu näkyi myös puhdistamon virtaamassa. Tammikuu alkoi leutona ja sateet tulivat vetenä. Helmi-maaliskuu olivat kylmiä ja vähäsateisia. Lumien sulaminen huhtikuussa oli verraten maltillista virtaaman noususta huolimatta (kuva 2).



Kuva 2. Puhdistamolla käsitellyn jäteveden virtaama Vantaanjokeen vuonna 2018.

1.4 Viemäriverkoston vuotovesimäärät ja kunnostustoimenpiteet

Vuonna 2018 hule- ja vuotovesien osuus Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevasta jätevedestä oli 24,5 %. Klaukkalan viemäriverkostoa saneerattiin Lintumetsässä sukkasujuttamalla 420 m. Kaivoja saneerattiin tässä yhteydessä 4 kpl betonoimalla. Tämän lisäksi kaivoja saneerattiin lasikuitusukalla Syrjälän alueella 4 kpl. Ropakkotien alueella viemäriä sukkasujutettiin 145 m ja kolme kaivoa saneerattiin. Puromäentien jätevedenpumppaamon ylivuoto korjattiin ja siihen asennettiin takaisinvirtauksen esto (Wastop).

2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2018

Tarkkailujakson 4 / 2018 keskimääräinen jätevesivirtaama oli 5 150 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 250 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Jakson jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja lupavaatimukset saavutettiin kaikkien parametrien osalta. Puhdistetun jäteveden jaksokeskiarvot olivat BOD_{7-atu}:n osalta 2,3 mg/l (99 %), COD_{Cr}:n osalta 19 mg/l (98 %), kokonaisfosforin osalta 0,25 mg/l (97 %) ja kiintoaineen osalta 2,9 mg/l (99 %). Kokonais- ja ammoniumtyypen puhdistusvaatimusten laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistyyppien poistotehon (%) jaksokeskiarvo 4/2018 oli 85 %. Myös ammoniumtyypipitoisuuden jaksokeskiarvo 4/2018 oli erinomainen 0,025 mg/l (nitrifikaatioaste 99,99 %) (taulukko 5). Tarkkailujakson 4/2018 tarkemmat tulokset on esitetty liitteessä 1.

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2018

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Vuonna 2018 puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä yhteensä 2 124 774 m³, mikä oli 12 % vähemmän kuin edellisvuonna. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 5 821 m³/d (taulukko 3). Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 24 785 m³ sako- ja umpikaivolietettä, mikä oli 2 248 m³ enemmän kuin edellisvuonna.

Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (15 588 m³/d) mitattiin lauhan tammikuun vesisateiden aikaan 5.1.2018. Vuoden 2018 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemärintialueen jätevedenpumppaamoilta ja -verkostosta oli tammikuussa kahtena päivänä suurten hulevesimäärien takia yhteensä 350 m³, heinäkuussa kahtena päivänä yhteensä 300 m³ (rankkasade ja pumppuvika) ja syyskuussa yhtenä päivänä 300 m³ (paineviemäriin rikkoutuminen) (taulukko 3).

Taulukko 3. Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon jakeluverkkoalueelle pumpatun talousveden määrä (=vedenkulutus), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2014 - 2018.

Vuosi	Pumpattu talousvesi	Käsitelty jätevesimäärä m ³ /d		Puhdistamo-ohitukset	Verkosto-ohitukset
	m ³ /d	koko vuosi	max	m ³	m ³
2014	4 134	5 532	13 122	-	103
2015	4 097	6 080	13 947	-	395
2016	4 098	5 767	16 693	-	2 246
2017	4 551	6 632	17 910	-	1 750
2018	4 281	5 821	15 588	-	950

Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli jotakuinkin edellisvuosien tasolla. Orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) keskimääräinen tulopitoisuus (mg/l) oli viisivuotiskauden suurin (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2014 - 2018.

Vuosi	BOD _{7-<i>atu</i>}		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	1800	320	45	8,1	310	56
2015	2100	340	48	7,9	330	54
2016	1900	330	47	8,2	360	63
2017	2100	320	45	6,8	370	56
2018	2200	380	44	7,5	350	60

Puhdistamon asukasvastineluku oli 37 071 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista BOD_{7-*atu*}-tuloksista 90 persentiilinä.

3.1.1 Teollisuusjätevedet

Klaukkalan keskuspuhdistamon verkoston alueen teollisuuslaitokset, jotka käyttivät vettä yli 1000 m³/a ja johtivat jätevetensä viemäriverkostoon, olivat Rajamäellä Altia Oyj, Roal Oy, Onni Forsell Oy ja Teknos Oy. Premix Oy:n jätevesimäärä on pieni ja sillä ei ole teollisuusjätevesisopimusta. Teollisuusjätevesien osuus kokonaisvirtaamasta on noin 20 %.

Teollisuusjätevesien ainepitoisuudet vaihtelevat paljon ja ne voivat olla suuria. Erityisesti Rajamäen tehdasalueelta lähtevän jäteveden orgaanisen aineen kuormitus (BOD_{7-atu} ja COD_{Cr}) muodostaa merkittävän osan Klaukkalan puhdistamolle tulevasta kokonaiskuormituksesta.

Rajamäen tehdasalueelta (Altia Oyj ja Roal Oy) viemäriverkostoon lähtevästä jätevedestä otettiin näytteitä yleensä 1 - 6 vuorokauden kokoomänäytteinä 8 - 10 kertaa kuukaudessa. Näytteenottoja oli vuoden 2018 aikana yhteensä 109 kertaa. Näytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa. Liitteessä 15 on esitetty vuonna 2018 tehdasalueelta viemäriverkkoon johdettu keskimääräinen jätevesivirtaama ja -kuormitus kuukausittain (kg/kk) sekä keskimääräinen vuorokausivirtaama ja -kuormitus (kg/d) eri kuukausille laskettuna.

Onni Forsell Oy:lta viemäriverkkoon johdetusta jätevedestä otettiin näytteitä vuoden 2018 aikana yhteensä kuusi kertaa. Näytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa. pH ylitti kahdella tarkkailukerralla (20.8. ja 11.12.) niukasti raja-arvon viemäriverkkoon laskemiselle. Muutoin tarkkailutulokset olivat vaatimusten mukaisia. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus (kg/d) on esitetty liitteessä 16.

Teknos Oy:n jätevesiä tarkkailtiin myös kuusi kertaa vuonna 2018. Näytteet analysoitiin Synlab Oy:ssa. Viemäriin johdettavan jäteveden orgaanisen aineen (BOD ja COD) pitoisuudet (mg/l) olivat suuria. Pienistä jätevesimääristä johtuen orgaanisen aineen kuormitus (kg/d) puhdistamolle oli kuitenkin suhteellisen vähäinen. Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle saavutettiin kaikilla tarkkailukerroilla. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 17.

3.2 Prosessikemikaalit

Klaukkalan puhdistamolla käytettiin fosforin saostamiseen ferrosulfaattia keskimäärin 122 g / käsitelty jätevesikuutio. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötetty ferrinitraattisulfaatti vähentää ferrosulfaatin tarvetta puhdistamolla. Polymeeriä käytettiin vuoden aikana keskimäärin 1,0 g/m³ lietteen laskeutuvuuden tehostamiseen jälkiselkeytyksessä.

3.3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2018 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten paitsi kokonaisfosforipitoisuuden osalta tarkkailujaksolla 3/2018 (1.7.-30.9.2018) (ks. alla puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain 3/2018). Muuten puhdistustulos oli kokonaisuudessaan erittäin hyvällä tasolla. Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla (taulukko 5).

Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain:

1 / 2018 (1.1. - 31.3.2018):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 6 460 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 990 m³/d. Jakson aikana (5.-6.1.2018) Klaukkalan viemäröintialueella oli verkosto-ohituksia (Rajamäki, Pokatien jv-pumppaamo) suurten hulevesimäärien takia yhteensä 350 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin erittäin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

2 / 2018 (1.4. – 30.6.2018):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 6 730 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 6 400 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin erittäin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

3 / 2018 (1.7. - 30.9.2018):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 4 980 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 330 m³/d. Jakson aikana oli ohituksia kolmena päivänä: 5.7. Röykän pumppaamolta voimakkaan ukkossateen takia 150 m³ Myllyjoaan (Lepsämänjoen latvapuro), 20.7. Takamaan pumppaamolta pumppuvian takia Luhtajokeen 150 m³ ja 6.9. Rajamäellä paineviemärin rikkoutumisen takia maastoon 300 m³ (Koiransuolenojan valuma-alueella).

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen muuten, paitsi kokonaisfosforipitoisuuden osalta. Jakson keskiarvoa heikensi tarkkailujakson viimeisen näytteenoton (26.9.) heikko fosforitulos (1,4 mg/l), mikä johtui ilmastusaltaan remontista (2. linja). Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin erittäin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

4 / 2018 (1.10. - 31.12.2018):

Tarkkailujakson 4 / 2018 keskimääräinen jätevesivirtaama oli 5 150 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 250 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin erittäin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

Taulukko 5. Jäteveden käsittelytulokset jaksoittain vuonna 2018.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi		Kiintoaine	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	^{*)} teho-%	mg/l	teho-%
Jakso 1/18	2,7	99	0,10	99	7,8	86	0,05	99,9	4,0	99
Jakso 2/18	3,6	99	0,13	98	6,1	89	0,28	99	4,2	99
Jakso 3/18	4,5	99	0,41	95	5,3	91	0,23	99,6	8,4	98
Jakso 4/18	2,3	99	0,25	97	11	85	0,03	99,96	2,9	99
Vaatimus	≤ 10	≥ 95	≤ 0,3	≥ 95	≤ 15	≥ 70	≤ 4,0	90	≤ 35	90

Kokonais- ja ammoniumtyypenpoiston laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo oli 87 % ja pitoisuus 7,6 mg/l (liite 2).

*) teho-% = nitrifikaatioaste. Nitrifikaation vuosikeskiarvo oli 99,7 % ja NH₄-N-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,15 mg/l (liite 2)

Vuoden 2018 vesistökuormitus laski edellisvuodesta kaikkien parametrien osalta ja oli orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja ammoniumtyypen osalta viisivuotistarkastelun pienin (taulukko 6).

Taulukko 6. Vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2014 – 2018. Taulukon vuosittaiset tulokset on esitetty tarkkailujaksoittaisen laskennan mukaisesti (liite 3).

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	34	6,1	1,5	0,27	37	6,7	1,2	0,22
2015	21	3,4	0,90	0,15	54	8,9	3,4	0,56
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18
2018	19	3,3	1,2	0,21	44	7,5	0,9	0,15

Vuoden 2018 käyttö- ja päästötarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevissa yhdistelmätaulukoissa näytepäivittäin (liite 2) ja tarkkailujaksoittain (liite 3).

3.3.1 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita tarkkailtiin puhdistamolle tulevasta jätevedestä kaksi kertaa vuodessa ja puhdistetusta jätevedestä (lähtevä) neljä kertaa vuodessa eli kerran tarkkailujaksoa kohden oheisen analyysivalikoiman mukaisesti (taulukko 7).

Taulukko 7. Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.

	Tuleva jätevesi (2x/v)	Lähtevä jätevesi (4x/v)
Öljyt ja rasvat	x	
VOC	x	
Metallipaketti (sis. Cd, Ni, Pb, Hg)	x	x
Ftalaatit		x
Oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit		x

Haitallisten ja vaarallisten aineiden näytteet otettiin kokoomänäytteinä yhdessä puhdistamon muiden käyttö- ja päästötarkkailunäytteiden kanssa (tuleva ja lähtevä) muuten, paitsi tulevan jäteveden VOC-näyte otettiin kerranäytteenä näytteiden hakupäivänä. Näytteenottopäivät olivat 6.3. (tuleva ja lähtevä), 5.6. (lähtevä), 11.9. (tuleva ja lähtevä) ja 18.12. (lähtevä).

Puhdistamolle tulevasta jätevedestä havaittiin (ylittivät määritysrajan) seuraavia VOC-yhdisteitä (haihtuvat hiilivedyt): 1,2-dikloorieteeni cis, tetrakloorieteeni, trikloorieteeni, trikloorimetaani (=kloroformi), 1,2,4-trimetyyllibentseeni, 1,3- ja 1,4-ksyleeni, tolueeni, dekaani, ETBE, TAME, MEK (metyylietyyliketoni), MIBK ja TBA (t-butanoli). Näistä tetrakloorieteeni, trikloorieteeni ja trikloorimetaani (=kloroformi) ovat vaarallisten aineiden asetuksen liitteen 1 A aineita, joita ei saa päästää lainkaan viemäriin. Liuottimissa, liimoissa ja denaturoinnissa käytettävän MEK:n (metyylietyyliketoni) pitoisuus oli tavanomista korkeampi 6.3.2018 tarkkailukerralla.

Haitallisten metallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyypillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä. Puhdistamoilla fosforin saostuksessa käytettävän ferrosulfaatin epäpuhtautena sisältämä nikkeli nostaa tyypillisesti lähtevän jäteveden nikkelpitoisuutta. Klaukkalan puhdistamon lähtevän jäteveden neljän tarkkailukerran nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 4,0 µg/l, mikä on yhdyskuntapuhdistamoiden keskimääräistä tasoa pienempi. Se myös alittaa vesistöveden ympäristölaatu normin (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo, 5 µg/l (1+4 µg/l) biosaatava osa). Vantaanjoen vesistö tarkkailuissa ole havaittu nikkelpäästöistä aiheutuneita vesistöveden ympäristölaatu normi ylityksiä (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo, 1+4 µg/l biosaatava osa ja MAC-EQS = yksittäisen näytteen suurin sallittu pitoisuus 34 µg/l, hetkellinen maksimi).

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin (ylitti määritysrajan) DEHP 5.6.2018 ja 11.9.2018 tarkkailukerroilla sekä DEP 6.3.2018, 5.6.2018 ja 11.9.2018 tarkkailukerroilla. DEHP:n pitoisuus oli 5.6.2018 tarkkailukerralla selvästi tavanomaista korkeampi (64 µg/l). Mistään tutkimusketjun vaiheesta ei löytynyt syytä tähän ja näytteenotto uusittiin ftalaattien osalta

18.6. tarkkailukerran yhteydessä. Siinä DEHP-pitoisuus oli tavanomaisella tasolla (alle määrittämissä rajoilla). DEHP:n vuoden keskiarvopitoisuus oli ilman 5.6. poikkeavan korkeaa tulosta 0,33 µg/l ja 5.6. tarkkailukerran korkean tuloksen kanssa 16,3 µg/l. DEHP:lle asetettu vesistöveden ympäristölaatuvaatimus on 1,3 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo).

Alkyyliifenoleista ja niiden etoksyylaateista havaittiin (ylitti määrittämissä rajoilla) ainoastaan bisfenoli A. Sitä havaittiin lähtevässä jätevedessä pieninä pitoisuuksina 6.3. ja 18.12.2018 tarkkailukerroilla. Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun tulokset on esitetty liitteissä 18/1 - 18/4.

3.3.2 Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 8 mukaisia tuloksia.

Taulukko 8. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD _{7-atu}	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

Huom. 1: Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia

Huom. 2: 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 3: 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 4: Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.

Huom. 5: Tyyppiä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa tyyppiä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom. 6: Puhdistamoilla, joiden AVL ≥ 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.

Huom. 7: Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Klaukkalan puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 37 071 (v. 2014 – 2018 kaikkien tarkkailukertojen tulevan BOD_{7-atu}-kuormien mukaan 90 prosenttiinä laskettuna). Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana vähimmäisvaatimusta tiheämmin (24 kertaa). Kaikki näytteenotot ja analysointi laboratoriossa onnistuivat tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä uusintänäytteenottoja tarvittu.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Klaukkalan puhdistamolla BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti (taulukko 8., huom 6.). Fosforin ja typen osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvoina (taulukko 8, huom 4.). Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 2 mg/l (taulukko 8, huom. 2.) ja typen osalta 15 mg/l (taulukko 8, huom. 3.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 8, huom 1).

BOD_{7-atu}, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuoden 2018 kaikilla tarkkailukerroilla (liite 2 ja liitteet 8-10).

VN asetuksessa 888/2006 on määritelty sallittu enimmäismäärä näytteitä, jotka eivät täytä raja-arvoja. Tämä määrä on riippuvainen puhdistamolta vuoden aikana otettujen näytteiden kokonaismäärästä. Puhdistamoille, joita tarkkaillaan vuodessa 17 - 28 kertaa (Klaukkala jvp 24 kertaa vuodessa), enimmäismäärä on 3 kertaa.

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin ja -typen osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täyttyminen lasketaan vuosikeskiarvoina. Kummankin vaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (fosfori 0,23 mg/l, 97 % ja typpi 7,6 mg/l, 87 %) (liite 2). Puhdistetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuuden ja tehon (%) vuosikeskiarvot olivat niin hyvällä tasolla, ettei alle 12 °C prosessilämpötilan lievennettyä pitoisuusrajaa (taulukko 8, huom. 5) tarvinnut huomioida.

3.4 Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus

Lietteen käsittelyyn kuuluu sakeutus syvässä esiselkeytysaltaiden lietetaskuissa, esikuivatus lingolla, esikuivatun lietteen lämmitys, mädätys, linkokuivaus, varastointi siiloissa ja kuljetus kompostoitavaksi. Kuivattua lietettä muodostui vuonna 2018 yhteensä 2309,8 tn, joka kuljetettiin käsiteltäväksi Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin vaaditut kaksi kertaa valtioneuvoston jäteasetuksen 179/2012 ja maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksen 24/11 mukaisesti. Raskasmetallipitoisuudet olivat raja-arvoja pienempiä kummallakin tarkkailukerralla (liite 4).

3.5 Biokaasun tuotanto

Lietteen mädätyksessä tuotetun biokaasun määrä vuonna 2018 oli 190 735 m³. Nurmijärven Sähkö Oy:n kaukolämpölaitokselle johdettiin tästä 137 733 m³. Soihdutuskuusen määrä oli 53 002 m³.

4 Yhteenveto

Klaukkalan puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli vuonna 2018 yhteensä noin 2,12 milj.m³, mikä oli 12 % vähemmän kuin vuonna 2017. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli jotakuinkin edellisvuosien tasolla. Orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) keskimääräinen tulopitoisuus (mg/l) oli viisivuotiskauden suurin.

Vuosi 2018 oli Etelä-Suomessa lämmin ja vähäsateinen. Vantaalla satoi vuoden aikana 503 mm, mikä oli 23 % keskimääräistä vähemmän ja edellisvuoteen 2017 nähden peräti 38 % vähemmän. Talvi ”alkoi myöhään”. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (15 588 m³/d) mitattiin lauhan tammikuun vesisateiden aikaan 5.1.2018. Vuoden 2018 aikana ei ollut lainkaan puhdistamohituksia. Verkosto-ohituksia viemäröintialueen jätevedenpumppaamoilta ja -verkostosta oli vuoden aikana yhteensä 950 m³. Ohitusten syitä olivat suuret hulevesimäärät, rankkasade, tekniset viat ja laiterikot.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2018 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten paitsi kokonaisfosforipitoisuuden osalta tarkkailujaksolla 3/2018 (1.7.-30.9.2018), mikä johtui ilmastuslinja 2:n remontista. Muuten puhdistustulos oli kokonaisuudessaan erittäin hyvällä tasolla. Kokonais- ja ammoniumtypen poisto toimi erittäin hyvin ja niiden vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla.

Vuoden 2018 vesistökuormitus laski edellisvuodesta kaikkien parametrien osalta ja oli orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja ammoniumtypen osalta viisivuotistarkastelun pienin.

Valtioneuvoston päätöksen nro 888/2006 mukaiset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja tehovaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla. Myös vuosikeskiarvovaatimukset kokonaisfosforin ja -typen osalta täyttyivät.

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu tehtiin tulevan jäteveden osalta kaksi kertaa vuodessa ja lähtevän jäteveden osalta neljä kertaa vuodessa. Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla (tuleva ja lähtevä) tai sitä pienempiä kaikilla tarkkailukerroilla.

Puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuuden neljän näytteen vuosikeskiarvo 4,0 µg/l alitti pintaveden ympäristölaatumormin (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo, 1+4 µg/l biosaatava osa). Vesistöveden ympäristölaatumormin ylityksiä nikkelpäästöistä ei Vantaanjoen vesistö tarkkailuissa ole havaittu. Nikkelin suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS, hetkellinen maksimi).

Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyyppillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Pintaveden ympäristölaatumormeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatumormeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistössä.

Puhdistamolle tulevasta jätevedestä havaittiin (ylittivät määritysrajan) useita VOC-yhdisteitä (haihtuvat hiilivedyt). Niiden joukossa oli pieninä pitoisuuksina vaarallisten aineiden asetuksen liitteen 1 A aineita, joita ei saa laskea lainkaan viemäriin (tetrakloorieteeni, trikloorieteeni ja trikloorimetaani (=kloroformi)).

Puhdistetun jäteveden ftalaatti- ja alkyyliifenolipitoisuudet olivat pieniä muuten, paitsi 5.6.2018 tarkkailukerralla DEHP:n osalta, jolloin analysoitu pitoisuus 64 µg/l oli selvästi tavanomaista korkeampi. Syytä tähän ei löydetty. Uusintanäytteenotossa 18.6.2018 pitoisuus oli alle määritysrajan.

Liitteet

- 1 jaksoraportti tarkkailujaksolta 4 / 2018 (1.10.- 31.12.2018)
- 2 jaksoraportti 1.1.-31.12.2018 (vuoden kaikki näytepäiväkohtaiset tarkkailutulokset)
- 3 vuosiraportti 2018, vuositulokset jaksokeskiarvoista laskettuina
- 4 kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet 2018
- 5 käyttötarkkailun vuosiyhteenvetotaulukko
- 6 viikkovirtaamataulukko
- 7 päivittäisten ohitusten yhteenvetolomake
- 8-13 kuvaajia vuoden 2018 päästötarkkailutuloksista
- 14 puhdistamon käyttöpäiväkirjan kuvaajia
- 15-17 teollisuusjätevesitarkkailujen tulokset (Altia Oyj ja Roal Oy, Onni Forsell Oy, Teknos Oy)
- 18 (1-4) haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailujen tulokset

Jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven Vesi / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Altia Oyj, Rajamäen tehtaat

Uudenmaan Ely-keskus / ympäristö ja luonnonvarat

Varsinais-Suomen Ely-keskus / kalatalousyksikkö

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Vantaan kaupungin ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskus

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.10.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			9.10.	23.10.	5.11.	20.11.	3.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	4910	6400	5020	5070	4930	5170	5150		
	Käsitelty	m ³ /d	4910	6400	5020	5070	4930	5170	5150		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0,0		
	Vesistöön	m ³ /d	4910	6400	5020	5070	4930	5170	5150		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2100	1900	1900	2100	2100	2700	2100		
	Käsitelty	kg/d	13	14	12	9,6	12	14	12		
	Ohitus	kg/d							0,0		
	Vesistöön	kg/d	13	14	12	9,6	12	14	12		
	Tuleva (vl)	mg/l	430	300	370	420	420	530	410		
	Käsitelty	mg/l	2,6	2,2	2,4	1,9	2,5	2,8	2,4		10
	Ohitus	mg/l							0,0		
	Vesistöön	mg/l	2,6	2,2	2,4	1,9	2,5	2,8	2,3		10
	Käsittelyteho	%	99	99	99	100	99	99	99		95
	Kokonaisteho	%	99	99	99	100	99	99	99		95
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3900	4200	3600	3600	2300	6200	4000		
	Käsitelty	kg/d	130	130	95	100	100	88	100		
	Ohitus	kg/d							0,0		
	Vesistöön	kg/d	130	130	95	100	100	88	100		
	Tuleva (vl)	mg/l	790	660	710	710	470	1200	780		
	Käsitelty	mg/l	26	20	19	20	21	17	20		125
	Ohitus	mg/l							0,0		
	Vesistöön	mg/l	26	20	19	20	21	17	19		125
	Käsittelyteho	%	97	97	97	97	96	99	98		75
	Kokonaisteho	%	97	97	97	97	96	99	98		75
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	43	47	41	38	41	43	42		
	Käsitelty	kg/d	3,4	1,3	0,50	0,49	1,1	0,98	1,3		
	Ohitus	kg/d							0,0		
	Vesistöön	kg/d	3,4	1,3	0,50	0,49	1,1	0,98	1,3		
	Tuleva (vl)	mg/l	8,7	7,3	8,1	7,6	8,3	8,4	8,2		
	Käsitelty	mg/l	0,70	0,21	0,10	0,096	0,22	0,19	0,25		0,3
	Ohitus	mg/l							0,0		
	Vesistöön	mg/l	0,70	0,21	0,10	0,096	0,22	0,19	0,25		0,3
	Käsittelyteho	%	92	97	99	99	97	98	97		95
	Kokonaisteho	%	92	97	99	99	97	98	97		95
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	350	390	360	360	370	360	370		
	Käsitelty	kg/d	41	77	40	61	39	93	57		
	Ohitus	kg/d							0,0		
	Vesistöön	kg/d	41	77	40	61	39	93	57		
	Tuleva (vl)	mg/l	71	61	72	72	74	70	72		
	Käsitelty	mg/l	8,3	12	8,0	12	8,0	18	11		15
	Ohitus	mg/l							0,0		
	Vesistöön	mg/l	8,3	12	8,0	12	8,0	18	11		15
	Käsittelyteho	%	88	80	89	83	89	74	85		70
	Kokonaisteho	%	88	80	89	83	89	74	85		70
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	230	280	240	230	250	240	250		
	Käsitelty	kg/d	0,12	0,051	0,13	0,12	0,13	0,23	0,13		
	Ohitus	kg/d							0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,12	0,051	0,13	0,12	0,13	0,23	0,13		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSO: 1.10.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			9.10.	23.10.	5.11.	20.11.	3.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	47	43	47	46	50	46	49			
	Käsitelty	mg/l	0,024	0,0080	0,025	0,024	0,026	0,045	0,025	4		
	Ohitus	mg/l							0,0			
	Vesistöön	mg/l	0,024	0,0080	0,025	0,024	0,026	0,045	0,025	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100			
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2300	2200	1700	1400	3700	3100	2400			
	Käsitelty	kg/d	25	13	15	11	13	19	15			
	Ohitus	kg/d							0,0			
	Vesistöön	kg/d	25	13	15	11	13	19	15			
	Tuleva (vl)	mg/l	470	340	340	280	740	600	470			
	Käsitelty	mg/l	5,0	2,1	2,9	2,2	2,6	3,6	3,0	35		
	Ohitus	mg/l							0,0			
	Vesistöön	mg/l	5,0	2,1	2,9	2,2	2,6	3,6	2,9	35		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	100	99	99	90		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	100	99	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			10.1.	24.1.	6.2.	20.2.	6.3.	20.3.	11.4.	24.4.	16.5.
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	7870	6890	5640	4860	5450	5220	9790	7970	6180
	Käsitelty	m³/d	7870	6890	5640	4860	5450	5220	9790	7970	6180
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vesistöön	m³/d	7870	6890	5640	4860	5450	5220	9790	7970	6180
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2000	2700	2300	3000	1900	1900	2600	1800	2500
	Käsitelty	kg/d	20	16	13	14	21	12	43	24	11
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	20	16	13	14	21	12	43	24	11
	Tuleva (vl)	mg/l	250	390	410	610	350	360	260	220	400
	Käsitelty	mg/l	2,5	2,3	2,3	2,9	3,8	2,3	4,4	3,0	1,7
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	2,5	2,3	2,3	2,9	3,8	2,3	4,4	3,0	1,7
	Käsittelyteho	%	99	99	99	100	99	99	98	99	100
	Kokonaisteho	%	99	99	99	100	99	99	98	99	100
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	5400	5200	4100	4100	4900	4900	5200	5600	5400
	Käsitelty	kg/d	220	210	160	150	170	140	280	220	160
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	220	210	160	150	170	140	280	220	160
	Tuleva (vl)	mg/l	690	760	730	850	890	930	530	700	870
	Käsitelty	mg/l	28	30	29	30	31	27	29	28	26
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	28	30	29	30	31	27	29	28	26
	Käsittelyteho	%	96	96	96	96	97	97	95	96	97
	Kokonaisteho	%	96	96	96	96	97	97	95	96	97
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	50	53	41	37	45	47	50	45	53
	Käsitelty	kg/d	0,87	0,59	0,51	0,41	0,93	0,43	1,3	0,80	0,80
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	0,87	0,59	0,51	0,41	0,93	0,43	1,3	0,80	0,80
	Tuleva (vl)	mg/l	6,4	7,7	7,3	7,7	8,3	9,0	5,1	5,7	8,6
	Käsitelty	mg/l	0,11	0,086	0,090	0,084	0,17	0,083	0,13	0,10	0,13
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,11	0,086	0,090	0,084	0,17	0,083	0,13	0,10	0,13
	Käsittelyteho	%	98	99	99	99	98	99	97	98	98
	Kokonaisteho	%	98	99	99	99	98	99	97	98	98
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	390	430	340	320	370	380	360	360	400
	Käsitelty	kg/d	48	50	44	53	46	40	55	53	38
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	48	50	44	53	46	40	55	53	38
	Tuleva (vl)	mg/l	49	63	60	66	67	72	37	45	65
	Käsitelty	mg/l	6,1	7,2	7,8	11	8,4	7,7	5,6	6,6	6,2
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	6,1	7,2	7,8	11	8,4	7,7	5,6	6,6	6,2
	Käsittelyteho	%	88	89	87	83	87	89	85	85	90
	Kokonaisteho	%	88	89	87	83	87	89	85	85	90
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	260	290	240	220	260	260	250	250	250
	Käsitelty	kg/d	0,46	0,21	0,16	0,16	0,21	0,17	6,3	3,3	0,23
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	0,46	0,21	0,16	0,16	0,21	0,17	6,3	3,3	0,23

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			30.5.	5.6.	18.6.	4.7.	25.7.	14.8.	28.8.	11.9.	26.9.	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	4950	4790	4710	5060	4890	5910	4930	6040	5150	
	Käsitelty	m ³ /d	4950	4790	4710	5060	4890	5910	4930	6040	5150	
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vesistöön	m ³ /d	4950	4790	4710	5060	4890	5910	4930	6040	5150	
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2200	1800	2000	2100	1900	2400	2000	2500	2000	
	Käsitelty	kg/d	18	21	19	26	16	20	19	24	22	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	18	21	19	26	16	20	19	24	22	
	Tuleva (vl)	mg/l	440	370	430	410	390	410	400	410	390	
	Käsitelty	mg/l	3,6	4,4	4,0	5,1	3,3	3,4	3,8	3,9	4,3	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	3,6	4,4	4,0	5,1	3,3	3,4	3,8	3,9	4,3	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3900	3400	4500	4400	5400	5500	4500	5700	4500	
	Käsitelty	kg/d	170	160	110	150	83	150	160	180	210	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	170	160	110	150	83	150	160	180	210	
	Tuleva (vl)	mg/l	790	710	950	860	1100	930	910	940	880	
	Käsitelty	mg/l	35	34	24	29	17	25	32	30	41	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	35	34	24	29	17	25	32	30	41	
	Käsittelyteho	%	96	95	97	97	98	97	96	97	95	
	Kokonaisteho	%	96	95	97	97	98	97	96	97	95	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	45	40	43	38	39	40	32	52	41	
	Käsitelty	kg/d	0,69	0,81	0,80	1,4	0,88	1,1	1,1	1,5	7,2	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,69	0,81	0,80	1,4	0,88	1,1	1,1	1,5	7,2	
	Tuleva (vl)	mg/l	9,0	8,4	9,1	7,5	8,0	6,8	6,5	8,6	8,0	
	Käsitelty	mg/l	0,14	0,17	0,17	0,27	0,18	0,18	0,22	0,25	1,4	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,14	0,17	0,17	0,27	0,18	0,18	0,22	0,25	1,4	
	Käsittelyteho	%	98	98	98	96	98	97	97	97	83	
	Kokonaisteho	%	98	98	98	96	98	97	97	97	83	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	340	390	330	290	280	310	280	390	320	
	Käsitelty	kg/d	28	31	28	26	22	22	30	33	33	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	28	31	28	26	22	22	30	33	33	
	Tuleva (vl)	mg/l	69	82	70	57	58	52	57	65	63	
	Käsitelty	mg/l	5,6	6,5	5,9	5,1	4,5	3,8	6,1	5,5	6,5	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	5,6	6,5	5,9	5,1	4,5	3,8	6,1	5,5	6,5	
	Käsittelyteho	%	92	92	92	91	92	93	89	92	90	
	Kokonaisteho	%	92	92	92	91	92	93	89	92	90	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	210	230	220	190	180	210	200	250	240	
	Käsitelty	kg/d	0,59	0,13	0,14	3,1	0,12	0,17	0,14	2,1	0,26	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,59	0,13	0,14	3,1	0,12	0,17	0,14	2,1	0,26	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			9.10.	23.10.	5.11.	20.11.	3.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	4910	6400	5020	5070	4930	5170	5820		
	Käsitelty	m ³ /d	4910	6400	5020	5070	4930	5170	5820		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	2,60		
	Vesistöön	m ³ /d	4910	6400	5020	5070	4930	5170	5820		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2100	1900	1900	2100	2100	2700	2200		
	Käsitelty	kg/d	13	14	12	9,6	12	14	18		
	Ohitus	kg/d							0,81		
	Vesistöön	kg/d	13	14	12	9,6	12	14	19		
	Tuleva (vl)	mg/l	430	300	370	420	420	530	380		
	Käsitelty	mg/l	2,6	2,2	2,4	1,9	2,5	2,8	3,1	10	
	Ohitus	mg/l							310		
	Vesistöön	mg/l	2,6	2,2	2,4	1,9	2,5	2,8	3,2	10	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	100	99	99	99	95	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	100	99	99	99	95	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3900	4200	3600	3600	2300	6200	4600		
	Käsitelty	kg/d	130	130	95	100	100	88	160		
	Ohitus	kg/d							1,7		
	Vesistöön	kg/d	130	130	95	100	100	88	160		
	Tuleva (vl)	mg/l	790	660	710	710	470	1200	790		
	Käsitelty	mg/l	26	20	19	20	21	17	27	125	
	Ohitus	mg/l							650		
	Vesistöön	mg/l	26	20	19	20	21	17	28	125	
	Käsittelyteho	%	97	97	97	97	96	99	97	75	
	Kokonaisteho	%	97	97	97	97	96	99	96	75	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	43	47	41	38	41	43	44		
	Käsitelty	kg/d	3,4	1,3	0,50	0,49	1,1	0,98	1,3		
	Ohitus	kg/d							0,016		
	Vesistöön	kg/d	3,4	1,3	0,50	0,49	1,1	0,98	1,3		
	Tuleva (vl)	mg/l	8,7	7,3	8,1	7,6	8,3	8,4	7,6		
	Käsitelty	mg/l	0,70	0,21	0,10	0,096	0,22	0,19	0,22	0,3	
	Ohitus	mg/l							6,2		
	Vesistöön	mg/l	0,70	0,21	0,10	0,096	0,22	0,19	0,23	0,3	
	Käsittelyteho	%	92	97	99	99	97	98	97	95	
	Kokonaisteho	%	92	97	99	99	97	98	97	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	350	390	360	360	370	360	350		
	Käsitelty	kg/d	41	77	40	61	39	93	44		
	Ohitus	kg/d							0,13		
	Vesistöön	kg/d	41	77	40	61	39	93	44		
	Tuleva (vl)	mg/l	71	61	72	72	74	70	60		
	Käsitelty	mg/l	8,3	12	8,0	12	8,0	18	7,5	15	
	Ohitus	mg/l							50		
	Vesistöön	mg/l	8,3	12	8,0	12	8,0	18	7,6	15	
	Käsittelyteho	%	88	80	89	83	89	74	87	70	
	Kokonaisteho	%	88	80	89	83	89	74	87	70	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	230	280	240	230	250	240	240		
	Käsitelty	kg/d	0,12	0,051	0,13	0,12	0,13	0,23	0,81		
	Ohitus	kg/d							0,088		
	Vesistöön	kg/d	0,12	0,051	0,13	0,12	0,13	0,23	0,90		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			10.1.	24.1.	6.2.	20.2.	6.3.	20.3.	11.4.	24.4.	16.5.
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	33	42	43	46	47	49	26	31	40
	Käsitelty	mg/l	0,058	0,031	0,028	0,032	0,039	0,032	0,64	0,42	0,038
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,058	0,031	0,028	0,032	0,039	0,032	0,64	0,42	0,038
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	98	99	100
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	98	99	100
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2200	2800	2100	1800	2300	2100	2600	2800	2500
	Käsitelty	kg/d	33	40	19	14	17	13	39	29	19
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	33	40	19	14	17	13	39	29	19
	Tuleva (vl)	mg/l	280	400	370	370	420	400	270	350	400
	Käsitelty	mg/l	4,2	5,8	3,4	2,9	3,2	2,5	4,0	3,6	3,0
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	4,2	5,8	3,4	2,9	3,2	2,5	4,0	3,6	3,0
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	98	99	100
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	98	99	100

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			30.5.	5.6.	18.6.	4.7.	25.7.	14.8.	28.8.	11.9.	26.9.	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	42	49	46	37	37	35	40	42	46	
	Käsitelty	mg/l	0,12	0,028	0,029	0,62	0,024	0,029	0,029	0,34	0,050	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,12	0,028	0,029	0,62	0,024	0,029	0,029	0,34	0,050	
	Käsittelyteho	%	100	100	100	98	100	100	100	99	100	
	Kokonaisteho	%	100	100	100	98	100	100	100	99	100	
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1700	1500	1400	2500	2400	2700	2100	2600	2000	
	Käsitelty	kg/d	18	25	28	51	34	40	35	57	34	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	18	25	28	51	34	40	35	57	34	
	Tuleva (vl)	mg/l	340	320	300	500	480	450	420	430	390	
	Käsitelty	mg/l	3,6	5,3	6,0	10	7,0	6,8	7,2	9,5	6,6	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	3,6	5,3	6,0	10	7,0	6,8	7,2	9,5	6,6	
	Käsittelyteho	%	99	98	98	98	99	98	98	98	98	98
	Kokonaisteho	%	99	98	98	98	99	98	98	98	98	98
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	99	100	100	100	99	100
		Kokonaisteho	%	100	100	100	99	100	100	100	99	100

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2018-31.12.2018

Tulokset/tarkk.kerrat			9.10.	23.10.	5.11.	20.11.	3.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	47	43	47	46	50	46	41			
	Käsitelty	mg/l	0,024	0,0080	0,025	0,024	0,026	0,045	0,14	4		
	Ohitus	mg/l							34			
	Vesistöön	mg/l	0,024	0,0080	0,025	0,024	0,026	0,045	0,15	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100			
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2300	2200	1700	1400	3700	3100	2300			
	Käsitelty	kg/d	25	13	15	11	13	19	27			
	Ohitus	kg/d							0,86			
	Vesistöön	kg/d	25	13	15	11	13	19	28			
	Tuleva (vl)	mg/l	470	340	340	280	740	600	400			
	Käsitelty	mg/l	5,0	2,1	2,9	2,2	2,6	3,6	4,7	35		
	Ohitus	mg/l							330			
	Vesistöön	mg/l	5,0	2,1	2,9	2,2	2,6	3,6	4,8	35		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	100	99	99	90		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	100	99	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2018 - 31.3.2018
J2 = 1.4.2018 - 30.6.2018
J3 = 1.7.2018 - 30.9.2018
J4 = 1.10.2018 - 31.12.2018

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	6460	6730	4980	5150	5830			
	Ohitus	m ³ /d	3,89	0,0	6,52	0,0	2,60			
	Vesistöön	m ³ /d	6460	6730	4990	5150	5830			
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	2300	2200	2200	2100	2200			
	Käsitelty	kg/d	17	24	20	12	18			
	Ohitus	kg/d	0,58	0,0	2,7	0,0	0,82			
	Vesistöön	kg/d	18	24	23	12	19			
	Tuleva vl	mg/l	360	330	440	410	380			
	Käsitelty	mg/l	2,7	3,5	4,0	2,4	3,1	10		
	Ohitus	mg/l	150	0,0	410	0,0	320			
	Vesistöön	mg/l	2,7	3,6	4,5	2,3	3,3	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	95		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	95		
	CODCr	Tuleva vl	kg/d	4800	4700	5000	4000	4600		
		Käsitelty	kg/d	190	200	140	100	160		
Ohitus		kg/d	1,2	0,0	6,0	0,0	1,8			
Vesistöön		kg/d	190	200	150	100	160			
Tuleva vl		mg/l	740	700	1000	780	790			
Käsitelty		mg/l	29	29	29	20	27	125		
Ohitus		mg/l	310	0,0	920	0,0	690			
Vesistöön		mg/l	30	30	29	19	27	125		
Käsittelyteho		%	96	96	97	98	97	75		
Kokonaisteho		%	96	96	97	98	97	75		
kok.P		Tuleva vl	kg/d	46	46	40	42	44		
		Käsitelty	kg/d	0,65	0,87	2,0	1,3	1,2		
	Ohitus	kg/d	0,011	0,0	0,049	0,0	0,015			
	Vesistöön	kg/d	0,66	0,87	2,0	1,3	1,2			
	Tuleva vl	mg/l	7,1	6,8	8,0	8,2	7,5			
	Käsitelty	mg/l	0,10	0,13	0,41	0,25	0,21	0,3		
	Ohitus	mg/l	2,8	0,0	7,5	0,0	5,8			
	Vesistöön	mg/l	0,10	0,13	0,41	0,25	0,21	0,3		
	Käsittelyteho	%	99	98	95	97	97	95		
	Kokonaisteho	%	99	98	95	97	97	95		
	kok.N	Tuleva vl	kg/d	370	360	310	370	350		
		Käsitelty	kg/d	50	41	26	57	44		
Ohitus		kg/d	0,092	0,0	0,38	0,0	0,12			
Vesistöön		kg/d	50	41	26	57	44			
Tuleva vl		mg/l	57	53	62	72	60			
Käsitelty		mg/l	7,8	6,1	5,2	11	7,5	15		
Ohitus		mg/l	24	0,0	58	0,0	46			
Vesistöön		mg/l	7,8	6,1	5,3	11	7,5	15		
Käsittelyteho		%	86	89	92	85	88	70		
Kokonaisteho		%	86	89	91	85	88	70		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2018 - 31.3.2018
J2 = 1.4.2018 - 30.6.2018
J3 = 1.7.2018 - 30.9.2018
J4 = 1.10.2018 - 31.12.2018

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	260	240	210	250	240			
	Käsitelty	kg/d	0,25	1,9	0,90	0,13	0,80			
	Ohitus	kg/d	0,066	0,0	0,25	0,0	0,079			
	Vesistöön	kg/d	0,32	1,9	1,2	0,13	0,89			
	Tuleva vl	mg/l	40	36	42	49	41			
	Käsitelty	mg/l	0,038	0,28	0,18	0,025	0,14	4		
	Ohitus	mg/l	17	0,0	38	0,0	30			
	Vesistöön	mg/l	0,049	0,28	0,23	0,025	0,15	4		
	Käsittelyteho	%	100	99	100	100	100			
	Kokonaisteho	%	100	99	99	100	100			
	SS	Tuleva vl	kg/d	2200	2100	2400	2400	2300		
		Käsitelty	kg/d	25	28	39	15	27		
		Ohitus	kg/d	0,56	0,0	2,9	0,0	0,87		
		Vesistöön	kg/d	26	28	42	15	28		
Tuleva vl		mg/l	340	310	480	470	390			
Käsitelty		mg/l	3,8	4,1	7,9	3,0	4,6	35		
Ohitus		mg/l	140	0,0	440	0,0	330			
Vesistöön		mg/l	4,0	4,2	8,4	2,9	4,8	35		
Käsittelyteho		%	99	99	98	99	99	90		
Kokonaisteho		%	99	99	98	99	99	90		
Nitrif.aste		Käsittelyteho	%	100	99	100	100	100	90	
		Kokonaisteho	%	100	99	100	100	100	90	

NURMIJÄRVEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

KUIVATUN LIETTEEN RASKASMETALLIPITOISUUDET VUONNA 2018

näytteen n:o/pvm pitoisuus	1 / 22.-25.1.	2 / 10.-12.12.	Raja- arvot, MMM asetus 24/11
Kadmium Cd mg/kg ka.	0,47	0,37	1,5
Kupari Cu mg/kg ka.	170	180	600
Nikkeli Ni mg/kg ka.	25	24	100
Sinkki Zn mg/kg ka.	380	520	1 500
Kromi Cr mg/kg ka.	34	24	300
Lyijy Pb mg/kg ka.	11	11	100
Elohopea Hg mg/kg ka.	0,35	0,47	1,0
Arseeni As mg/kg ka.	7	4	25

Tutkitut kokoomanäytteet ovat mädätetyn ja kuivatun lietteen sekä kuivatun raakasekalietteen seoksia

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: Nurmijärvi

PUHDISTAMO: Klaukkala

VUOSI: 2018

kk	Käsitelty				Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit						Lietteen loppusijoitus				Sakokai- volite m ³ /kk
	min.	kesk.	max.	m ³ /kk yht.	1: Ferrosulfaatti kg/kk	2: Polymeeri kg/kk	3: kg/kk	g/m ³	g/m ³	Viljelykäyt. m ³ /kk	Viherrakent. m ³ /kk	erill.varasto m ³ /kk	Kompost. kg/kk		
Tammni	5583	8440	15588	261629	19109	73	196	0.75				216020	1952		
Helmi	4876	5431	6588	152065	16950	111	150	0.99				185560	1469		
Maalis	4994	5402	6462	167467	18200	109	171	1.02				202500	1899		
Huhti	5028	9212	13486	276367	18056	65	175	0.63				194000	2076		
Touko	4949	6344	10170	196661	18973	96	176	0.89				157600	2226		
Kesä	3753	4635	5269	139063	18544	133	163	1.17				170280	2010		
Heinä	3900	4728	6038	146578	19607	134	163	1.11				198100	2297		
Elo	4265	5187	6763	160812	20311	126	183	1.14				195520	2349		
Syys	4348	5017	6414	150500	20565	137	169	1.12				193820	2011		
Loka	4436	5008	6079	155243	36044	232	186	1.2				197540	2333		
Marras	4470	5220	7273	156592	27008	172	189	1.21				238900	2098		
Joulu	4332	5219	8554	161797	26064	161	193	1.19				160000	2065		
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				2124774	259431	122	2114	0.99				2309840	24785		
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				5821	711		5.8					6328	68		

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus 1808700 kWh/vuosi
 Veden kulutus 35168 m³/vuosi
 Polymeeri (jätev./liett 2113 / 6839 kg/vuosi
 Neutralointikemikaalit kg/vuosi
 Kalkki (lietteeseen) kg/vuosi
 Lietettä kompostoitu 24785 m³/vuosi
 Valppäjätte/hiekka kaatop. 68510 m³/vuosi
 Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä
 ja todetut virheet:

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, talliin rasti ruutuun
 Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella
 Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero:

Kloorausaika:

KLAUKKALAN KESKUSPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2018

Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.
1.	83121	15788		27.	35771	6188	
2.	55067	9586		28.	31066	4696	
3.	43225	6731		29.	32785	5363	
4.	58596	13711		30.	33812	5132	
5.	47502	7802		31.	35201	6167	
6.	40221	6112		32.	34131	6226	
7.	36344	5393		33.	36775	5858	
8.	34698	5038		34.	38330	6763	
9.	36123	5350		35.	35354	6106	
10.	36532	5526		36.	32602	5109	
11.	39562	6462		37.	36700	6414	
12.	37240	5807		38.	37435	6066	
13.	38309	5929		39.	34687	5272	
14.	61915	13486		40.	34712	5222	
15.	73988	13153		41.	33925	5115	
16.	68329	10796		42.	33373	5145	
17.	58446	9224		43.	38089	6079	
18.	59902	10170		44.	35596	5313	
19.	46194	7073		45.	35711	5317	
20.	41941	6490		46.	41185	7273	
21.	36688	5508		47.	35141	5151	
22.	35053	5332		48.	33987	5150	
23.	33945	5269		49.	38393	8554	
24.	31712	4761		50.	41020	6720	
25.	31968	5266		51.	35692	5402	
26.	30883	4818		52.	32356	4878	

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksetettu vesimäärä.

Q_{max} = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista-maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa.

Vaikka vuodenvaihde sattuisikin keskelle viikkoa, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama.

Mikäli virtaamamittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti.

(Virtausmittarin ollessa pois toiminnasta maininta huomautussarakkeeseen).

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE

Kunta Nurmijärvi

Puhdistamo Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Laskentajakso 01.01.-31.03.2018

Pvm.	Käsitelty m ³ /d	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
		1	2	3	yht. m ³ /d
05.01	15588			200	15788
06.01	15088			150	15238

- Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
- Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
- Verkostossa ja pumppaamalla tapahtuneet ohitukset

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE 20

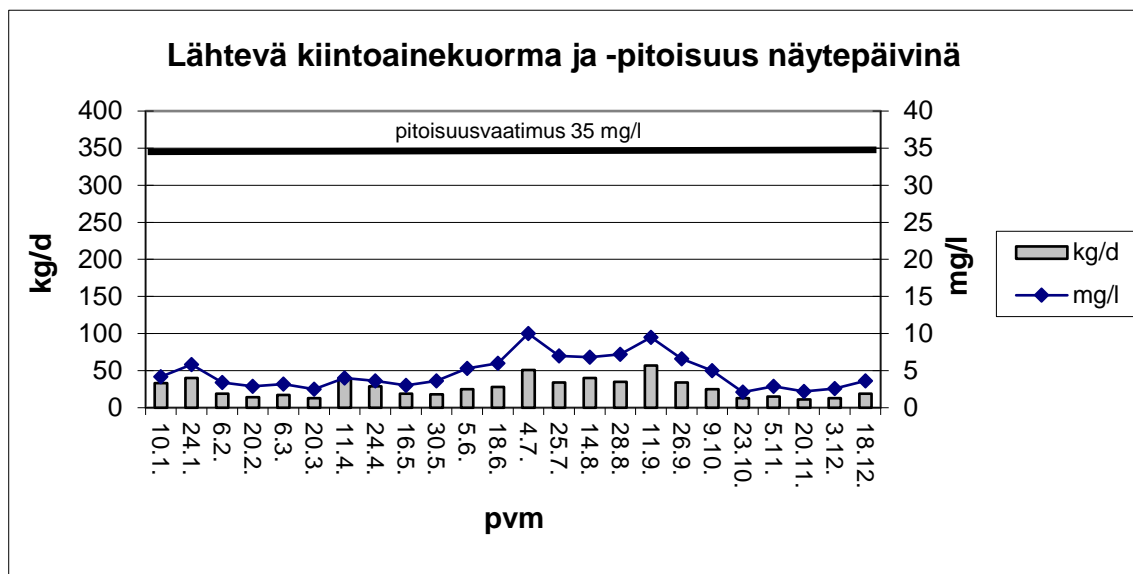
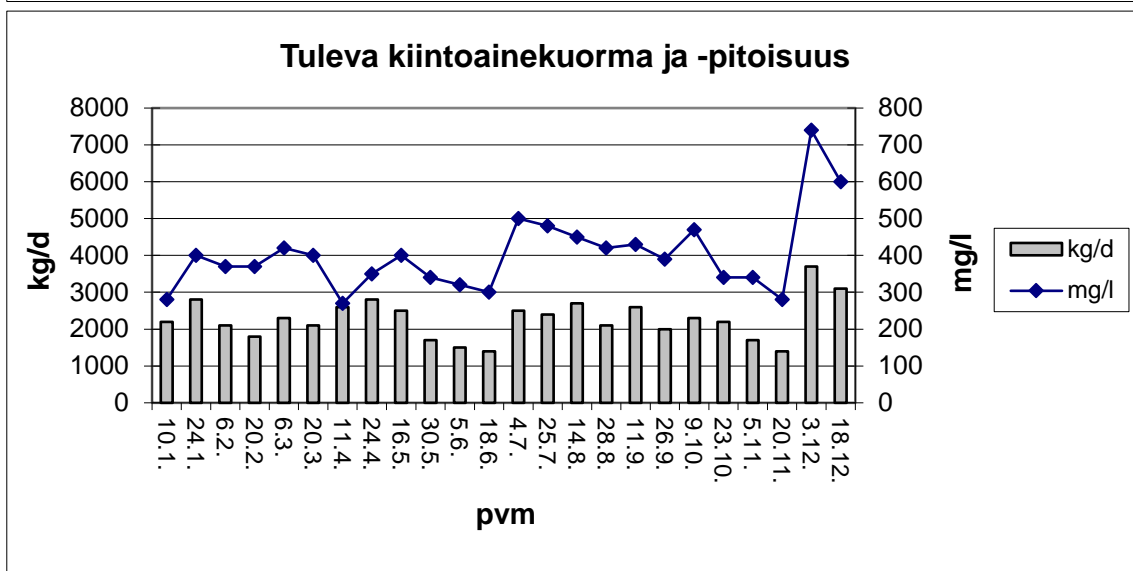
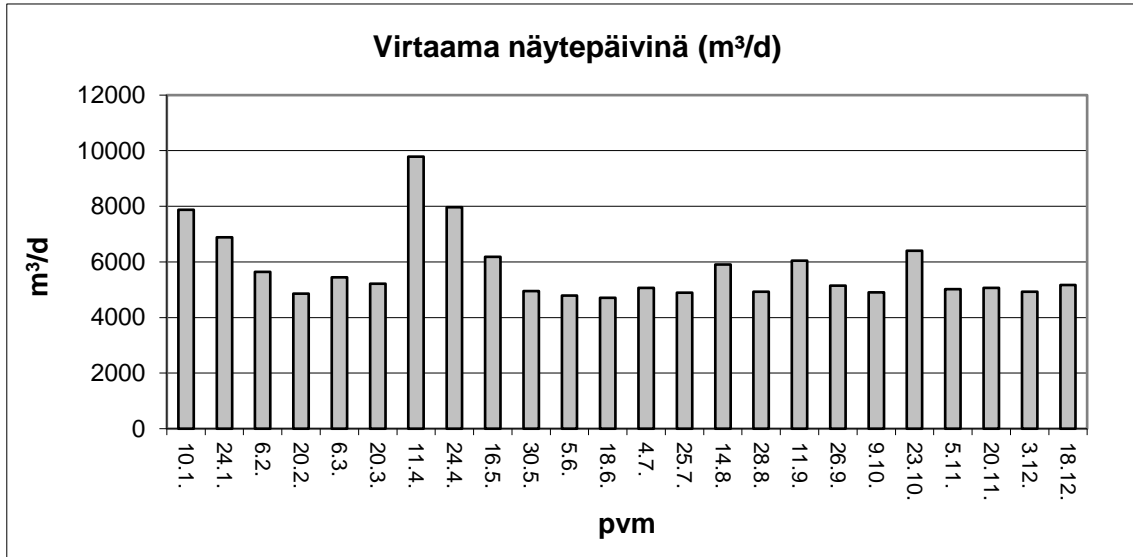
Kunta Nurmijärvi

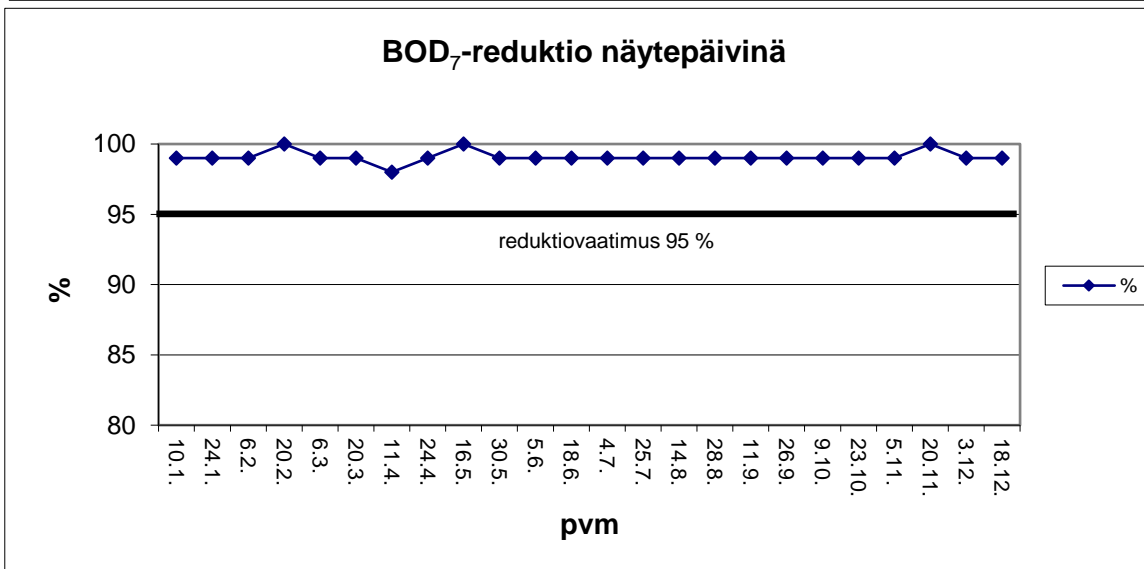
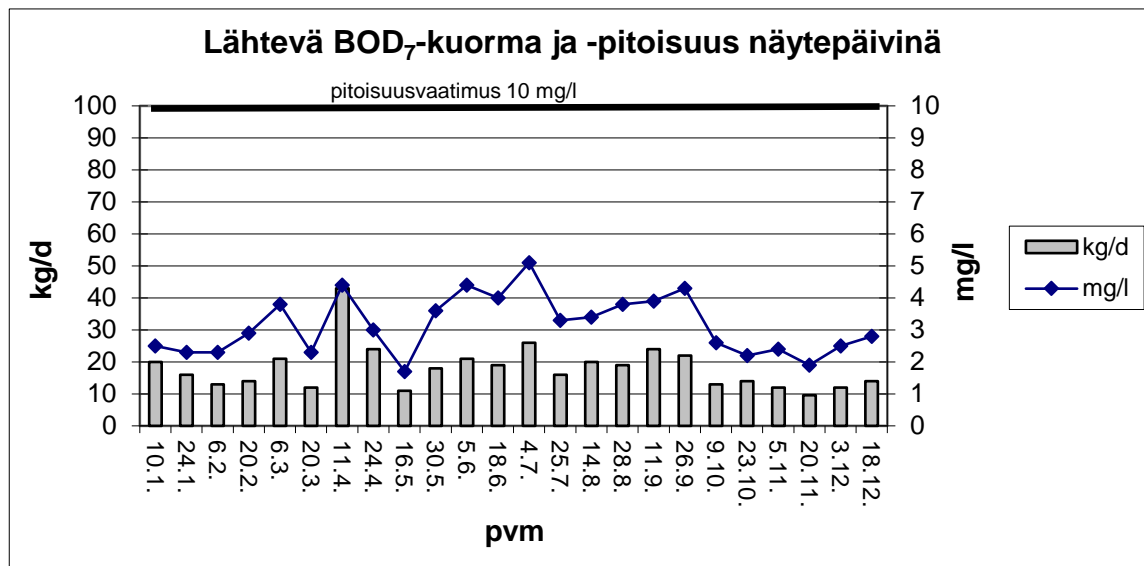
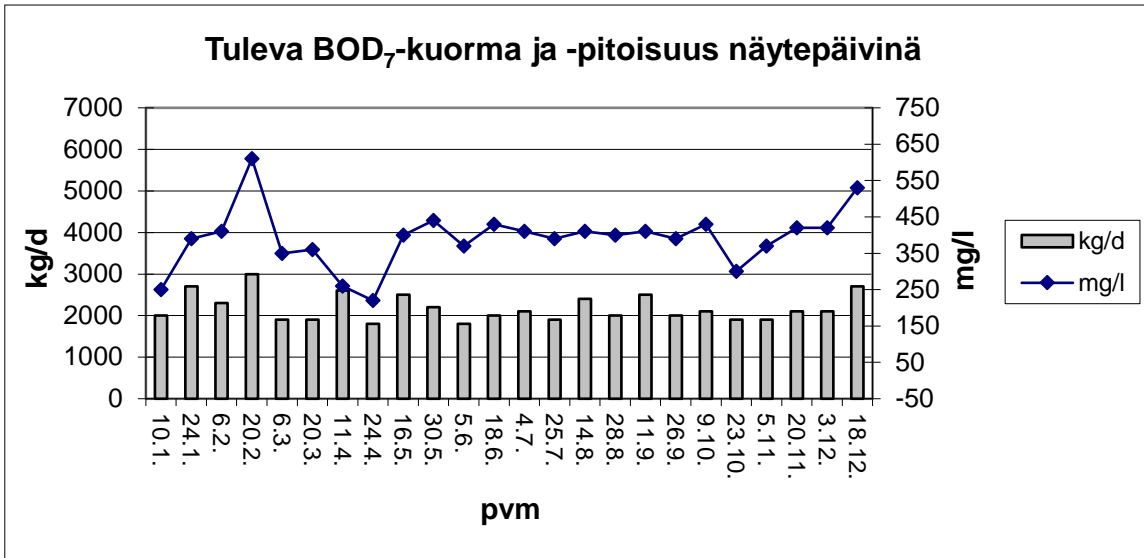
Puhdistamo Klaukkala

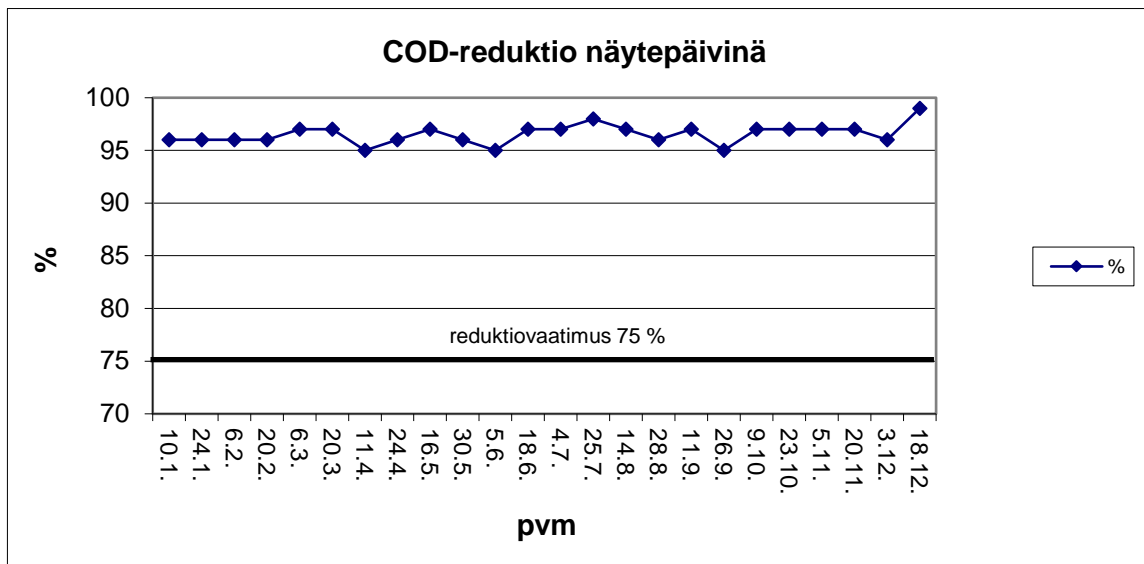
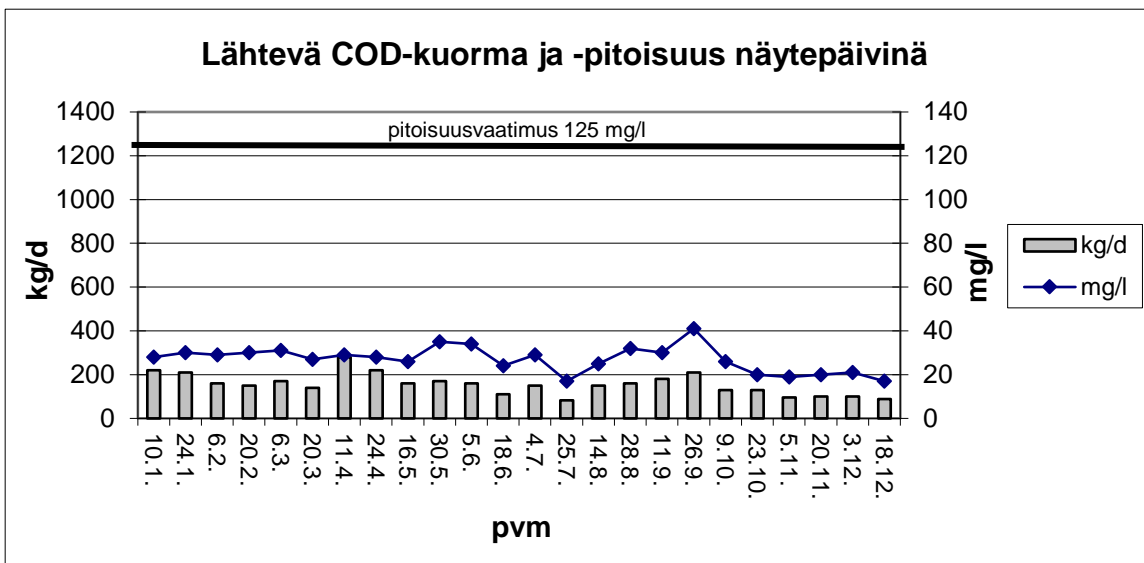
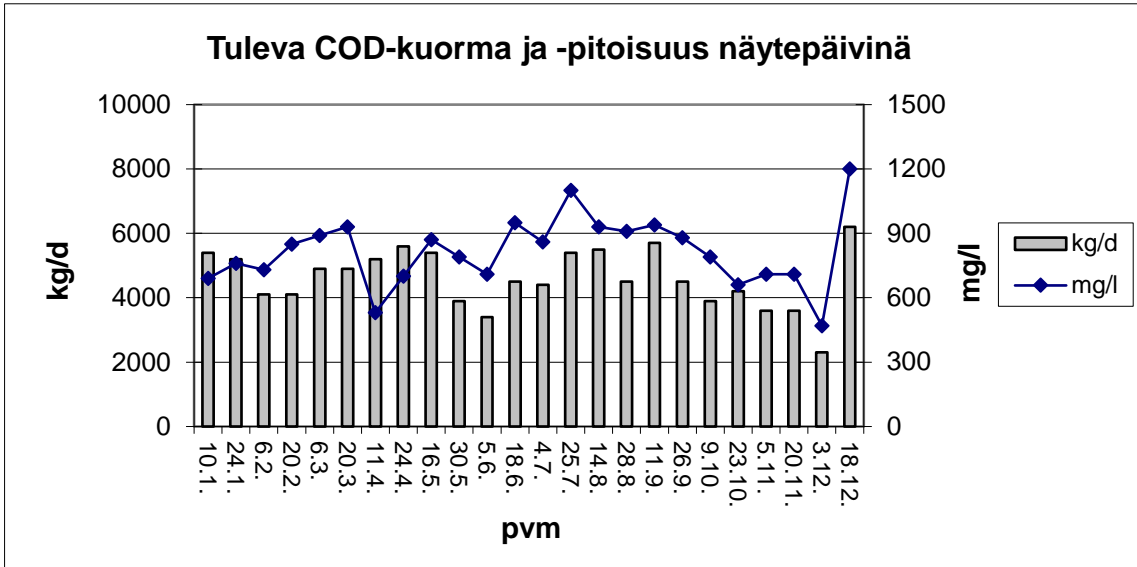
Laskentajakso 01.07.-30.09.2018

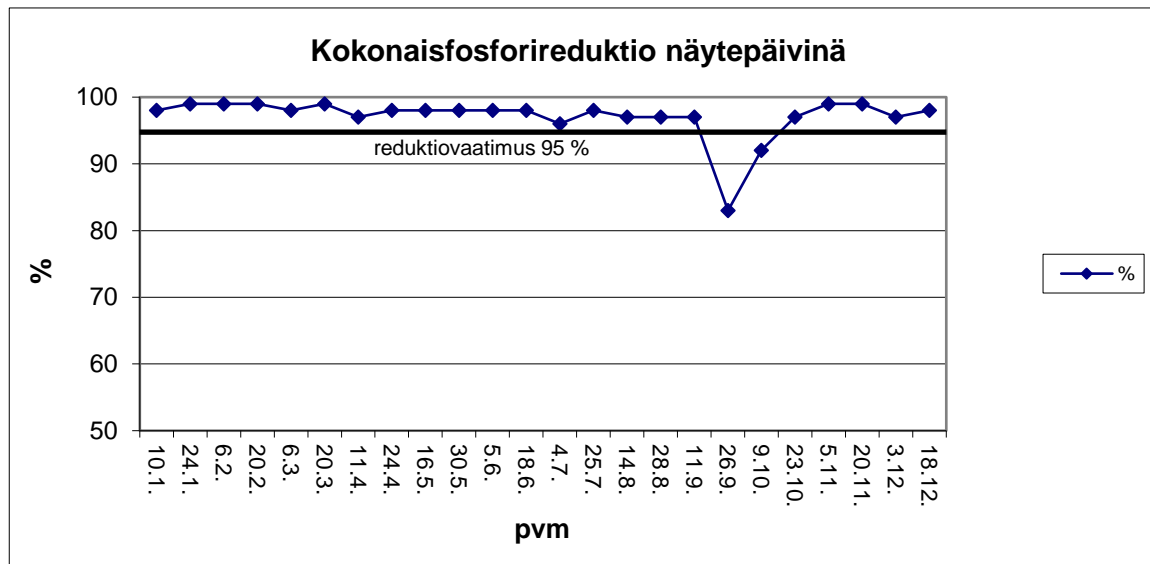
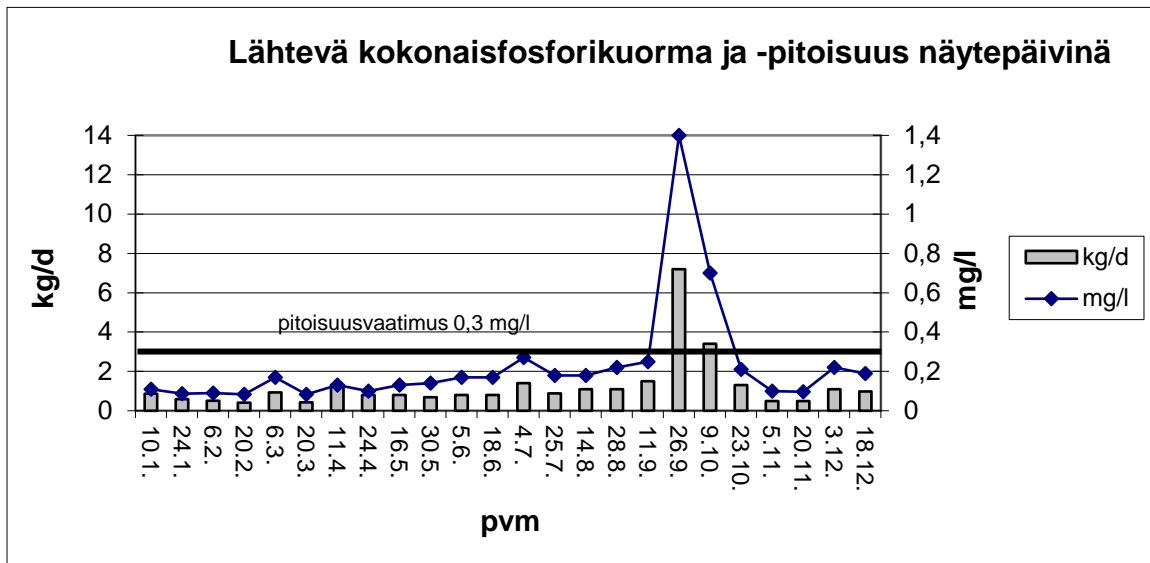
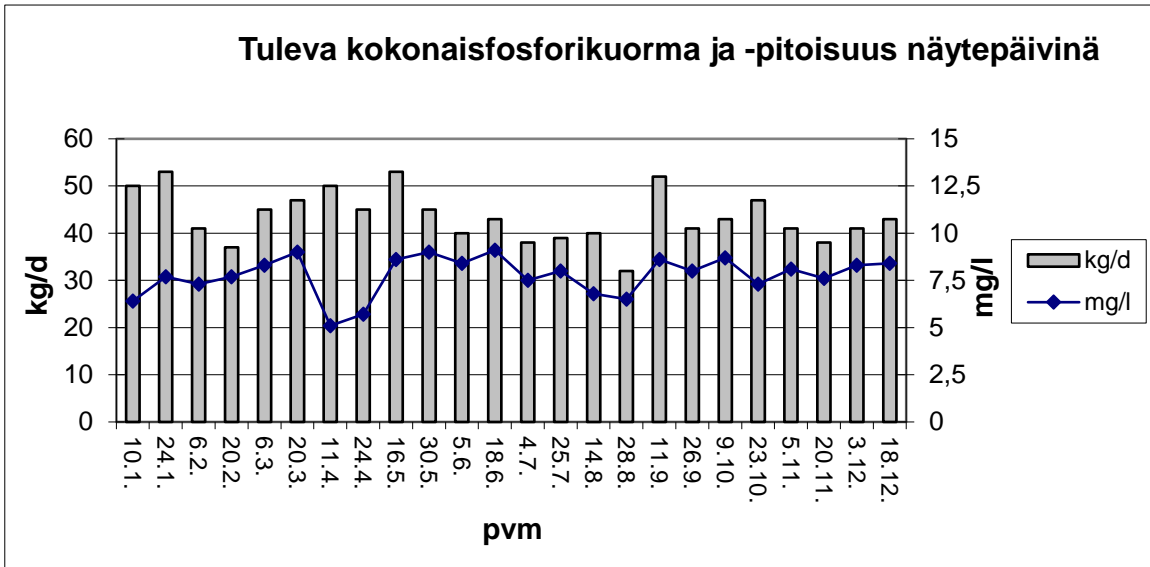
Pvm.	Käsitelty	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
	m ³ /d	1	2	3	yht. m ³ /d
5.7	6038			150	6188
20.7	5045			150	5195
6.9	4809			300	5109

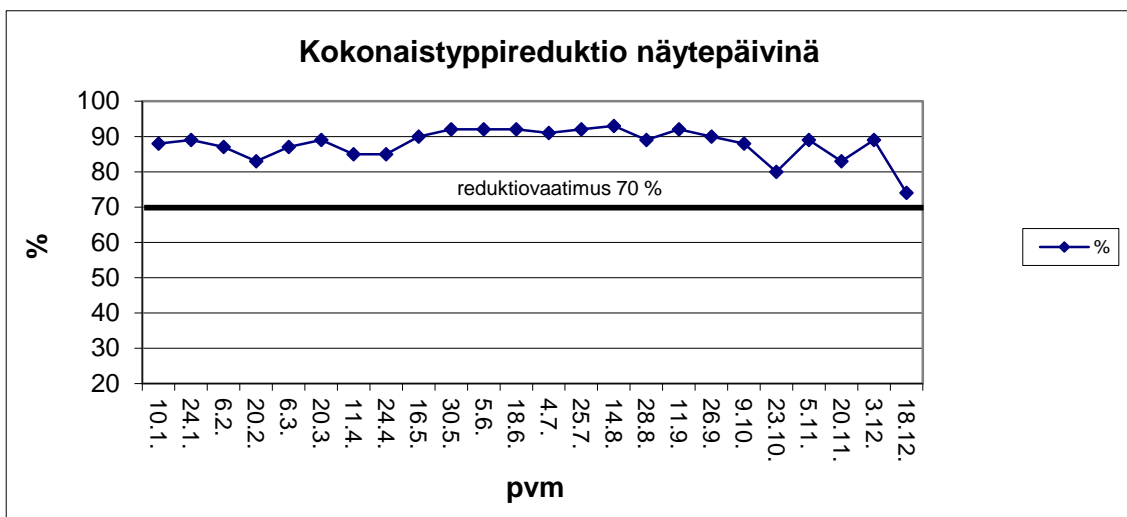
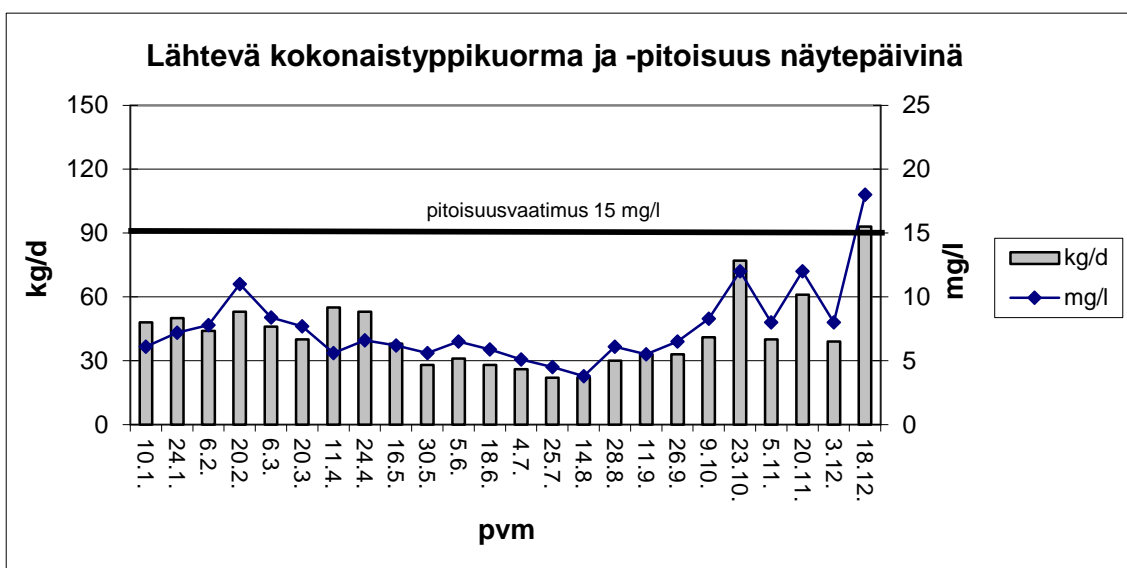
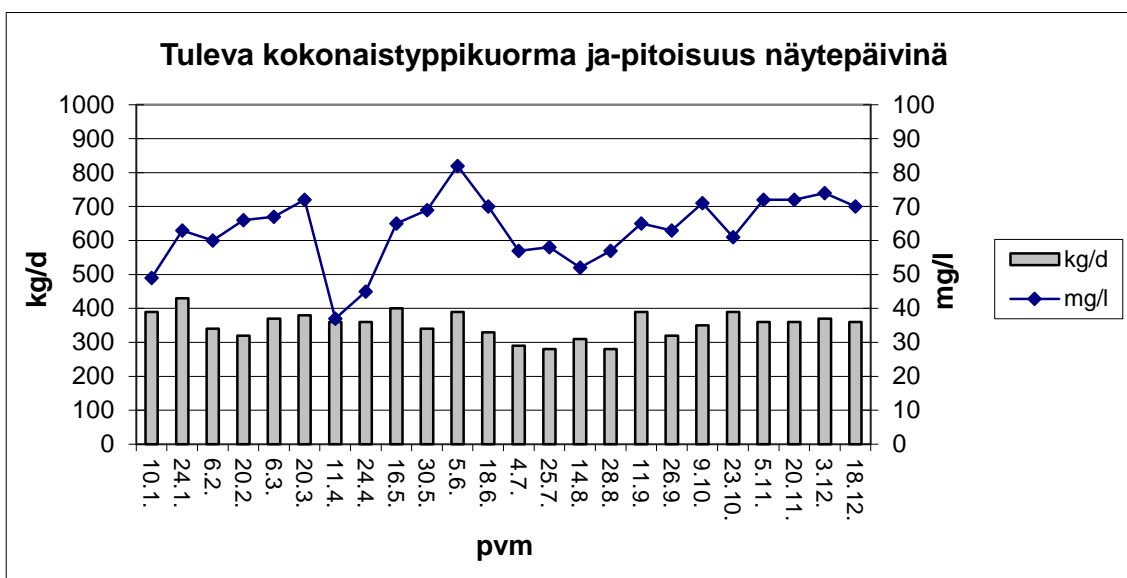
1. Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
2. Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
3. Verkostossa ja pumppaamolla tapahtuneet ohitukset

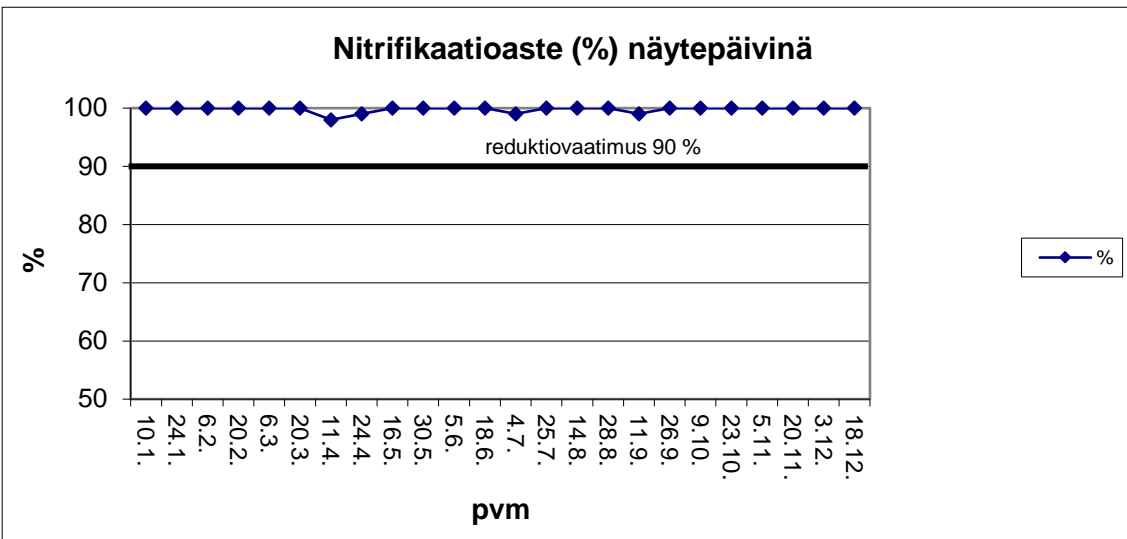
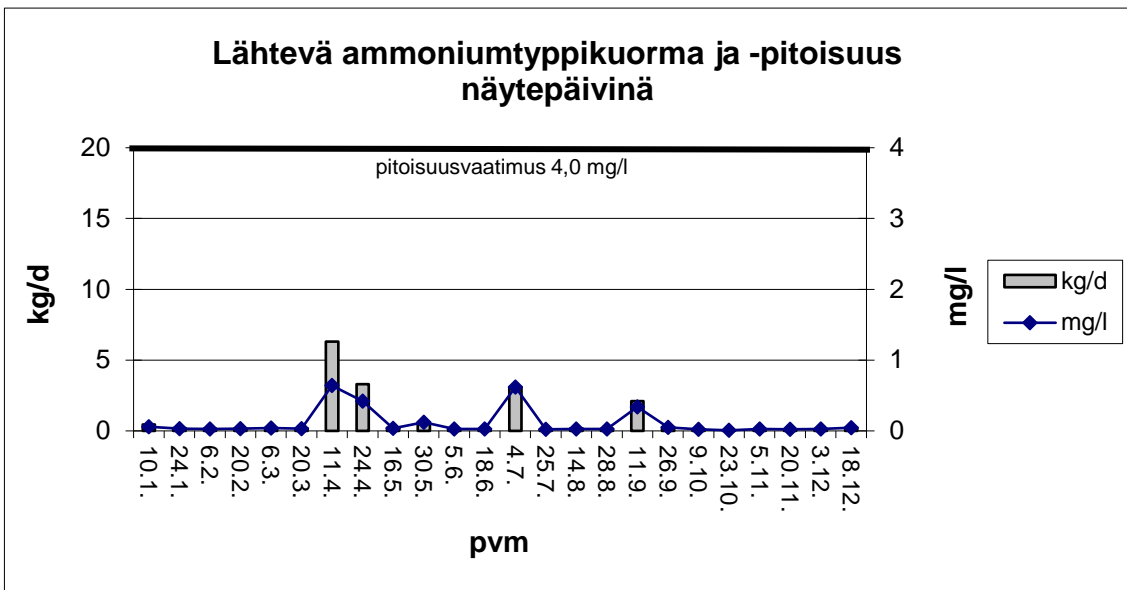
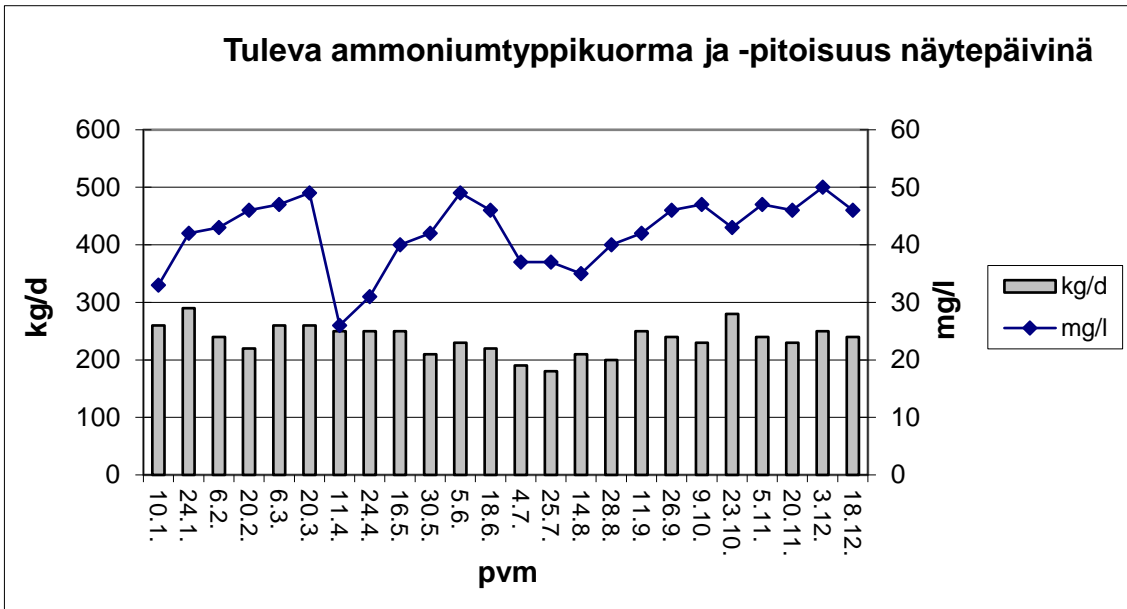


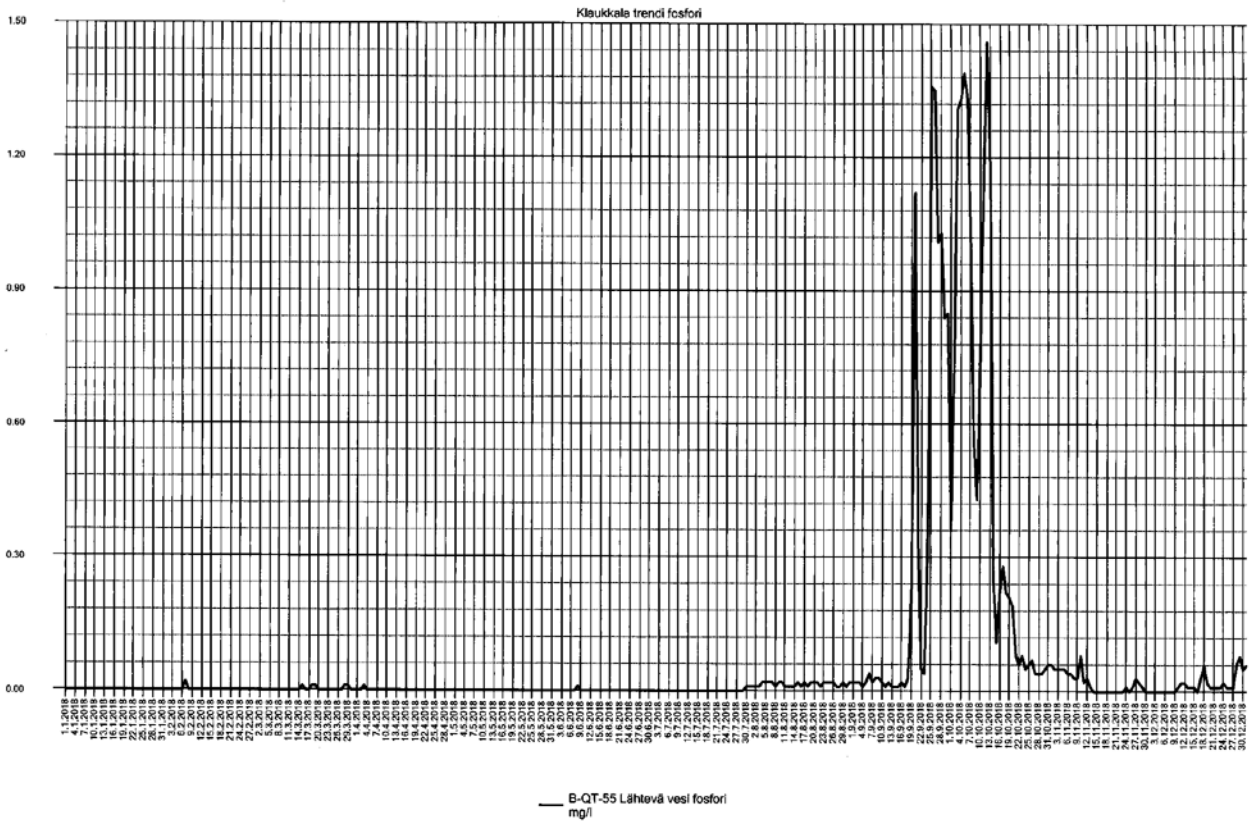
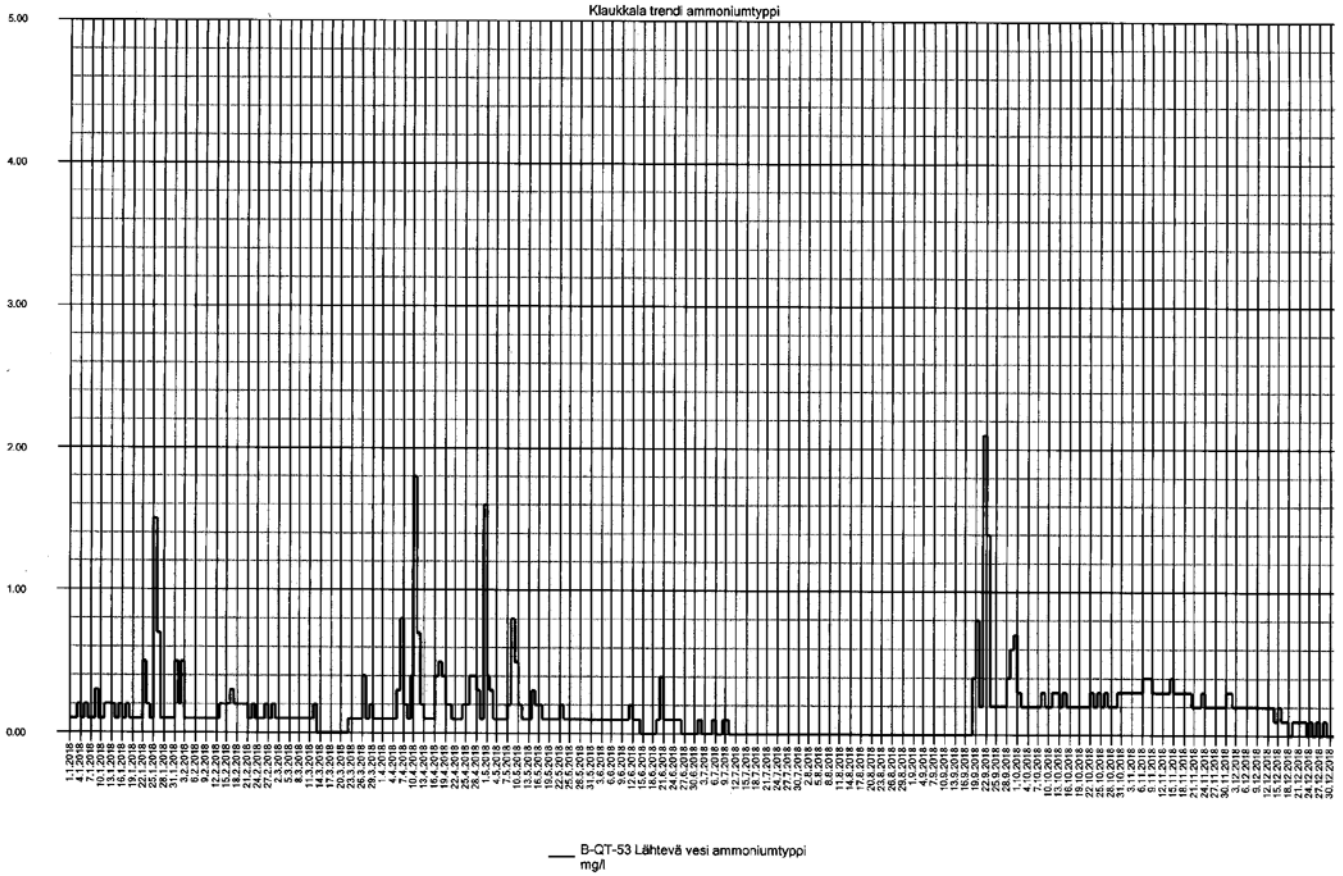












Rajamäen tehdasalue (Altia Oyj ja Roal Oy)

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2018

Kokonaiskuormitus kg/kuukausi

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	31592	25884	40627	113	945	58	6560
2	26020	15868	23880	73	648	46	4586
3	35367	19867	29548	120	778	61	7216
4	32190	23223	35072	74	695	39	5904
5	33349	26609	39020	85	802	27	5532
6	32075	27870	42263	90	751	42	6780
7	35396	30190	47635	70	702	24	5255
8	35560	35117	54403	86	722	31	5915
9	31648	27520	42543	67	708	46	4706
10	27784	23787	32921	64	606	126	3267
11	25668	27467	36651	61	545	77	2988
12	29173	16180	24528	67	684	111	5794
Yht	375822	299583	449091	970	8587	686	64504

Klaukkalaan kg/d

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	1019	835	1311	3,6	30	1,9	212
2	929	567	853	2,6	23	1,6	164
3	1141	641	953	3,9	25	2,0	233
4	1073	774	1169	2,5	23	1,3	197
5	1076	858	1259	2,7	26	0,9	178
6	1069	929	1409	3,0	25	1,4	226
7	1142	974	1537	2,3	23	0,8	170
8	1147	1133	1755	2,8	23	1,0	191
9	1055	917	1418	2,2	24	1,5	157
10	896	767	1062	2,1	20	4,1	105
11	856	916	1222	2,0	18	2,6	100
12	941	522	791	2,2	22	3,6	187
Ka	1029	819	1228	2,7	23,5	1,9	177

(tummennetut arvot varauslityksiä)

Siirtolinja/puhdistamon

varaus kk-keskiarvo:	1620	950	15	44	385
varaus maksimi/d:	2800	1500	30	80	1000

Onni Forsell Oy
Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2018

Pitoisuudet näytepäivinä:							raja-arvo*	
	26.2.	23.4.	12.6.	20.8.	18.10.	11.12.	ka.	
pH	9,7	9,1	9,7	10,1	9,7	10,1	9,7	6-10
s-johdokkyky (mS/m)	160	140	170	220	180	240	185	
BOD7-atu (mg/l)	290	140	130	240	170	240	202	
CODCr (mg/l)	1100	780	660	1100	550	810	833	
KokN (mg/l)	17	9,3	23	15	12	20	16	
kokP (mg/l)	3,5	2,0	1,4	11	1,4	2,2	3,6	
Öljyt ja rasvat (mg/l)	44	25	16	100	28	26	40	300
Kiintoaine (mg/l)	64	72	80	130	130	130	101	
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (mg/l)	4,8	4,9	1,4	36	5,4	2,1	9,1	100
Keskitysleet C10-C21 (mg/l)	0,34	0,84	0,12	3,1	0,48	0,23	0,9	
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (mg/l)	4,5	4,06	1,2	33	4,92	1,8	8,2	
Liuottimet (mg/l)	< 2,6		1,4		1,1		1,3	3
TVOC (mg/l)	21							
Kokonaissyanidi mg/l	0,03	< 0,020	0,073	0,049	0,027	0,035	0,037	0,5
Sulfaatti (mg/l)	24	24	17	41	16	43	28	400
Kokonaiskromi (mg/l)	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,0041	< 0,003	0,0035	0,0022	1,0
Kromi (VI) (mg/l)	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,005	< 0,003	< 0,0035	0,0017	0,1
Sinkki (mg/l)	1,3	0,52	0,85	0,97	0,34	0,54	0,75	3,0
Kupari (mg/l)	0,0071	0,008	0,01	0,0092	0,0035	< 0,003	0,007	1,0

* Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle
Raja-arvoilytykset on merkitty vahvennettuna ja punaisella

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:								
	26.2.	23.4.	12.6.	20.8.	18.10.	11.12.	ka.	
Virtaama (m ³ /d)	25	23	25	23	27	23	24	
BOD7-atu (kg/d)	7,3	3,2	3,3	5,5	4,6	5,5	4,9	
CODCr (kg/d)	28	18	17	25	15	19	20	
KokN (kg/d)	0,4	0,2	0,5	0,3	0,3	0,5	0,4	
kokP (kg/d)	0,09	0,05	0,04	0,25	0,04	0,05	0,08	
Öljyt ja rasvat (kg/d)	1,1	0,58	0,40	2,3	0,76	0,60	1,0	
Kiintoaine (kg/d)	1,6	1,7	2,0	3,0	3,5	3,0	2,5	
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (kg/d)	0,12	0,11	0,04	0,83	0,15	0,048	0,21	
Keskitysleet C10-C21 (kg/d)	0,01	0,02	0,003	0,07	0,01	0,005	0,02	
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (kg/d)	0,11	0,09	0,03	0,76	0,13	0,041	0,19	
Liuottimet (mg/l)	0,03		0,04		0,03		0,03	
TVOC (kg/d)	0,5						0,5	
Kokonaissyanidi (kg/d)	0,001	0,0002	0,002	0,001	0,001	0,0008	0,0009	
Sulfaatti (kg/d)	0,60	0,55	0,43	0,94	0,43	0,99	0,66	
Kokonaiskromi (kg/d)	0,00004	0,00003	0,00004	0,00009	0,00004	0,0001	0,0001	
Kromi (VI) (kg/d)	0,00004	0,00003	0,00004	0,00006	0,00007	0,00004	0,0000	
Sinkki (kg/d)	0,033	0,012	0,021	0,022	0,009	0,012	0,018	
Kupari (kg/d)	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,00009	0,00003	0,0002	

Pitoisuuden (mg/l) määrittämissä alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määrittämissä puolikasta
esim. kokonaiskromille < 0,003 mg/l arvoa 0,0015 mg/l

Teknos Oy

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2018

Pitoisuudet (mg/l) näytepäivinä:							raja-arvo*	
	21.2.	3.5.	8.8.	11.9.	9.10.	11.12.	ka. 2018	
pH	7,0	7,3	7,1	7,2	7,1	7,1	7,1	6-10
s-johtokyky (mS/m)	220	210	160	200	240	190	203	
Kiintoaine (mg/l)	46	57	38	44	37	38	43	
BOD ₇ -atu (mg/l)	1600	1300	1300	1500	1700	1300	1450	
COD _{Cr} (mg/l)	3000	2800	2800	3100	3100	2200	2833	
Sulfaatti (mg/l)	28	31	34	50	27	33	34	400
Kromi (mg/l)	< 0,006		< 0,006		< 0,006			1,0
Kupari (mg/l)	< 0,01		< 0,01		< 0,01			1,0
Sinkki (mg/l)	0,15		0,12		0,15		0,14	3,0

* Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:							
	21.2.	3.5.	8.8.	11.9.	9.10.	11.12.	ka. 2018
Virtaama (m ³ /d)	21	18	17	17	17	17	18
Kiintoaine (kg/d)	1,0	1,0	0,65	0,75	0,63	0,65	0,80
BOD ₇ -atu (kg/d)	34	23	22	26	29	22	27
COD _{Cr} (kg/d)	63	50	48	53	53	37	53
Sulfaatti (kg/d)	0,59	0,56	0,58	0,85	0,46	0,56	0,60
Kromi (kg/d)	0,00006		0,00005		0,00005		0,00006
Kupari (kg/d)	0,0001		0,0001		0,00009		0,0001
Sinkki (kg/d)	0,003		0,002		0,003		0,003

Pitoisuuden (mg/l) määrittämissä alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määrittämissä puolikasta esim. kokonaiskromille < 0,006 mg/l arvoa 0,003 mg/l

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	06.03.2018	Kellonaika	
	Vastaanotettu	07.03.2018	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	08.03.2018	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu

Näytteen ottaja Tilaajan toimesta

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyyysi	Menetelmä	4702-1 Jätevesi TULEVA	4702-2 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		21	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 300		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,7	1,1	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	81	13	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,18	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	1,9	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,3	0,35	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		0,8	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	52		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO	2,0	< 0,1	µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

	17294-2:2016				
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	1,2	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,4	3,4	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	7,3	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,17	0,025	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	130	130	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	0,34	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,4	< 0,5	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004 muunneltu				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeneeni cis	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeneeni trans	*	< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5		µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Dikloorimetaani	*	< 0,3		µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Klooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*	1,1		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1		µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,15		µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	2,0		µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	0,73		µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5		µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueneeni	*	< 1		µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5		µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Tolueneeni	*	3,7		µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,0005		mg/l	20
- 1-Okteeni	*	< 0,0005		mg/l	20
- Dekaanin	*	1,7		µg/l	20
- Pentaanin	*	< 0,5		µg/l	20
- DIPE	*	< 0,5		µg/l	20
- ETBE	*	< 0,5		µg/l	20
- MEK	*	17		µg/l	35
- MIBK	*	3,4		µg/l	40
- MTBE	*	< 0,5		µg/l	20
- TAEE	*	< 0,5		µg/l	20
- TAME	*	< 0,5		µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*	0,012		mg/l	40
Ftalaatit	*	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*		0,17	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*		< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Alkyylifenolit ja -etoksyalaatit	*	ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksyalaatit yhteensä	*		< 0,03	µg/l	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,03	µg/l	20
- Nonyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyylifenoli	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*		0,02	µg/l	40
Öljyt ja rasvat	*	SFS 3010 muunneltu		mg/l	
- Kokonaishiilivedyt	*		22	mg/l	30
- Mineraaliöljyt	*		< 0,5	mg/l	30
- Laskennallinen rasvapitoisuus	*		22	mg/l	30
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, Ympäristökologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männysalo Jari;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	05.06.2018	Kellonaika	
	Vastaanotettu	06.06.2018	Kellonaika	16.10
	Tutkimus alkoi	06.06.2018	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Männynsalo Jari		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)					
Analyysi	Menetelmä	12552-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	30	µg/l	25	
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20	
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	µg/l	20	
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	10	µg/l	20	
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20	
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	µg/l	20	
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20	
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20	
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15	
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	µg/l	15	
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,18	µg/l	15	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,9	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	0,023	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Ftalaatit	*	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*		0,36	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*		64	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Alkyyliifenolit ja -etoksylaatit	*	ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksylaatit yhteensä	*		< 0,03	µg/l	
- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,03	µg/l	20
- Nonyylifenoli etoksylaatit yhteensä	*		< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyylifenoli	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*		< 0,01	µg/l	40

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi

VHVSY;
Männynsalo Jari;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	11.09.2018	Kellonaika	08.00
	Vastaanotettu	12.09.2018	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	13.09.2018	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu

Näytteen ottaja Tilaajan toimesta

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyysi	Menetelmä	20643-1 Jätevesi TULEVA	20643-2 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		18	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	550		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,2	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	12	6	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	1,8	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,4	0,29	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		0,7	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	20		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,4	3,1	µg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,8	2,3	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	3,3	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,064	0,018	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	1,2	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	0,6	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004 muunneltu				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	0,92		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeneeni cis	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeneeni trans	*	< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5		µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Dikloorimetaani	*	< 0,3		µg/l	20
- Klooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	13		µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	1,1		µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1		µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,15		µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	0,99		µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5		µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueneeni	*	< 1		µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5		µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Tolueneeni	*	1,6		µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,0005		mg/l	20
- 1-Okteeni	*	< 0,0005		mg/l	20
- Dekaaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Pentaani	*	< 0,5		µg/l	20
- DIPE	*	< 0,5		µg/l	20
- ETBE	*	2,0		µg/l	20
- MEK	*	< 5,0		µg/l	35
- MIBK	*	< 1,0		µg/l	40
- MTBE	*	< 0,5		µg/l	20
- TAEE	*	< 0,5		µg/l	20
- TAME	*	1,0		µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*	0,055		mg/l	40
Ftalaatit	*	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*		0,45	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*		0,88	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Alkyylifenolit ja -etoksylaattit	*	ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		< 0,03	µg/l	
- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolimonoetoksylaa	*		< 0,03	µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

tti					
- Oktyylifenolidietoksylaatti	*			< 0,03	µg/l 20
- Nonyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*			< 0,1	µg/l 40
- 4-n-Nonyylifenoli	*			< 0,1	µg/l 30
- Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*			< 0,1	µg/l 30
- Nonyylifenolidietoksylaatti	*			< 0,1	µg/l 40
- Bisfenoli A	*			< 0,01	µg/l 40
Öljyt ja rasvat	*	SFS 3010 muunneltu			mg/l
- Kokonaishiilivedyt	*		7,9		mg/l 30
- Mineraaliöljyt	*		< 0,5		mg/l 30
- Laskennallinen rasvapitoisuus	*		7,8		mg/l 30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari;
Vahtera Heli, heli.vahtera@vesiensuojelu.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	18.12.2018	Kellonaika	08.00
	Vastaanotettu	19.12.2018	Kellonaika	15.55
	Tutkimus alkoi	20.12.2018	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)				
Analyysi	Menetelmä	29238-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	48	µg/l	25
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	7	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,08	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,8	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,2	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,5	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO	8,7	µg/l	25

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

	17294-2:2016			
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,3	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,040	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,10	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	* ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30
Alkyylifenolit ja -etoksyalaatit	* ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksyalaatit yhteensä	*	< 0,03	µg/l	
- 4-t-Oktyylifenoli	*	< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolimonoetoksyalaatti	*	< 0,03	µg/l	20
- Oktyylifenolidietoksyalaatti	*	< 0,03	µg/l	20
- Nonyylifenoli etoksyalaatit yhteensä	*	< 0,1	µg/l	40
- 4-n-Nonyylifenoli	*	< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolimonoetoksyalaatti	*	< 0,1	µg/l	30
- Nonyylifenolidietoksyalaatti	*	< 0,1	µg/l	40
- Bisfenoli A	*	0,01	µg/l	40
* = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männysalo Jari;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Nurmijärven Vesi,
Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2018**

Yhteenvetoraportissa esitetään Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun tulokset ja puhdistamon toiminta vuodelta 2018. Raporttiin sisältyy myös ympäristöluvan mukainen vuoden 2018 viimeisen vuosineljänneksen (4/2018) tarkkailutulosten käsittely sekä valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä 888/2006 mukainen tulosten tarkastelu.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki
vhvsy@vesiensuojelu.fi
www.vantaanjoki.fi

Raportti 3/2020



**Nurmijärven Vesi,
Klaukkalan
jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2019**



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 3/2020

Nurmijärven Vesi, Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2019

17.3.2020

Laatijat: Jari Männynsalo

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Jari Männynsalo

Sisällysluettelo

1	Yleistä	4
1.1	Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset	4
1.2	Tarkkailututkimukset ja näytteenotto.....	5
1.3	Sääolosuhteet vuonna 2019	5
1.4	Viemäriverkoston vuotovesimäärät ja kunnostustoimenpiteet	7
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2019	7
3	Puhdistamon toiminta vuonna 2019	7
3.1	Jätevesimäärät ja tulokuormitus	7
3.1.1	Teollisuusjätevedet	9
3.2	Prosessikemikaalit	9
3.3	Puhdistustulos ja vesistökuormitus.....	10
3.3.1	Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.....	12
3.3.2	Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	14
3.4	Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus.....	15
3.5	Biokaasun tuotanto	16
4	Yhteenveto	16

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle johdetaan käsiteltäviksi Klaukkalan, Rajamäen ja Röykan taajamien ja niiden välisen haja-asutuksen jätevesiä sekä Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet. Puhdistamo on kokonaistypenpoistoon suunniteltu 3-linjainen mekaanis-keemillis-biologisesti toimiva rinnakkaissaostuslaitos. Fosforin saostamiseksi prosessiin syötetään ferrosulfaattia ja lietteen laskeutumisen parantamiseksi jälkiselkeytykseen menevään lietevirtaan polymeeria. Rajamäki - Röykkä - Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötettävä ferrinitraattisulfaatti vähentää rautakemikaalin tarvetta puhdistamolla. Puhdistamolla on mahdollisuus myös biologisen fosforinpoiston tehostamiseen. Kokonaistypenpoistoon tarvittava hiili saadaan puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Lisähiilenlähteelle ei ole ollut tarvetta.

Vuonna 2019 merkittävimmät normaalien ylläpito- ja huoltotöiden lisäksi tehdyt remontit puhdistamolla olivat ilmastuslinja 2:n ilmastuslautasten vaihto ja ilmastuskompressoreiden uusiminen. Näiden lisäksi puhdistamon yksi kolmesta suuresta tulopumppaamosta, Mäntysalon pumpaamo, saneerattiin.

1.1 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa 19.3.2013 (ESAVI nro 62/2013/2). Luvassa määrätyt jätevedenkäsittelyvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD _{7ATU}	10	95
COD _{Cr}	125	75
Kokonaisfosfori	0,3	95
Kokonaistyyppi	15	70
Ammoniumtyppi	4,0	90
Kiintoaine	35	90

Laskentajaksot ovat BOD_{7-atu}:lle ja kokonaisfosforille neljännesvuosi, kokonais- ja ammoniumtyypelle yksi vuosi. COD_{Cr}- ja kiintoainevaatimukset on saavutettava tarkkailukertakohtaisesti, niiden osalta pitoisuus ja käsittelyteho voivat olla vaihtoehtoisia (Vn asetus 888/2006).

1.2 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 4.4.2016 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan, jota on täydennetty vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun osalta (kappale 3.3.1).

Ympäristöluvan vaatimaa tarkkailua on tiennetty heinäkuusta 2016 alkaen vapaaehtoisesti ja puhdistamolta otettiin vuoden 2019 aikana käyttö- ja päästötarkkailunäytteitä yhteensä 24 kertaa (taulukko 2). Ympäristöluvan vaatimus on kolme näytteenottokertaa neljännesvuoden mittaisessa tarkkailujaksossa eli yhteensä 12 kertaa vuodessa. Näytteet kerättiin automaattisilla näytteenottimilla tulevasta, esiselkeytetystä ja lähtevästä jätevedestä virtaamaohjattuina 24 tunnin kokoomanäytteinä. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa. Puhdistamon hoidosta vastasi Eero Salonen.

Taulukko 2. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain vuonna 2019.

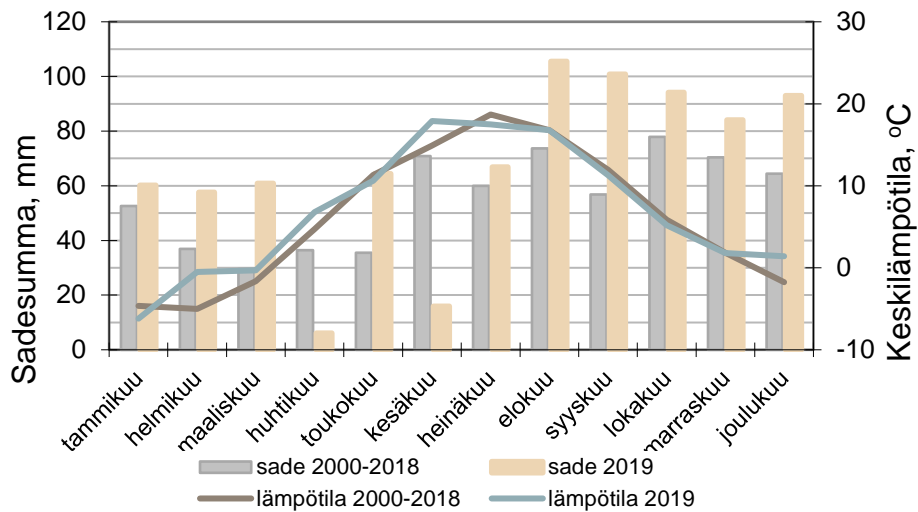
Tarkkailujakso	Näytteenottopäivä
I (1.1.-31.3.2019)	8.1., 22.1., 6.2., 20.2., 6.3. ja 26.3.2019
II (1.4.-30.6.2019)	9.4., 24.4., 8.5., 21.5., 4.6. ja 17.6.2019
III (1.7.-30.9.2019)	10.7., 30.7., 13.8., 27.8., 11.9. ja 25.9.2019
IV (1.10.-31.12.2019)	8.10., 23.10., 13.11., 25.11., 10.12. ja 18.12.2019

1.3 Sääolosuhteet vuonna 2019

Vantaalla (Helsinki-Vantaan lentoasema) satoi vuoden aikana 810 mm, mikä oli noin 23 % keskimääräistä enemmän. Sadesumman ero kuivaan vuoteen 2018 verrattuna, jolloin satoi vain 503 mm, oli erittäin suuri. Sen sijaan se oli lähes identtinen vuoden 2017 sadannan kanssa, jolloin sadesumma Vantaalla oli 808 mm.

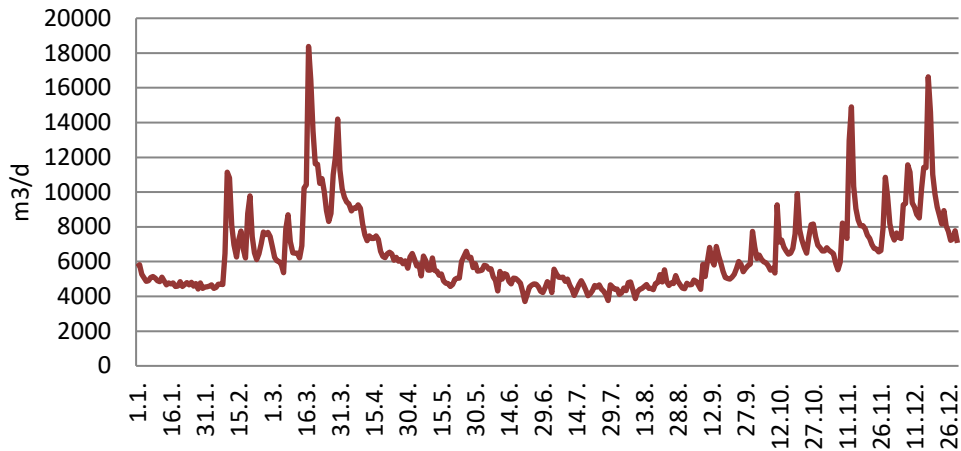
Talvi 2019 oli leuto, mutta pääosa sateista tuli lumena. Lumet sulivat nopeasti maaliskuun puolen välin jälkeen. Syksy oli sateinen, mikä nosti vuoden sadesumman tavanomaista suuremmaksi. Myös loppuvuoden sateet tulivat vetenä.

Kuvassa 1 on esitetty Helsinki-Vantaan lentoaseman sadesumma ja keskilämpötila vuodelta 2019 kuukausittain sekä pitkäaikainen keskiarvo vuosilta 2000 - 2018. Keskimääräistä suuremmasta vuosisadannasta huolimatta, selvästi normaalia vähäsateisempia kuukausia olivat huhti- ja kesäkuu.



Kuva 1. Sadesumma ja keskilämpötila kuukausittain Vantaalla vuonna 2019 ja vertailujaksolla 2000 - 2018 (tiedot: Ilmatieteen laitos)

Lumien nopea sulaminen maaliskuussa ja runsaat syysateet näkyivät myös puhdistamon virtaamassa (kuva 2).



Kuva 2. Puhdistamolla käsitellyn jäteveden virtaama Luhtajokeen vuonna 2019.

1.4 Viemäriverkoston vuotovesimäärät ja kunnostustoimenpiteet

Vuonna 2019 hule- ja vuotovesien osuus Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevasta jätevedestä oli 31 %.

Klaukkalan viemäriverkostoa saneerattiin Alilantiellä 900 metriä, Numminiituntien jätevedenpumppaamolta tulevaa paineviemäriä 2300 metriä sekä Ali-Tilkan ja Ropakon alueelta Töyrypellontien jätevedenpumppaamolle tulevaa linjaa 350 metriä. Klaukkalan ohikulkutien rakentumisen yhteydessä tehtiin linjasiirtoja viemäriin osalta yhteensä 300 metriä. Rajamäellä Isokalliontiellä viemäriä sujutettiin lasikuitusukalla 1100 metriä ja tässä yhteydessä kaivoja ruiskubetonointiin 24 kappaletta. Tämän lisäksi tehtiin yksittäisiä pienempiä korjaustöitä viemäriverkostossa.

2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2019

Tarkkailujakson 4 / 2019 keskimääräinen jätevesivirtaama oli 8 040 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 10 500 m³/d. Jakson aikana oli pumppaamo-ohituksia kolmena päivänä (14.11., 18.12. ja 19.2.) yhteensä 340 m³. Ohitukset tapahtuivat runsaiden sateiden ja suurten hule- ja vuotovesimäärien takia Klaukkalan Puromäentien ja Rajamäen Pokatien jätevedenpumppaamoilta.

Suurista virtaamista huolimatta jakson jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja lupavaatimukset saavutettiin kaikkien parametrien osalta. Puhdistetun jäteveden jaksokeskiarvot olivat BOD_{7-atu}:n osalta 3,3 mg/l (99 %), COD_{Cr}:n osalta 24 mg/l (96 %), kokonaisfosforin osalta 0,18 mg/l (98 %) ja kiintoaineen osalta 4,9 mg/l (99 %).

Kokonais- ja ammoniumtyypen puhdistusvaatimusten laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon (%) jaksokeskiarvo 4/2019 oli 84 %. Ammoniumtyyppipitoisuuden jaksokeskiarvoa (0,74 mg/l) heikensi 18.12. tarkkailukerran vaatimustason täyttävä, mutta tavanomaista huonompi tulos (2,4 mg/l). Tällöin puhdistamolle tuleva virtaama oli runsaiden sateiden takia kolminkertainen keskimääräiseen nähden. Jakson nitrifikaatioaste oli 99 % (taulukko 5). Tarkkailujakson 4/2019 tarkemmat tulokset on esitetty liitteessä 1.

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2019

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Vuonna 2019 puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä yhteensä 2 366 644 m³, mikä oli 11 % enemmän kuin edellisvuonna. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 6 484 m³/d (taulukko 3). Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 25 544 m³ sako- ja umpikaivo-lietteitä, mikä oli 759 m³ enemmän kuin edellisvuonna.

Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (18 378 m³/d) mitattiin 18.3.2019 lumen nopean sulamisen aikaan. Vuoden 2019 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäröintialueen jätevedenpumppaamoilta oli vuoden aikana neljänä päivänä yhteensä 460 m³ (taulukko 3). Ohitukset tapahtuivat tarkkailujaksoilla 3 ja 4. Tarkemmat tiedot näistä ovat kappaleessa 3.3. kohdassa ”Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain” sekä liitteessä 7 (päivittäisten ohitusten yhteenvetolomake).

Taulukko 3. Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon jakeluverkkoalueelle pumpatun talousveden määrä (=vedenkulutus), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2015 - 2019.

Vuosi	Pumpattu talousvesi m ³ /d	Käsitelty jätevesimäärä m ³ /d		Puhdistamo-ohitukset m ³	Verkosto-ohitukset m ³
		koko vuosi	max		
2015	4 097	6 080	13 947	-	395
2016	4 098	5 767	16 693	-	2 246
2017	4 551	6 632	17 910	-	1 750
2018	4 281	5 821	15 588	-	950
2019	4 449	6 484	18 378	-	460

Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli edellisvuosien tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistypen tulokuorma oli hieman aiempia vuosia suurempi (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2015 - 2019.

Vuosi	BOD _{7-<i>atu</i>}		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2015	2100	340	48	7,9	330	54
2016	1900	330	47	8,2	360	63
2017	2100	320	45	6,8	370	56
2018	2200	380	44	7,5	350	60
2019	2200	340	49	7,6	390	60

Puhdistamon asukasvastineluku oli 38 340 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista BOD_{7-*atu*}-tuloksista 90 persentiilinä.

3.1.1 Teollisuusjätevedet

Nurmijärven Vedellä on Klaukkalan puhdistamon viemäröintialueella teollisuusjätevesisopimukset Altia Oyj:n (sisältää Roal Oyj:n jätevedet), Onni Forsell Oyj:n ja Teknos Oyj:n kanssa. Premix Oyj:n jätevesimäärä on pieni ja sillä ei ole teollisuusjätevesisopimusta. Teollisuusjätevesien osuus puhdistamolle tulevasta kokonaisvirtaamasta on noin 20 %.

Teollisuusjätevesien ainepitoisuudet vaihtelevat paljon ja ne voivat olla suuria. Erityisesti Rajamäen tehdasalueen jäteveden orgaanisen aineen kuormitus (BOD_{7-atu} ja COD_{Cr}) muodostaa merkittävän osan Klaukkalan puhdistamolle tulevasta kokonaiskuormituksesta.

Rajamäen tehdasalueelta (Altia Oyj ja Roal Oy) viemäriverkostoon lähtevää jätevettä tarkkailtiin näytteenotoin vuoden 2019 aikana yhteensä 106 kertaa. Tarkkailu tehtiin 1 - 5 vuorokauden kokoomanäytteistä, joita kerättiin 8 - 10 kertaa kuukaudessa. Näytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oyj:n laboratoriossa. Liitteessä 15 on esitetty vuonna 2019 tehdasalueelta viemäriverkkoon johdettu keskimääräinen jätevesivirtaama ja -kuormitus kuukausittain (kg/kk) sekä keskimääräinen vuorokausivirtaama ja -kuormitus (kg/d) eri kuukausille laskettuna.

Onni Forsell Oyj:lta viemäriverkkoon johdetusta jätevedestä otettiin näytteitä vuoden 2019 aikana yhteensä kuusi kertaa. Näytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oyj:n laboratoriossa. pH ylitti yhdellä tarkkailukerralla (4.7.2019) niukasti raja-arvon viemäriverkkoon laskemiselle. Muutoin tarkkailutulokset olivat vaatimusten mukaisia. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenvedo ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus (kg/d) on esitetty liitteessä 16.

Teknos Oyj:n jätevesiä tarkkailtiin kuusi kertaa vuonna 2019. Näytteet analysoitiin Synlab Oy:ssa. Viemäriin johdettavan jäteveden orgaanisen aineen (BOD ja COD) pitoisuudet (mg/l) olivat suuria. Pienistä jätevesimääristä johtuen orgaanisen aineen kuormitus (kg/d) puhdistamolle oli kuitenkin suhteellisen vähäinen. Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle saavutettiin kaikilla tarkkailukerroilla. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenvedo ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 17.

3.2 Prosessikemikaalit

Klaukkalan puhdistamolla käytettiin fosforin saostamiseen ferrosulfaattia keskimäärin 129 g / käsitelty jätevesikuutio. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötetty ferrinitraattisulfaatti vähentää ferrosulfaatin tarvetta puhdistamolla. Polymeeriä käytettiin vuoden aikana keskimäärin $0,9 \text{ g/m}^3$ lietteen laskeutuvuuden tehostamiseen jälkiselkeytyksessä.

3.3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2019 ympäristöluvan vaatimusten mukainen kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla (taulukko 5).

Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain:

1 / 2019 (1.1. - 31.3.2019):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 6 970 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 6 250 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin erittäin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

2 / 2019 (1.4. – 30.6.2019):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 6 060 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 6 260 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli erittäin hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

3 / 2019 (1.7. - 30.9.2019):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 4 880 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 5 330 m³/d. Jakson aikana oli ohituksia yhtenä päivänä 120 m³. Ohitus tapahtui Mäntysalon jätevedenpumppaamon peruskorjauksen yhteydessä 9.9.2019. Sen syy oli urakoitsijan remontissa käyttämän ohipumppausyksikön imuputken tukkeutuminen sekä samaan aikaan tehty ylivuotokorkeuden hälytyksen ylärajan virheellinen säätö, jolloin ylivuodosta ei tullut hälytystä.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin hyvillä tuloksilla (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

4 / 2019 (1.10. - 31.12.2019):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 8 040 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 10 500 m³/d. Jakson aikana oli pumppaamo-ohituksia kolmena päivänä (14.11., 18.12. ja 19.2.) yhteensä 340 m³. Ohitukset tapahtuivat runsaiden sateiden ja suurten hule- ja vuotovesimäärien takia Klaukkalan Puromäentien ja Rajamäen Pokatien jätevedenpumppaamoilta.

Suurista virtaamista huolimatta puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5). Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle täyttyivät.

Taulukko 5. Jäteveden käsittelytulokset jaksoittain vuonna 2019.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi		Kiintoaine	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*)teho-%	mg/l	teho-%
Jakso 1/19	2,9	99	0,14	97	8,0	83	0,12	99,7	2,9	99
Jakso 2/19	2,6	99	0,096	99	9,4	85	0,58	99	3,5	99
Jakso 3/19	3,4	99	0,19	98	8,4	89	0,08	99,9	4,4	99
Jakso 4/19	3,3	99	0,18	98	9,6	84	0,74	99	4,9	99
Vaatus	≤ 10	≥ 95	≤ 0,3	≥ 95	≤ 15	≥ 70	≤ 4,0	90	≤ 35	90

Kokonais- ja ammoniumtypenpoiston laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo oli 85 % ja pitoisuus 9,0 mg/l (liite 2).

*) teho-% = nitrifikaatioaste. Nitrifikaation vuosikeskiarvo oli 99,3 % ja NH₄-N-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,45 mg/l (liite 2)

Vuoden 2019 vesistökuormitus (kg/d) oli edellisvuosiin nähden hyvällä matalalla tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus nousi. Ammoniumtyppikuormituksen vaihtelu on ollut edellisvuosien välillä melko suurta. Vuoden 2019 ammoniumtyppikuormitus oli viisivuotiskauden keskimääräisellä tasolla (taulukko 6). Tätä nosti kolme perustasoa heikompaa, mutta vaatimukset täyttävää tarkkailutulosta touko- ja joulukuussa (liitteet 2 ja 13). Ammoniumtypen hapetuksen perustaso puhdistamolla on niin hyvä, että ajoittaiset heikommat tulokset nostavat keskimääräistä kuormitusta (kg/d) selvästi erittäin hyvään perustasoon nähden.

Taulukko 6. Vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2015 – 2019. Taulukon vuosittaiset tulokset on esitetty tarkkailujaksoittaisen laskennan mukaisesti (liite 3).

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2015	21	3,4	0,90	0,15	54	8,9	3,4	0,56
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18
2018	19	3,3	1,2	0,21	44	7,5	0,9	0,15
2019	20	3,1	0,98	0,15	58	8,9	2,7	0,42

Vuoden 2019 käyttö- ja päästötarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevissa yhdistelmätaulukoissa näytepäivittäin (liite 2) ja tarkkailujaksoittain (liite 3).

3.3.1 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita tarkkailtiin puhdistamolle tulevasta jätevedestä kaksi kertaa vuodessa ja puhdistetusta jätevedestä (lähtevä) neljä kertaa vuodessa eli kerran tarkkailujaksoa kohden oheisen analyysivalikoiman mukaisesti (taulukko 7).

Taulukko 7. Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.

	Tuleva jätevesi (2x/v)	Lähtevä jätevesi (4x/v)
VOC	x	
Metallipaketti (sis. Cd, Ni, Pb, Hg)	x	x
Ftalaatit		x

Lisäksi tarkkailujaksoilla 1 (20.2.) ja 3 (27.8.) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin torjunta-aineet (laboratorion määrityspaketti), perfluoratut yhdisteet (PFAS) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) haitallisten ja vaarallisten aineiden vesistö tarkkailun taustatiedoiksi.

Haitallisten ja vaarallisten aineiden näytteet otettiin kokoomanäytteinä yhdessä puhdistamon muiden käyttö- ja päästötarkkailunäytteiden kanssa (tuleva ja lähtevä) muuten, paitsi VOC-näytteet otettiin kerranäytteinä näytteiden hakupäivänä. Näytteenottopäivät olivat 20.2. (tuleva ja lähtevä), 4.6. (lähtevä), 27.8. (tuleva ja lähtevä) ja 10.12. (lähtevä).

Puhdistamolle tulevassa jätevedessä havaittiin seuraavia VOC-yhdisteitä (haihtuvat hiilivedyt): kloroformi, 1,2,4-trimetyyli-bentseeni, 1,3- ja 1,4-ksyloeni, tolueeni, ETBE (etyyli-tertbutyyli-eteri), MTBE, TAAE (tertiääriamiyyli-eteri) ja TBA (t-butanoli). Kloroformi (= trikloorime-taani) on vaarallisten aineiden asetuksen liitteen 1 A aine, jota ei saa päästää lainkaan viemäriin.

Puhdistamolta lähtevässä jätevedessä (2 tarkkailukertaa) havaittiin määrittämissä rajan ylittävät pitoisuudet ETBE- ja TAAE-yhdisteitä sekä TBA:ta (t-butanoli).

Haitallisten metallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyypillisen yhdyskuntajäteveden tasoa pienempiä (tuleva ja lähtevä) muuten, paitsi lähtevän jäteveden lyijy- ja nikkelpitoisuuksien osalta 27.8.2019 tarkkailukerralla, jolloin ne olivat noin kaksinkertaisia valtakunnallisiin keskiarvoihin nähden (Haitalliset aineet jätevedenpuhdistamoilla, VVY monistesarja nro 34, 2014). Puhdistamoilla fosforin saostuksessa käytettävän ferrosulfaatin epäpuhtautena sisältämä nikkeli nostaa tyypillisesti lähtevän jäteveden nikkelpitoisuutta. Klaukkalan puhdistamon lähtevän jäteveden neljän tarkkailukerran nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 6,8 µg/l, mikä on yhdyskuntapuhdistamoiden keskimääräistä tasoa pienempi. Vesistöveden ympäristölaatunormi (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo) nikkelille on 5 µg/l (1+4 µg/l, biosaatava osa), jota ei voi suoraan verrata jätevedestä määritettävään nikkelin kokonaispitoisuuteen. Lisäksi, kun huomioidaan vesistöissä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatunormien ylitykset vesistöissä eivät ole ilmeisiä. Vantaanjoen vesistö tarkkailuissa ole havaittu nikkelpäästöistä aiheutuneita vesistöveden ympäristölaatunormiylityksiä (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo, 1+4 µg/l biosaatava osa ja MAC-EQS = yksittäisen näytteen suurin sallittu pitoisuus 34 µg/l, hetkellinen maksimi).

Lähtevästä jätevedestä analysoiduista ftalaateista havaittiin (ylitti laboratorion määrittämissä rajan) 27.8.2019 tarkkailukerralla dimetyyliftalaatti (DMP), dietyyliftalaatti (DEP), dibutyyliftalaatti (DBP) ja di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP). Vesistövedelle asetetut ympäristölaatunormit ovat DBP:lle 10 µg/l ja DEHP:lle 1,3 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo), jotka molemmat alittuivat. Muilla tarkkailukerroilla lähtevän jäteveden ftalaattipitoisuudet olivat alle laboratorion määrittämissä rajojen.

Perfluorattujen yhdisteiden (PFAS) pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat alle laboratorion määrittämissä rajojen kummallakin tarkkailukerralla (20.2. ja 27.8.2019).

Lähtevän jäteveden torjunta-ainemäärittämissä havaittiin kummallakin tarkkailukerralla (20.2. ja 27.8.2019) ainoastaan terbutryyni pitoisuuksilla 0,04 ja 0,05 µg/l (ympäristölaatunormi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l).

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun tulokset on esitetty liitteissä 18/1 - 18/4.

3.3.2 Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 8 mukaisia tuloksia.

Taulukko 8. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD _{7-atu}	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

Huom. 1: Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia

Huom. 2: 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 3: 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 4: Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.

Huom. 5: Tyypeä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa tyypeä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom. 6: Puhdistamoilla, joiden AVL \geq 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.

Huom. 7: Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Klaukkalan puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 38 340 (v. 2015 – 2019 kaikkien tarkkailukertojen tulevan BOD_{7-atu}-kuormien mukaan 90 prosenttiinä laskettuna). Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana vähimmäisvaatimusta tiheämmin (24 kertaa).

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Klaukkalan puhdistamolla BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti (taulukko 8., huom 6.). Fosforin ja typen osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvoina (taulukko 8, huom 4.). Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 2 mg/l (taulukko 8, huom. 2.) ja typen osalta 15 mg/l (taulukko 8, huom. 3.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 8, huom 1).

BOD_{7-atu}, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuoden 2019 kaikilla tarkkailukerroilla (liite 2 ja liitteet 8-10).

VN asetuksessa 888/2006 on määritelty sallittu enimmäismäärä näytteitä, jotka eivät täytä raja-arvoja. Tämä määrä on riippuvainen puhdistamolta vuoden aikana otettujen näytteiden kokonaismäärästä. Puhdistamoille, joita tarkkaillaan vuodessa 17 - 28 kertaa (Klaukkala jvp 24 kertaa vuodessa), enimmäismäärä on 3 kertaa.

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin ja -typen osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täytyminen lasketaan vuosikeskiarvoina. Kummankin vaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (fosfori 0,15 mg/l, 98 % ja typpi 9,0 mg/l, 85 %) (liite 2). Puhdistetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuuden ja tehon (%) vuosikeskiarvot olivat niin hyvällä tasolla, ettei alle 12 °C prosessilämpötilan lievennettyä pitoisuusrajaa (taulukko 8, huom. 5) tarvinnut huomioida.

3.4 Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus

Lietteen käsittelyyn kuuluu sakeutus syvissä esiselkeytysaltaiden lietetaskuissa, esikuivatus lingolla, esikuivatun lietteen lämmitys, mädätys, linkokuivaus, varastointi siiloissa ja kuljetus kompostoitavaksi. Kuivattua lietettä muodostui vuonna 2019 yhteensä 2326,2 tn, joka kuljetettiin käsiteltäväksi Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin vaaditut kaksi kertaa valtioneuvoston jäteasetuksen 179/2012 ja maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksen 24/11 mukaisesti. Raskasmetallipitoisuudet olivat raja-arvoja pienempiä kummallakin tarkkailukerralla (liite 4).

3.5 Biokaasun tuotanto

Lietteen mädätyksessä tuotetun biokaasun määrä vuonna 2019 oli 196 835 m³. Nurmijärven Sähkö Oy:n kaukolämpölaitokselle johdettiin tästä 122 116 m³. Soihdutuksen määrä oli 74 719 m³.

4 Yhteenveto

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli vuonna 2019 yhteensä noin 2,37 milj.m³, mikä oli 11 % enemmän kuin vuonna 2018. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuorma (kg/d) oli edellisvuosien tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistypen tulokuorma nousi hieman edellisvuosista.

Vantaalla (Helsinki-Vantaan lentoasema) satoi vuoden aikana 810 mm, mikä oli noin 23 % keskimääräistä enemmän. Talvi 2019 oli leuto, mutta pääosa sateista tuli lumena. Lumet sulivat nopeasti maaliskuun puolen välin jälkeen, mikä nosti tulovirtaamaa puhdistamolla. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (18 378 m³/d) mitattiin 18.3.2019. Syksy oli sateinen, jolloin puhdistamolle tulevat virtaamat olivat suuria myös vuoden loppupuolella.

Vuoden 2019 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemärintialueen jätevedenpumppaamoilta oli vuoden aikana neljänä päivänä yhteensä 460 m³. Ohitukset tapahtuivat tarkkailujaksoilla 3 ja 4 pääosin runsaiden sateiden aiheuttamien suurien hule- ja vuotovesimäärien takia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2019 ympäristöluvan vaatimusten mukainen kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla.

Valtioneuvoston päätöksen nro 888/2006 mukaiset BOD_{7-*atu*}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja tehovaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla. Myös vuosikeskiarvovaatimukset kokonaisfosforin ja -typen osalta täyttyivät.

Vuoden 2019 vesistökuormitus (kg/d) oli edellisvuosiin nähden hyvällä matalalla tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) ja kokonaisfosforin osalta. Typpikuormitus sen sijaan nousi. Tähän vaikutti suurelta osin loppuvuoden tilanne, jolloin puhdistamon virtaama oli runsaiden sateiden takia suuri ja samaan aikaan puhdistetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuudet perustasoa korkeampia. Vuoden 2019 ammoniumtyppikuormitus oli viisivuotiskauden keskimääräisellä tasolla.

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu tehtiin tulevan jäteveden osalta kaksi kertaa vuodessa ja lähtevän jäteveden osalta neljä kertaa vuodessa. Lisäksi tarkkailujaksoilla 1 (20.2.) ja 3 (27.8.) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin torjunta-aineet (laboratorion määrityspaketti), perfluoratut yhdisteet (PFAS) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) haitallisten ja vaarallisten aineiden vesistö tarkkailun taustatiedoiksi.

Haitallisten metallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasoa pienempiä (tuleva ja lähtevä) muuten, paitsi lähtevän jäteveden lyijy- ja nikkelipitoisuuksien osalta 27.8.2019 tarkkailukerralla, jolloin ne olivat noin kaksinkertaisia valtakunnallisiin keskiarvoihin nähden.

Puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuuden neljän näytteen vuosikeskiarvo oli 6,8 µg/l. Pintaveden ympäristölaatunormi (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo) on 5 µg/l (1+4 µg/l biosaatava osa), jota ei voi suoraan verrata jätevedestä määritettävään nikkelin kokonaispitoisuuteen. Lisäksi, kun huomioidaan vesistöissä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatunormien ylitykset vesistöissä eivät ole ilmeisiä. Vesistöveden ympäristölaatunormin ylityksiä nikkelpäästöistä ei Vantaanjoen vesistö tarkkailuissa ole havaittu. Nikkelin suurin sallittu pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS, hetkellinen maksimi).

Puhdistamolle tulevassa jätevedessä on ollut vaihtelevasti melko laaja kirjo VOC-yhdisteitä (ks. kappale 3.3.1). Näyttää siltä, että ko. aineet poistuvat jätevedestä tehokkaasti puhdistusprosessien aikana. Puhdistamolta lähtevässä jätevedessä (2 tarkkailukertaa) havaittiin kuitenkin laboratorion määrittämissä ylittävät pitoisuudet ETBE- ja TAEE-yhdisteitä sekä TBA:ta (t-butanoli).

Puhdistetun jäteveden ftalaattipitoisuudet olivat kolmella tarkkailukerralla neljästä alle laboratorion määrittämissä rajojen. Yhdellä tarkkailukerralla havaittiin dimetyyliftalaattia (DMP), dietyyliftalaattia (DEP), dibutyyliftalaattia (DBP) ja di-2-etyyliheksyyliiftalaattia (DEHP) alle vesistöveden ympäristölaatunormipitoisuuksin (AA-EQS, vuosikeskiarvo).

Perfluorattuja yhdisteitä (PFAS) ei havaittu lähtevästä jätevedestä laboratorion määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia (2 tarkkailukertaa).

Lähtevän jäteveden torjunta-ainemäärittämissä tehtiin vuoden aikana kaksi kertaa. Ko. yhdisteistä havaittiin ainoastaan terbutryyni pitoisuuksilla 0,04 ja 0,05 µg/l (ympäristölaatunormi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l).

Liitteet

- 1 jaksoraportti tarkkailujaksolta 4 / 2019 (1.10.- 31.12.2019)
- 2 jaksoraportti 1.1.-31.12.2019 (vuoden kaikki näytepäiväkohtaiset tarkkailutulokset)
- 3 vuosiraportti 2019, vuositulokset jaksokeskiarvoista laskettuina
- 4 kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet 2019
- 5 käyttötarkkailun vuosiyhteenvetotaulukko
- 6 viikkovirtaamataulukko
- 7 päivittäisten ohitusten yhteenvetolomake
- 8-13 kuvaajia vuoden 2019 päästötarkkailutuloksista
- 14 puhdistamon käyttöpäiväkirjan kuvaajia
- 15-17 teollisuusjätevesitarkkailujen tulokset (Altia Oyj, Onni Forsell Oy, Teknos Oy)
- 18 (1-4) haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailujen tulokset

Jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven Vesi / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Altia Oyj, Rajamäen tehtaat

Uudenmaan Ely-keskus / ympäristö ja luonnonvarat

Varsinais-Suomen Ely-keskus / kalatalousyksikkö

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Helsingin kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.10.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			8.10.	23.10.	13.11.	25.11.	10.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	5560	7110	14400	6910	10300	18600	8040		
	Käsitelty	m ³ /d	5560	7110	14400	6910	10300	18600	8040		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	80,0	0	0	200	3,70		
	Vesistöön	m ³ /d	5560	7110	14400	6910	10300	18800	8040		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2100	1800	2300	3200	1400	1800	2100		
	Käsitelty	kg/d	19	19	39	18	33	75	26		
	Ohitus	kg/d			13			19	0,51		
	Vesistöön	kg/d	19	19	52	18	33	94	27		
	Tuleva (vl)	mg/l	380	250	160	460	140	95	260		
	Käsitelty	mg/l	3,4	2,7	2,7	2,6	3,2	4,0	3,2	10	
	Ohitus	mg/l			160			95	140		
	Vesistöön	mg/l	3,4	2,7	3,6	2,6	3,2	5,0	3,3	10	
	Käsittelyteho	%	99	99	98	99	98	96	98	95	
	Kokonaisteho	%	99	99	98	99	98	95	99	95	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	4000	4500	5400	5800	3300	5100	4700		
	Käsitelty	kg/d	120	140	300	170	270	480	190		
	Ohitus	kg/d			30			54	1,1		
	Vesistöön	kg/d	120	140	330	170	270	540	190		
	Tuleva (vl)	mg/l	720	630	370	840	320	270	580		
	Käsitelty	mg/l	21	19	21	25	26	26	24	125	
	Ohitus	mg/l			370			270	300		
	Vesistöön	mg/l	21	19	23	25	26	29	24	125	
	Käsittelyteho	%	97	97	94	97	92	90	95	75	
	Kokonaisteho	%	97	97	94	97	92	89	96	75	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	48	51	75	90	43	72	63		
	Käsitelty	kg/d	1,1	0,85	2,6	0,97	1,6	3,4	1,4		
	Ohitus	kg/d			0,42			0,76	0,015		
	Vesistöön	kg/d	1,1	0,85	3,0	0,97	1,6	4,1	1,4		
	Tuleva (vl)	mg/l	8,6	7,1	5,2	13	4,2	3,8	7,8		
	Käsitelty	mg/l	0,20	0,12	0,18	0,14	0,16	0,18	0,17	0,3	
	Ohitus	mg/l			5,2			3,8	4,1		
	Vesistöön	mg/l	0,20	0,12	0,21	0,14	0,16	0,22	0,18	0,3	
	Käsittelyteho	%	98	98	97	99	96	95	97	95	
	Kokonaisteho	%	98	98	96	99	96	94	98	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	420	410	610	560	370	470	470		
	Käsitelty	kg/d	42	43	85	90	120	220	77		
	Ohitus	kg/d			3,4			5,0	0,11		
	Vesistöön	kg/d	42	43	88	90	120	230	77		
	Tuleva (vl)	mg/l	76	57	42	81	36	25	58		
	Käsitelty	mg/l	7,5	6,0	5,9	13	12	12	9,6	15	
	Ohitus	mg/l			42			25	30		
	Vesistöön	mg/l	7,5	6,0	6,1	13	12	12	9,6	15	
	Käsittelyteho	%	90	89	86	84	67	52	78	70	
	Kokonaisteho	%	90	89	85	84	67	51	84	70	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	270	270	270	290	250	240	270		
	Käsitelty	kg/d	0,29	0,20	0,62	0,26	2,2	43	5,9		
	Ohitus	kg/d			1,5			2,6	0,065		
	Vesistöön	kg/d	0,29	0,20	2,1	0,26	2,2	45	6,0		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSO: 1.10.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			8.10.	23.10.	13.11.	25.11.	10.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	48	38	19	42	24	13	34			
	Käsitelty	mg/l	0,052	0,028	0,043	0,037	0,21	2,3	0,74	4		
	Ohitus	mg/l			19			13	18			
	Vesistöön	mg/l	0,052	0,028	0,15	0,037	0,21	2,4	0,74	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	99	82	97			
	Kokonaisteho	%	100	100	99	100	99	81	98			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1800	1900	3200	3000	1700	5300	2800			
	Käsitelty	kg/d	32	21	43	25	39	140	39			
	Ohitus	kg/d			18			56	0,66			
	Vesistöön	kg/d	32	21	61	25	39	200	40			
	Tuleva (vl)	mg/l	330	270	220	440	170	280	350			
	Käsitelty	mg/l	5,8	3,0	3,0	3,6	3,8	7,6	4,8	35		
	Ohitus	mg/l			220			280	180			
	Vesistöön	mg/l	5,8	3,0	4,2	3,6	3,8	10	4,9	35		
	Käsittelyteho	%	98	99	99	99	98	97	98	90		
	Kokonaisteho	%	98	99	98	99	98	96	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	99	91	98	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	99	90	99	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			8.1.	22.1.	6.2.	20.2.	6.3.	26.3.	9.4.	24.4.	8.5.	
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	5190	4590	4690	8860	5590	8570	9330	6160	6270	
	Käsitelty	m³/d	5190	4590	4690	8860	5590	8570	9330	6160	6270	
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vesistöön	m³/d	5190	4590	4690	8860	5590	8570	9330	6160	6270	
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2100	2200	2700	1500	1800	2400	2300	2200	2600	
	Käsitelty	kg/d	15	14	15	24	15	27	14	20	23	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	15	14	15	24	15	27	14	20	23	
	Tuleva (vl)	mg/l	400	470	570	170	330	280	250	350	410	
	Käsitelty	mg/l	2,9	3,1	3,3	2,7	2,6	3,1	1,5	3,3	3,6	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	2,9	3,1	3,3	2,7	2,6	3,1	1,5	3,3	3,6	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	98	99	99	99	99	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	98	99	99	99	99	99	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	4300	3500	3900	3100	3500	3900	3500	3900	4100	
	Käsitelty	kg/d	83	96	100	150	100	230	200	150	160	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	83	96	100	150	100	230	200	150	160	
	Tuleva (vl)	mg/l	820	770	840	350	630	450	370	630	660	
	Käsitelty	mg/l	16	21	22	17	18	27	21	25	26	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	16	21	22	17	18	27	21	25	26	
	Käsittelyteho	%	98	97	97	95	97	94	94	96	96	
	Kokonaisteho	%	98	97	97	95	97	94	94	96	96	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	43	39	39	35	40	39	44	47	48	
	Käsitelty	kg/d	0,67	0,83	0,94	0,89	0,67	1,2	0,72	0,62	0,81	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,67	0,83	0,94	0,89	0,67	1,2	0,72	0,62	0,81	
	Tuleva (vl)	mg/l	8,2	8,5	8,4	3,9	7,2	4,5	4,7	7,6	7,7	
	Käsitelty	mg/l	0,13	0,18	0,20	0,10	0,12	0,14	0,077	0,10	0,13	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,13	0,18	0,20	0,10	0,12	0,14	0,077	0,10	0,13	
	Käsittelyteho	%	98	98	98	97	98	97	98	99	98	
	Kokonaisteho	%	98	98	98	97	98	97	98	99	98	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	350	340	340	270	340	330	350	380	390	
	Käsitelty	kg/d	52	55	43	58	40	53	93	57	43	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	52	55	43	58	40	53	93	57	43	
	Tuleva (vl)	mg/l	67	74	72	30	61	38	37	62	63	
	Käsitelty	mg/l	10	12	9,2	6,5	7,2	6,2	10	9,3	6,8	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	10	12	9,2	6,5	7,2	6,2	10	9,3	6,8	
	Käsittelyteho	%	85	84	87	78	88	84	73	85	89	
	Kokonaisteho	%	85	84	87	78	88	84	73	85	89	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	240	230	220	190	230	220	250	240	270	
	Käsitelty	kg/d	0,22	0,15	0,21	0,74	0,35	3,0	2,1	0,025	13	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,22	0,15	0,21	0,74	0,35	3,0	2,1	0,025	13	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			21.5.	4.6.	17.6.	10.7.	30.7.	13.8.	27.8.	11.9.	25.9.
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	4750	5970	5100	5180	4740	4380	4950	6650	6050
	Käsitelty	m³/d	4750	5970	5100	5180	4740	4380	4950	6650	6050
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vesistöön	m³/d	4750	5970	5100	5180	4740	4380	4950	6650	6050
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	1700	2200	1800	3100	1900	1900	2200	2300	2900
	Käsitelty	kg/d	15	11	14	18	15	12	12	17	27
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	15	11	14	18	15	12	12	17	27
	Tuleva (vl)	mg/l	360	370	360	600	400	440	440	340	480
	Käsitelty	mg/l	3,2	1,9	2,7	3,5	3,1	2,8	2,5	2,5	4,4
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	3,2	1,9	2,7	3,5	3,1	2,8	2,5	2,5	4,4
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3400	5000	3700	6200	4100	3000	4400	4500	5300
	Käsitelty	kg/d	36	130	130	120	110	96	120	130	150
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	36	130	130	120	110	96	120	130	150
	Tuleva (vl)	mg/l	710	830	730	1200	870	690	890	680	880
	Käsitelty	mg/l	7,5	22	25	24	24	22	24	20	24
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	7,5	22	25	24	24	22	24	20	24
	Käsittelyteho	%	99	97	97	98	97	97	97	97	97
	Kokonaisteho	%	99	97	97	98	97	97	97	97	97
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	46	50	51	45	44	33	46	51	50
	Käsitelty	kg/d	0,46	0,48	0,51	0,83	0,71	0,57	0,84	2,0	1,2
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	0,46	0,48	0,51	0,83	0,71	0,57	0,84	2,0	1,2
	Tuleva (vl)	mg/l	9,6	8,3	9,9	8,6	9,3	7,5	9,2	7,7	8,3
	Käsitelty	mg/l	0,097	0,080	0,099	0,16	0,15	0,13	0,17	0,30	0,20
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,097	0,080	0,099	0,16	0,15	0,13	0,17	0,30	0,20
	Käsittelyteho	%	99	99	99	98	98	98	98	96	98
	Kokonaisteho	%	99	99	99	98	98	98	98	96	98
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	360	370	380	370	370	310	360	470	430
	Käsitelty	kg/d	71	48	40	27	47	48	27	80	37
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	71	48	40	27	47	48	27	80	37
	Tuleva (vl)	mg/l	76	62	75	71	77	71	73	71	71
	Käsitelty	mg/l	15	8,1	7,9	5,3	10	11	5,5	12	6,2
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	15	8,1	7,9	5,3	10	11	5,5	12	6,2
	Käsittelyteho	%	80	87	89	93	87	85	92	83	91
	Kokonaisteho	%	80	87	89	93	87	85	92	83	91
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	240	250	220	210	210	210	230	250	280
	Käsitelty	kg/d	5,2	0,27	0,43	0,52	0,42	0,28	0,23	0,29	0,50
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	5,2	0,27	0,43	0,52	0,42	0,28	0,23	0,29	0,50

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			8.10.	23.10.	13.11.	25.11.	10.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	5560	7110	14400	6910	10300	18600	6480		
	Käsitelty	m ³ /d	5560	7110	14400	6910	10300	18600	6480		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	80,0	0	0	200	1,26		
	Vesistöön	m ³ /d	5560	7110	14400	6910	10300	18800	6480		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2100	1800	2300	3200	1400	1800	2200		
	Käsitelty	kg/d	19	19	39	18	33	75	19		
	Ohitus	kg/d			13			19	0,25		
	Vesistöön	kg/d	19	19	52	18	33	94	19		
	Tuleva (vl)	mg/l	380	250	160	460	140	95	340		
	Käsitelty	mg/l	3,4	2,7	2,7	2,6	3,2	4,0	3,0		10
	Ohitus	mg/l			160			95	200		
	Vesistöön	mg/l	3,4	2,7	3,6	2,6	3,2	5,0	3,0		10
	Käsittelyteho	%	99	99	98	99	98	96	99		95
	Kokonaisteho	%	99	99	98	99	98	95	99		95
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	4000	4500	5400	5800	3300	5100	4200		
	Käsitelty	kg/d	120	140	300	170	270	480	140		
	Ohitus	kg/d			30			54	0,48		
	Vesistöön	kg/d	120	140	330	170	270	540	140		
	Tuleva (vl)	mg/l	720	630	370	840	320	270	650		
	Käsitelty	mg/l	21	19	21	25	26	26	22		125
	Ohitus	mg/l			370			270	380		
	Vesistöön	mg/l	21	19	23	25	26	29	22		125
	Käsittelyteho	%	97	97	94	97	92	90	96		75
	Kokonaisteho	%	97	97	94	97	92	89	97		75
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	48	51	75	90	43	72	49		
	Käsitelty	kg/d	1,1	0,85	2,6	0,97	1,6	3,4	0,97		
	Ohitus	kg/d			0,42			0,76	0,0056		
	Vesistöön	kg/d	1,1	0,85	3,0	0,97	1,6	4,1	0,98		
	Tuleva (vl)	mg/l	8,6	7,1	5,2	13	4,2	3,8	7,6		
	Käsitelty	mg/l	0,20	0,12	0,18	0,14	0,16	0,18	0,15		0,3
	Ohitus	mg/l			5,2			3,8	4,4		
	Vesistöön	mg/l	0,20	0,12	0,21	0,14	0,16	0,22	0,15		0,3
	Käsittelyteho	%	98	98	97	99	96	95	98		95
	Kokonaisteho	%	98	98	96	99	96	94	98		95
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	420	410	610	560	370	470	390		
	Käsitelty	kg/d	42	43	85	90	120	220	58		
	Ohitus	kg/d			3,4			5,0	0,045		
	Vesistöön	kg/d	42	43	88	90	120	230	58		
	Tuleva (vl)	mg/l	76	57	42	81	36	25	60		
	Käsitelty	mg/l	7,5	6,0	5,9	13	12	12	9,0		15
	Ohitus	mg/l			42			25	36		
	Vesistöön	mg/l	7,5	6,0	6,1	13	12	12	9,0		15
	Käsittelyteho	%	90	89	86	84	67	52	84		70
	Kokonaisteho	%	90	89	85	84	67	51	85		70
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	270	270	270	290	250	240	240		
	Käsitelty	kg/d	0,29	0,20	0,62	0,26	2,2	43	2,9		
	Ohitus	kg/d			1,5			2,6	0,028		
	Vesistöön	kg/d	0,29	0,20	2,1	0,26	2,2	45	2,9		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			8.1.	22.1.	6.2.	20.2.	6.3.	26.3.	9.4.	24.4.	8.5.	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	47	50	48	21	42	26	27	39	43	
	Käsitelty	mg/l	0,043	0,033	0,045	0,084	0,062	0,35	0,23	0,0040	2,1	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,043	0,033	0,045	0,084	0,062	0,35	0,23	0,0040	2,1	
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	99	99	100	95	
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	99	99	100	95	
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1600	1700	1600	1600	1900	1800	2200	1900	2300	
	Käsitelty	kg/d	17	14	12	21	13	29	31	23	25	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	17	14	12	21	13	29	31	23	25	
	Tuleva (vl)	mg/l	310	370	330	180	340	210	230	310	360	
	Käsitelty	mg/l	3,2	3,1	2,6	2,4	2,3	3,4	3,3	3,8	4,0	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	3,2	3,1	2,6	2,4	2,3	3,4	3,3	3,8	4,0	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	98	99	99	99	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	98	99	99	99	
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	99	99	100	97
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	99	99	100	97

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat			8.10.	23.10.	13.11.	25.11.	10.12.	18.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	48	38	19	42	24	13	37			
	Käsittely	mg/l	0,052	0,028	0,043	0,037	0,21	2,3	0,44	4		
	Ohitus	mg/l			19			13	22			
	Vesistöön	mg/l	0,052	0,028	0,15	0,037	0,21	2,4	0,45	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	99	82	99			
	Kokonaisteho	%	100	100	99	100	99	81	99			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	1800	1900	3200	3000	1700	5300	2300			
	Käsittely	kg/d	32	21	43	25	39	140	26			
	Ohitus	kg/d			18			56	0,26			
	Vesistöön	kg/d	32	21	61	25	39	200	26			
	Tuleva (vl)	mg/l	330	270	220	440	170	280	350			
	Käsittely	mg/l	5,8	3,0	3,0	3,6	3,8	7,6	4,0	35		
	Ohitus	mg/l			220			280	210			
	Vesistöön	mg/l	5,8	3,0	4,2	3,6	3,8	10	4,1	35		
	Käsittelyteho	%	98	99	99	99	98	97	99	90		
	Kokonaisteho	%	98	99	98	99	98	96	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	99	91	99	90	
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	99	90	99	90	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2019 - 31.3.2019
J2 = 1.4.2019 - 30.6.2019
J3 = 1.7.2019 - 30.9.2019
J4 = 1.10.2019 - 31.12.2019

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
Virtaama	Käsittely	m³/d	6970	6060	4880	8040	6490			
	Ohitus	m³/d	0,0	0,0	1,30	3,70	1,25			
	Vesistöön	m³/d	6970	6060	4880	8040	6490			
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	2100	2100	2400	2100	2200			
	Käsittely	kg/d	20	16	16	26	20			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,52	0,51	0,26			
	Vesistöön	kg/d	20	16	17	27	20			
	Tuleva vl	mg/l	300	350	490	260	340			
	Käsittely	mg/l	2,9	2,6	3,2	3,2	3,1	10		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	400	140	210			
	Vesistöön	mg/l	2,9	2,6	3,4	3,3	3,1	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	98	99		95	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99		95	
	CODCr	Tuleva vl	kg/d	3700	3900	4600	4700	4200		
		Käsittely	kg/d	140	130	110	190	140		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	1,0	1,1	0,53			
Vesistöön		kg/d	140	130	110	190	140			
Tuleva vl		mg/l	530	640	940	580	650			
Käsittely		mg/l	20	21	23	24	22	125		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	770	300	420			
Vesistöön		mg/l	20	21	23	24	22	125		
Käsittelyteho		%	96	97	98	95	97		75	
Kokonaisteho		%	96	97	98	96	97		75	
kok.P		Tuleva vl	kg/d	39	48	45	63	49		
		Käsittely	kg/d	0,98	0,58	0,93	1,4	0,97		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0098	0,015	0,0062			
	Vesistöön	kg/d	0,98	0,58	0,94	1,4	0,98			
	Tuleva vl	mg/l	5,6	7,9	9,2	7,8	7,6			
	Käsittely	mg/l	0,14	0,096	0,19	0,17	0,15	0,3		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	7,5	4,1	5,0			
	Vesistöön	mg/l	0,14	0,096	0,19	0,18	0,15	0,3		
	Käsittelyteho	%	97	99	98	97	98		95	
	Kokonaisteho	%	97	99	98	98	98		95	
	kok.N	Tuleva vl	kg/d	330	370	390	470	390		
		Käsittely	kg/d	56	57	41	77	58		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	0,085	0,11	0,049			
Vesistöön		kg/d	56	57	41	77	58			
Tuleva vl		mg/l	47	61	80	58	60			
Käsittely		mg/l	8,0	9,4	8,4	9,6	8,9	15		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0	65	30	39			
Vesistöön		mg/l	8,0	9,4	8,4	9,6	8,9	15		
Käsittelyteho		%	83	85	89	78	84		70	
Kokonaisteho		%	83	85	89	84	85		70	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2019 - 31.3.2019
J2 = 1.4.2019 - 30.6.2019
J3 = 1.7.2019 - 30.9.2019
J4 = 1.10.2019 - 31.12.2019

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	220	250	230	270	240		
	Käsitelty	kg/d	0,84	3,5	0,34	5,9	2,6		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,050	0,065	0,029		
	Vesistöön	kg/d	0,84	3,5	0,39	6,0	2,7		
	Tuleva vl	mg/l	32	41	47	34	37		
	Käsitelty	mg/l	0,12	0,57	0,070	0,74	0,40	4	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	38	18	23		
	Vesistöön	mg/l	0,12	0,58	0,080	0,74	0,42	4	
	Käsittelyteho	%	100	99	100	97	99		
	Kokonaisteho	%	100	99	100	98	99		
SS	Tuleva vl	kg/d	1700	2200	2600	2800	2300		
	Käsitelty	kg/d	20	21	21	39	25		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,57	0,66	0,31		
	Vesistöön	kg/d	20	21	22	40	26		
	Tuleva vl	mg/l	240	360	530	350	350		
	Käsitelty	mg/l	2,8	3,5	4,4	4,8	3,9	35	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0	440	180	250		
	Vesistöön	mg/l	2,9	3,5	4,4	4,9	4,0	35	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	98	99	90	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	99	100	98	99	90	
	Kokonaisteho	%	100	99	100	99	100	90	

NURMIJÄRVEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

KUIVATUN LIETTEEN RASKASMETALLIPITOISUUDET VUONNA 2019

näytteen n:o/pvm pitoisuus	1 / 4.-7.2.*	2 / 23.-26.9.**	Raja- arvot, MMM asetus 24/11
Kadmium Cd mg/kg ka.	0,42	0,34 (0,23)	1,5
Kupari Cu mg/kg ka.	170	170 (110)	600
Nikkeli Ni mg/kg ka.	21	19 (13)	100
Sinkki Zn mg/kg ka.	500	530 (370)	1 500
Kromi Cr mg/kg ka.	26	26 (17)	300
Lyijy Pb mg/kg ka.	12	8 (7)	100
Elohopea Hg mg/kg ka.	0,32	0,39 (0,15)	1,0
Arseeni As mg/kg ka.	5	4 (3)	25

* lietteen käsittely: mädätys ja linkous / linkous (raakasekaliete); tutkittu näyte näiden kahden kokoomanäytteen seos

** lietteen käsittely: mädätys ja linkous / linkous (raakasekaliete); kaksi erillistä kokoomanäytettä em. käsittelyistä. Ensimmäiset arvot ovat kuivatun mädätetyn lietteen pitoisuuksia ja suluissa olevat arvot kuivatun raakasekalietteen pitoisuuksia

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: Nurmijärvi

PUHDISTAMO: Klaukkala

Klaukkala

VUOSI: 2019

Kk	Käsittely			m ³ /kk yht.	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit			Lietteen loppusijoitus			Sakokai- voliete m ³ /kk	
	min.	kesk.	max.		1: Ferrisulfaatti kg/lkk	2: Polymeeri kg/lkk	3: kg/lkk	Viljelykäytt. m ³ /kk	Viherrakent. m ³ /kk	erill. varasto m ³ /kk		Kompost. kg/lkk
Tammii	4418	4857	5823	150563	26988	179	186	1.24			220760	1811
Helmi	4463	6770	11148	189571	23678	125	166	0.88			169260	1490
Maalis	5357	9252	18378	286823	24587	86	188	0.66			208120	2114
Huhti	5881	7669	11277	230070	24342	106	176	0.76			186920	2742
Touko	4575	5609	6594	173893	26335	151	136	0.78			234340	2185
Kesä	3703	4917	5786	147509	22784	154	158	1.07			158780	2245
Heinä	3763	4598	5561	142550	23702	166	126	0.88			189960	2268
Elo	3874	4608	5535	142848	23885	167	140	0.98			177180	1770
Syys	4409	5441	6873	163235	27361	168	116	0.71			191700	2021
Loka	5347	6935	9918	214990	29050	135	187	0.87			215260	2369
Marras	5533	7901	14908	237017	26460	112	238	1			217580	2228
Joulu	7078	9277	16627	287575	25411	88	235	0.82			156320	2301
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				2366644	304583		2052				2326180	25544
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUITTA KOHTI				6484								

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus 1701800 kWh/vuosi
 Veden kulutus 35191 m³/vuosi
 Polymeeri (jätäv./liett.) 2052 / 5900 kg/vuosi
 Neutralointikemikaalit kg/vuosi
 Kalkki (lietteeseen) kg/vuosi
 Lietettä kompostoitu 2326 m³/vuosi
 Välpäjäte/hiekka kaatop. 57150
 Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä
 ja todetut virheet:

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutuun
 Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella
 Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero:

Kloorausaike:



KLAUKKALAN KESKUSPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2019

Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.
1.	36060	5823		27.	34242	5561	
2.	35018	5142		28.	33173	5100	
3.	32922	4844		29.	31191	4908	
4.	32828	4812		30.	30982	4668	
5.	31997	4775		31.	30104	4664	
6.	40683	11148		32.	30965	4833	
7.	53872	10818		33.	31418	4683	
8.	51260	9784		34.	34611	5535	
9.	50481	7691		35.	33151	5189	
10.	46976	8693		36.	32962	4944	
11.	53227	10415		37.	42678	6873	
12.	92812	18378		38.	37921	6342	
13.	73273	14196		39.	39491	6005	
14.	67927	11277		40.	45122	7746	
15.	57782	9264		41.	44572	9268	
16.	48535	7481		42.	47960	7589	
17.	43907	6534		43.	53845	9918	
18.	42146	6471		44.	49378	8156	
19.	40607	6321		45.	45261	8215	
20.	35810	5485		46.	70718	14988	
21.	3668	6316		47.	52621	8071	
22.	41510	6594		48.	56654	10849	
23.	38235	5786		49.	55773	9340	
24.	34883	5429		50.	68641	11567	
25.	31817	5053		51.	84338	16827	
26.	31644	4720		52.	56057	8926	

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksettu vesimäärä.

Q_{max} = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista–maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa.

Vaikka vuodenvaihde sattuisikin keskelle viikkoa, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama.

Mikäli virtaamamittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti.

(Virtausmittarin ollessa pois toiminnasta maininta huomautussarakkeeseen).

PÄIVITÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE 2019

Kunta Nurmijärvi

Puhdistamo Klaukkala

Laskentajakso 1.7.-30.9.2019

Pvm.	Käsitelty	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
	m ³ /d	1	2	3	yht. m ³ /d
9.9	5843			120	5963

- Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
- Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
- Verkostossa ja pumppaamolla tapahtuneet ohitukset

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE 20_19

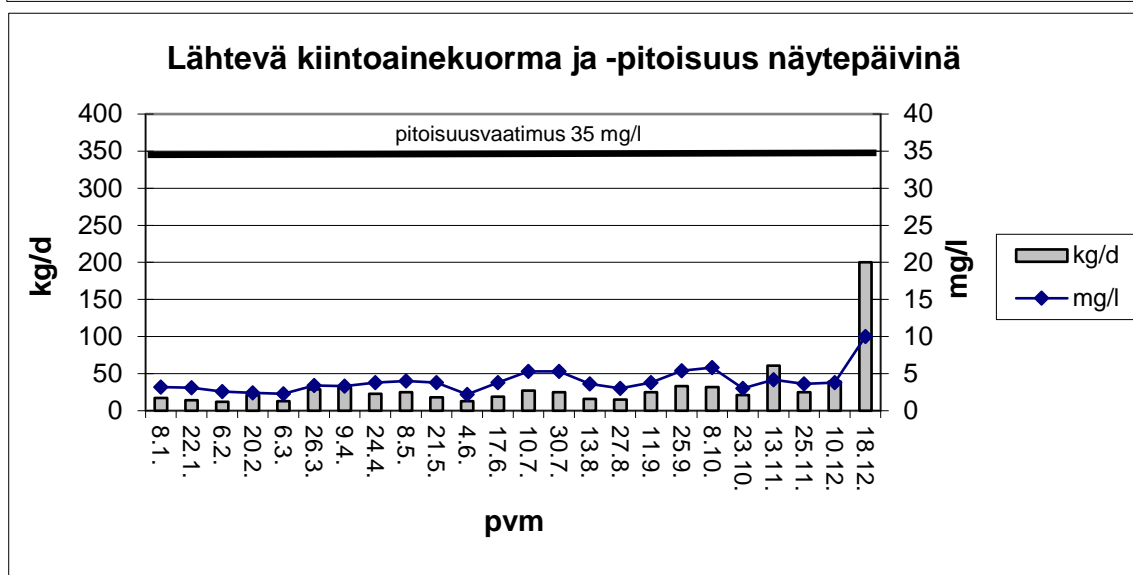
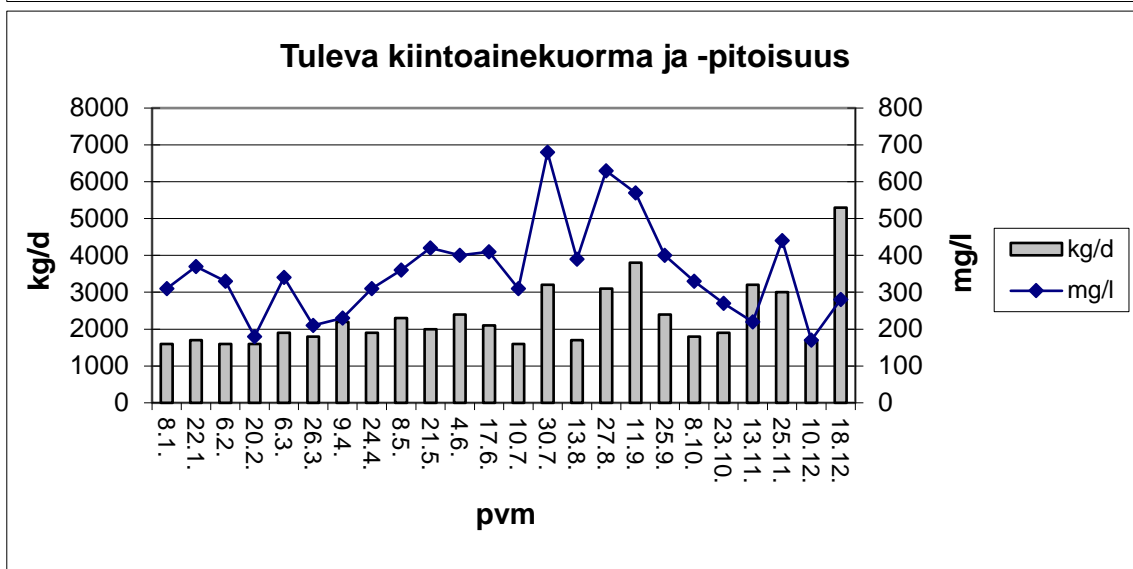
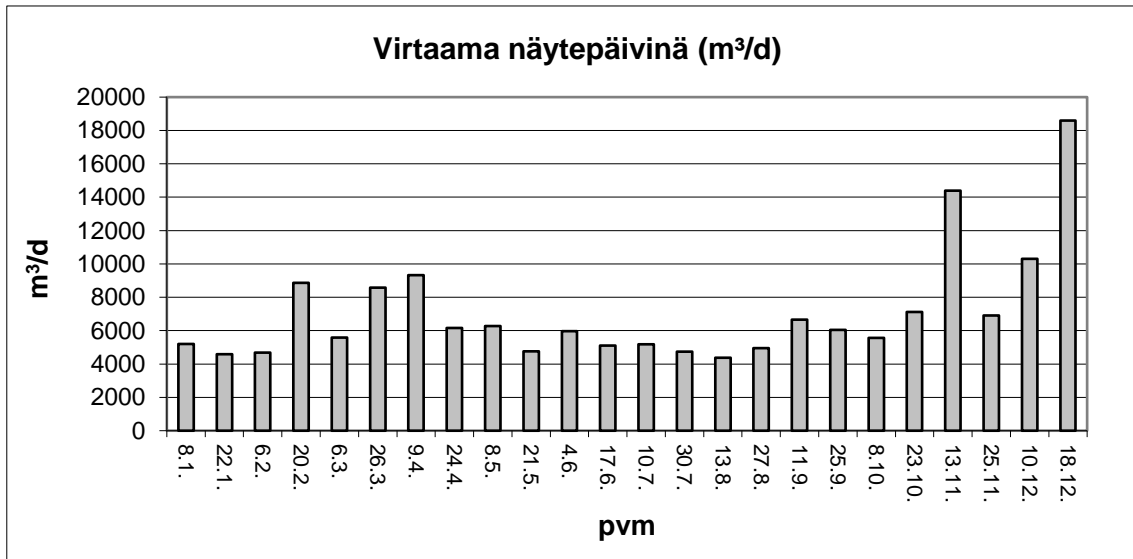
Kunta Nurmijärvi

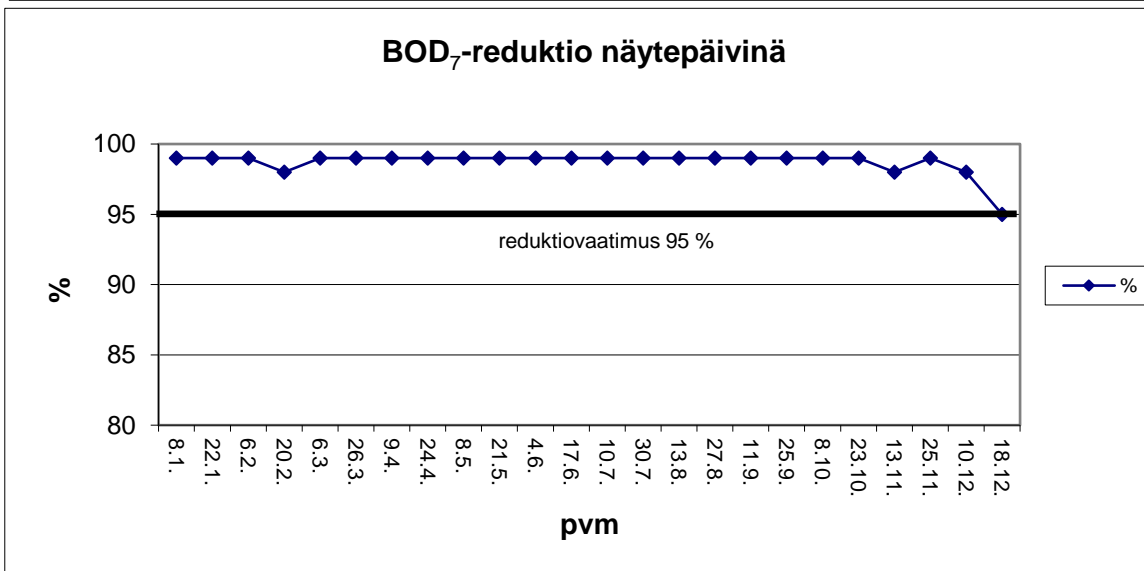
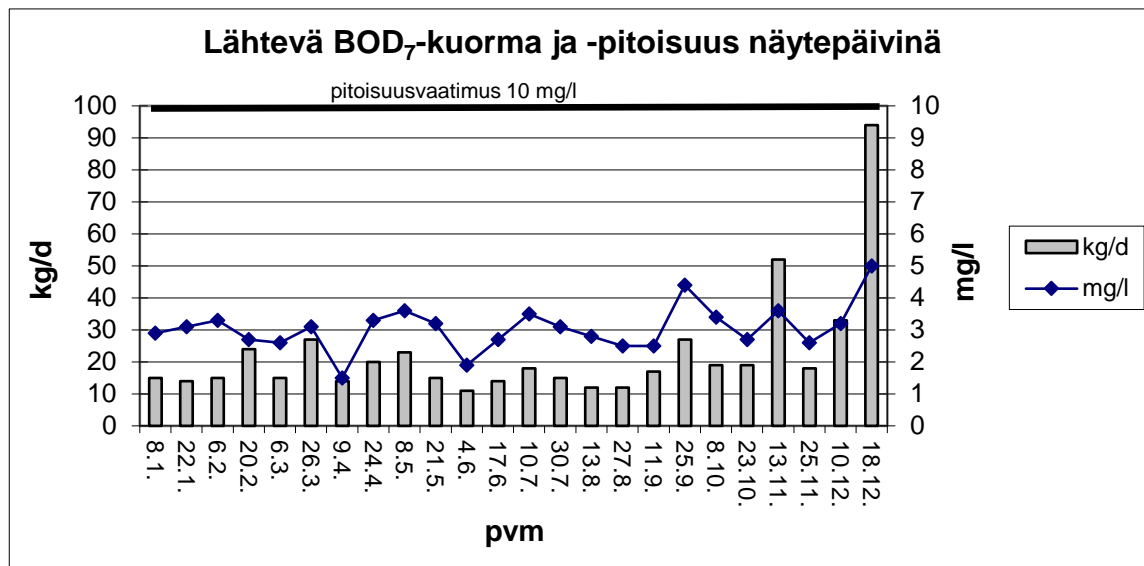
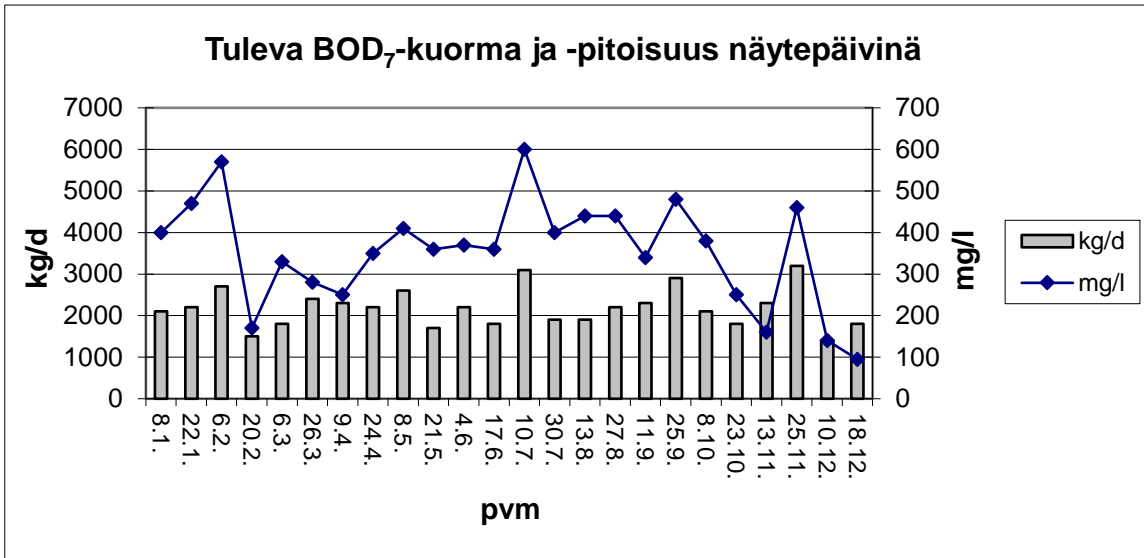
Puhdistamo Klaukkala

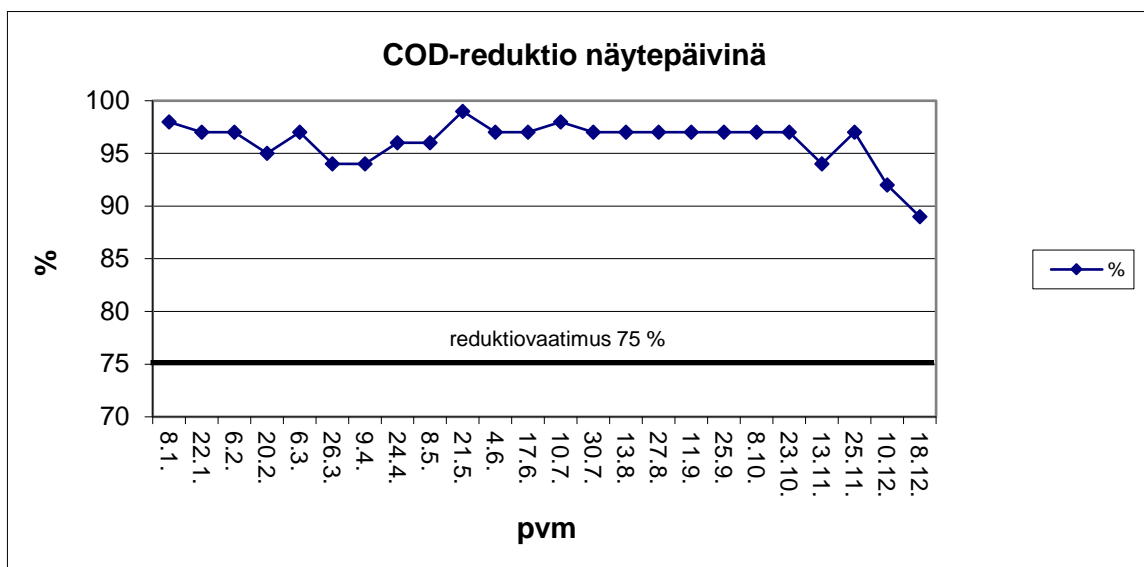
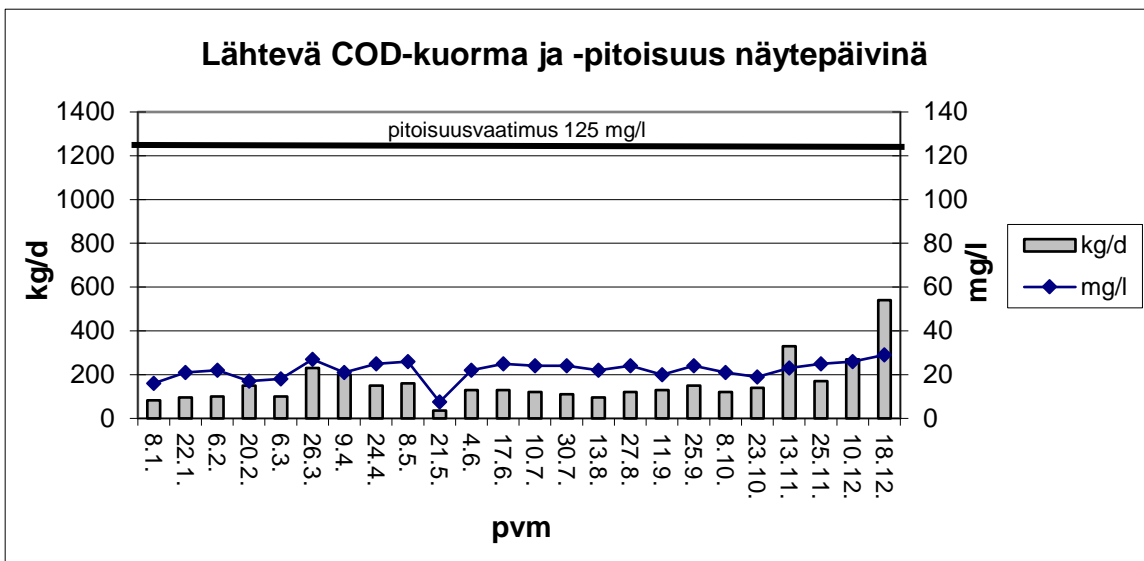
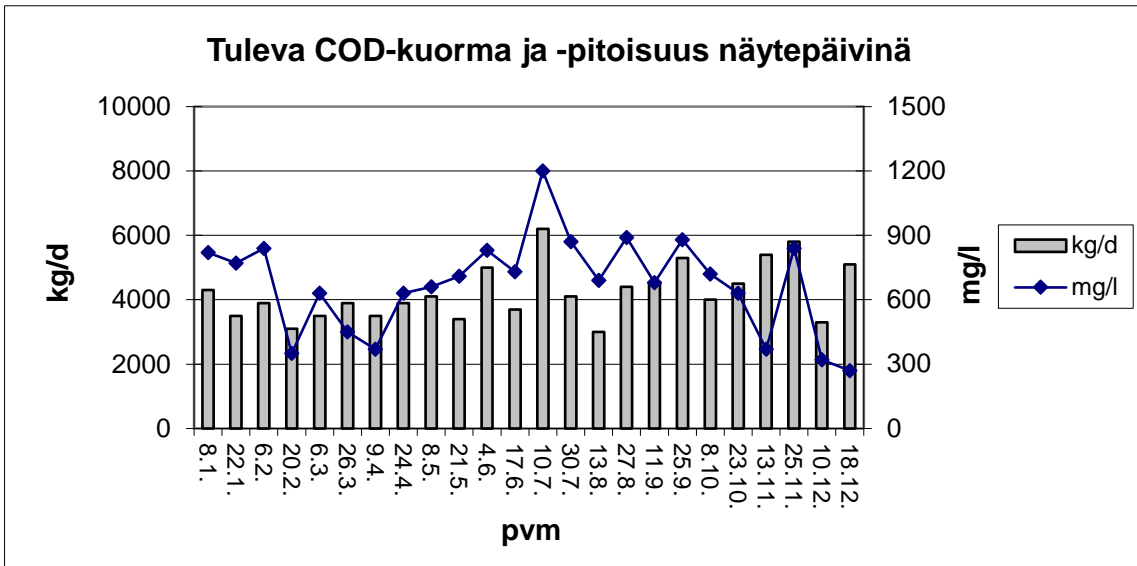
Laskentajakso 4-2019

Pvm.	Käsitelty	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
	m ³ /d	1	2	3	yht. m ³ /d
14.11	12969			80	13049
18.12	16627			200	16827
19.12	14580			60	14680

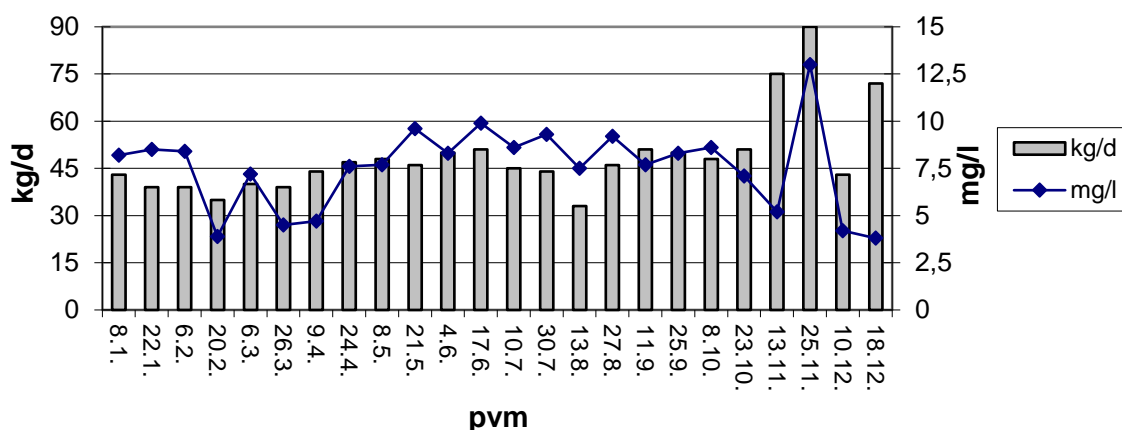
1. Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
2. Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
3. Verkostossa ja pumppaamalla tapahtuneet ohitukset



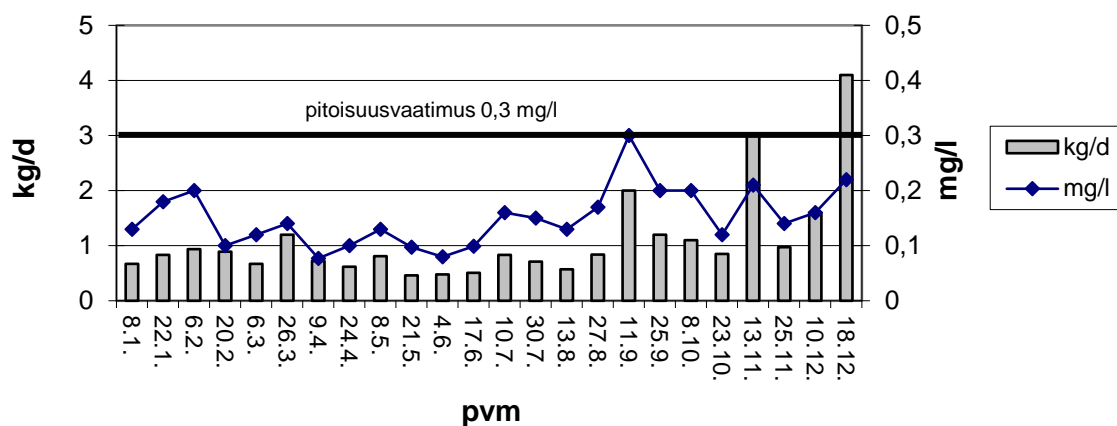




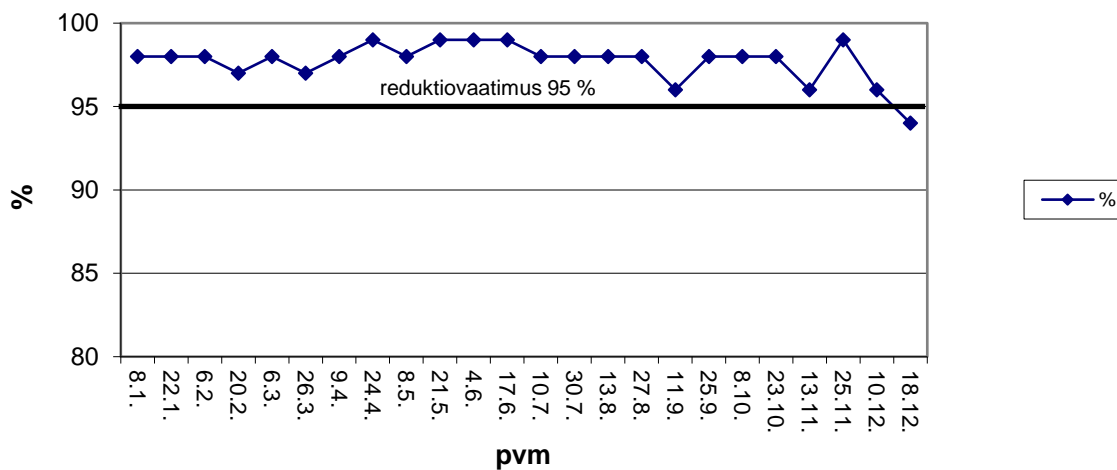
Tuleva kokonaisfosforikuorma ja -pitoisuus näytepäivinä

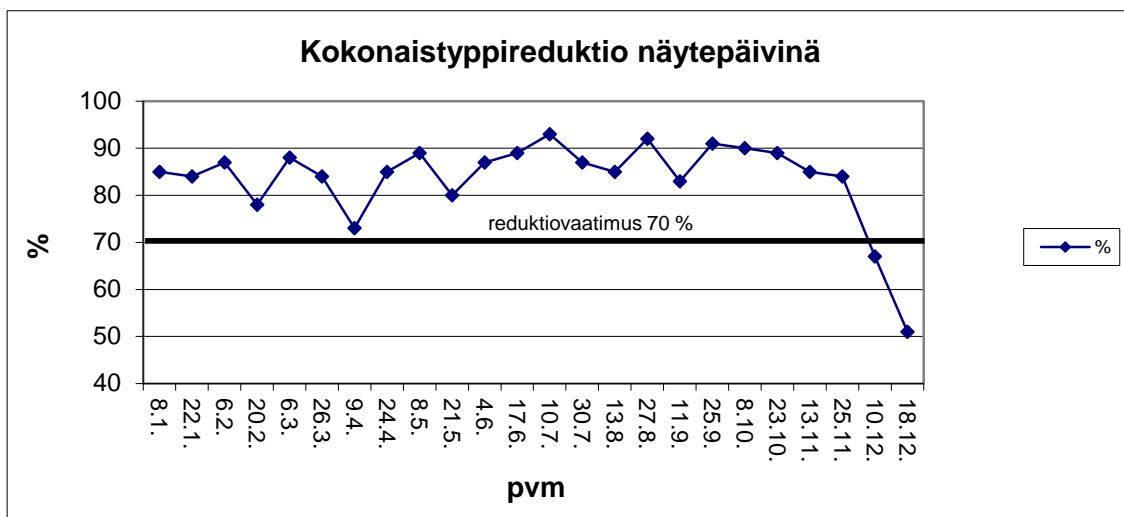
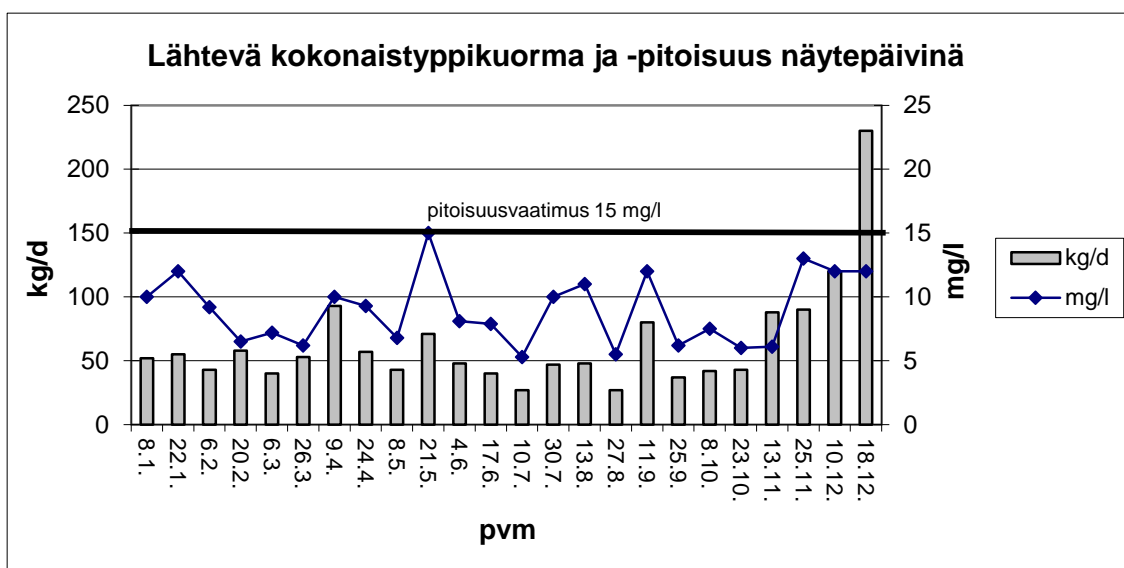
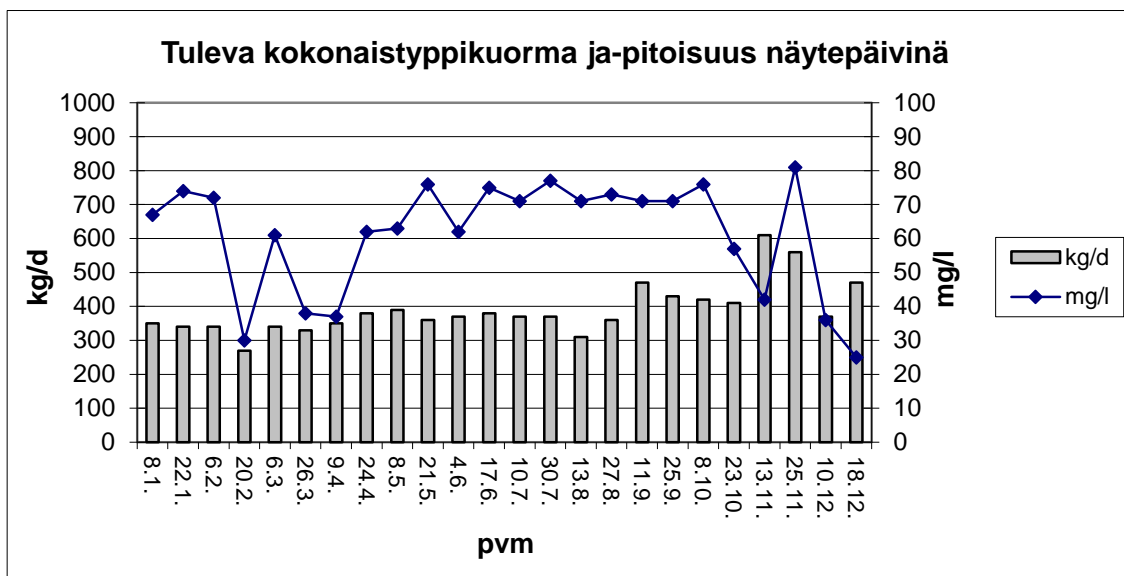


Lähtevä kokonaisfosforikuorma ja -pitoisuus näytepäivinä

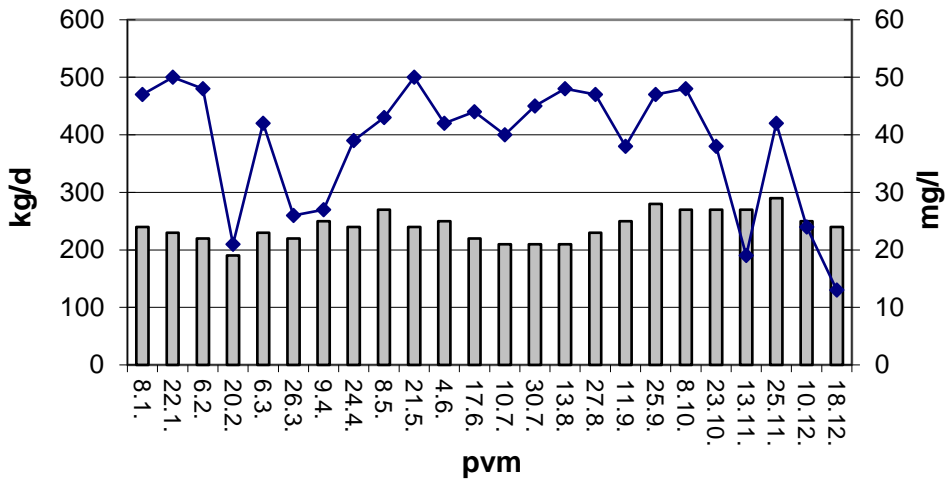


Kokonaisfosforireduktio näytepäivinä

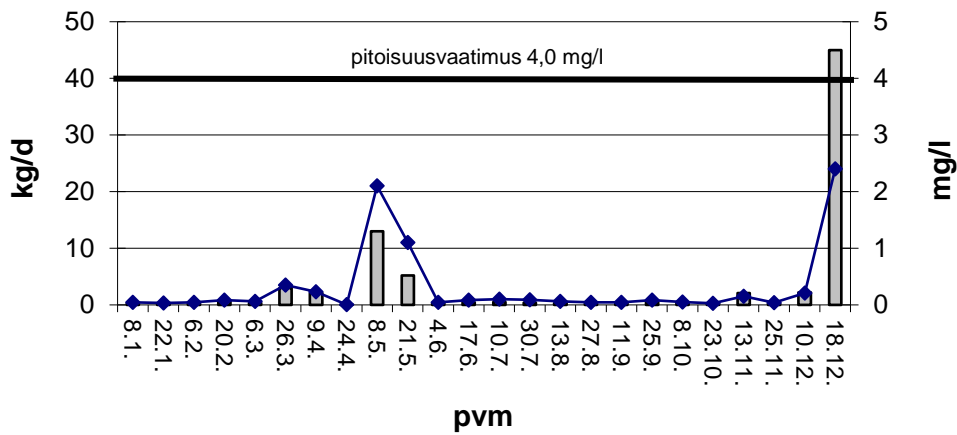




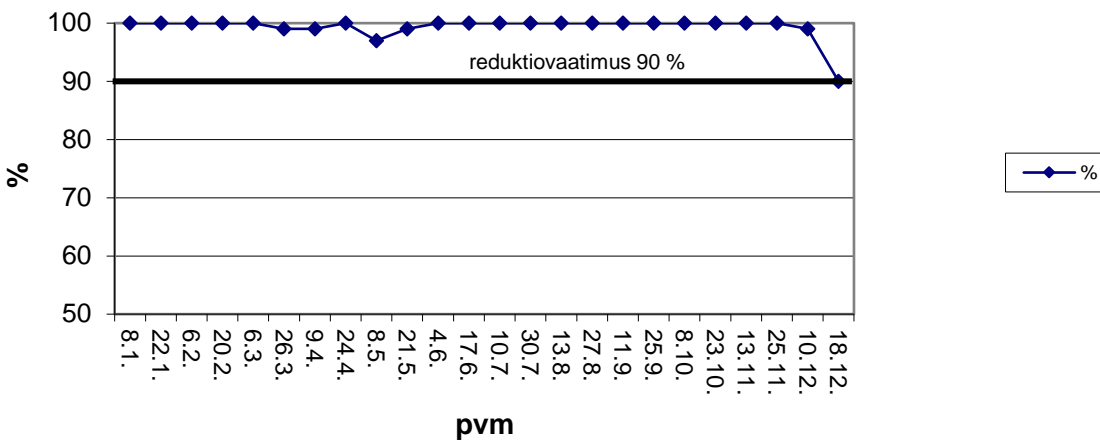
Tuleva ammoniumtyppikuorma ja -pitoisuus näytepäivinä

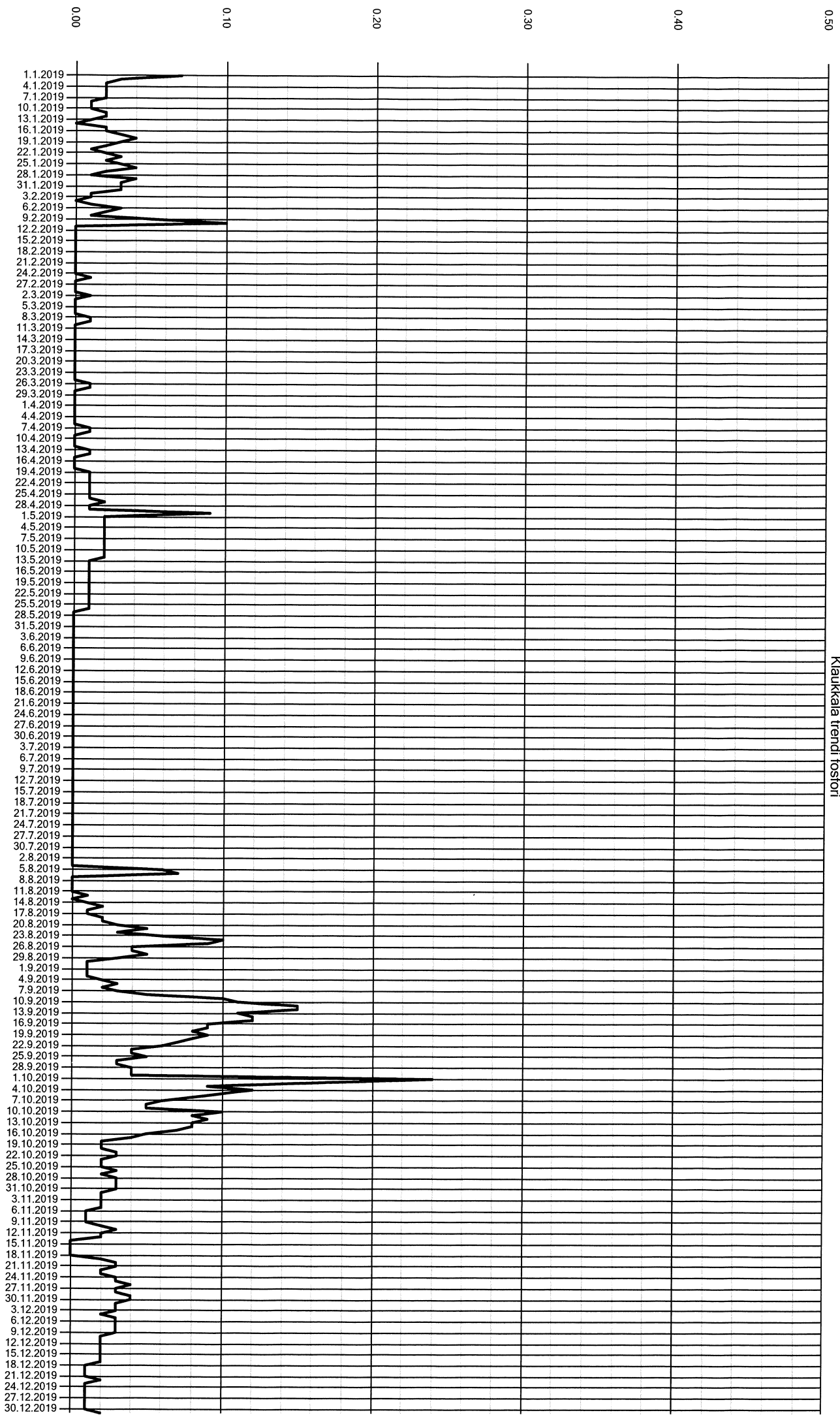


Lähtevä ammoniumtyppikuorma ja -pitoisuus näytepäivinä

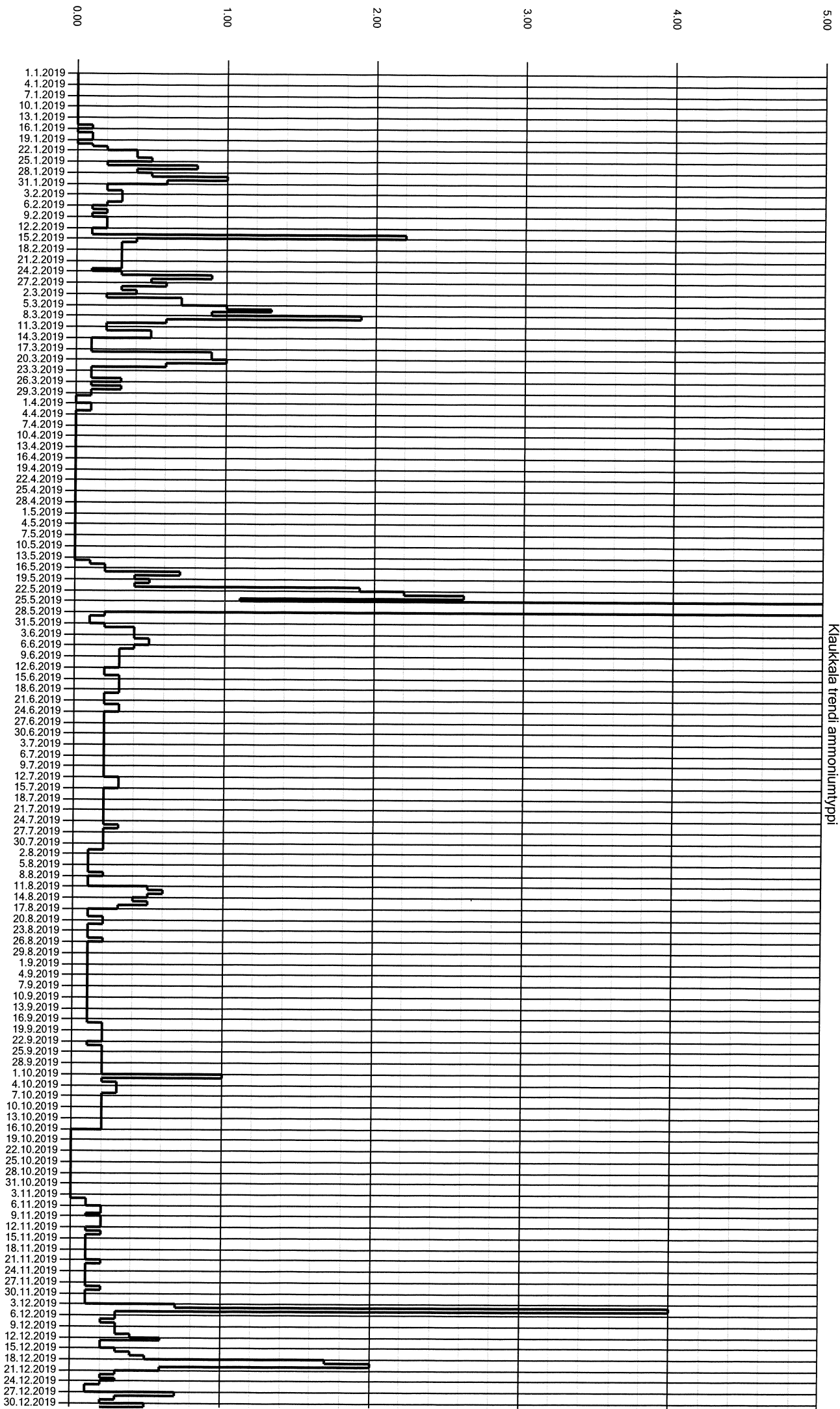


Nitrifikaatioaste (%) näytepäivinä

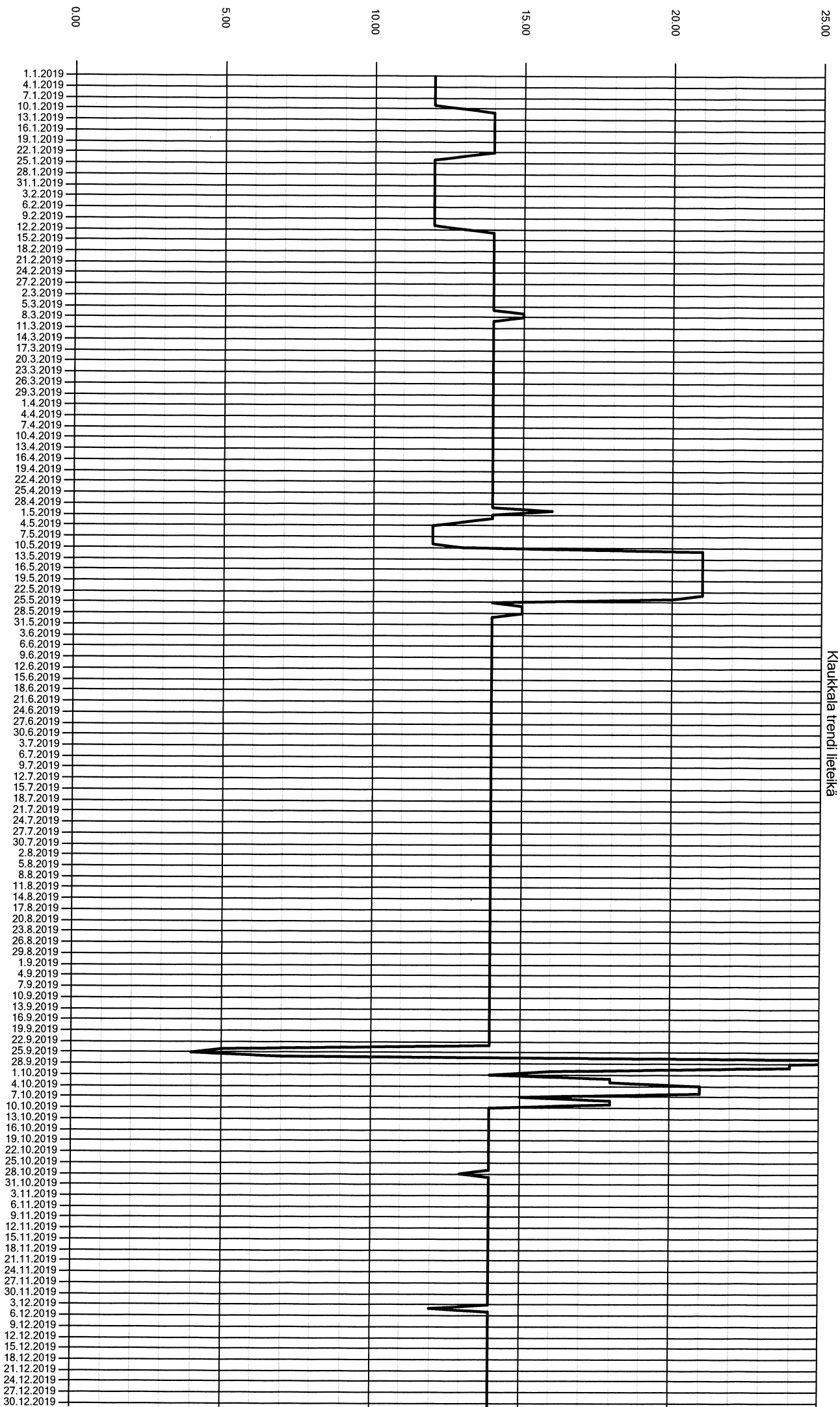




— B-QT-55 Lähtevä vesi fosfori
mg/l



— B-QT-53 Lähtävä vesi ammoniumtyppi
mg/l



— Lieteikä Lieteikä d

Rajamäen tehdasalue (Altia Oyj ja Roal Oy)

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2019

Kokonaiskuormitus kg/kuukausi

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	29801	22506	33542	62	591	59	5969
2	26732	19236	28267	53	584	70	3555
3	31326	26514	40207	63	648	67	4149
4	34295	20848	29216	72	629	61	7489
5	26767	22880	32636	38	363	34	3264
6	36096	17749	29008	61	499	94	7166
7	35680	24360	38435	68	652	43	6838
8	34720	26292	40787	65	681	97	4612
9	35255	20078	31857	64	626	71	4746
10	35283	25142	38618	63	644	52	5695
11	33613	20232	32817	61	496	83	4509
12	29151	12555	21052	36	438	79	3220
Yht	388719	258392	396441	707	6850	809	61212

Klaukkalaan kg/d

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	961	726	1082	2,0	19	1,9	193
2	955	687	1010	1,9	21	2,5	127
3	1011	855	1297	2,0	21	2,2	134
4	1143	695	974	2,4	21	2,0	250
5	863	738	1053	1,2	12	1,1	105
6	1203	592	967	2,0	17	3,1	239
7	1151	786	1240	2,2	21	1,4	221
8	1120	848	1316	2,1	22	3,1	149
9	1175	669	1062	2,1	21	2,4	158
10	1138	811	1246	2,0	21	1,7	184
11	1120	674	1094	2,0	17	2,8	150
12	940	405	679	1,2	14	2,5	104
Ka	1065	707	1085	1,9	18,8	2,2	168

Siirtolinja/puhdistamon

varaus kk-keskiarvo:	1620	950	15	44	385
varaus maksimi/d:	2800	1500	30	80	1000

Onni Forsell Oy

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2019

Pitoisuudet näytepäivinä:

	19.2.	24.4.	4.7.	22.8.	14.11.	11.12.	ka.	raja-arvo*
pH	7,5	7,2	10,5	6,5	6,5	6,2	7,4	6-10
s-johtokyky (mS/m)	130	170	230	120	88	69	140	
BOD7-atu (mg/l)	200	150	180	280	340	430	260	
CODCr (mg/l)	420	610	570	810	1200	1100	790	
KokN (mg/l)	7,3	16	15	19	25	20	17	
kokP (mg/l)	0,94	1,8	0,9	1,6	4,3	3,1	2,1	
Öljyt ja rasvat (mg/l)	41	< 10	70	11	22	28	34	300
Kiintoaine (mg/l)	75	21	140	14	15	76	57	
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (mg/l)	0,85	0,23	12	1,1	1,6	7,3	3,8	100
Keskitysleet C10-C21 (mg/l)	0,09	0,12	1,3	0,43	0,38	1,4	0,6	
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (mg/l)	0,76	0,11	11	0,63	1,6	5,9	3,3	
Liuttimet (mg/l)	1,9		0,2		2,4		1,3	3
Kokonaissyanidi mg/l	0,021	0,026	0,011	< 0,02	0,069	< 0,02	0,037	0,5
Sulfaatti (mg/l)	17	22	67	8,8	52	16	30	400
Kokonaiskromi (mg/l)	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,0011	0,003	< 0,003	0,0022	1,0
Kromi (VI) (mg/l)	< 0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0017	0,1
Sinkki (mg/l)	0,36	0,14	0,58	0,42	0,2	1,0	0,45	3,0
Kupari (mg/l)	0,0046	< 0,003	< 0,0054	< 0,0005	< 0,003	0,0059	0,007	1,0

* Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle
Raja-arvoilytykset on merkitty vahvennettuna ja punaisella

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:

	19.2.	24.4.	4.7.	22.8.	14.11.	11.12.	ka.
Virtaama (m ³ /d)	25	27	17,7	18,5	19,7	18,5	21,1
BOD7-atu (kg/d)	5,0	4,1	3,2	5,2	6,7	8,0	5,3
CODCr (kg/d)	11	16	10	22	24	20	17
KokN (kg/d)	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
kokP (kg/d)	0,02	0,05	0,02	0,04	0,08	0,06	0,05
Öljyt ja rasvat (kg/d)	1,0	0,14	1,2	0,3	0,43	0,52	0,6
Kiintoaine (kg/d)	1,9	0,6	2,5	0,4	0,3	1,4	1,2
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (kg/d)	0,02	0,01	0,21	0,03	0,03	0,135	0,07
Keskitysleet C10-C21 (kg/d)	0,002	0,003	0,023	0,01	0,01	0,026	0,01
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (kg/d)	0,02	0,003	0,19	0,02	0,03	0,109	0,06
Liuttimet (mg/l)	0,05		0,004		0,05		0,03
Kokonaissyanidi (kg/d)	0,001	0,001	0,0002	0,0003	0,001	0,0002	0,0005
Sulfaatti (kg/d)	0,43	0,59	1,2	0,24	1,0	0,30	0,63
Kokonaiskromi (kg/d)	0,00004	0,00004	0,00003	0,00003	0,00006	0,00003	0,0000
Kromi (VI) (kg/d)	0,00004	0,00007	0,00004	0,00007	0,00005	0,00005	0,0001
Sinkki (kg/d)	0,009	0,004	0,010	0,011	0,004	0,019	0,009
Kupari (kg/d)	0,0001	0,00004	0,00005	0,000005	0,00003	0,0001	0,0001

Pitoisuuden (mg/l) määritysrajan alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määritysrajan puolikasta
esim. kokonaiskromille < 0,003 mg/l arvoa 0,0015 mg/l

Teknos Oy

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2019

Pitoisuudet (mg/l) näytepäivinä:							raja-arvo*	
	26.2.	9.4.	12.6.	8.8.	15.10.	18.12.	ka.	
pH	6,8	6,9	7,0	7,2	7,1	6,5	6,9	6-10
s-johtokyky (mS/m)	220	270	210	320	220	250	250	
Kiintoaine (mg/l)	99	20	48	46	69	27	52	
BOD ₇ -atu (mg/l)	1900	1600	1400	1100	700	1400	1400	
COD _{Cr} (mg/l)	3600	3300	2700	2700	1800	3500	2900	
Sulfaatti (mg/l)	39	40	40	42	25	40	38	400
Kromi (mg/l)	< 0,006		< 0,006		< 0,006			1,0
Kupari (mg/l)	< 0,01		< 0,01		< 0,01			1,0
Sinkki (mg/l)	0,37		0,072		0,25		0,23	3,0

* Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:							ka.
	26.2.	9.4.	12.6.	8.8.	15.10.	18.12.	ka.
Virtaama (m ³ /d)	17	17	17	17	17	17	17
Kiintoaine (kg/d)	1,7	0,34	0,82	0,78	1,17	0,46	0,96
BOD ₇ -atu (kg/d)	32	27	24	19	12	24	23
COD _{Cr} (kg/d)	61	56	46	46	31	60	48
Sulfaatti (kg/d)	0,66	0,68	0,68	0,71	0,43	0,68	0,64
Kromi (kg/d)	0,00005		0,00005		0,00005		0,00005
Kupari (kg/d)	0,0001		0,0001		0,00009		0,0001
Sinkki (kg/d)	0,006		0,001		0,004		0,004

Pitoisuuden (mg/l) määrittämissä alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määrittämissä puolikasta esim. kokonaiskromille < 0,006 mg/l arvoa 0,003 mg/l

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	20.02.2019	Kellonaika	
	Vastaanotettu	21.02.2019	Kellonaika	16.00
	Tutkimus alkoi	22.02.2019	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu

Näytteen ottaja Tilaajan toimesta

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyysi	Menetelmä	4195-1 Jätevesi TULEVA	4195-2 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		24	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 200		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	0,1	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	75	5	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	400	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	1,5	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO	4,3	0,15	µg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

	17294-2:2016				
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		1,0	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	23		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,8	1,7	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,4	1,7	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	1,0	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,10	0,029	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	0,07	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,8	< 0,5	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004 muunneltu				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0	< 1,0	µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinylietteri	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1	< 1	µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- Bromibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Dikloorimetaani	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- Klooribentseeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Kloroformi	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,15	< 0,15	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	0,76	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
- Butyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Etylibentseeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyyliitoleeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Tolueni	*	3,2	< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,0005	< 0,0005	mg/l	20
- 1-Okteeni	*	< 0,0005	< 0,0005	mg/l	20
- Dekaaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Pentaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- DIPE	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- ETBE	*	1,3	0,70	µg/l	20
- MEK	*	< 5,0	< 5,0	µg/l	35
- MIBK	*	< 1,0	< 1,0	µg/l	40
- MTBE	*	1,0	< 0,5	µg/l	20
- TAAE	*	0,99	0,68	µg/l	20
- TAME	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*	0,0050	< 0,003	mg/l	40
Ftalaatit	*	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*		< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Perfluoratut tensidit PFOS ja PFOA	*	US EPA 1614 1)	ks.liite 2019-04195_HL 1900366_		

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Torjunta-aineet:	* ISO/TS 28581:2012				
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni			0,04	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
* = Akkreditoitu menetelmä 1)=näytteen tutkija ALS Czech Republic, s.r.o. (Lab 1163/					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Männynsalo Jari;
VHVSY;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL1900366	Sivu	: 1 / 2
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Metropolilab Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Timo Lukkarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki	Osoite	: Viikinkaari 4 00790 Helsinki
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: timo.lukkarinen@metropolilab.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: 0103913431
Faksi	: ----	Faksi	: ----
Projekti	: 4195		
Ostotilausnro / viite	: ----	Näytteiden vastaanotto päivä	: 2019-02-25 15:16
Näytelähteen numero	: ----		
Näytteenottaja	: ----	Kirjauspäivä	: 2019-03-06 11:39
Paikka	: ----	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2019FI-MET-LAB0001 (OF171085)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1

Kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenotto päivänä. Jos näytteenotto päivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenotto päivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyysitulokset

Näyttematriisi: **JÄTEVESI**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

4195-2

HL1900366001

2019-02-25 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet							
PFOA	<0.0100	----	µg/L	0.0100	W-PFOS-A-LMS02/FI	W-PFCLMS02	PR
PFOS	<0.0100	----	µg/L	0.0100	W-PFOS-A-LMS02/FI	W-PFCLMS02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
W-PFCLMS02	CZ_SOP_D06_03_197.A (US EPA 537) Perfluorattujen ja brotumattujen yhdisteiden määrittäminen nestekromatografilla ja MS/MS-detektioinnilla.

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany 190 00 Akkreditointinumero: 1163

Tilaaja
0290221-9
 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	05.06.2019	Kellonaika	
	Vastaanotettu	05.06.2019	Kellonaika	13.30
	Tutkimus alkoi	05.06.2019	Näytteenoton syy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyyysi	Menetelmä	13285-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	47	µg/l	25
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	10	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,44	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	µg/l	25

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,8	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,025	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,29	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	* ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutylyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari;
Vahtera Heli, heli.vahtera@vantaanjoki.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI

Näytetiedot

Näyte otettu	27.08.2019	Kellonaika	
Vastaanotettu	28.08.2019	Kellonaika	15.55
Tutkimus alkoi	28.08.2019	Näytteenoton syy	Velvoitetarkkailu

Näytteen ottaja Männynsalo Jari

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo

VOC näytteet otettu 28.8.2019.

Analyyysi	Menetelmä	21239-1 Jätevesi, tuleva TULEVA	21239-2 Jätevesi, lähtevä LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,11	< 0,02	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	0,7	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,9	22	µg/l	25
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	ISO 20595:2018				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0	< 1,0	µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1	< 1	µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Dikloorimetaani	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	20
- Klooribentseeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Kloroformi	*	0,82	< 0,5	µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Vinyylidikloridi	*	< 0,09	< 0,09	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	1,5	< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
- Butyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1	< 1	µg/l	30
- Tolueeni	*	3,6	< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,0005	< 0,0005	mg/l	20
- 1-Okteeni	*	< 0,0005	< 0,0005	mg/l	20
- Dekaaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- Pentaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- DIPE	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- ETBE	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- MEK	*	< 5,0	< 5,0	µg/l	35
- MIBK	*	< 1,0	< 1,0	µg/l	40
- MTBE	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- TAEE	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- TAME	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*	0,0093	0,0089	mg/l	40
Ftalaatit	ISO 18856:2004 mod				
- Dimetyyliiftalaatti (DMP)	*		0,11	µg/l	30
- Dietyyliiftalaatti (DEP)	*		0,20	µg/l	30
- Dibutylyiftalaatti (DBP)	*		1,1	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*		1,00	µg/l	40

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Di-n-oktyylyftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Perfluoratut tensidit PFOS ja PFOA	*	US EPA 1614	ks. liite 2019-21239-01_ HL1903		
Torjunta-aineet:		ISO/TS 28581:2012			
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		0,05	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet:		Sisäinen SPE-LCMSMS			
- 2,4- D	*		< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,2	µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*		< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*		< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atratsiini(DEA)	*		< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*		< 0,5	µg/l	30
- Deisopropyli-atratsiini(DIA)	*		< 0,3	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*		< 0,01	µg/l	40
- Diklorproppi	*		< 0,02	µg/l	30
- Dimetoaatti	*		< 0,05	µg/l	30
- Diuroni	*		< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*		< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*		< 0,05	µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Fluatsinami	*		< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*		< 0,003	µg/l	30
- Isoproturoni	*		< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*		< 0,02	µg/l	30
- Linuroni	*		< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*		< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*		< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*		< 20	ng/l	30
- Metalaksyyl	*		< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*		< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*		< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*		< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*		< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*		< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*		< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*		< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*		< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*		< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyyli	*		< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*		< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*		< 0,01	µg/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

1)=näytteen tutkija ALS Czech Republic, s.r.o. (Lab 1163/

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari;
Vahtera Heli, heli.vahtera@vantaanjoki.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.



Tämä raportti korvaa kaikki aikaisemmat raportit samalla numerolla.

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL1903489	Sivu	: 1 / 2
Korvaava raportti	: 1		
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Metropolilab Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Timo Lukkarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Viikinkaari 4 00790 Helsinki Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: timo.lukkarinen@metropolilab.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: 0103913431
Faksi	: ----	Faksi	: ----
Projekti	: 21239		
Ostotilausnro / viite	: Timo Lukkarinen	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2019-09-02 10:45
Näytelähetteen numero	: ----		
Näytteenottaja	: ----	Kirjauspäivä	: 2019-11-19 11:57
Paikka	: ----	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2019FI-MET-LAB0001 (OF171085)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1

Kommentit

Jos näytteenottoaika ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Korvaava raportti 1: Analyysin W-PFCLMS02 tuloksia on korjattu laboratorion virheestä johtuen.

Allekirjoitukset

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Majohtaja

Kirjauspäivä : 2019-11-19 11:57
 Sivu : 2 / 2
 Tilausnumero : HL1903489 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Metropolilab Oy



Analyysitulokset

Näytetriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus Laboratorion näytetunnus Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		21239-2 HL1903489001 [2019-09-02]		
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio	
Perfluoratut yhdisteet								
PFOA	<0.0100	----	µg/L	0.0100	W-PFOS-A-LMS02/FI	W-PFCLMS02	PR	
PFOS	<0.0100	----	µg/L	0.0100	W-PFOS-A-LMS02/FI	W-PFCLMS02	PR	

Analyysiraportin tulososa päätty tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaus
W-PFCLMS02	CZ_SOP_D06_03_197.A (US EPA 537) Perfluorattujen ja bromattujen yhdisteiden määrittäminen nestekromatografilla ja MS/MS-detektioinnilla.

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163

Tilaaja

0290221-9

 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	10.12.2019	Kellonaika	
	Vastaanotettu	11.12.2019	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	12.12.2019	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Männynsalon Jari		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyyysi	Menetelmä	31214-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	11	µg/l	25
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	9	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,14	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,4	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,4	µg/l	25
Seleen, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,0	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,033	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,05	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliiftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliiftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyliiftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Nurmijärven Vesi,
Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2019**

Yhteenvetoraportissa esitetään Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun tulokset ja puhdistamon toiminta vuodelta 2019. Raporttiin sisältyy myös ympäristöluvan mukainen vuoden 2019 viimeisen vuosineljänneksen (4/2019) tarkkailutulosten käsittely sekä valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä 888/2006 mukainen tulosten tarkastelu.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

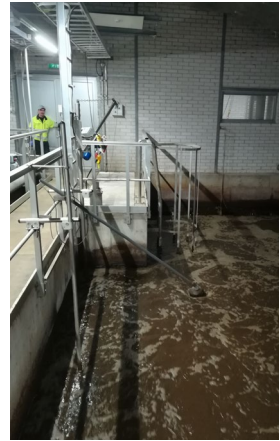
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi

Raportti 8/2021



**Nurmijärven Vesi,
Klaukkalan
jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2020**



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 8/2021

Nurmijärven Vesi, Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2020

24.3.2021

Laatijat: Jari Männynsalo

Tarkastaja: Anu Oksanen

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Jari Männynsalo

Sisällysluettelo

1	Yleistä	4
1.1	Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset	4
1.2	Tarkkailututkimukset ja näytteenotto.....	4
1.3	Sääolosuhteet vuonna 2020.....	5
1.4	Viemäriverkoston vuotovesimäärät ja kunnostustoimenpiteet	7
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2020	7
3	Puhdistamon toiminta vuonna 2020	8
3.1	Jätevesimäärät ja tulokuormitus	8
3.1.1	Teollisuusjätevedet	9
3.2	Prosessikemikaalit	10
3.3	Puhdistustulos ja vesistökuormitus.....	10
3.3.1	Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.....	12
3.3.2	Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	13
3.4	Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus.....	15
3.5	Biokaasun tuotanto	15
4	Yhteenveto	16

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle johdetaan käsiteltäviksi Klaukkalan, Rajamäen ja Röykan taajamien ja niiden välisen haja-asutuksen jätevesiä sekä Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet. Puhdistamo on kokonaistypenpoistoon suunniteltu 3-linjainen mekaanis-keemillis-biologisesti toimiva rinnakkaissaostuslaitos. Fosfori saostetaan ferrosulfaatilla, jota syötetään välppien jälkeen ilmastettuun hiekanerotukseen menevään veteen. Lietteen laskeutumisen parantamiseksi jälkiselkeytykseen menevään lietevirtaan syötetään polymeeria. Rajamäki - Röykkä - Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötettävä ferrinitraattisulfaatti vähentää rautakemikaalin tarvetta puhdistamolla. Puhdistamolla on mahdollisuus myös biologisen fosforinpoiston tehostamiseen.

Vuonna 2020 puhdistamolla ei tehty merkittäviä saneerauksia normaalien ylläpito- ja huoltotöiden lisäksi.

1.1 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa 19.3.2013 (ESAVI nro 62/2013/2). Luvassa määrätyt jätevedenkäsittelyvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset ja laskentajaksot.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)	Laskentajakso
BOD _{7-atu}	10	95	¼-vuosikeskiarvo
Kokonaisfosfori	0,3	95	¼-vuosikeskiarvo
Kokonaistyyppi	15	70	vuosikeskiarvo
Ammoniumtyppi	4,0	90	vuosikeskiarvo
COD _{Cr}	125	75	tarkkailukertakohtainen*
Kiintoaine	35	90	tarkkailukertakohtainen*

*pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia (Vn asetus 888/2006)

1.2 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 4.4.2016 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan, jota on täydennetty vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun osalta (kappale 3.3.1).

Ympäristöluvan vaatimaa tarkkailua on tihennetty heinäkuusta 2016 alkaen vapaaehtoisesti ja puhdistamolta otettiin vuoden 2020 aikana käyttö- ja päästötarkkailunäytteitä yhteensä 24 kertaa (taulukko 2). Ympäristöluvan vaatimus on kolme näytteenottokertaa neljännesvuoden

mittaisessa tarkkailujaksossa eli yhteensä 12 kertaa vuodessa. Näytteet kerättiin automaattisilla näytteenottimilla tulevasta, esiselkeytetystä ja lähtevästä jätevedestä virtaamaohjattuina 24 tunnin kokoomanäytteinä. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa, joka on akkreditoitu testauslaboratorio T058. Puhdistamon hoidosta vastasi Eero Salonen.

Taulukko 2. Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain vuonna 2020.

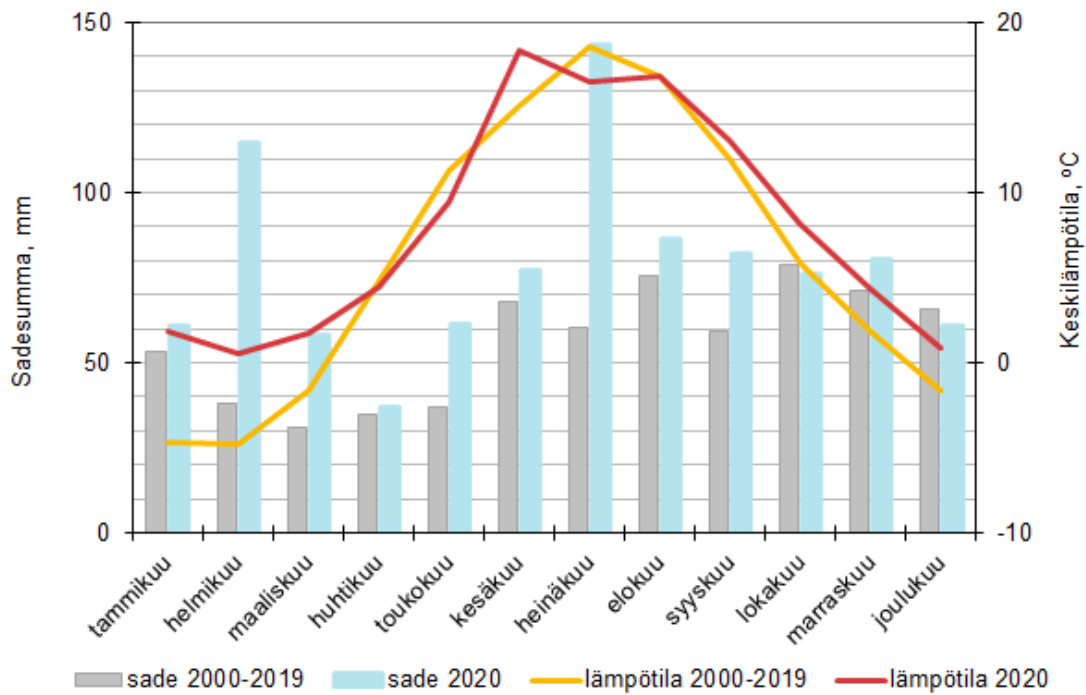
Tarkkailujakso	Näytteenottopäivä
I (1.1.-31.3.2020)	8.1., 22.1., 4.2., 18.2., 4.3., 18.3.2020
II (1.4.-30.6.2020)	7.4., 21.4., 5.5., 18.5., 2.6. ja 16.6.2020
III (1.7.-30.9.2020)	7.7., 29.7., 11.8., 25.8., 8.9. ja 23.9.2020
IV (1.10.-31.12.2020)	6.10., 21.10., 3.11., 24.11., 8.12. ja 15.12.2020

1.3 Sääolosuhteet vuonna 2020

Vuosi 2020 oli lämmin ja sateinen. Vantaalla (Helsinki-Vantaan lentoasema) satoi vuoden aikana peräti 939 mm, mikä on noin 40 % keskimääräistä enemmän.

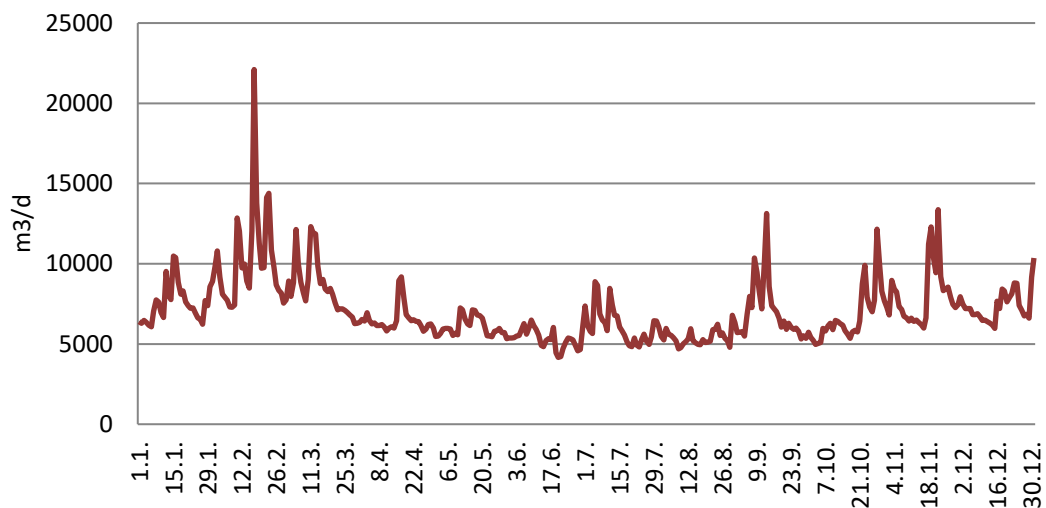
Talvi 2020 oli leuto. Suuri osa sateista tuli vetenä ja ”kevään” suurimmat virtaamat ajoittuivat jo helmikuulle. Vuoden sateisin kuukausi oli heinäkuu. Syksyllä virtaamia nostivat rankkasateet. Loppuvuosi oli lauha ja lumeton.

Kuvassa 1 on esitetty Helsinki-Vantaan lentoaseman sadetsumma ja keskilämpötila vuodelta 2020 kuukausittain sekä pitkäaikainen keskiarvo vuosilta 2000 - 2019.



Kuva 1. Sadesumma ja keskilämpötila kuukausittain Vantaalla vuonna 2020 ja vertailujaksolla 2000 - 2019 (tiedot: Ilmatieteen laitos / Avoin data)

Helmikuun ja syksyn runsaat sateet nostivat puhdistamolle tulevan jäteveden virtaamia (kuva 2).



Kuva 2. Puhdistamolle tulevan jäteveden virtaama 2020.

1.4 Viemäriverkoston vuotovesimäärät ja kunnostustoimenpiteet

Vuonna 2020 hule- ja vuotovesien osuus Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevasta jätevedestä oli 38 %.

Klaukkalan viemäriverkostoa saneerattiin Vaskotiellä 80 metriä, Linnantiellä 80 metriä ja lisäksi Klaukkalan kehätien osalta tehtiin johtosiirtoja 200 m. Rajamäellä Kiljavantiellä sujutettiin viemäriverkostoa lasikuitusukalla 350 metriä. Tässä yhteydessä kaivoja saneerattiin ruiskubetonimalla 6 kappaletta. Tämän lisäksi tehtiin yksittäisiä pienempiä korjaustöitä viemäriverkostossa.

2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2020

Tarkkailujakson 4 / 2020 keskimääräinen jätevesivirtaama oli 7 420 m³/d. Näytepäivien jätevesivirtaama oli keskimäärin 7 090 m³/d. Jakson aikana oli pumppaamo-ohituksia 14 päivänä yhteensä 5 200 m³ (liite 7). Lokakuun (1.-6.10.) ohitukset (1 100 m³) tapahtuivat viemäritukoksen takia Rajamäellä. Marraskuun (18.-25.11.) ohitukset (4 100 m³) tapahtuivat paineviemäripuodon takia myös Rajamäellä. Kummankin ohitustapahtuman purkupaikkana ojien kautta oli lopulta Luhtajoki. Ohitusten havaitsemisten jälkeen pidemmät ylivuotoajat selvisivät automaatiojärjestelmää tarkastelemalla.

Ohitukset heikensivät jakson jätevedenkäsittelytulosta. Se oli kuitenkin niistä huolimatta hyvä ja lupavaatimukset saavutettiin kaikkien parametrien osalta. Liitteen 1 jaksoyhteenvetosarakeessa rivillä ”käsitelty” on puhdistamon puhdistustulos ilman ohituksia ja rivillä ”vesistöön” puhdistustulos ohitukset mukaan luettuna. Puhdistetun jäteveden jaksokeskiarvot olivat BOD_{7-atu}:n osalta 4,2 mg/l (98 %), COD_{Cr}:n osalta 22 mg/l (96 %), kokonaisfosforin osalta 0,22 mg/l (97 %) ja kiintoaineen osalta 5,4 mg/l (98 %) (taulukko 5).

Kokonais- ja ammoniumtyypen puhdistusvaatimusten laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon (%) jaksokeskiarvo 4/2020 oli 83 %. Jakson ohitukset heikensivät eniten ammoniumtyyppitulosta, mikä tosin oli hyvä ohitukset mukaanluettunakin (lähtöpitoisuus käsitelty 0,036 mg/l ja vesistöön 0,28 mg/l).

Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle täyttyivät. Tarkkailujakson 4/2020 tarkemmat tulokset on esitetty liitteessä 1.

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2020

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Vuonna 2020 puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä yhteensä 2 582 436 m³, mikä oli 9 % enemmän kuin edellisvuonna. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 7 056 m³/d (taulukko 3). Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi vuoden aikana yhteensä 27 083 m³ sako- ja umpikaivo-lietteitä, mikä oli 1 539 m³ enemmän kuin edellisvuonna.

Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (22 232 m³/d) mitattiin runsaiden vesisateiden aikaan jo helmikuussa (17.2.2020). Ko. päivänä ei ollut puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia oli 128 m³ Puromäentien pumppaamolta Luhtajokeen. Puhdistamo-ohituksia ei ollut lainkaan koko vuoden 2020 aikana. Verkosto-ohituksia viemäröntialueen jätevedenpumppaamoilta oli sen sijaan 16 päivänä yhteensä 5 333 m³ (taulukko 3). Lähes kaikki ohitukset tapahtuivat tarkkailujaksolla 4. Tarkemmat tiedot näistä ovat kappaleessa 2 ”Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2020” ja kappaleessa 3.3. kohdassa ”Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain” sekä liitteessä 7 (päivittäisten ohitusten yhteenvetolomake).

Taulukko 3. Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon jakeluverkkoalueelle pumpatun talousveden määrä (=vedenkulutus), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2016 - 2020.

Vuosi	Pumpattu talousvesi m ³ /d	Käsitelty jätevesimäärä m ³ /d		Puhdistamo-ohitukset m ³	Verkosto-ohitukset m ³
		koko vuosi	max		
2016	4 098	5 767	16 693	-	2 246
2017	4 551	6 632	17 910	-	1 750
2018	4 281	5 821	15 588	-	950
2019	4 449	6 484	18 378	-	460
2020	4 651	7 056	22 232	-	5 333

Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus (kg/d) oli edellisvuosien tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) osalta. Kokonaisfosforin ja erityisesti kokonaistypen tulokuormitus on ollut viime vuosien aikana nousussa (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2016 - 2020.

Vuosi	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2016	1900	330	47	8,2	360	63
2017	2100	320	45	6,8	370	56
2018	2200	380	44	7,5	350	60
2019	2200	340	49	7,6	390	60
2020	2100	300	50	7,1	420	62

Puhdistamon asukasvastineluku oli 38 302 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seurantaan ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista BOD_{7-atu}-tuloksista 90 persentiinä. Edellisvuoden vastaavalla tavalla laskettu AVL oli 38 340.

3.1.1 Teollisuusjätevedet

Nurmijärven Vedellä on Klaukkalan puhdistamon viemärintialueella teollisuusjätevesisopimukset Altia Oyj:n (sisältää Roal Oy:n jätevedet), Onni Forsell Oy:n ja Teknos Oy:n kanssa. Premix Oy:n jätevesimäärä on pieni ja sillä ei ole teollisuusjätevesisopimusta. Teollisuusjätevesien osuus puhdistamolle tulevasta kokonaisvirtaamasta on noin 20 %.

Teollisuusjätevesien ainepitoisuudet vaihtelevat paljon ja ne voivat olla suuria. Erityisesti Rajamäen tehdasalueen jäteveden orgaanisen aineen kuormitus (BOD_{7-atu} ja COD_{Cr}) muodostaa merkittävän osan Klaukkalan puhdistamolle tulevasta kokonaiskuormituksesta.

Rajamäen tehdasalueelta (Altia Oyj ja Roal Oy) viemäriverkostoon lähtevää jätevettä tarkkailtiin näytteenotoin vuoden 2020 aikana yhteensä 101 kertaa. Tarkkailu tehtiin 1 - 5 vuorokauden kokoomanäytteistä, joita kerättiin 8 - 10 kertaa kuukaudessa. Näytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa. Liitteessä 15 on esitetty vuonna 2020 tehdasalueelta viemäriverkkoon johdettu keskimääräinen jätevesivirtaama ja -kuormitus kuukausittain (kg/kk) sekä keskimääräinen vuorokausivirtaama ja -kuormitus (kg/d) eri kuukausille laskettuna.

Onni Forsell Oy:lta viemäriverkkoon johdetusta jätevedestä otettiin näytteitä vuoden 2020 aikana yhteensä kuusi kertaa. Näytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa. Liuottimien pitoisuus ylitti yhdellä tarkkailukerralla (10.6.2020) raja-arvon viemäriverkkoon laskemiselle. Muutoin tarkkailutulokset olivat vaatimusten mukaisia. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenvedo ja näytepäiviltä laskettu jätevesikuormitus (kg/d) on esitetty liitteessä 16.

Teknos Oy:n jätevesiä tarkkailtiin kuusi kertaa vuonna 2020 (metallimääritykset kolme kertaa). Näytteet analysoitiin Synlab Oy:ssa. Viemäriin johdettavan jäteveden orgaanisen aineen (BOD ja COD) pitoisuudet (mg/l) olivat suuria. Pienistä jätevesimääristä johtuen orgaanisen aineen

kuormitus (kg/d) puhdistamolle oli kuitenkin suhteellisen vähäinen. Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavalle jätevedelle saavutettiin kaikilla tarkkailukerroilla. Tutkittujen metallien (kromi, sinkki, ja kupari) lisäksi tutkimusohjelmassa olisi hyvä olla myös haitalliset ja jätevesissä tavallisesti tutkittavat raskasmetallit: elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli. Tutkimustulosten yhteenveto ja näytenäytteiltä laskettu jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 17.

3.2 Prosessikemikaalit

Klaukkalan puhdistamolla käytettiin fosforin saostamiseen ferrosulfaattia keskimäärin 120 g / käsitelty jätevesikuutio. Rajamäki-Röykkä-Klaukkala siirtolinjaan hajuhaittojen ehkäisemiseksi syötetty ferrinitraattisulfaatti vähentää ferrosulfaatin tarvetta puhdistamolla. Polymeeriä käytettiin vuoden aikana keskimäärin 1,0 g/m³ lietteen laskeutuvuuden tehostamiseen jälkiselkeytyksessä.

3.3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2020 ympäristöluvan vaatimusten mukainen kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla (taulukko 5).

Puhdistamon toiminta tarkkailujaksoittain:

1 / 2020 (1.1. - 31.3.2020):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 8 720 m³/d. Näytenäytteiden keskivirtaama oli 9 050 m³/d. Jakson aikana oli verkosto-ohituksia yhteensä 133 m³, jotka tapahtuivat rankkasaateen aiheuttamien suurten hulevesimäärien takia Puromäentien pumppaamolta 17.2.2020 (128 m³ Luhtajokeen) ja paineviemärivuodon takia Lahnuksentien pumppaamolta 20.2.2020 (5 m³ maastoon ja kaivantoon Lepsämänjoen läheisyydessä) (liite 7).

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen (taulukko 5). Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin. Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle saavutettiin.

2 / 2020 (1.4. – 30.6.2020):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 5 960 m³/d. Näytenäytteiden keskivirtaama oli 6 000 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen (taulukko 5). Myös kokonais- ja ammoniumtyypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin. Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen poistolle saavutettiin.

3 / 2020 (1.7. - 30.9.2020):

Tarkkailujakson keskimääräinen jätevesivirtaama oli 6 180 m³/d. Näytepäivien keskivirtaama oli 6 570 m³/d. Jakson aikana ei ollut ohituksia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli erittäin hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen (taulukko 5). Myös kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin. Vn asetuksen 888/2006 tarkkailukertakohtaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen poistolle saavutettiin.

4 / 2020 (1.10. - 31.12.2020):

Ohitukset heikensivät tarkkailujakson puhdistustulosta. Se oli kuitenkin hyvä ja ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvovaatimusten mukainen. Myös kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin (taulukko 5)., ks. kappale 2.

Taulukko 5. Jäteveden käsittelytulokset jaksoittain vuonna 2020.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi		Kiintoaine	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*)teho-%	mg/l	teho-%
Jakso 1/20	3,6	99	0,13	98	7,8	82	0,33	99	5,1	98
Jakso 2/20	3,0	99	0,12	99	9,4	87	0,052	99,9	4,7	99
Jakso 3/20	2,4	99	0,14	98	7,8	88	0,047	99,9	4,4	99
Jakso 4/20	4,2	98	0,22	97	10	83	0,28	99	5,4	98
Vaatimus	≤ 10	≥ 95	≤ 0,3	≥ 95	≤ 15	≥ 70	≤ 4,0	90	≤ 35	90

Kokonais- ja ammoniumtypenpoiston laskentajakso on yksi vuosi. Kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo oli 85 % ja pitoisuus 8,7 mg/l (liite 2).

*) teho-% = nitrifikaatioaste. Nitrifikaation vuosikeskiarvo oli 99,7 % ja NH₄-N-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,19 mg/l (liite 2)

Vuoden 2020 vesistöön johdettu kuormitus (kg/d) oli hyvällä matalalla tasolla kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus sen sijaan nousi edellisvuodesta korkeamman virtaaman myötä. Vuosien 2019 ja 2020 kokonaistypen lähtöpitoisuudet (mg/l) olivat samalla tasolla (taulukko 6). Ammoniumtyppikuormitus laski selvästi edellisvuodesta. Orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) kuormitus puolestaan nousi, mutta oli viiden viimeisen vuoden keskimääräisellä tasolla (taulukko 6).

Taulukko 6. Vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2016 - 2020. Taulukon vuosittaiset tulokset on esitetty tarkkailujaksoittaisen laskennan mukaisesti (liite 3).

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18
2018	19	3,3	1,2	0,21	44	7,5	0,9	0,15
2019	20	3,1	0,98	0,15	58	8,9	2,7	0,42
2020	24	3,4	1,1	0,16	62	8,8	1,4	0,20

Vuoden 2020 käyttö- ja päästötarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevissa yhdistelmätaulukoissa näytepäivittäin (liite 2) ja tarkkailujaksoittain (liite 3).

3.3.1 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita tarkkailtiin puhdistamolle tulevasta jätevedestä kaksi kertaa vuodessa ja puhdistetusta jätevedestä (lähtevä) neljä kertaa vuodessa eli kerran tarkkailujaksoa kohden oheisen analyysivalikoiman mukaisesti (taulukko 7).

Taulukko 7. Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu.

	Tuleva jätevesi (2x/v)	Lähtevä jätevesi (4x/v)
VOC	x	
Metallipaketti (sis. Cd, Ni, Pb, Hg)	x	x
Ftalaatit		x

Haitallisten ja vaarallisten aineiden näytteet otettiin kokoomanäytteinä yhdessä puhdistamon muiden käyttö- ja päästötarkkailunäytteiden kanssa (tuleva ja lähtevä) muuten, paitsi puhdistamolle tulevan jäteveden VOC-näytteet otettiin kerranäytteinä näytteiden hakupäivänä. Näytteenottopäivät olivat 18.3. (lähtevä), 2.6. (tuleva ja lähtevä), 8.9. (tuleva ja lähtevä) ja 3.11. (lähtevä).

Puhdistamolle tulevan jäteveden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet olivat pääosin alle laboratorion määritysrajojen. Analyysin määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia (2 näytteenottokertaa) havaittiin seuraavilla yhdisteillä: kloroformi, styreeni, tolueeni, MEK, MIBK ja TBA (t-butanoli).

Haitallisten metallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat keskimääräisen yhdyskuntajäteveden pitoisuuksia pienempiä sekä tulevassa että lähtevässä jätevedessä muuten, paitsi lähtevän jäteveden nikkelpitoisuuden osalta 3.11.2020 tarkkailukerralla. Tuolloin lähtevän jäteveden nikkelpitoisuus oli tavanomaista korkeampi (19 µg/l). Valtakunnallisessa puhdistamoiden HAVA-aineiden tutkimuksessa lähtevän jäteveden keskimääräinen nikkelpitoisuus oli 11,7 µg/l ja mediaani 8,6 µg/l (VVY monistesarja 34, 2014).

Fosforin saostuksessa käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Lähtevän jäteveden neljän tarkkailukerran nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 5,7 µg/l, mikä on yhdyskuntapuhdistamoiden keskimääräistä tasoa pienempi. Sisämaan pintavesille asetettu ympäristölaatumnormi (AA-EQS = vuotuinen keskiarvo) nikkelille on 5 µg/l (biosaatava osa), jota ei voi suoraan verrata jätevedestä määritettävään nikkelin kokonaispitoisuuteen.

Lähtevästä jätevedestä määritetyistä ftalaateista havaittiin (ylitti analyysin määrittämissä) 18.3.2020 tarkkailukerralla di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP) pitoisuudella 0,39 µg/l (sisämaan pintavesille asetettu ympäristölaatumnormi DEHP:lle on 1,3 µg/l, AA-EQS, vuosikeskiarvo). Tarkkailukerroilla 2.6. ja 8.9.2020 analyysin määrittämissä ylitti dibutyyliftalaatti (DBP) pitoisuuksilla 0,13 µg/l ja 0,14 µg/l (sisämaan pintavesien ympäristölaatumnormi DBP:lle on 10 µg/l, AA-EQS, vuosikeskiarvo). Marraskuun tarkkailukerralla 3.11.2020 ftalaateista analyysin määrittämissä ylitti ainoastaan dietyyliftalaatti (DEP) pitoisuudella 0,11 µg/l.

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun tulokset on esitetty liitteissä 18/1 - 18/4.

3.3.2 Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 8 mukaisia tuloksia.

Taulukko 8. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD _{7-atu}	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

Huom. 1: Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia

Huom. 2: 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 3: 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom. 4: Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.

Huom. 5: Tyyppiä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin

kokoomänäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa tyyppiä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom. 6: Puhdistamoilla, joiden AVL \geq 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.

Huom. 7: Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Klaukkalan puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 38 302 (v. 2016 – 2020 kaikkien tarkkailukertojen tulevan BOD_{7-atu}-kuormien mukaan 90 persentiilinä laskettuna). Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana vähimmäisvaatimusta tiheämmin (24 kertaa).

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Klaukkalan puhdistamolla BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti (taulukko 8., huom 6.). Fosforin ja typen osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvoina (taulukko 8, huom 4.). Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 2 mg/l (taulukko 8, huom. 2.) ja typen osalta 15 mg/l (taulukko 8, huom. 3.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 8, huom 1).

BOD_{7-atu}, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuoden 2020 kaikilla tarkkailukerroilla (liite 2 ja liitteet 8-10).

VN asetuksessa 888/2006 on määritelty sallittu enimmäismäärä näytteitä, jotka eivät täytä raja-arvoja. Tämä määrä on riippuvainen puhdistamolta vuoden aikana otettujen näytteiden kokonaismäärästä. Puhdistamoille, joita tarkkaillaan vuodessa 17 - 28 kertaa (Klaukkala jvp 24 kertaa vuodessa), enimmäismäärä on 3 kertaa.

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin ja –typen osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täyttyminen lasketaan vuosikeskiarvoina. Kummankin vaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (fosfori 0,15 mg/l, 98 % ja typpi 8,7 mg/l, 85 %) (liite 2). Puhdistetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuuden ja tehon (%) vuosikesiarvot olivat niin hyvällä tasolla, ettei alle 12 °C prosessilämpötilan lievennettyä pitoisuusrajaa (taulukko 8, huom. 5) tarvinnut huomioida.

3.4 Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus

Lietteen käsittelyyn kuuluu sakeutus syvässä esiselkeytysaltaiden lietetaskuissa, esikuivatus lingolla, esikuivatun lietteen lämmitys, mädätys, linkokuivaus, varastointi siiloissa ja kuljetus kompostoitavaksi. Kuivattua lietettä muodostui vuonna 2020 yhteensä 2179,5 tn, joka kuljetettiin käsiteltäväksi Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin vaaditut kaksi kertaa valtioneuvoston jäteasetuksen 179/2012 ja maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksen 24/11 mukaisesti. Raskasmetallipitoisuudet olivat raja-arvoja pienempiä kummallakin tarkkailukerralla (liite 4).

3.5 Biokaasun tuotanto

Lietteen mädätyksessä tuotetun biokaasun määrä vuonna 2020 oli 208 788 m³. Nurmijärven Sähkö Oy:n kaukolämpölaitokselle johdettiin tästä 158 946 m³. Soihdutusmäärä oli 49 842 m³.

4 Yhteenveto

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla käsitelty jätevesimäärä oli vuonna 2020 yhteensä noin 2,58 milj.m³, mikä oli 9 % enemmän kuin vuonna 2019. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus (kg/d) oli edellisvuosien tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) osalta. Kokonaisfosforin ja erityisesti kokonaistypen tulokuormitus nousivat edellisvuosista.

Vantaalla (Helsinki-Vantaan lentoasema) satoi vuoden aikana 939 mm, mikä oli noin 40 % keskimääräistä enemmän. Talvi 2020 oli leuto. Suuri osa sateista tuli vetenä ja vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle mitattiin jo helmikuussa. Vuoden sateisin kuukausi oli heinäkuu. Syksyllä virtaamia nostivat rankkasateet.

Vuoden 2020 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäröintialueella oli sen sijaan 16 päivänä yhteensä 5 333 m³. Lähes kaikki ohitukset tapahtuivat tarkkailujaksolla 4 viemäritukoksen ja paineviemärivuodon takia.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2020 ympäristöluvan vaatimusten mukainen kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Kokonais- ja ammoniumtypen poiston vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin vuositason lisäksi myös neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla.

Valtioneuvoston päätöksen nro 888/2006 mukaiset BOD_{7-*atu*}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja teho vaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla. Myös vuosikeskiarvovaatimukset kokonaisfosforin ja -typen osalta täyttyivät.

Vuoden 2020 vesistöön johdettu kuormitus (kg/d) oli hyvällä matalalla tasolla kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus sen sijaan nousi edellisvuodesta korkeamman virtaaman myötä. Vuosien 2019 ja 2020 kokonaistypen lähtöpitoisuudet (mg/l) olivat samalla tasolla. Ammoniumtyypikuormitus laski selvästi edellisvuodesta. Orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) kuormitus puolestaan nousi, mutta oli viiden viimeisen vuoden keskimääräisellä tasolla.

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu tehtiin tulevan jäteveden osalta kaksi kertaa vuodessa ja lähtevän jäteveden osalta neljä kertaa vuodessa.

Haitallisten metallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) pitoisuudet olivat keskimääräisen yhdyskuntajäteveden pitoisuuksia pienempiä sekä tulevassa että lähtevässä jätevedessä muuten, paitsi lähtevän jäteveden nikkelpitoisuuden osalta 3.11.2020 tarkkailukerralla (19 µg/l). Lähtevän jäteveden neljän tarkkailukerran nikkelpitoisuuden keskiarvo 5,7 µg/l oli yhdyskuntapuhdistamoiden keskimääräistä tasoa pienempi.

Fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. Tämän takia on tyypillistä, että puhdistetun jäteveden nikkelpitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Pintaveden ympäristölaatumormeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatumormeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistöissä.

Vantaanjoen vesistö tarkkailuissa ei ole havaittu nikkelpäästöistä johtuvia ympäristölaatu normi ylityksiä. Nikkelin suurin sallittu yksittäisen näytteen hetkellinen pitoisuus pintavedessä päästön sekoittumisvyöhykkeellä on 34 µg/l (MAC-EQS, hetkellinen maksimi) ja raja-arvo vuosikeskiarvona (AA-EQS) 5 µg/l (biosaatava osa).

Puhdistetusta jätevedestä analysoiduista ftalaateista (4 tarkkailukertaa) havaittiin (ylitti analyysin määrittämissä) di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP), dibutyyliftalaatti (DBP) ja dietyyliftalaatti (DEP). Sisämaan pintavesien ympäristölaatu normit eivät näiden osalta ylittyneet.

Puhdistamolle tulevassa jätevedessä on ollut viime vuosina vaihtelevasti melko laaja kirjo haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Vuonna 2020 ko. aineiden pitoisuudet olivat pääosin alle laboratorion määrittämissä rajojen. Analyysin määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia (2 näytteenotto kertaa) havaittiin seuraavilla yhdisteillä: kloroformi, styreeni, tolueeni, MEK, MIBK ja TBA (t-butanol).

Liitteet

- 1 jaksoraportti tarkkailujaksolta 4 / 2020 (1.10.- 31.12.2020)
- 2 jaksoraportti 1.1.-31.12.2020 (vuoden kaikki näytepäiväkohtaiset tarkkailutulokset)
- 3 vuosiraportti 2020, vuositulokset jaksokeskiarvoista laskettuina
- 4 kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet 2020
- 5 käyttötarkkailun vuosiyhteenvetotaulukko
- 6 viikkovirtaamataulukko
- 7 päivittäisten ohitusten yhteenvetolomake
- 8-13 kuvaajia vuoden 2020 päästötarkkailutuloksista
- 14 puhdistamon käyttöpäiväkirjan kuvaajia
- 15-17 teollisuusjätevesitarkkailujen tulokset (Altia Oyj, Onni Forsell Oy, Teknos Oy)
- 18 (1-4) haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailujen tulokset

Jakelu

Nurmijärven Vesi

Nurmijärven Vesi / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Altia Oyj, Rajamäen tehtaat

Uudenmaan Ely-keskus / ympäristö ja luonnonvarat

Varsinais-Suomen Ely-keskus / kalatalousyksikkö

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Helsingin kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSO: 1.10.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			6.10.	21.10.	3.11.	24.11.	8.12.	15.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	5960	6440	8960	8320	6890	5960	7360		
	Käsitelty	m³/d	5960	6440	8960	8320	6890	5960	7360		
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0	0	56,5		
	Vesistöön	m³/d	5960	6440	8960	8320	6890	5960	7420		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2000	2000	2200	2100	1900	2000	2000		
	Käsitelty	kg/d	14	15	28	17	16	14	18		
	Ohitus	kg/d							13		
	Vesistöön	kg/d	14	15	28	17	16	14	31		
	Tuleva (vl)	mg/l	330	310	240	250	280	330	270		
	Käsitelty	mg/l	2,4	2,4	3,1	2,1	2,3	2,4	2,5	10	
	Ohitus	mg/l							230		
	Vesistöön	mg/l	2,4	2,4	3,1	2,1	2,3	2,4	4,2	10	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	99	99	95	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	99	98	95	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3600	4100	4200	4200	3900	4600	4100		
	Käsitelty	kg/d	120	140	150	150	130	130	140		
	Ohitus	kg/d							26		
	Vesistöön	kg/d	120	140	150	150	130	130	170		
	Tuleva (vl)	mg/l	600	630	470	510	570	770	550		
	Käsitelty	mg/l	20	22	17	18	19	22	19	125	
	Ohitus	mg/l							460		
	Vesistöön	mg/l	20	22	17	18	19	22	22	125	
	Käsittelyteho	%	97	97	96	96	97	97	97	75	
	Kokonaisteho	%	97	97	96	96	97	97	96	75	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	53	57	60	54	53	50	55		
	Käsitelty	kg/d	0,83	0,97	1,9	1,5	0,96	0,89	1,3		
	Ohitus	kg/d							0,34		
	Vesistöön	kg/d	0,83	0,97	1,9	1,5	0,96	0,89	1,6		
	Tuleva (vl)	mg/l	8,9	8,9	6,7	6,5	7,7	8,4	7,4		
	Käsitelty	mg/l	0,14	0,15	0,21	0,18	0,14	0,15	0,17	0,3	
	Ohitus	mg/l							6,0		
	Vesistöön	mg/l	0,14	0,15	0,21	0,18	0,14	0,15	0,22	0,3	
	Käsittelyteho	%	98	98	97	97	98	98	98	95	
	Kokonaisteho	%	98	98	97	97	98	98	97	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	450	530	460	420	430	420	450		
	Käsitelty	kg/d	60	46	83	82	76	72	73		
	Ohitus	kg/d							2,8		
	Vesistöön	kg/d	60	46	83	82	76	72	76		
	Tuleva (vl)	mg/l	75	82	51	51	63	71	61		
	Käsitelty	mg/l	10	7,2	9,3	9,9	11	12	9,9	15	
	Ohitus	mg/l							50		
	Vesistöön	mg/l	10	7,2	9,3	9,9	11	12	10	15	
	Käsittelyteho	%	87	91	82	81	83	83	84	70	
	Kokonaisteho	%	87	91	82	81	83	83	83	70	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	290	280	280	270	300	280	280		
	Käsitelty	kg/d	0,38	0,16	0,30	0,24	0,19	0,25	0,26		
	Ohitus	kg/d							1,8		
	Vesistöön	kg/d	0,38	0,16	0,30	0,24	0,19	0,25	2,1		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.10.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			6.10.	21.10.	3.11.	24.11.	8.12.	15.12.	Jakso	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	48	43	31	33	43	47	38		
	Käsitelty	mg/l	0,063	0,025	0,034	0,029	0,027	0,042	0,036	4	
	Ohitus	mg/l							32		
	Vesistöön	mg/l	0,063	0,025	0,034	0,029	0,027	0,042	0,28	4	
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100		
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	99		
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2400	2300	2200	2100	2100	2300	2200		
	Käsitelty	kg/d	21	23	38	28	23	18	26		
	Ohitus	kg/d							14		
	Vesistöön	kg/d	21	23	38	28	23	18	40		
	Tuleva (vl)	mg/l	410	360	250	250	300	380	300		
	Käsitelty	mg/l	3,6	3,6	4,2	3,4	3,4	3,0	3,6	35	
	Ohitus	mg/l							250		
	Vesistöön	mg/l	3,6	3,6	4,2	3,4	3,4	3,0	5,4	35	
	Käsittelyteho	%	99	99	98	99	99	99	99	90	
	Kokonaisteho	%	99	99	98	99	99	99	98	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100	100	100		
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100	100	100		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			8.1.	22.1.	4.2.	18.2.	4.3.	18.3.	7.4.	21.4.	5.5.	18.5.	
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	8110	6990	7830	12800	10300	8280	6140	6440	5960	6720	
	Käsitelty	m³/d	8110	6990	7830	12800	10300	8280	6140	6440	5960	6720	
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vesistöön	m³/d	8110	6990	7830	12800	10300	8280	6140	6440	5960	6720	
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	1800	2000	1900	1400	2200	3000	2400	1900	1900	2900	
	Käsitelty	kg/d	26	23	27	53	35	32	18	18	17	23	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	26	23	27	53	35	32	18	18	17	23	
	Tuleva (vl)	mg/l	220	280	240	110	210	360	390	290	310	430	
	Käsitelty	mg/l	3,2	3,3	3,5	4,1	3,4	3,9	2,9	2,8	2,8	3,4	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	3,2	3,3	3,5	4,1	3,4	3,9	2,9	2,8	2,8	3,4	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	96	98	99	99	99	99	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	96	98	99	99	99	99	99	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	3700	4200	3800	2800	4500	4200	4700	4100	4800	4200	
	Käsitelty	kg/d	220	170	280	310	270	220	170	140	140	150	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	220	170	280	310	270	220	170	140	140	150	
	Tuleva (vl)	mg/l	450	600	480	220	430	510	770	630	810	620	
	Käsitelty	mg/l	27	25	36	24	26	27	27	22	24	22	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	27	25	36	24	26	27	27	22	24	22	
	Käsittelyteho	%	94	96	93	89	94	95	96	97	97	96	
	Kokonaisteho	%	94	96	93	89	94	95	96	97	97	96	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	45	42	42	32	64	52	74	43	46	45	
	Käsitelty	kg/d	1,2	0,84	0,94	1,5	1,7	1,1	0,74	0,61	0,58	0,81	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	1,2	0,84	0,94	1,5	1,7	1,1	0,74	0,61	0,58	0,81	
	Tuleva (vl)	mg/l	5,6	6,0	5,4	2,5	6,2	6,3	12	6,7	7,8	6,7	
	Käsitelty	mg/l	0,15	0,12	0,12	0,12	0,16	0,13	0,12	0,094	0,098	0,12	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	0,15	0,12	0,12	0,12	0,16	0,13	0,12	0,094	0,098	0,12	
	Käsittelyteho	%	97	98	98	95	97	98	99	99	99	98	
	Kokonaisteho	%	97	98	98	95	97	98	99	99	99	98	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	360	370	360	330	440	440	500	370	420	400	
	Käsitelty	kg/d	140	43	67	73	58	45	80	71	46	58	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	140	43	67	73	58	45	80	71	46	58	
	Tuleva (vl)	mg/l	45	53	46	26	43	53	82	58	70	59	
	Käsitelty	mg/l	17	6,1	8,6	5,7	5,6	5,4	13	11	7,8	8,7	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	17	6,1	8,6	5,7	5,6	5,4	13	11	7,8	8,7	
	Käsittelyteho	%	62	88	81	78	87	90	84	81	89	85	
	Kokonaisteho	%	62	88	81	78	87	90	84	81	89	85	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	280	250	250	210	270	290	290	280	270	280	
	Käsitelty	kg/d	5,4	0,64	1,3	9,6	0,50	0,35	0,31	0,38	0,23	0,30	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	5,4	0,64	1,3	9,6	0,50	0,35	0,31	0,38	0,23	0,30	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			2.6.	16.6.	7.7.	29.7.	11.8.	26.8.	8.9.	23.9.	6.10.	21.10.	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	5390	5330	6870	6440	5150	5690	9240	6030	5960	6440	
	Käsitelty	m ³ /d	5390	5330	6870	6440	5150	5690	9240	6030	5960	6440	
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vesistöön	m ³ /d	5390	5330	6870	6440	5150	5690	9240	6030	5960	6440	
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	1900	2600	1500	2700	1800	1700	2300	2500	2000	2000	
	Käsitelty	kg/d	16	17	16	15	13	16	24	12	14	15	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	16	17	16	15	13	16	24	12	14	15	
	Tuleva (vl)	mg/l	360	480	220	420	340	290	250	420	330	310	
	Käsitelty	mg/l	2,9	3,1	2,4	2,4	2,5	2,8	2,6	2,0	2,4	2,4	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	2,9	3,1	2,4	2,4	2,5	2,8	2,6	2,0	2,4	2,4	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	100	99	99
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	99	99	99	100	99	99
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	5100	5200	3900	3500	4200	3400	4600	4300	3600	4100	
	Käsitelty	kg/d	150	110	170	150	110	160	69	130	120	140	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	150	110	170	150	110	160	69	130	120	140	
	Tuleva (vl)	mg/l	950	970	570	540	810	590	500	720	600	630	
	Käsitelty	mg/l	27	20	25	23	22	29	7,5	21	20	22	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	27	20	25	23	22	29	7,5	21	20	22	
	Käsittelyteho	%	97	98	96	96	97	95	99	97	97	97	
	Kokonaisteho	%	97	98	96	96	97	95	99	97	97	97	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	41	53	35	55	44	57	54	54	53	57	
	Käsitelty	kg/d	0,70	0,75	0,76	0,71	0,77	1,2	1,5	0,60	0,83	0,97	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	0,70	0,75	0,76	0,71	0,77	1,2	1,5	0,60	0,83	0,97	
	Tuleva (vl)	mg/l	7,7	10	5,1	8,5	8,5	10	5,9	8,9	8,9	8,9	
	Käsitelty	mg/l	0,13	0,14	0,11	0,11	0,15	0,21	0,16	0,099	0,14	0,15	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	0,13	0,14	0,11	0,11	0,15	0,21	0,16	0,099	0,14	0,15	
	Käsittelyteho	%	98	99	98	99	98	98	97	99	98	98	
	Kokonaisteho	%	98	99	98	99	98	98	97	99	98	98	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	390	430	320	410	370	460	440	450	450	530	
	Käsitelty	kg/d	42	39	39	48	62	37	71	47	60	46	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	42	39	39	48	62	37	71	47	60	46	
	Tuleva (vl)	mg/l	72	81	46	64	72	81	48	74	75	82	
	Käsitelty	mg/l	7,8	7,3	5,7	7,5	12	6,5	7,7	7,8	10	7,2	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	7,8	7,3	5,7	7,5	12	6,5	7,7	7,8	10	7,2	
	Käsittelyteho	%	89	91	88	88	83	92	84	89	87	91	
	Kokonaisteho	%	89	91	88	88	83	92	84	89	87	91	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	250	260	230	230	250	310	270	270	290	280	
	Käsitelty	kg/d	0,24	0,40	0,43	0,29	0,28	0,25	0,44	0,14	0,38	0,16	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	0,24	0,40	0,43	0,29	0,28	0,25	0,44	0,14	0,38	0,16	

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			3.11.	24.11.	8.12.	15.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	8960	8320	6890	5960	7060		
	Käsitelty	m ³ /d	8960	8320	6890	5960	7060		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	14,6		
	Vesistöön	m ³ /d	8960	8320	6890	5960	7070		
BOD7atu	Tuleva (vl)	kg/d	2200	2100	1900	2000	2100		
	Käsitelty	kg/d	28	17	16	14	20		
	Ohitus	kg/d					3,3		
	Vesistöön	kg/d	28	17	16	14	23		
	Tuleva (vl)	mg/l	240	250	280	330	300		
	Käsitelty	mg/l	3,1	2,1	2,3	2,4	2,9	10	
	Ohitus	mg/l					230		
	Vesistöön	mg/l	3,1	2,1	2,3	2,4	3,3	10	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	95	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	95	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	4200	4200	3900	4600	4200		
	Käsitelty	kg/d	150	150	130	130	160		
	Ohitus	kg/d					6,7		
	Vesistöön	kg/d	150	150	130	130	170		
	Tuleva (vl)	mg/l	470	510	570	770	590		
	Käsitelty	mg/l	17	18	19	22	23	125	
	Ohitus	mg/l					460		
	Vesistöön	mg/l	17	18	19	22	24	125	
	Käsittelyteho	%	96	96	97	97	96	75	
	Kokonaisteho	%	96	96	97	97	96	75	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	60	54	53	50	50		
	Käsitelty	kg/d	1,9	1,5	0,96	0,89	0,99		
	Ohitus	kg/d					0,080		
	Vesistöön	kg/d	1,9	1,5	0,96	0,89	1,1		
	Tuleva (vl)	mg/l	6,7	6,5	7,7	8,4	7,1		
	Käsitelty	mg/l	0,21	0,18	0,14	0,15	0,14	0,3	
	Ohitus	mg/l					5,5		
	Vesistöön	mg/l	0,21	0,18	0,14	0,15	0,15	0,3	
	Käsittelyteho	%	97	97	98	98	98	95	
	Kokonaisteho	%	97	97	98	98	98	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	460	420	430	420	420		
	Käsitelty	kg/d	83	82	76	72	61		
	Ohitus	kg/d					0,67		
	Vesistöön	kg/d	83	82	76	72	62		
	Tuleva (vl)	mg/l	51	51	63	71	59		
	Käsitelty	mg/l	9,3	9,9	11	12	8,6	15	
	Ohitus	mg/l					46		
	Vesistöön	mg/l	9,3	9,9	11	12	8,7	15	
	Käsittelyteho	%	82	81	83	83	85	70	
	Kokonaisteho	%	82	81	83	83	85	70	
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d	280	270	300	280	270		
	Käsitelty	kg/d	0,30	0,24	0,19	0,25	0,92		
	Ohitus	kg/d					0,43		
	Vesistöön	kg/d	0,30	0,24	0,19	0,25	1,4		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			8.1.	22.1.	4.2.	18.2.	4.3.	18.3.	7.4.	21.4.	5.5.	18.5.	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	34	36	32	16	26	35	47	43	46	41	
	Käsitelty	mg/l	0,66	0,092	0,17	0,75	0,048	0,042	0,051	0,059	0,039	0,044	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	0,66	0,092	0,17	0,75	0,048	0,042	0,051	0,059	0,039	0,044	
	Käsittelyteho	%	98	100	99	95	100	100	100	100	100	100	
	Kokonaisteho	%	98	100	99	95	100	100	100	100	100	100	
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2400	1700	1800	1800	2900	2500	3200	2400	2700	3400	
	Käsitelty	kg/d	44	26	31	77	48	45	20	26	27	36	
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	44	26	31	77	48	45	20	26	27	36	
	Tuleva (vl)	mg/l	300	240	230	140	280	300	520	370	450	510	
	Käsitelty	mg/l	5,4	3,7	4,0	6,0	4,6	5,4	3,2	4,0	4,6	5,4	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	5,4	3,7	4,0	6,0	4,6	5,4	3,2	4,0	4,6	5,4	
	Käsittelyteho	%	98	98	98	96	98	98	99	99	99	99	
	Kokonaisteho	%	98	98	98	96	98	98	99	99	99	99	
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	99	100	100	97	100	100	100	100	100	100
		Kokonaisteho	%	99	100	100	97	100	100	100	100	100	100

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			3.11.	24.11.	8.12.	15.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	31	33	43	47	38			
	Käsitelty	mg/l	0,034	0,029	0,027	0,042	0,13	4		
	Ohitus	mg/l					29			
	Vesistöön	mg/l	0,034	0,029	0,027	0,042	0,19	4		
	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100			
	Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100			
SS	Tuleva (vl)	kg/d	2200	2100	2100	2300	2400			
	Käsitelty	kg/d	38	28	23	18	31			
	Ohitus	kg/d					3,9			
	Vesistöön	kg/d	38	28	23	18	35			
	Tuleva (vl)	mg/l	250	250	300	380	340			
	Käsitelty	mg/l	4,2	3,4	3,4	3,0	4,4	35		
	Ohitus	mg/l					270			
	Vesistöön	mg/l	4,2	3,4	3,4	3,0	4,9	35		
	Käsittelyteho	%	98	99	99	99	99	90		
	Kokonaisteho	%	98	99	99	99	99	90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	100	100	100	100	100		
		Kokonaisteho	%	100	100	100	100	100		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2020 - 31.3.2020
 J2 = 1.4.2020 - 30.6.2020
 J3 = 1.7.2020 - 30.9.2020
 J4 = 1.10.2020 - 31.12.2020

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
Virtaama	Käsittely	m ³ /d	8720	5960	6180	7360	7060			
	Ohitus	m ³ /d	1,46	0,0	0,0	56,5	14,5			
	Vesistöön	m ³ /d	8720	5960	6180	7420	7070			
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	2100	2300	2100	2000	2100			
	Käsittely	kg/d	31	18	15	18	21			
	Ohitus	kg/d	0,14	0,0	0,0	13	3,3			
	Vesistöön	kg/d	31	18	15	31	24			
	Tuleva vl	mg/l	240	390	340	270	300			
	Käsittely	mg/l	3,6	3,0	2,5	2,5	3,0	10		
	Ohitus	mg/l	96	0,0	0,0	230	230			
	Vesistöön	mg/l	3,6	3,0	2,4	4,2	3,4	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	95		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	98	99	95		
	CODCr	Tuleva vl	kg/d	3900	4700	4000	4100	4200		
		Käsittely	kg/d	240	140	120	140	160		
Ohitus		kg/d	0,26	0,0	0,0	26	6,6			
Vesistöön		kg/d	240	140	120	170	170			
Tuleva vl		mg/l	450	790	650	550	590			
Käsittely		mg/l	27	24	20	19	23	125		
Ohitus		mg/l	180	0,0	0,0	460	460			
Vesistöön		mg/l	28	23	19	22	24	125		
Käsittelyteho		%	94	97	97	97	96	75		
Kokonaisteho		%	94	97	97	96	96	75		
kok.P		Tuleva vl	kg/d	46	50	50	55	50		
		Käsittely	kg/d	1,1	0,72	0,87	1,3	1,00		
	Ohitus	kg/d	0,0031	0,0	0,0	0,34	0,086			
	Vesistöön	kg/d	1,1	0,72	0,87	1,6	1,1			
	Tuleva vl	mg/l	5,3	8,4	8,1	7,4	7,1			
	Käsittely	mg/l	0,13	0,12	0,14	0,17	0,14	0,3		
	Ohitus	mg/l	2,1	0,0	0,0	6,0	5,9			
	Vesistöön	mg/l	0,13	0,12	0,14	0,22	0,16	0,3		
	Käsittelyteho	%	98	99	98	98	98	95		
	Kokonaisteho	%	98	99	98	97	98	95		
	kok.N	Tuleva vl	kg/d	380	420	410	450	420		
		Käsittely	kg/d	68	56	48	73	61		
Ohitus		kg/d	0,026	0,0	0,0	2,8	0,71			
Vesistöön		kg/d	68	56	48	76	62			
Tuleva vl		mg/l	44	70	66	61	59			
Käsittely		mg/l	7,8	9,4	7,7	9,9	8,6	15		
Ohitus		mg/l	18	0,0	0,0	50	49			
Vesistöön		mg/l	7,8	9,4	7,8	10	8,8	15		
Käsittelyteho		%	82	87	88	84	85	70		
Kokonaisteho		%	82	87	88	83	85	70		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2020 - 31.3.2020
J2 = 1.4.2020 - 30.6.2020
J3 = 1.7.2020 - 30.9.2020
J4 = 1.10.2020 - 31.12.2020

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	260	270	260	280	270		
	Käsitelty	kg/d	2,9	0,31	0,29	0,26	0,94		
	Ohitus	kg/d	0,018	0,0	0,0	1,8	0,45		
	Vesistöön	kg/d	2,9	0,31	0,29	2,1	1,4		
	Tuleva vl	mg/l	30	45	42	38	38		
	Käsitelty	mg/l	0,33	0,052	0,047	0,036	0,13	4	
	Ohitus	mg/l	12	0,0	0,0	32	31		
	Vesistöön	mg/l	0,33	0,052	0,047	0,28	0,20	4	
	Käsittelyteho	%	99	100	100	100	100		
	Kokonaisteho	%	99	100	100	99	100		
SS	Tuleva vl	kg/d	2200	2700	2600	2200	2400		
	Käsitelty	kg/d	44	28	27	26	31		
	Ohitus	kg/d	0,15	0,0	0,0	14	3,5		
	Vesistöön	kg/d	44	28	27	40	35		
	Tuleva vl	mg/l	250	450	420	300	340		
	Käsitelty	mg/l	5,0	4,7	4,4	3,6	4,4	35	
	Ohitus	mg/l	100	0,0	0,0	250	240		
	Vesistöön	mg/l	5,1	4,7	4,4	5,4	5,0	35	
	Käsittelyteho	%	98	99	99	99	99	90	
	Kokonaisteho	%	98	99	99	98	99	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	99	100	100	100	100	90	
	Kokonaisteho	%	99	100	100	100	100	90	

NURMIJÄRVEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

KUIVATUN LIETTEEN RASKASMETALLIPITOISUUDET VUONNA 2020

näytteen n:o/pvm pitoisuus	1 / 3.-5.2.*	2 / 21.-24.9.**	Raja- arvot, MMM asetus 24/11
Kadmium Cd mg/kg ka.	0,42 (0,25)	0,44	1,5
Kupari Cu mg/kg ka.	190 (110)	180	600
Nikkeli Ni mg/kg ka.	22 (12)	17	100
Sinkki Zn mg/kg ka.	540 (330)	500	1 500
Kromi Cr mg/kg ka.	40 (22)	34	300
Lyijy Pb mg/kg ka.	8 (12)	12	100
Elohopea Hg mg/kg ka.	0,28 (0,22)	0,40	1,0
Arseeni As mg/kg ka.	6 (8)	4	25

* lietteen käsittely: mädätys ja linkous / linkous (raakasekaliete); kaksi erillistä kokoomanäytettä em. käsittelyistä. Ensimmäiset arvot ovat kuivatun mädätetyn lietteen pitoisuuksia ja suluissa olevat arvot kuivatun raakasekalietteen pitoisuuksia

** lietteen käsittely: mädätys ja linkous / linkous (raakasekaliete); tutkittu näyte näiden kahden kokoomanäytteen seos

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: NurmijärviPUHDISTAMO: KlaukkalaVUOSI: 2020

kk	Käsitelty				Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit						Lietteen loppusijoitus				Sakokai- voliete m ³ /kk	
	min.	m ³ /d kesk.	max.	m ³ /kk yht.	Ferro kg/kk	g/m ³	Polymeeri kg/kk	g/m ³	3: kg/kk	g/m ³	Viljelykäytt. m ³ /kk	Viherrakent. m ³ /kk	erill.varasto m ³ /kk	Kompost. kg/kk		
Tammi	6071	7535	10474	233579	24310	104	210	1.0						201040	2008	
Helmi	7281	10287	22232	298335	23026	77	216	0.7						177720	1971	
Maalis	6274	8446	12304	261830	24749	95	231	0.9						235800	2272	
Huhti	5783	6511	9178	195324	23612	121	214	1.1						182240	2170	
Touko	5330	6038	7245	187188	23741	127	210	1.1						112860	2164	
Kesä	4164	5335	6495	160046	23607	148	191	1.2						151800	2554	
Heinä	4817	6138	8888	190281	24287	128	209	1.1						161160	2230	
Elo	4693	5418	6784	167957	24875	148	205	1.2						152360	2068	
Syys	5317	7011	13139	210344	23770	113	209	1,0						193320	2329	
Loka	4974	6724	12162	208438	24801	119	223	1.1						179440	2504	
Marras	5991	7998	13362	239938	23869	99	221	0.9						243780	2254	
Joulu	5962	7393	10354	229176	24286	106	229	1.0						188000	2559	
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				2582436	288933		2568							2179520	27083	
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				7056			120		1,0							

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus 1731360 kWh/vuosi
Veden kulutus 48460 m³/vuosi
Polymeeri (jätev./liett.) 8231 kg/vuosi
Neutralointikemikaalit _____ kg/vuosi
Kalkki (lietteeseen) _____ kg/vuosi
Lietettä kompostoitu _____ m³/vuosi
Välppäjäte/hiekka kaatop. 54550 kg/vuosi

Virtausmittarin kalibroitipäivämäärä _____

ja todetut virheet: _____

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutuun Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero: _____

Kloorausaika: _____

KLAUKKALAN KESKUSPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2020

Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.
1.	46490	7768		27.	44638	8888	
2.	51610	9519		28.	50067	8643	
3.	61931	10474		29.	40989	6781	
4.	49600	7631		30.	36046	5618	
5.	59426	10790		31.	40064	6443	
6.	54953	9168		32.	37192	5974	
7.	74042	12852		33.	36705	5951	
8.	95308	22232		34.	37423	5911	
9.	61139	10856		35.	39580	6784	
10.	64864	12142		36.	43834	7959	
11.	71411	12304		37.	65762	13139	
12.	56994	9029		38.	49249	8575	
13.	48191	7180		39.	41235	6285	
14.	45265	6957		40.	37959	5730	
15.	42677	6306		41.	41996	6470	
16.	51321	9178		42.	41416	6406	
17.	44308	6621		43.	51939	9910	
18.	41004	6244		44.	60086	12162	
19.	40557	5967		45.	53660	8960	
20.	47551	7245		46.	45139	6636	
21.	42753	6812		47.	72172	14112	
22.	39708	5981		48.	58362	9792	
23.	39541	6274		49.	51344	7949	
24.	39809	6495		50.	46059	6892	
25.	34670	6024		51.	51375	8417	
26.	35223	5372		52.	54880	8796	

53. 57244 10354

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohjuoksutettu vesimäärä.

Q_{max} = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista–maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa.

Vaikka vuodenvaihte sattuisikin keskelle viikkoa, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama.

Mikäli virtaamamittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti.

(Virtausmittarin ollessa pois toiminnasta maininta huomautussarakkeeseen).

VANTAANJOEN JA HELSINGIN SEUDUN
VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Huom!

Palautetaan välittömästi laskentajakson
päätyttyä ELY-Keskukseen
os. PL 36 00521 HELSINKI, sekä
velvoitetarkkailua suorittavalle konsultille.

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE 2020

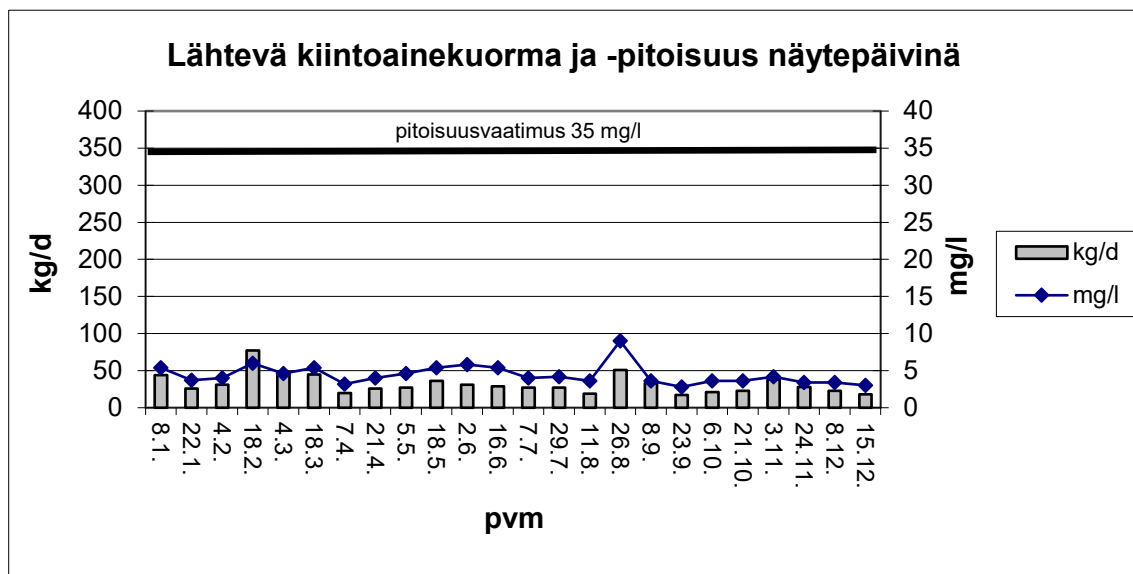
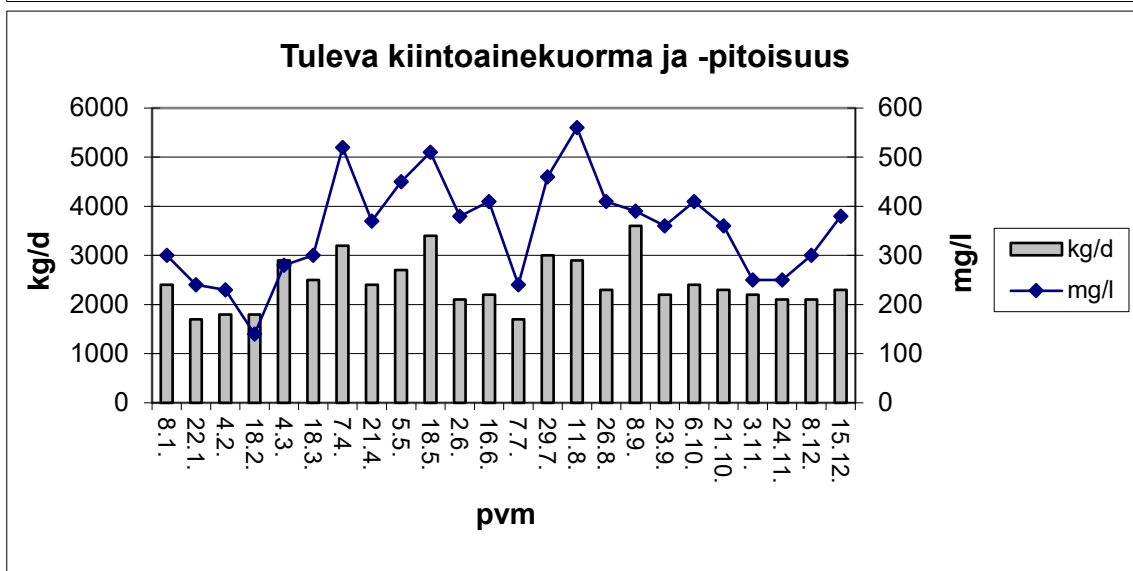
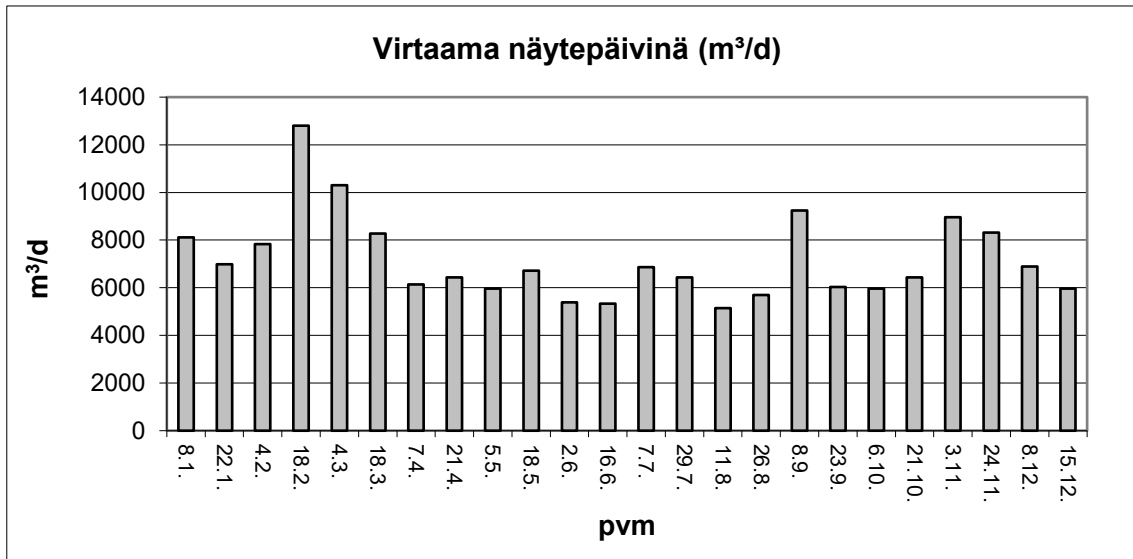
Kunta Nurmijärvi

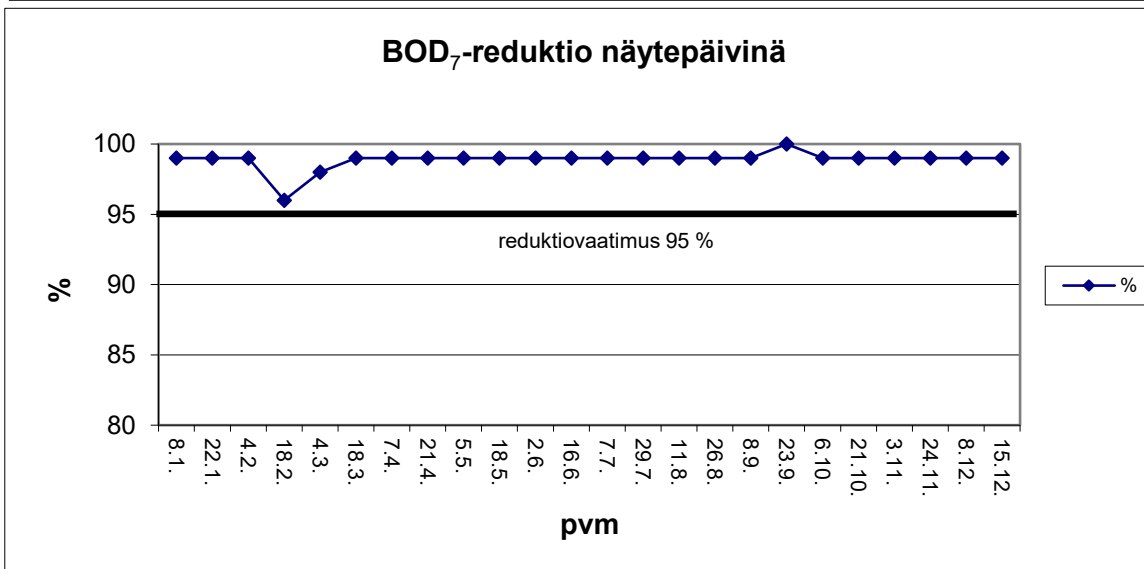
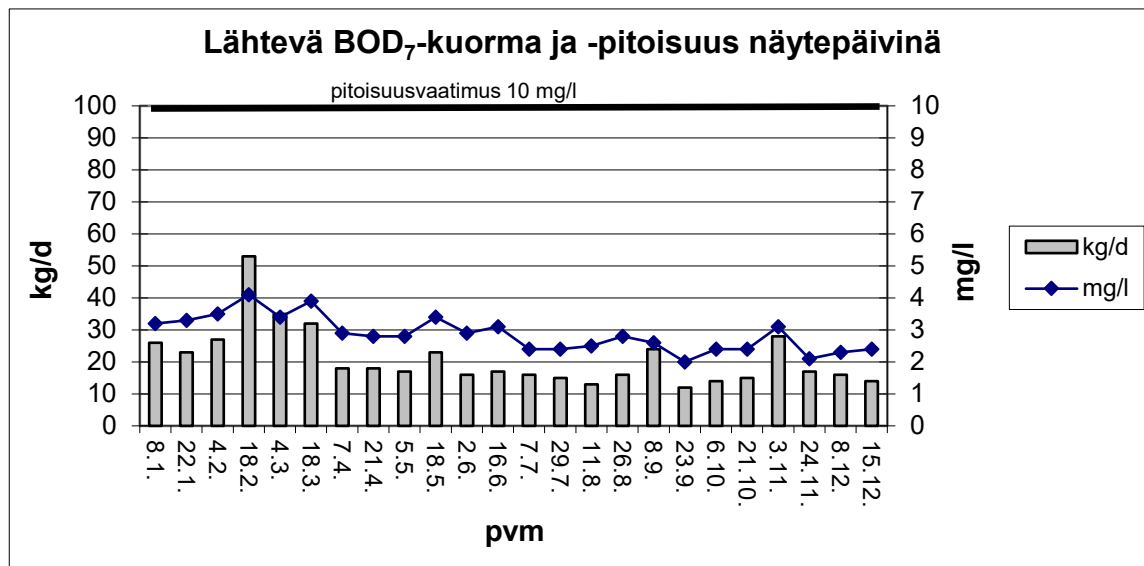
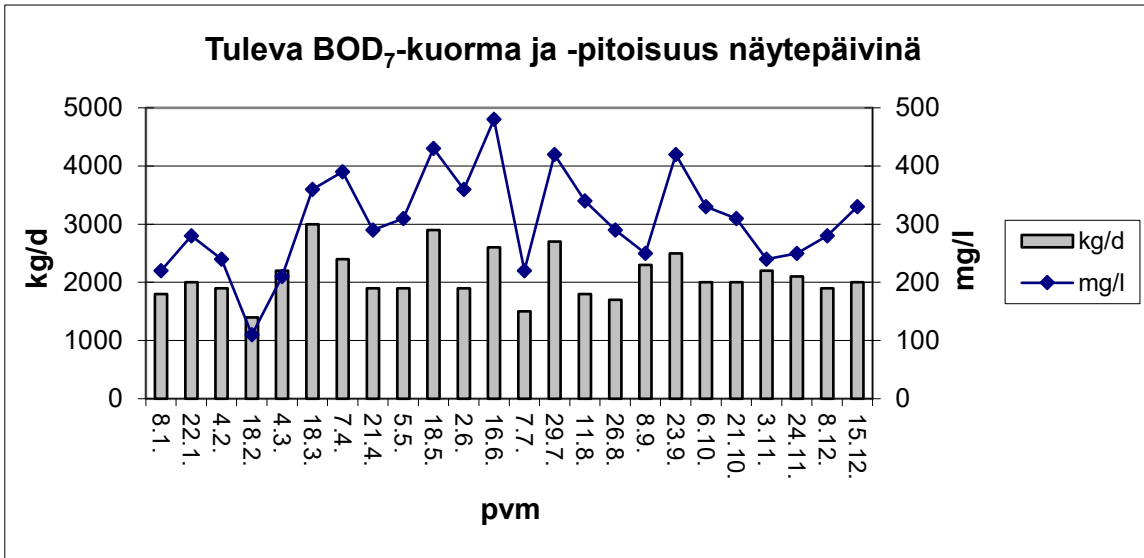
Puhdistamo Klaukkala

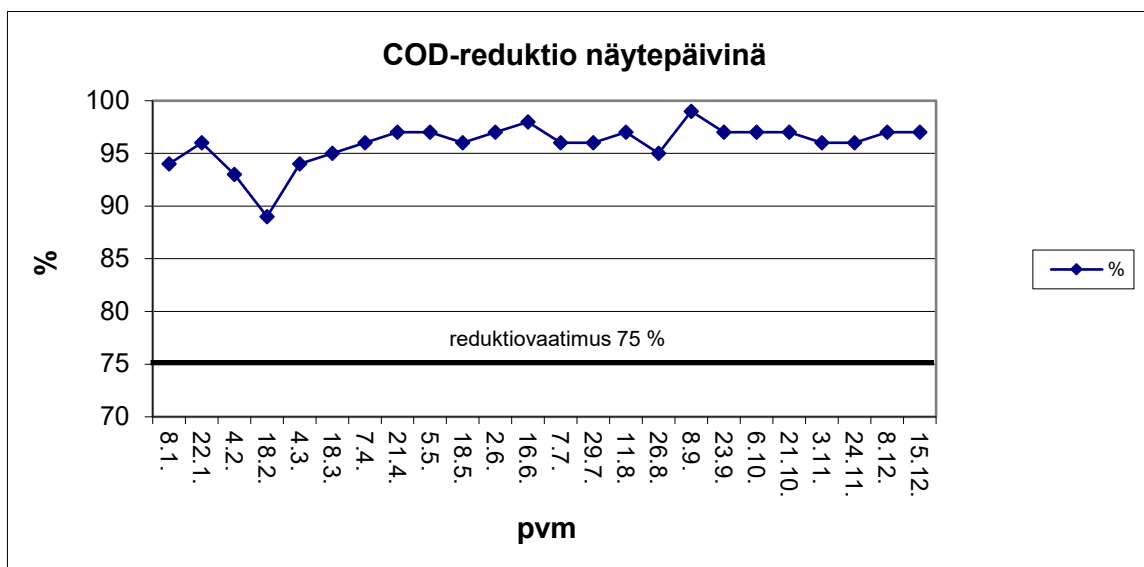
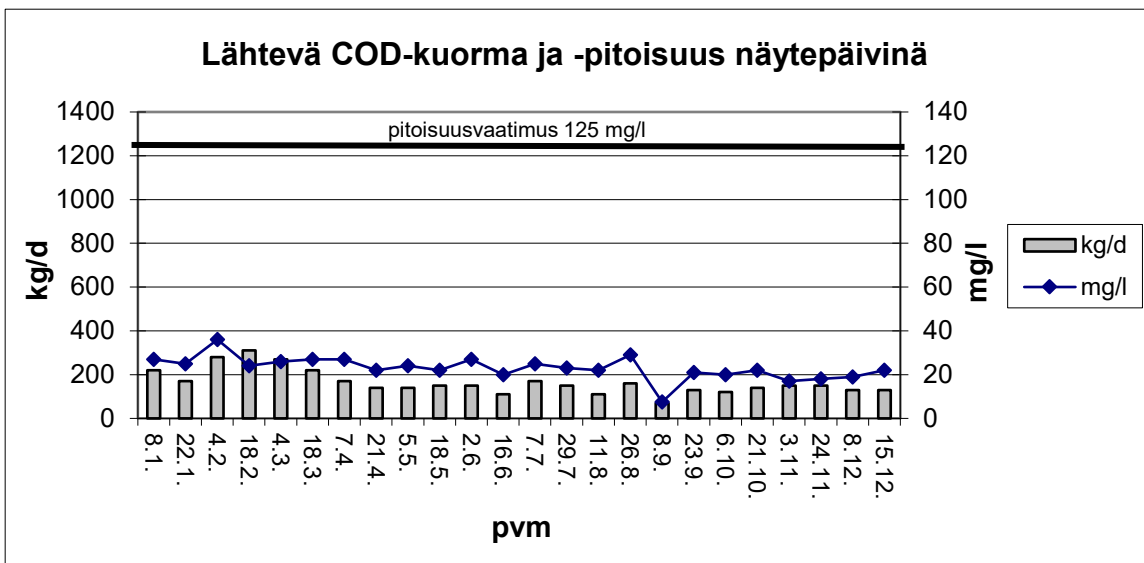
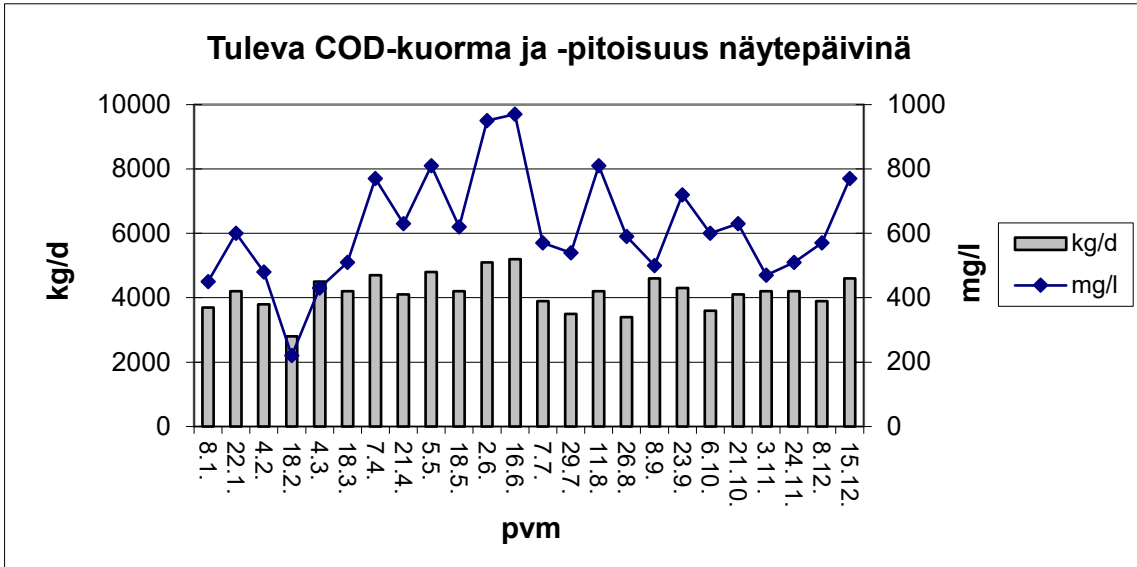
Laskentajakso 1.1-31.12.2020

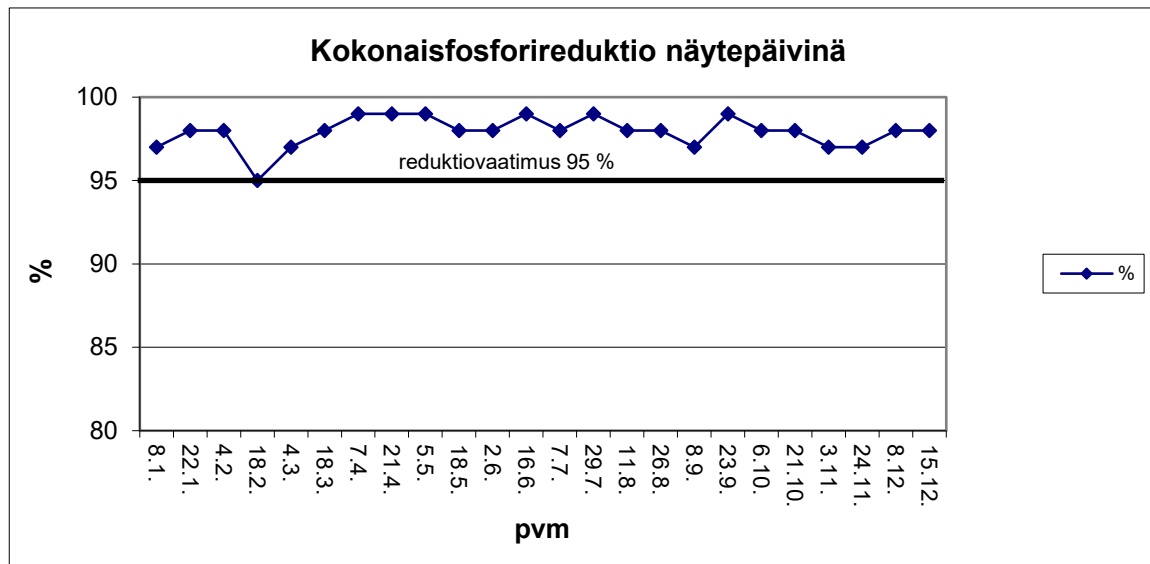
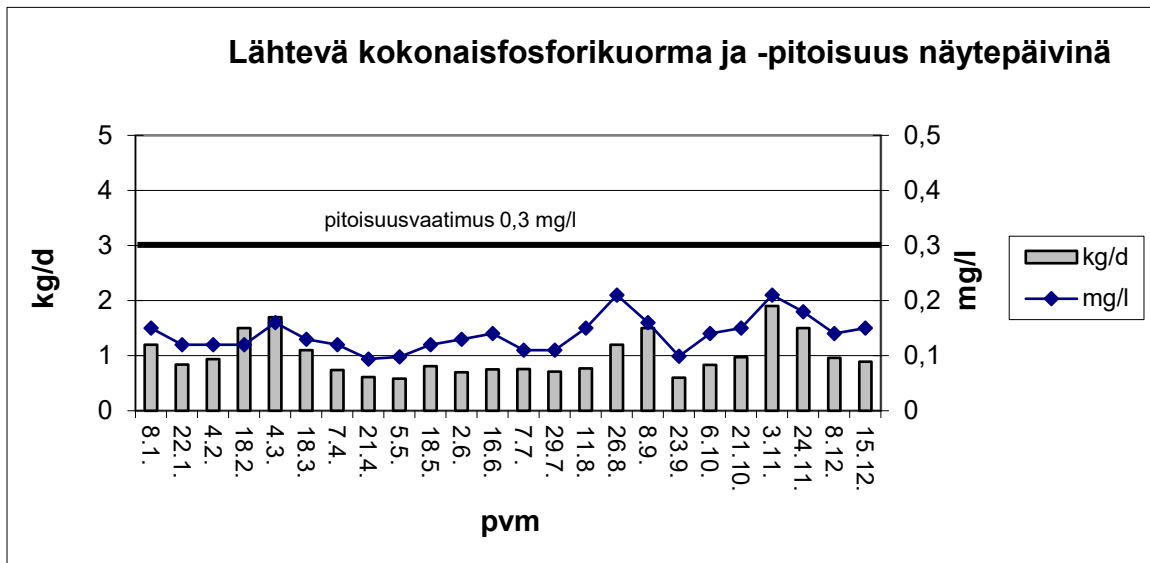
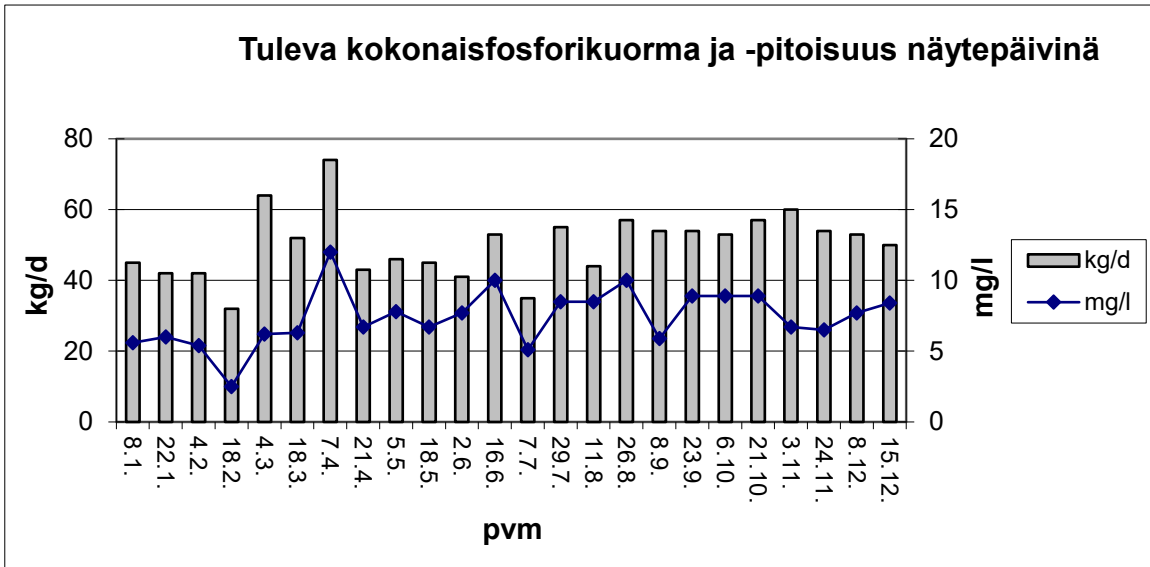
Pvm.	Käsitelty	Ohitukset m ³ /d			Jätevedet
	m ³ /d	1	2	3	yht. m ³ /d
17.02	22104			128	22232
20.02	9724			5	9729
1.10	5408			120	5535
2.10	5204			200	5404
3.10	4974			200	5174
4.10	5042			200	5242
5.10	5102			200	5302
6.10	5961			180	6141
18.11	11209			260	11469
19.11	12286			620	12906
20.11	10414			600	11014
21.11	9447			610	10057
22.11	13362			750	14112
23.11	9192			600	9792
24.11	8319			520	8839
25.11	8415			140	8555

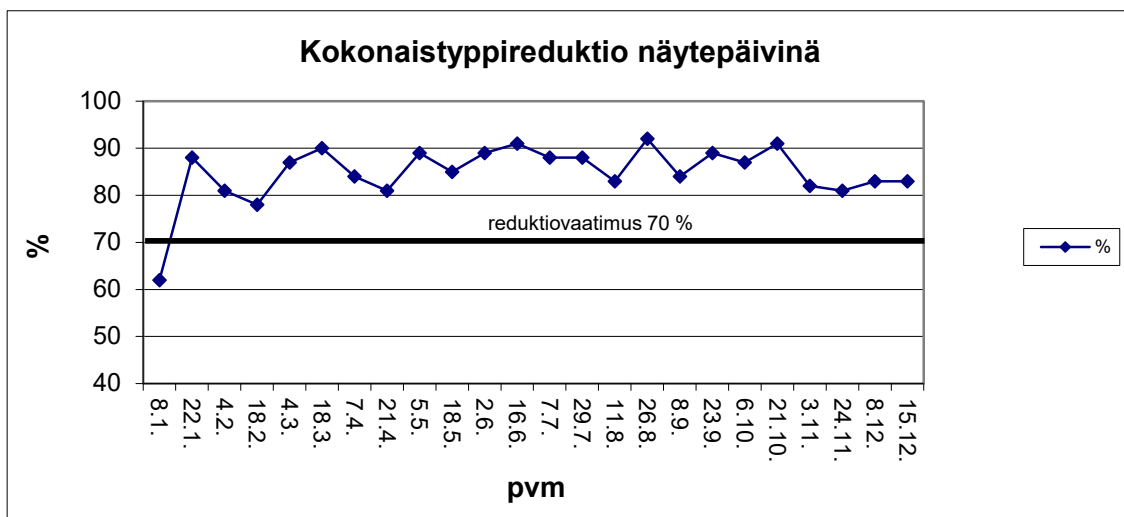
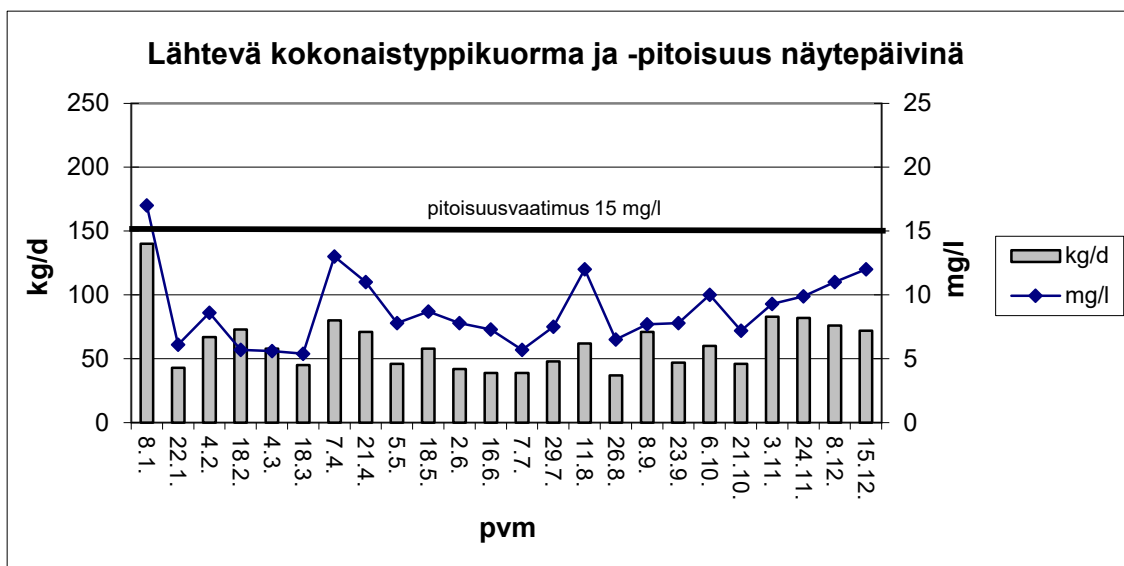
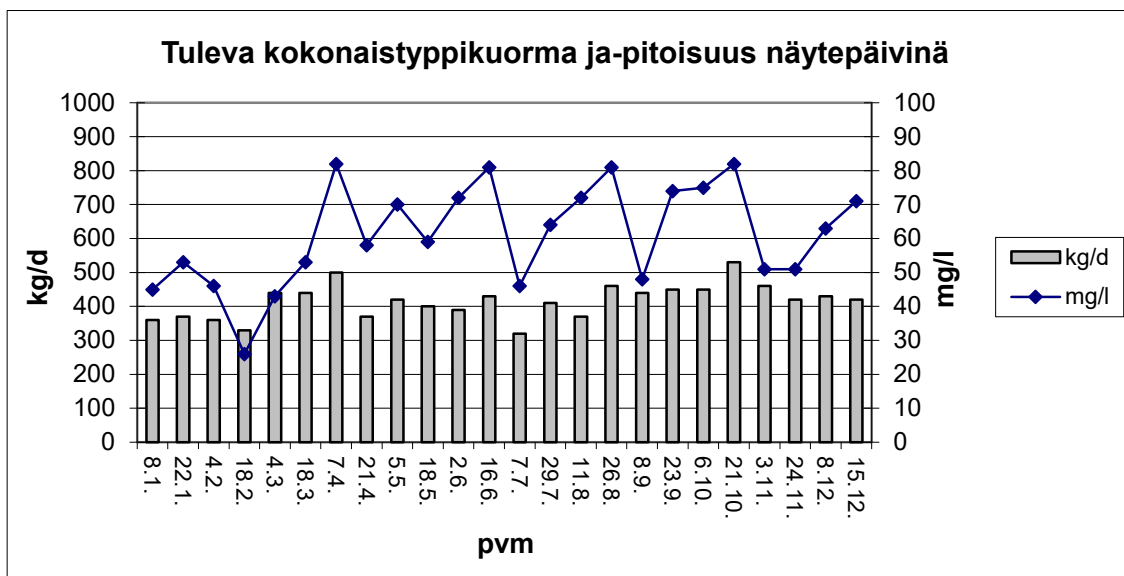
1. Kokonaan käsittelemätön (esim. vuotovedet, sähkökatkot)
2. Osittain käsitelty (merkitse käsittelytapa, esim. esiselkeytys)
3. Verkostossa ja pumppaamalla tapahtuneet ohitukset

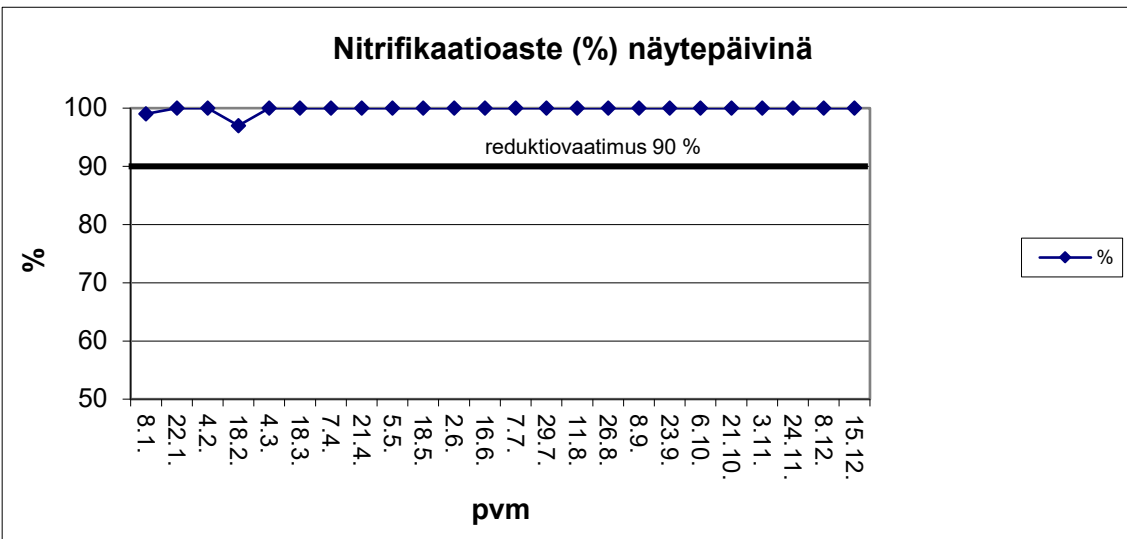
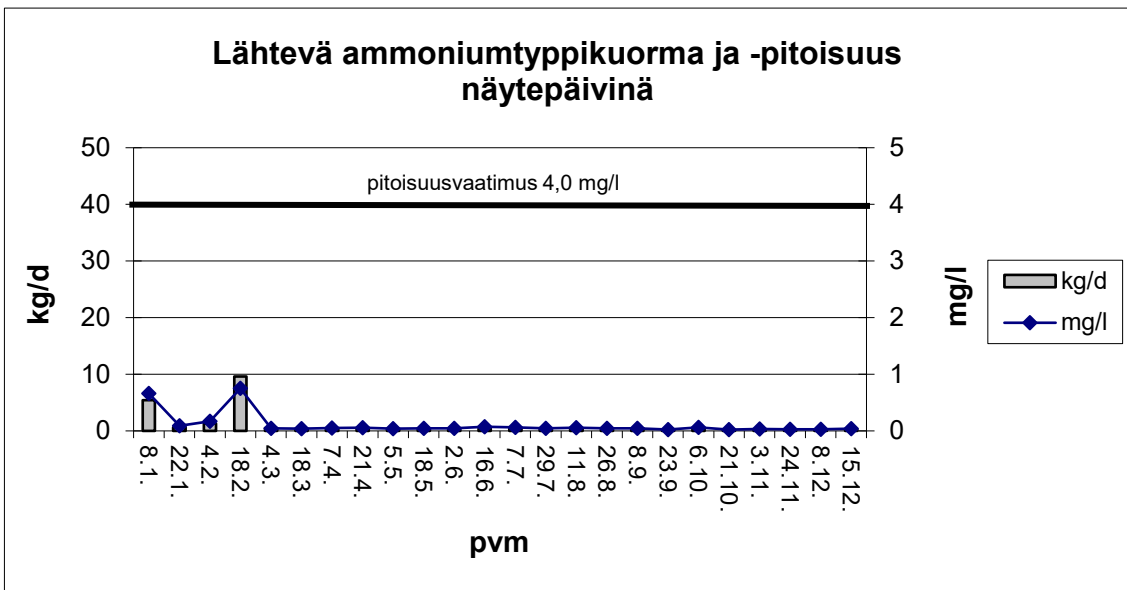
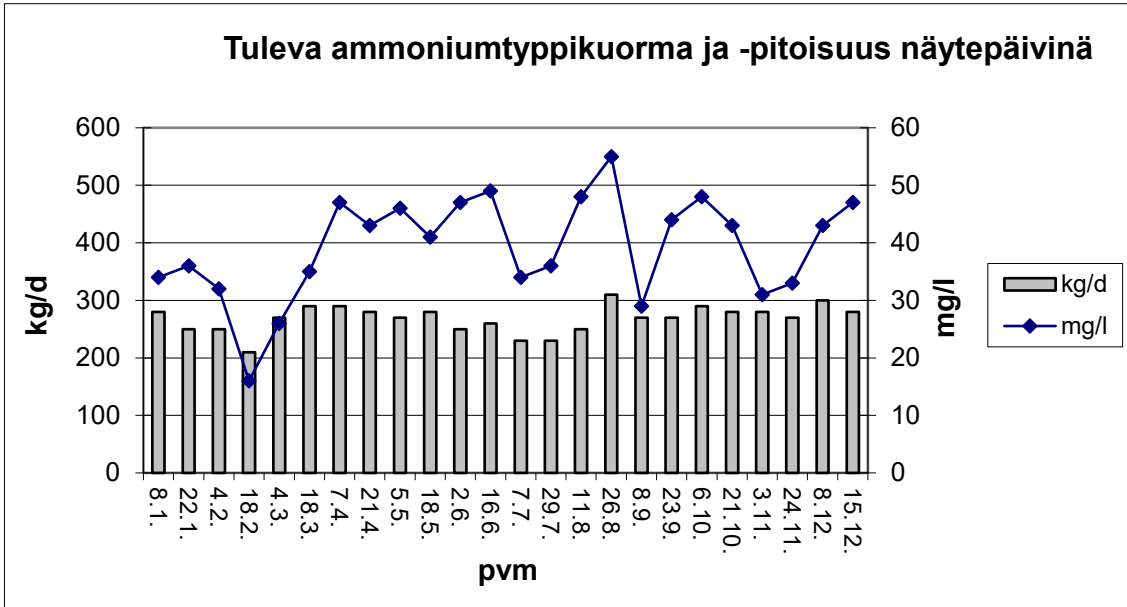


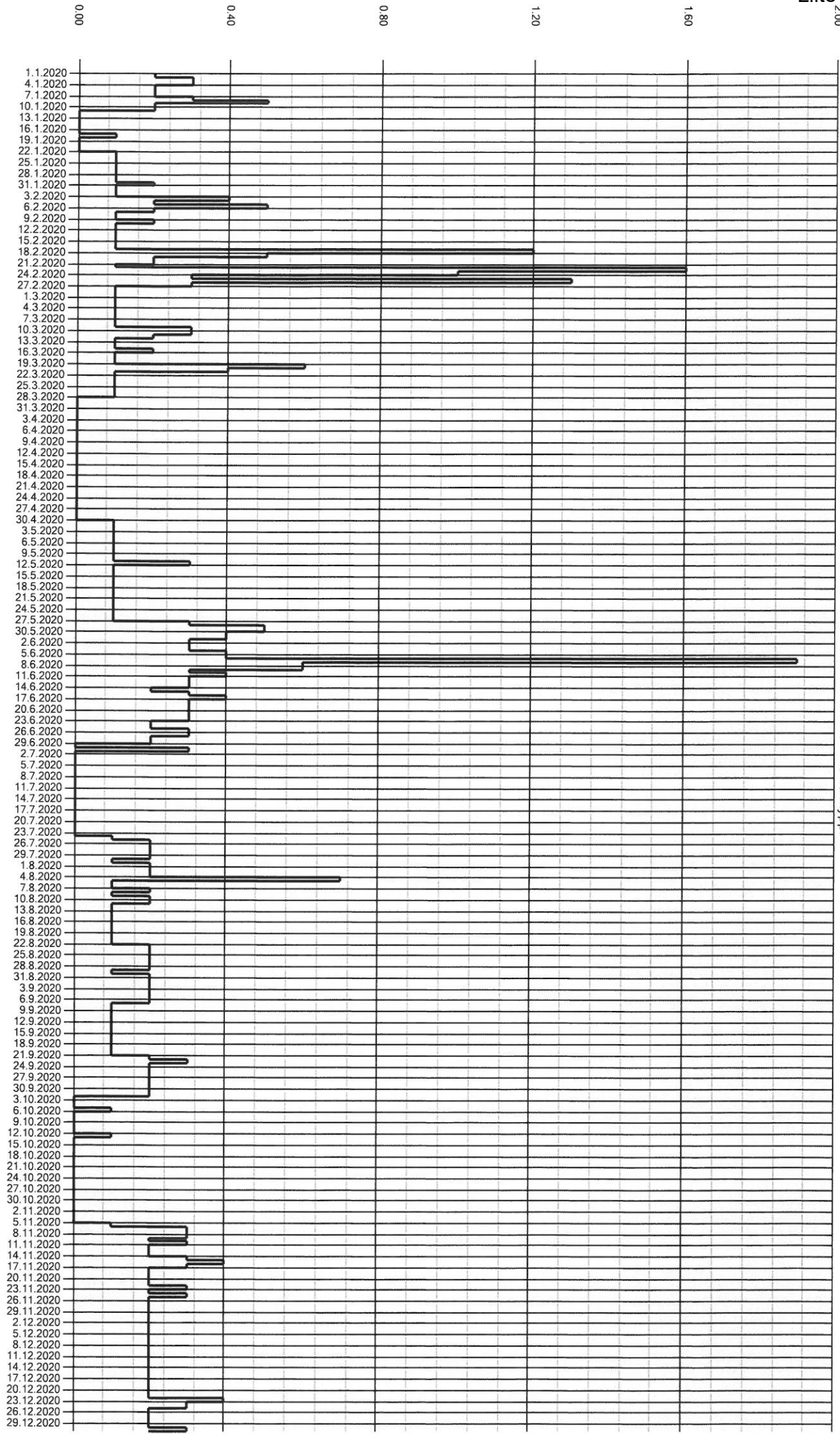






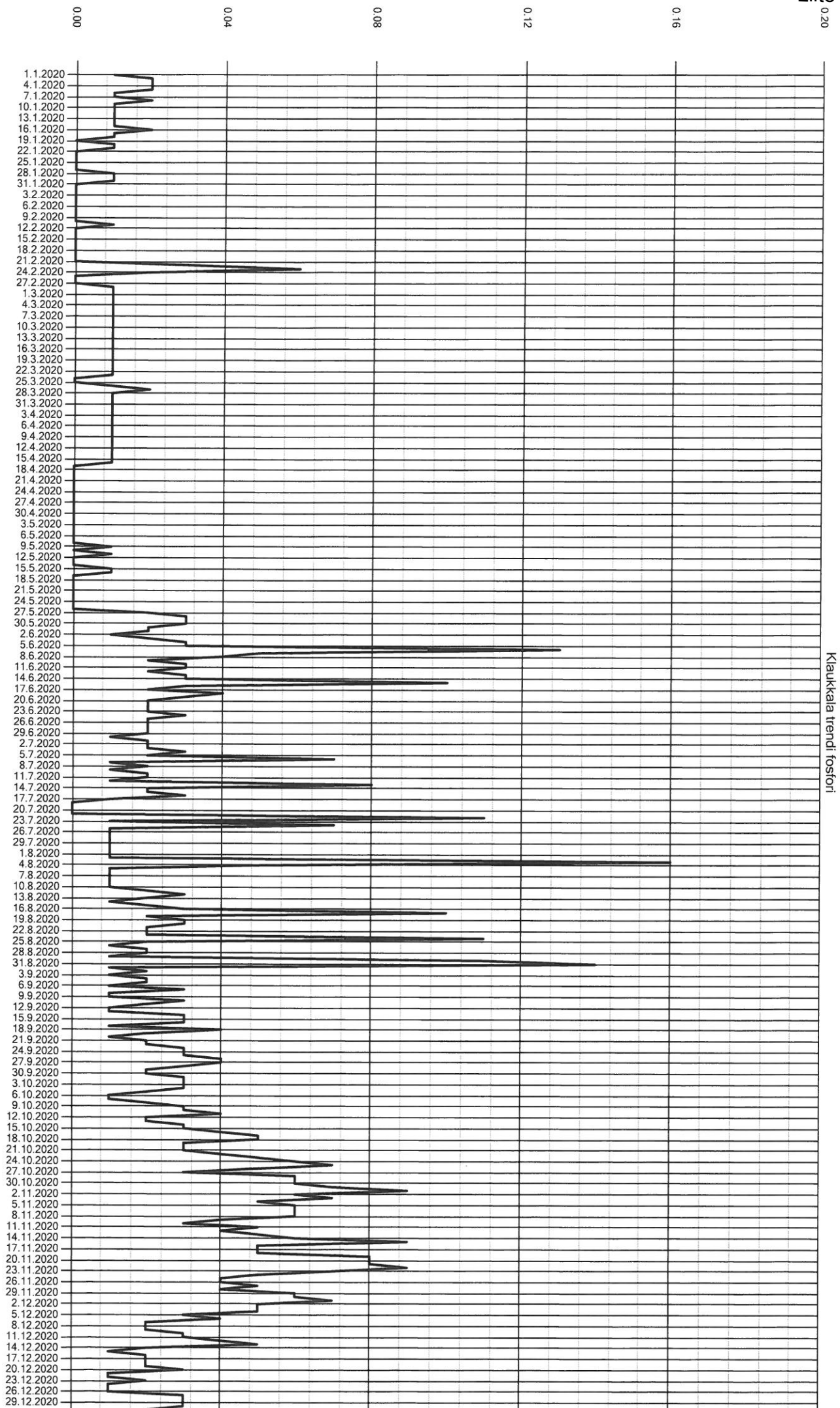






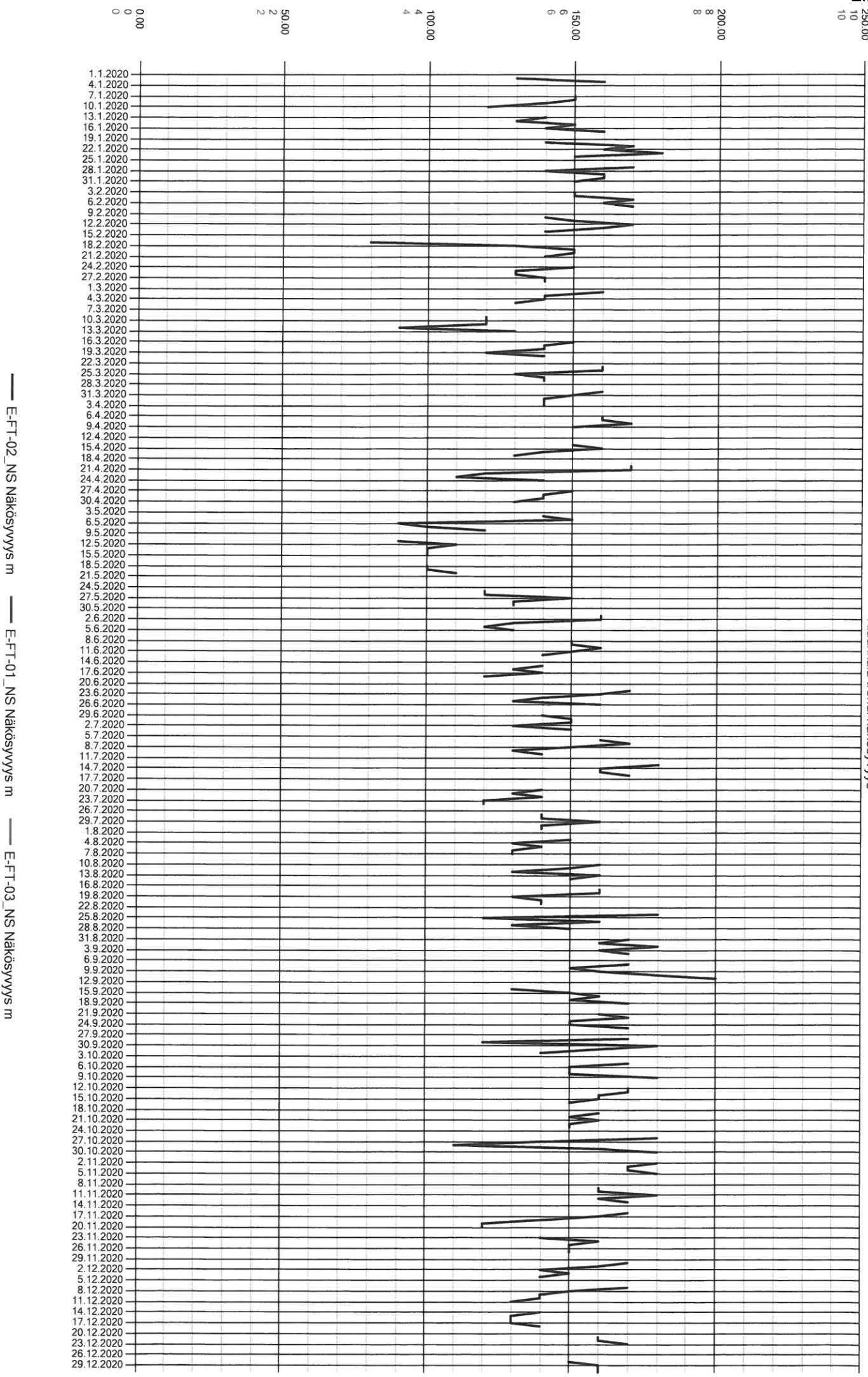
— B-QT-53 Lähtevä vesi ammoniumtyppi
mg/l

Klaukkala trendi ammoniumtyppi



— B-QT-55 lähtävä vesi fosfori
mg/l

Klaukkala trendi näkösyvyys



Rajamäen tehdasalue (Altia Oyj)

Teollisuusjätevesitarkkailun yhteenveto 2020

Kokonaiskuormitus kg/kuukausi

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	31797	17694	27109	59	531	59	4665
2	31698	16381	25821	67	546	81	6147
3	36208	22752	35288	85	633	61	7690
4	30324	14364	23576	52	546	71	5502
5	31806	19195	30934	78	599	108	7265
6	31351	17346	27112	95	621	128	12242
7	32975	23425	37172	92	622	133	11072
8	31030	23526	34842	71	549	182	6551
9	30145	22411	37227	73	515	89	6736
10	29433	22124	34676	77	527	80	6324
11	28456	21519	32558	75	480	76	6519
12	29366	17323	30482	83	552	70	8586
Yht	374589	238059	376798	907	6723	1140	89299

Klaukkalaan kg/d

kk	Q m ³	BOD7	COD	P	N	NH4N	SS
1	1026	571	874	1,9	17	1,9	150
2	1093	565	890	2,3	19	2,8	212
3	1168	734	1138	2,8	20	2,0	248
4	1011	479	786	1,7	18	2,4	183
5	1026	619	998	2,5	19	3,5	234
6	1045	578	904	3,2	21	4,3	408
7	1064	756	1199	3,0	20	4,3	357
8	1001	759	1124	2,3	18	5,9	211
9	1005	747	1241	2,4	17	3,0	225
10	949	714	1119	2,5	17	2,6	204
11	949	717	1085	2,5	16	2,5	217
12	947	559	983	2,7	18	2,3	277
Ka	1024	650	1028	2,5	18	3,1	244

Siirtolinja/puhdistamon

varaus kk-keskiarvo:	1620	950	15	44	385
varaus maksimi/d:	2800	1500	30	80	1000

Onni Forsell Oy

Teollisuusjätevesitarkkailun vuosiyhteenveto 2020

Pitoisuudet näytepäivinä:	Raja-arvo*						
	13.2.	29.4.	10.6.	25.8.	15.10.	17.12.	
pH	6,9	8,8	6,6	6,7	7,2	8,6	6-10
s-johtokyky (mS/m)	110	110	77	58	62	120	
BOD7-atu (mg/l)	140	59	230	320	260	320	
CODCr (mg/l)	580	220	710	1000	920	1100	
KokN (mg/l)	27	12	16	16	20	25	
kokP (mg/l)	2	0,82	1,8	3,9	3	2,7	
Öljyt ja rasvat (mg/l)	<10	<10	15	58	48	73	300
Kiintoaine (mg/l)	21	52	26	130	70	140	
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (mg/l)	1,6	0,14	1,1	22	11	12	100
Keskitisleet C10-C21 (mg/l)	0,29	0,06	0,16	2,6	1,3	1,3	
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (mg/l)	1,3	0,08	0,91	19	10	11	
Liuottimet (mg/l)	0,88		3,2		1		3
Kokonaissyanidi (mg/l)	0,05	0,02	0,027	<0,05	<0,05	0,06	0,5
Sulfaatti (mg/l)	20	15	14	9,2	14	17	400
Kokonaiskromi (mg/l)	0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	1,0
Kromi (VI) (mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1
Sinkki (mg/l)	0,42	0,59	0,53	0,52	0,85	1	3,0
Kupari (mg/l)	0,0047	0,01	<0,003	<0,048	<0,008	0,011	1,0

* Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen asettamat raja-arvot yleiseen vuemäriin johdettavalle jätevedelle

Raja-arvolytykset on merkitty vahvennettuna ja punaisella

Kuormitus (kg/d) näytepäivinä:

	13.2.	29.4.	10.6.	25.8.	15.10.	17.12.
Virtaama (m3/d)	22	22	22	23	24	24
BOD7-atu (mg/l)	3,08	1,30	5,06	7,36	6,24	7,68
CODCr (mg/l)	12,76	4,84	15,62	23,00	22,08	26,40
KokN (mg/l)	0,59	0,26	0,35	0,37	0,48	0,60
kokP (mg/l)	0,04	0,02	0,04	0,09	0,07	0,06
Öljyt ja rasvat (mg/l)	0,11	0,11	0,33	1,33	1,15	1,75
Kiintoaine (mg/l)	0,46	1,14	0,57	2,99	1,68	3,36
Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 (mg/l)	0,035	0,003	0,024	0,506	0,264	0,288
Keskitisleet C10-C21 (mg/l)	0,006	0,001	0,004	0,060	0,031	0,031
Raskaat öljyjakeet C21-C40 (mg/l)	0,029	0,002	0,020	0,437	0,240	0,264
Liuottimet (mg/l)	0,019	0,000	0,070	0,000	0,024	0,000
Kokonaissyanidi (mg/l)	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
Sulfaatti (mg/l)	0,44	0,33	0,31	0,21	0,34	0,41
Kokonaiskromi (mg/l)	0,00007	0,00007	0,00003	0,00003	0,00004	0,00004
Kromi (VI) (mg/l)	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006
Sinkki (mg/l)	0,009	0,013	0,012	0,012	0,020	0,024
Kupari (mg/l)	0,00010	0,00022	0,00003	0,00055	0,00010	0,00026

Pitoisuuden (mg/l) määrittämissä parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määrittämissä puolikasta esim. kromille <0,005 mg/l arvoa 0,0025 mg/l.

TEKNOS OY:N RAJAMÄEN TEHTAIDEN PROSESSIJÄTEVESINÄYTTEET 2020

Pitoisuudet näytepäivinä:

	<u>11.2.</u>	<u>7.4.</u>	<u>30.6.</u>	<u>12.8.</u>	<u>14.10.</u>	<u>8.12.</u>
pH	7,2	7,0	7,3	7,1	7,1	7,1
S-johtokyky (mS/m)	310	320	250	210	210	240
Kiintoaine (mg/l)	39	520	37	52	27	51
BOD (mg/l)	1500	1700	1800	1800	980	2900
COD (mg/l)	3100	4000	3300	3500	2400	5200
Sulfaatti (mg/l)	82	32	37	140	75	34
Kok.kromi (mg/l)	<0,006		<0,006		0,0009	
Kupari (mg/l)	<0,01		0,037		0,01	
Sinkki (mg/l)	0,042		0,15		0,13	

*Raja-arvot: pH 6-10, sulfaatti 400 mg/l, kokonaiskromi 1,0 mg/l, kupari 1,0 mg/l, sinkki 3,0 mg/l
(Nurmijärven kunta ja Uudenmaan ELY-keskus)*

Kokonaisvuosipäästö (kg/d) näytepäivinä:

	<u>11.2.</u>	<u>7.4.</u>	<u>30.6.</u>	<u>12.8.</u>	<u>14.10.</u>	<u>8.12.</u>
Virtaama (m ³ /d)	17	17	17	17	29	35
Kiintoaine (kg/d)	0,66	8,8	0,63	0,88	0,78	51
BOD (kg/d)	26	29	31	31	28	100
COD (kg/d)	52	68	56	60	70	180
Sulfaatti (kg/d)	1,4	0,54	0,62	2,4	2,2	1,2
Kromi (kg/d)	0,00005		0,00005		0,000027	
Kupari (kg/d)	0,0001		0,00063		0,0003	
Sinkki (kg/d)	0,0007		0,0026		0,0037	

Pitoisuuden (mg/l) määrittämissä alittaneilla parametreilla kuormituslaskennassa (kg/d) on käytetty määrittämissä puolikasta

Tilaaaja

0290221-9
 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	19.03.2020	Kellonaika	
	Vastaanotettu	19.03.2020	Kellonaika	15.30
	Tutkimus alkoi	19.03.2020	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	LÄHTEVÄ		
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	KP102		

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyyysi	Menetelmä	6618-1 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	17	µg/l	25
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	6	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	13,3	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,40	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	µg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	µg/l	25

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi
Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,033	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,22	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutylyftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*	0,39	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja

0290221-9
 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI
**Näytetiedot**

Näyte otettu	02.06.2020	Kellonaika	
Vastaanotettu	03.06.2020	Kellonaika	16.00
Tutkimus alkoi	03.06.2020	Näytteenotonsyy	Tilastutkimus
Ottopiste	Klaukkala JVP		
Näytteen ottaja	Männynsalo Jari		
Viite	102		

Analyysi	Menetelmä	13271-1 Jätevesi, tuleva Tuleva Klaukkala JVP	13271-2 Jätevesi, lähtevä Lähtevä Klaukkala JVP	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		23	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	180		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,0010	0,0003	mg/l	20
Barium, Ba, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	15	8	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,0001	< 0,0001	mg/l	20
Hopea, Ag, kokonais	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,00012	< 0,00002	mg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,85	1,6	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,00079	< 0,00005	mg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi
Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,018	0,0016	mg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,0006	< 0,0001	mg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,0019	0,0010	mg/l	15
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,0022	0,0020	mg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,3	6,3	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	0,071	0,037	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,92	0,09	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,1	2,4	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	ISO 20595:2018				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5		µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Dikloorimetaani	*	< 0,3		µg/l	20
- Klooribentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*	< 0,5		µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1		µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,09		µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1		µg/l	20
- Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,5		µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5		µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- p-iso-Propyyliitoleeni	*	< 1		µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5		µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1		µg/l	30
- Tolueneeni	*	1,4		µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,0005		mg/l	20
- 1-Okteeni	*	< 0,0005		mg/l	20
- Dekaaani	*	< 0,5		µg/l	20
- Pentaani	*	< 0,5		µg/l	20
- DIPE	*	< 0,5		µg/l	20
- ETBE	*	< 0,5		µg/l	20
- MEK	*	< 5,0		µg/l	35
- MIBK	*	< 1,0		µg/l	40
- MTBE	*	< 0,5		µg/l	20
- TAE	*	< 0,5		µg/l	20
- TAME	*	< 0,5		µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*	0,011		mg/l	40
Ftalaatit		ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		0,13	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*		< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi

VHVSY;
Männynsalo Jari

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaja

0290221-9Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistysRatamestarinkatu 7 b
00520 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Jätevesi			
	Näyte otettu	08.09.2020	Kellonaika		
	Vastaanotettu	09.09.2020	Kellonaika	15.45	
	Tutkimus alkoi	09.09.2020	Näytteenoton syy	Velvoitetarkkailu	
	Näytteen ottaja	Männynsalo Jari			
	Viite	KP 102			

Havaintopaikka: Klaukkalan puhdistamo (V_jvHAIT - klaukkala)

Analyyysi		Menetelmä	23095-1 Jätevesi TULEVA	23095-2 Jätevesi LÄHTEVÄ	Yksikkö	Epävarmuus-%
Alumiini, Al, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016		13	µg/l	25
Alumiini, Al, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 200		µg/l	20
Antimoni, Sb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	0,2	µg/l	20
Barium, Ba, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	17	4	µg/l	20
Beryllium, Be, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	< 1	< 1	µg/l	20
Boori, B, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	< 30	< 30	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Hopea, Ag, kokonais		SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,05	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,71	1,4	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	0,26	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016		< 0,2	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	31		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	< 0,1	µg/l	20
Molybdeeni, Mo, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	2,0	µg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	25
Seleeni, Se, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	< 0,5	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	0,041	0,028	mg/l	20
Tina, Sn, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1	< 1	µg/l	20
Uraani, U, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	0,06	µg/l	15
Vanadiini, V, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,6	0,6	µg/l	20
Haittavat org. yhd. (VOC)		ISO 20595:2018				
- 1,1,1-Trikloorietaani	*		< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*		< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*		< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*		< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*		< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*		< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*		< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*		< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*		< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*		< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*		< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*		< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*		< 0,1		µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*		< 0,5		µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*		< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*		< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*		< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*		< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*		< 0,5		µg/l	20
- Dikloorimetaani	*		< 0,3		µg/l	20
- Klooribentseeni	*		< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*		1,8		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*		< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*		< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*		< 0,5		µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Trikloorifluorimetaani	*		< 1		µg/l	30
- Vinyylikloridi	*		< 0,09		µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- Bentseeni	*		< 0,1		µg/l	20
- Butyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- Etyylibentseeni	*		< 0,5		µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- Naftaleeni	*		< 0,5		µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueneeni	*		< 1		µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- Styreeni	*		0,81		µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*		< 1		µg/l	30
- Tolueneeni	*		1,8		µg/l	20
- 1-Hekseeni	*		< 0,0005		mg/l	20
- 1-Okteeni	*		< 0,0005		mg/l	20
- Dekaanin	*		< 0,5		µg/l	20
- Pentaanin	*		< 0,5		µg/l	20
- DIPE	*		< 0,5		µg/l	20
- ETBE	*		< 0,5		µg/l	20
- MEK	*		30		µg/l	35
- MIBK	*		56		µg/l	40
- MTBE	*		< 0,5		µg/l	20
- TAEE	*		< 0,5		µg/l	20
- TAME	*		< 0,5		µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*		0,0062		mg/l	40
Ftalaatit		ISO 18856:2004 mod				
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*			< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*			< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*			0,14	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBzP)	*			< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*			< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*			< 100	ng/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi

VHVSY;
Männynsalo Jari

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaja

0290221-9
 Vantaanjoen ja Helsingin seudun
 vesiensuojeluyhdistys

 Ratamestarinkatu 7 b
 00520 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	03.11.2020	Kellonaika	
	Vastaanotettu	04.11.2020	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	04.11.2020	Näytteenotonsyy	Velvoitetarkkailu
	Ottopiste	Klaukkala, lähtevä		
	Näytteen ottaja	Männynsalu Jari		
	Viite	120		

Analyysi	Menetelmä	29031-1 Jätevesi Klaukkala, lähtevä	Yksikkö	Epävarmuus-%
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,26	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,2	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	90	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	19	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	37	µg/l	20
Tina, Sn, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi
Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

	6			
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Ftalaatit	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	0,11	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyylliftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyylliftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30
* = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi VHVSY;
Männynsalo Jari;
Vahtera Heli, heli.vahtera@vantaanjoki.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Nurmijärven Vesi,
Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
Käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2020**

Yhteenvetoraportissa esitetään Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun tulokset ja puhdistamon toiminta vuodelta 2020. Raporttiin sisältyy myös ympäristöluvan mukainen vuoden 2020 viimeisen vuosineljänneksen (4/2020) tarkkailutulosten käsittely sekä valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä 888/2006 mukainen tulosten tarkastelu.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2021 - 31.3.2021
J2 = 1.4.2021 - 30.6.2021
J3 = 1.7.2021 - 30.9.2021
J4 = 1.10.2021 - 31.12.2021

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
Virtaama	Käsitelty	m³/d	6990	7170	5980	6320	6620			
	Ohitus	m³/d	3,47	1,40	4,49	5,98	3,84			
	Vesistöön	m³/d	6990	7170	5980	6330	6620			
BOD7atu	Tuleva vl	kg/d	1900	2100	1800	1700	1900			
	Käsitelty	kg/d	27	26	16	16	21			
	Ohitus	kg/d	0,86	0,29	1,6	1,9	1,2			
	Vesistöön	kg/d	28	26	18	18	23			
	Tuleva vl	mg/l	270	290	300	270	290			
	Käsitelty	mg/l	3,8	3,6	2,7	2,6	3,2	10		
	Ohitus	mg/l	250	210	360	320	310			
	Vesistöön	mg/l	4,0	3,7	2,9	2,8	3,5	10		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	95		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	95		
	CODCr	Tuleva vl	kg/d	4400	4200	4100	3200	4000		
		Käsitelty	kg/d	170	190	150	110	160		
Ohitus		kg/d	2,0	0,57	3,7	3,6	2,5			
Vesistöön		kg/d	170	190	150	110	160			
Tuleva vl		mg/l	630	590	690	510	600			
Käsitelty		mg/l	24	26	25	18	24	125		
Ohitus		mg/l	580	410	820	600	650			
Vesistöön		mg/l	25	27	26	18	24	125		
Käsittelyteho		%	96	95	96	97	96	75		
Kokonaisteho		%	96	95	96	96	96	75		
kok.P		Tuleva vl	kg/d	55	61	52	55	56		
		Käsitelty	kg/d	1,2	1,1	0,96	0,70	0,99		
	Ohitus	kg/d	0,024	0,0083	0,046	0,061	0,035			
	Vesistöön	kg/d	1,2	1,1	1,0	0,76	1,0			
	Tuleva vl	mg/l	7,9	8,5	8,7	8,7	8,5			
	Käsitelty	mg/l	0,17	0,15	0,16	0,11	0,15	0,3		
	Ohitus	mg/l	6,9	5,9	10	10	9,1			
	Vesistöön	mg/l	0,18	0,15	0,17	0,12	0,15	0,3		
	Käsittelyteho	%	98	98	98	99	98	95		
	Kokonaisteho	%	98	98	98	99	98	95		
	kok.N	Tuleva vl	kg/d	450	470	390	440	440		
		Käsitelty	kg/d	77	67	46	70	65		
Ohitus		kg/d	0,20	0,063	0,35	0,49	0,28			
Vesistöön		kg/d	77	67	46	70	65			
Tuleva vl		mg/l	64	66	65	70	66			
Käsitelty		mg/l	11	9,3	7,7	11	9,8	15		
Ohitus		mg/l	58	45	78	82	73			
Vesistöön		mg/l	11	9,4	7,8	11	9,8	15		
Käsittelyteho		%	83	86	88	84	85	70		
Kokonaisteho		%	83	86	88	84	85	70		

PUHDISTAMO: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
LAITOSTUNNUS: 650

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2021 - 31.3.2021
J2 = 1.4.2021 - 30.6.2021
J3 = 1.7.2021 - 30.9.2021
J4 = 1.10.2021 - 31.12.2021

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	280	290	260	270	280		
	Käsitelty	kg/d	3,6	3,2	0,23	0,15	1,8		
	Ohitus	kg/d	0,12	0,040	0,23	0,30	0,17		
	Vesistöön	kg/d	3,7	3,2	0,46	0,45	2,0		
	Tuleva vl	mg/l	40	40	43	43	42		
	Käsitelty	mg/l	0,52	0,45	0,038	0,023	0,27	4	
	Ohitus	mg/l	35	29	51	50	44		
	Vesistöön	mg/l	0,53	0,45	0,077	0,071	0,30	4	
	Käsittelyteho	%	99	99	100	100	100		
	Kokonaisteho	%	99	99	100	100	100		
SS	Tuleva vl	kg/d	2200	2800	2300	2000	2300		
	Käsitelty	kg/d	31	37	27	17	28		
	Ohitus	kg/d	0,97	0,38	2,1	2,2	1,4		
	Vesistöön	kg/d	32	37	29	19	29		
	Tuleva vl	mg/l	310	390	380	320	350		
	Käsitelty	mg/l	4,4	5,1	4,5	2,7	4,2	35	
	Ohitus	mg/l	280	270	470	370	360		
	Vesistöön	mg/l	4,6	5,2	4,9	3,0	4,4	35	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	90	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	99	99	100	100	100	90	
	Kokonaisteho	%	99	99	100	100	100	90	

Vantaanjoen yhteistarkkailu



Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017-2026

Heli Vahtera
Kirsti Lahti
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen yhteistarkkailu
Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma

ELY-keskusten päätösten mukaan päivitetty 28.3.2017
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma

1	Johdanto.....	4
2	Tarkkailuvelvolliset	4
3	Vesistöalue	5
3.1	Hydrologiset olosuhteet	7
3.2	Vesistön kuormitus.....	8
3.2.1	Pistekuormitus	9
3.2.2	Lentoaseman valumavedet	10
4	Vedenlaadun tarkkailu	10
4.1	Näytteiden otto ja analysointi	11
4.1.1	Näytteenoton laadunvarmistus	11
4.1.2	Näytteiden analysointi	11
4.2	Tarkkailusuunnitelma	12
4.2.1	Havaintopaikat ja näytteenottotiheydet	13
4.3	Poikkeustilanteisiin varautuminen	14
4.4	Jatkuvatoiminen seuranta	14
4.5	Haitalliset aineet.....	16
4.5.1	Haitallisten aineiden esiintyminen.....	16
4.5.2	Tarkkailusuunnitelma.....	18
5	Biologisten muuttujien tarkkailu.....	18
5.1	Perifytonin piilevät	19
5.1.1	Tarkkailusuunnitelma.....	19
5.2	a-klorofylli jokivesissä.....	21
5.2.1	Tarkkailusuunnitelma.....	21
5.3	Ridasjärvi	21
5.3.1	Tarkkailusuunnitelma.....	21
6	Tulosten toimittaminen ja raportointi.....	22
7	Tarkkailuohjelman voimassaolo ja uusiminen	23

Viitteet

Liitteet

1 Johdanto

Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilan tarkkailua on tehty yhteistarkkailuna pitkään. Tarkkailu Vantaanjoessa ja sen sivujoissa on antanut kuvan vesistön tilasta ja tuonut esiin piste- ja haja-kuormituksen vesistövaikutuksia ja vaikutusalueita. Tarkkailun perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien ja HSY:n vesistöseurannat.

Vantaanjoen yhteistarkkailua tehdään kahden toisiaan tukevan tarkkailuohjelman mukaan; tämä tarkkailuohjelma painottuu vedenlaadun ja levästön tarkkailuun, kalatalous- ja pohja-eläintarkkailuohjelma on ollut voimassa vuodesta 2014 alkaen (Haikonen ja Helminen 2013).

Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuu tarkkailuvelvollisten ohella alueen kuntia ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY). Näiden tavoitteena on kerätä vedenlaatutietoa alueidensa virtavesistä ja HSY:n olla selvillä vararaakavesilähteensä tilasta. Keravanjokeen johdetaan kesäisin keskimäärin 4 milj. m³ vettä Päijänne-tunnelista joen virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Tämä edellyttää tarkkailua Ridasjärvässä.

Vuonna 2015 Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 16,5 m³/s, minkä perusteella jäteveden osuus jokivedestä oli Nurmijärven Myllykosken alapuolella Ylikylässä 5,5 % ja Helsingissä ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2,3 %.

2 Tarkkailuvelvolliset

Vantaanjoen yhteistarkkailuun tarkkailuperusteena olevat luvat
Jätevedenpuhdistamot
<u>Riihimäen Vesi</u>
Riihimäen jätevedenpuhdistamo (AVL 96 067) , Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
<u>Hyvinkään Vesi</u>
Kaltevan jätevedenpuhdistamo (AVL 38 957) , Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
Kaukasten puhdistamo (AVL 112) , Dnro ESAVI/295/04.08/2013, 3.11.2014. Lopettamissuunnitelma ELY-keskukselle, 13.4.2016. Toiminta loppunut syyskuussa 2016.
<u>Nurmijärven Vesi</u>
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (AVL 7 699) , LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO NRO 3/3138/1/06 (7.3.2007), luvasta Dnro ESAVI/253/04.08/2011, 17.12.2015 on valitettu.
Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (AVL 34 857), Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013.
<u>Nurmijärven kunta</u>
Metsä-Tuomelan jäteasema, UUS-2004-Y 823-111 (17.8.2007), VHO 1957/07/5107, Nro 08/018/1 (5.6.2008), luvan tarkistus vireillä ESAVI:ssa.
<u>Rinne koti-Säätiö</u>
Rinne kodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093) , Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).

Muut yhteistarkkailuvelvolliset
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
HAM-2004-Y-121-111 (11.4.2006) lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen. Tarkistettu lupa: Dno ESAVI/6275/2014. 13.9.2016 (päätöksestä valitettu)
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi
<u>Ilmailulaitos Finavia; Helsinki-Vantaan lentoasema</u>
Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

Huom! Puhdistamoiden asukasvastineluvut (AVL) on laskettu Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista BOD7-atu-tuloksista 90 persenttiinä.

Yhteistarkkailuun osallistuvat muut tahot: Hyvinkään kaupunki, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, Tuusulan kunta, Vantaan kaupunki ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY).

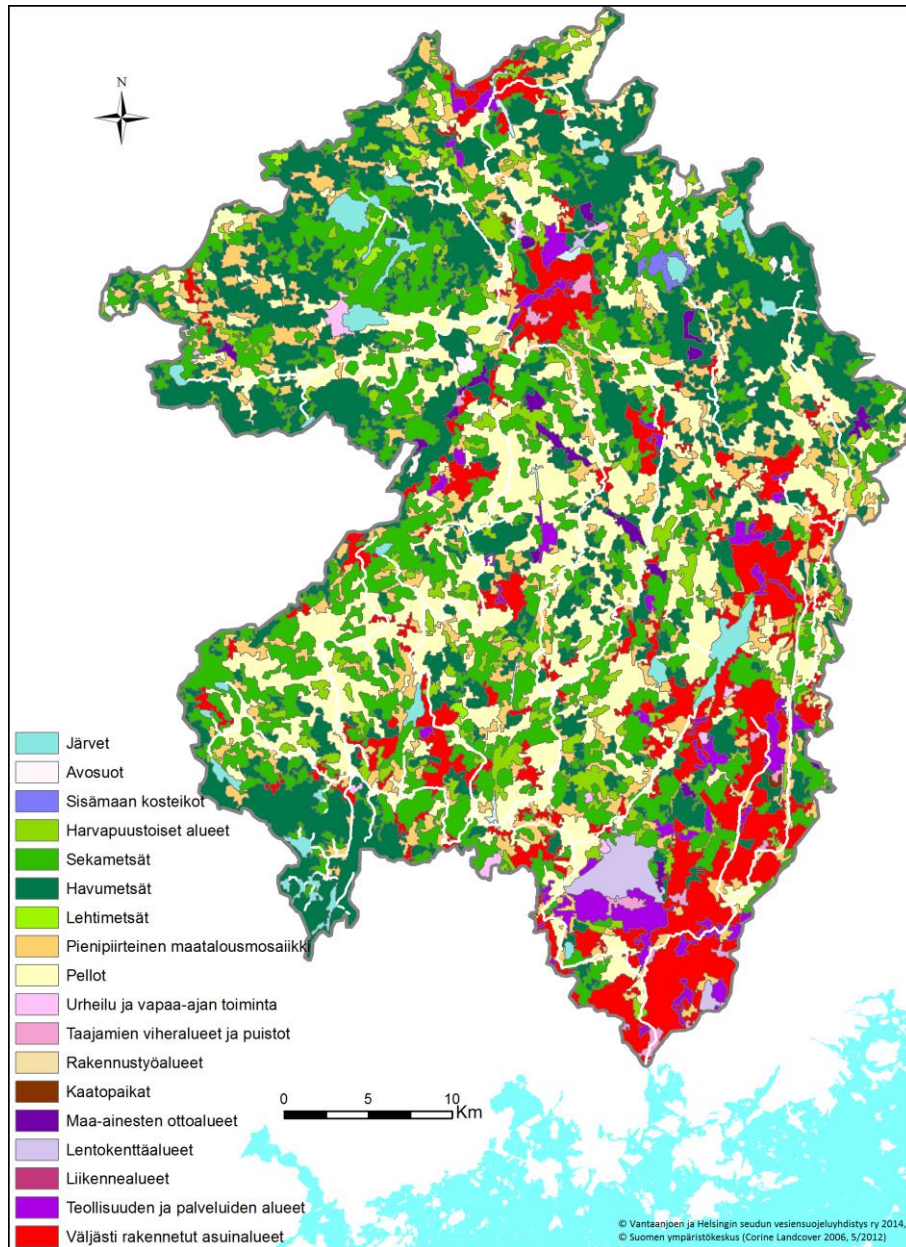
3 Vesistöalue

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1680 km² ja se ulottuu neljäntoista kunnan alueelle. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli 1,4 miljoonaa ihmistä. Vesistöalueen pääuoma, Vantaanjoki, saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä. Mereen se virtaa Vanhankaupunginlahdella, Helsingissä. Pituutta joella on 99,1 km.

Joki virtaa vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien halki. Jokivarsia ympäröivät yleensä merenpohjakerrostumien peittämät ikivanhat kulutuslaaksot. Pääosa valuma-alueesta on mäki-maata, jossa paikalliset korkeusvaihtelut ovat 20-50 metriä. Savikoita alueesta on 39 %.

Vesienhoitotyössä Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 20 vesimuodostumaan (liite 1). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Vesistöalueen sivujoista Kytä-, Koira- ja Keihäsjoen, Keravanjoen yläosan ja Marjomäenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen ja sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä. Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen tila on huono (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen vesistöalueen pinta-alasta 51 % on metsää ja 30 % maatalousaluetta. Pellot sijaitsevat pääasiassa jokien ja purojen varsilla. Rakennettua aluetta - sisältäen mm. taajamat, teollisuuden ja palveluiden alueet, liikennealueet ja väljästi rakennetut asuinalueet - on yhteensä noin 20 % pinta-alasta (kartta 1).



Kartta 1. Maankäyttö Vantaanjoen vesistöalueella. © Suomen ympäristökeskus, *Corine*-aineisto 2012.

Maankäyttömuodoissa on vaihtelua vesistöalueen pääuoman ja sivu-uomien valuma-alueilla. Pääuoman latvaosissa on runsaasti metsäalueita. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat Nurmijärven ja Tuusulan alueilla. Rakennetut alueet ovat keskittyneet vesistöalueen etelä- ja kaakkoisosiin. Vesistöalueen alaosalla sijaitsee suurin yhtenäinen rakennettujen alueiden keskittymä, jonka muodostavat Helsingin, Vantaan, Keravan ja Tuusulan asuin- ja liiketoiminta-alueet.

Vantaanjoen vesistöalueella on useita luonnonsuojelualueita ja valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Natura 2000 -alueilla suojellaan tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja. Natura-kohteita on Vantaanjoen vesistöalueella kaikkiaan 17 kpl. Vantaanjoen pääuoman vesialue 59 km:n pituiselta osalta Vanhankaupunginlahdelta Nurmijärven Nukarinkoskeen saakka on

Natura 2000 –aluetta joessa esiintyvän vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) takia. Muita Vantaanjoen Natura 2000 -alueella esiintyviä tärkeitä lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja virtalude (*Aphelocheirus aestivalis*).

Ridasjärvi on osa Järvisuo-Ridasjärven Natura-aluetta. Ridasjärven suoalueet kuuluvat Rannikko-Suomen kermikeidasvyöhykkeeseen. Ridasjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja suurin osa suoalueista soidensuojeluohjelmaan ja järven itäpuoli on luonnon-suojelulain mukaan suojeltu.

Ridasjärvi on tyypiltään matala humusjärvi, joka on ravinnetilaltaan rehevä. Järven pinta-ala on 2,9 km² ja keskisyvyys 0,85 m. Järveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, Panninjoki ja länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja. Järven ekologinen tila on hyvä (Karonen ym. 2015).

3.1 Hydrologiset olosuhteet

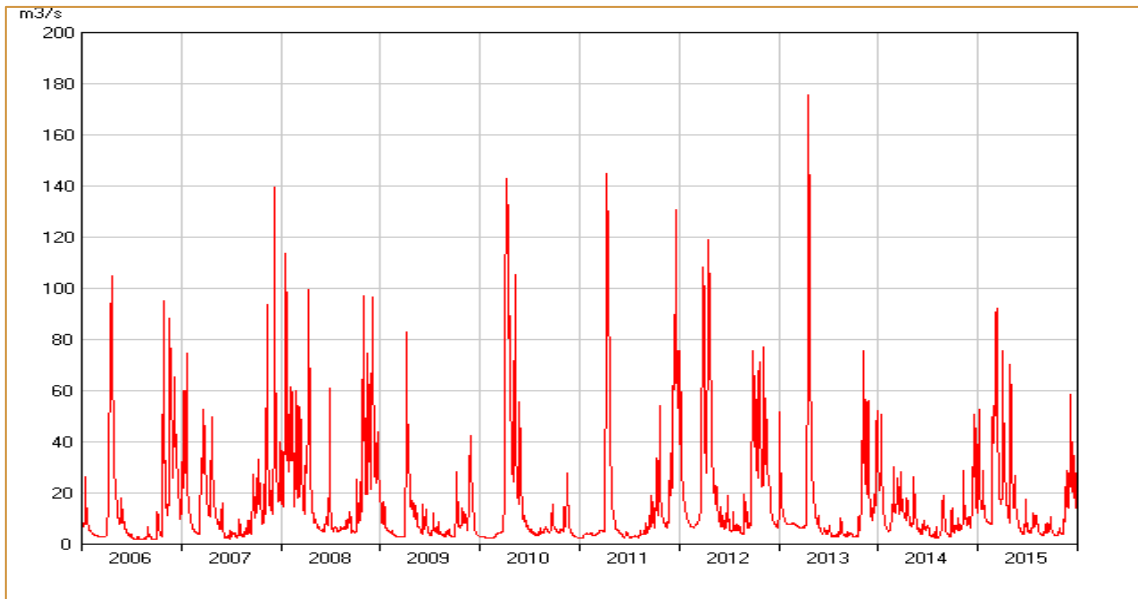
Vantaanjoen vesistöalueella jokien virtaamavaihtelut ovat suuria, koska järviä on vähän ja ne sijaitsevat pääsääntöisesti vesistön latvaosissa. Koko vesistöalueen järvisyysprosentti on 2,25 %, mutta Vantaanjoen yläosan alueella (21.023), ennen Paalijoen liittymäkohtaa vain 1,01 %. Tällä alueella sijaitseva Riihimäen keskusta on valtakunnallisesti merkittävää tulvariskialuetta. Alueelle on tehty tulvariskien hallintasuunnitelma (Suomalainen ym. 2015).

Sade- ja sulamisvedet kasvattavat virtaamaa nopeasti, ja toisaalta vähäsateiseen aikaan vettä virtaa niukasti. Vantaanjoen vesistöalueella on kaksi valtakunnallista virtaaman havaintoasemaa, Myllymäki ja Hanala, joiden tietojen mukaan lasketaan joen virtaama Oulunkylän kohdalle eli Vantaanjoen virtaama mereen (taulukko 3.1). Viimeisimmän kymmenvuotisjakson (2006-15) keskivirtaama Oulunkylässä oli 16,2 m³/s. Jakson korkein virtaama, 176 m³/s oli keväällä 2013 ja alivirtaamakausten alimmat virtaamat alle 2 m³/s (kuva 3.1). Virtaama-asemia on myös Vantaanjoen Ylikylässä, Lepsämänjoessa ja Härkälänjoessa. Jokien vedenkorkeuksia seurataan useissa kohdissa. Riihimäen keskustan tulvariskialueella vedenkorkeusasemat ovat Peltosaarressa ja Paloheimonkoskessa sekä Arolamminkoskessa. Valmiita purkautumiskäyriä alueelle ei ole, mikä estää vedenkorkeustiedon muuttamista virtaamaksi.

Taulukko 3.1. Hydrologiset perustiedot (Korhonen toim. 2007).

	jakso	Vantaanjoki Myllymäki	Keravanjoki Hanala	Vantaanjoki Oulunkylä*
Valuma-alue, km ²		1230	313	1680
Järvisyys, %		2,6	1,9	2,5
Keskiylivirtaama MHQ, m ³ /s	1991-2005	78,1	26,4	111
Keskivirtaama MQ, m ³ /s	1991-2005	11,5	2,79	15,6
Keskialivirtaama MNQ, m ³ /s	1991-2005	1,47	0,30	2,16

* laskennallinen



Kuva 3.1. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaaman vaihtelua Oulunkylässä vuosina 2006-2015.

3.2 Vesistön kuormitus

Luontaisesti Vantaanjoen vesi on maaperästä johtuen ruskeavetistä ja sateisina aikoina savinauksen samentamaa. Eniten saven värjäämää vesi on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, Luhtajoen-Lepsämänjoen alueella sekä Palojoessa. Keravanjoen latva-alueilla ja Kytäjoen alueella on turvemaita ja humus tummentaa jokien vedet ajoittain erittäin ruskeiksi. Savisameus näillä alueilla on vähäistä ja jokien yleisilme siten kirrkaampi.

Hajakuormitusvaltaisen Vantaanjoen vesistöalueen jokien vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti valuntaolosuhteiden mukaan. Sateet synnyttävät valuntaa, mikä on suurinta silloin, kun maa on jo vettynyt, eikä haihdunna tapahdu. Tällaisissa olosuhteissa kiintoainesta ja ravinteita voi huuhtoutua jokivesiin runsaasti. Suurimmat ravinnekuormat vesistöön kulkeutuvat usein kevään ylivirtaamakautena ja syysateiden aikana. Tavanomaista leudompina ja lumettomina talvina aikana valumavedet ovat sisältäneet runsaasti kiintoainesta ja ravinteita. Vuonna 2015 voimakkain kuormitusjakso ajoittui joulukuulle, jolloin kasvillisuus oli jo lakastunut ja maa paljaana.

Suomen ympäristökeskus on arvioinut Vantaanjoen vesistöön kohdistuvaa kuormitusta *Vemala*-mallilla. Mallin perusteella Vantaanjoen typpikuorma oli vuonna 2015 lähes 1300 tonnia. Siitä kolmannes oli nk. taustakuormaa eli luonnonhuuhtoumaa. Typen vuosikuormasta lähes kolmannes ja fosforikuormasta lähes 60 prosenttia tuli peltoviljelystä. Jätevesien osuus typpi-kuormasta oli mallin mukaan noin 16 % ja fosforikuorman noin 4 %.

Vantaanjoen merkitys Helsingin edustan merialueella on huomattava. Joen vesi vaikuttaa ajoittain hyvin laajalla alueella, ulottuen Vallisaaren eteläpuolelle saakka. Vantaanjoen merialueelle kuljettama typpikuormitus on ollut 2010-luvulla samansuuruinen kuin Suomenojan ja Viikimäen puhdistamojen yhteenlaskettu kokonaiskuormitus, fosforikuormitus usein hieman jätevesikuormaa suurempi (Vahtera E. ym. 2016).

3.2.1 Pistekuormitus

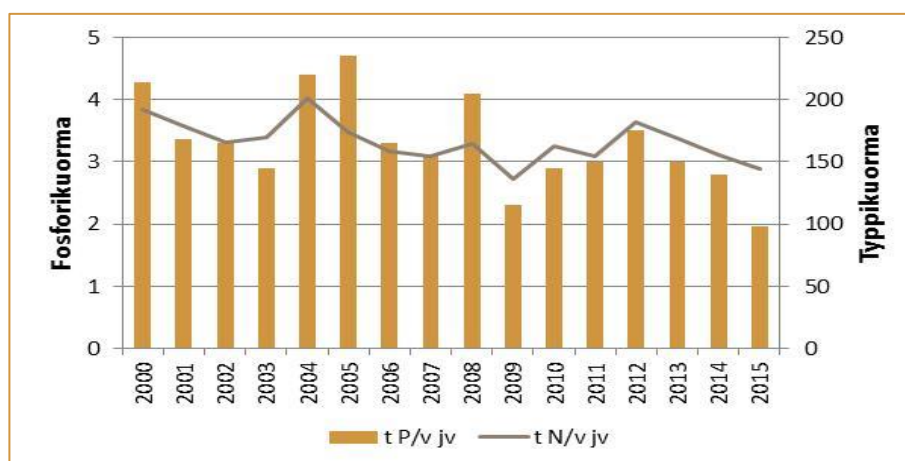
Vantaanjoen vesistöaluetta kuormittaa viisi yhdyskuntapuhdistamo (Riihimäki jvp, Hyvinkään Kaltevan jvp, Nurmijärven Kirkonkylän jvp ja Klaukkala jvp sekä Rinnekoti-Säätiön laitospuhdistamo). Näiltä vesistöön johdetun käsitellyn jäteveden määrä oli yhteensä 32 000 m³/d hydrologisilta olosuhteiltaan tavanomaisena vuonna 2015. Lähes 80 % jätevesistä johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 19 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liite 2).

Luhtajoen yläosaan eli Kyläjokeen johdetaan pistekuormaa Nurmijärven Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolta (2015: 60 m³/d).

Riihimäellä Vantaanjoen rannalla sijaitsee Versowood Oy Riihimäen tuotantolaitos, jossa sahaetaan ja jalostetaan kuusitukkeja. Saha-alueen 6,5 ha tukkikentän hulevedet kerätään kahteen sakokaivoon, josta ne johdetaan Vantaanjokeen, joka runsaan 300 metrin matkan virtaa sahan alueella. Alueella on tekokoski, jossa jokivesi hapettuu ja samalla puhdistuu. Vuonna 2015 vesistöön johdettu vesimäärä oli noin 90 m³/d. Laitoksella on lupa kasteluveden ottoon Vantaanjoesta ja kierrätyksen jälkeen veden takaisin johtamiseen. Kasteluvettä otettiin viimeksi vuonna 2007. Vireillä olevassa ympäristöluvassa laitos hakee lupaa lisätä kasteluveden ottoa tasolle 250 m³/d.

Keravanjoen yläjuoksulla sijainneen Hyvinkään Kaukasten puhdistamon toiminta loppui 20.9.2016, kun alueelle valmistui siirtoviemäri. Kaukasten puhdistamo oli viimeinen Keravanjokeen yhdyskuntajätevesiä, noin 60 m³/d, johtava pistekuormittaja. Uudelleen ELY edellytti jälkitarkkailua Keravanjoessa vähintään vuoden 2017 loppuun asti. Alueen pohjaeläimiä tarkkaillaan vielä vuonna 2017. Jälkitarkkailun ohella tarkkailun jatkumista puoltaa Keravanjokikanjonin alueen sortumaherkkyys, mikä lisää kiintoainekuormaa jokeen.

Vantaanjoen vesistöalueelle jätevesien mukana tuleva ravinnekuorma on laskenut viime vuosina (kuva 3.2). Tähän on vaikuttanut mm. Riihimäelle 2014 valmistunut uusi puhdistamo ja jätevesiverkoston saneeraukset.



Kuva 3.2. Jätevedenpuhdistamoiden Vantaanjoen vesistöön johtama ravinnekuorma vuosina 2000-2015 (tiedot: VHVS:n tarkkailemat puhdistamot, ks. liite 2).

3.2.2 Lentoaseman valumavedet

Helsinki-Vantaan lentoaseman alueelta tulevat jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineita sisältävät valumavedet lisäävät alueen ympäröimän vesistön happea kuluttavaa kuormaa. Pintavesien laatua tarkkaillaan Finnish Consulting Group Oy:n (nyk. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) 26.6.2012 laatiman tarkkailuohjelman mukaan. Tarkkailua tehdään Vantaanjokeen ja Keravanjokeen laskevissa puroissa sekä Keravanjoessa. Tarkkailussa on hyödynnetty myös Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikkojen K8 ja V8 tuloksia.

Päätöksen UUDELY/6666/2015 21.10.2015 mukaan Finavia Oyj:n tulee osallistua Vantaanjoen yhteistarkkailuun havaintopaikkojen V8 ja K8 osalta vähintään veden happipitoisuutta ja hapenkulutusta kuvaavien muuttujien osalta tämän tarkkailuohjelman aikataulun mukaan. Tämän tarkkailuohjelman päätöksessä UUDELY/4754/2016, 23.2.2017 Finavia Oyj:n tarkkailuvelvoitteisiin lisättiin myös PFAS-yhdisteiden tarkkailu havaintopaikoille V8 ja K8 (ks. luku 4.5).

4 Vedenlaadun tarkkailu

Vantaanjoen vesistöalueella jokien veden laatua on seurattu useilla havaintopaikoilla säännöllisesti vuodesta 1961 alkaen. Yhteistarkkailukäytäntö alkoi 1970-luvun loppupuolella. Tarkkailutulokset on julkaistu yhteistarkkailuraportteina Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n julkaisusarjassa. Vuodesta 1978 alkaen tulokset on toimitettu lisäksi ympäristöhallinnon vedenlaaturekisteriin. Vedenlaaduntarkkailun ohella on tehty säännöllisesti kalataloustarkkailua. Vesistötarkkailua täydentäviä erillisselvityksiä on tehty kulloisenkin tarpeen mukaan.

Vuosina 2011–2016 jokien vedenlaatua on tarkkailtu vuosittain 39 havaintopaikalla ja lisäksi kuudella havaintopaikalla kolmen vuoden välein. Näyttekertoja on ollut 4–12 kertaa vuodessa.

Vantaanjoen pääuomaan johdettu pistekuormitus vaikuttaa joen vedenlaatuun Riihimäen kaupunkialueelta joen alaosaan asti. Yläjuoksulla sivujokien, erityisesti Kytäjoen, tuoma lisävesi laimentaa jokiin johdettua pistekuormaa. Luhtaanmäenjoen laskettua Vantaanjokeen Luhtajokeen johdetun pistekuorman vaikutus on ajoittain ollut havaittavissa myös Vantaanjoessa. Vantaanjoen ja Luhtajoen lisäksi Lakistonjoki on pistekuormituksen vaikutusalueetta.

Vantaanjoen vesistöalue on voimakkaasti hajakuormitettu laajojen peltojen vaikutuksesta. Haja-asutusta on paikoitellen paljon ja hevosten määrä on ollut viime vuodet kasvussa, mikä voi lisätä kuormitusta jokiin. Kytäjoen, Lepsämänjoen ja Palojoen alueet ovat voimakkaasti hajakuormitettuja vesistöjä, mutta toisinaan niihin on päässyt myös jätevesiohituksia alueella olevilta siirtoviemärien pumppaamoilta. Näiden alueiden tarkkailu antaa tietoa hajalähteistä jokiin tulevasta kuormituksesta.

Kaukasten puhdistamon lopetettua syksyllä 2016 yhdyskuntajätevesien johtaminen Keravanjokeen päättyi. Keravanjoen vedenlaatu on ollut jo pitkään riittävää mm. uimakäyttöön alueilla, missä vesisyvyys on riittävä. Vuonna 1989 aloitettu lisäveden johtaminen Ridasjärveen on mahdollistanut ja turvannut virkistyskäyttöä kesäisin Keravanjoessa.

Ridasjärveen on lupa johtaa lisävetä Panninjoen kautta Päijänne-tunnelista. Juoksutus on sallittua 1.1.-31.3. ja 16.5.-31.8. Juoksutuksen vaikutuksia Ridasjärven vedenkorkeuteen ja laatuun on tarkkailtava. Tähän tarkkailuohjelmaan sisältyy Ridasjärven vedenlaadun tarkkailu.

Vantaanjoen vesistöalueella väestömäärän kasvaessa jokialueen virkistyskäyttö on lisääntynyt. Jätevedenkäsittelyn keskittyminen ja tehostuminen puhdistamoilla rajoittaa jokialueiden käyttöä aikaisempaa vähemmän. Toisaalta kaupunkialueiden laajetessa jokiin kohdistuu aikaisempaa enemmän hulevesikuormaa ja laajan viemäriverkoston tekniset viat ovat kuormitusriski vesistölle. Yhteistarkkailuun on liitetty siten vedenlaadun seuraaja, joka tukee vesistön suojelua ja käyttöä.

4.1 Näytteiden otto ja analysointi

Näytteenotossa ja näytteiden käsittelyssä noudatetaan pääosin voimassa olevia SFS-EN ISO-standardeja ja voimassa olevia ympäristöhallinnon oppaita. Vesistövesinäytteenoton ohjeistus perustuu ympäristöhallinnon antamaan ohjeistukseen, joiden pääpiirteet on esitetty teoksessa Mäkelä ym. 1992: *Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät*.

Vantaanjoen yhteistarkkailun näytteet ottavat vesistön tuntevat, vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat.

4.1.1 Näytteenoton laadunvarmistus

Näytteenoton laadunvarmistuksessa noudatetaan pääosin standardeissa ISO 5667-14 (*Water quality- Sampling – Part14: Guidance on quality assurance and quality control of environmental water sampling and handling*) ja ISO/DIS 5667-24 (*Water quality – Sampling – Part 24: Guide for the auditing of water quality sampling*) sekä FINAS-oppaassa 2/2014 (*Opas akkreditointivaatimusten soveltamiseksi ympäristönäytteenotossa*) esitettyjä periaatteita.

Näytteenoton epävarmuuden arvioinnissa tunnistetaan eri näyteympäristöihin liittyvät epävarmuustekijät, ja niiden vaikutusta arvioidaan laaduntarkkailunäytteiden tulosten perusteella. Epävarmuustekijöitä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään tai minimoimaan.

Näytteenoton laaduntarkkailua tehdään Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n menettelytapaohjeen: *Yhdistyksen laaduntarkkailunäytteenotto ja -analyysit* mukaisesti. Laaduntarkkailuohjemaan sisältyy nolla- ja rinnakkaisnäytteiden otto yhteistarkkailussa sekä näytteiden kuljetusaikojen ja -lämpötilojen seuranta.

4.1.2 Näytteiden analysointi

Vesinäytteet analysoidaan akkreditoituissa analyysilaboratorioissa, ensisijaisesti akkreditoituin analyysimenetelmin. Alihankintana teetettävien laboratorioanalyysien osalta edellytetään alihankkijan osallistuvan ko. määritysmenetelmän pätevyyskokeisiin, ja niiden tulokset pyydetään hankintaa suunniteltaessa.

Näytteiden säilytysajoissa, kestäväinnissä ja käsittelyssä noudatetaan voimassa olevan standardin SFS-EN ISO 5667-3 ohjeistuksia ja Suomen ympäristökeskuksen laatusuosituksia vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle (Näykki ja Väisänen 2016) huomioiden jokivesien ajoittain runsas savisameus.

Mikrobiologiset määritykset on aloitettava välittömästi näytteiden saavuttua laboratorioon. Liukoisen fosfaattifosforin määrittäminen tulee tehdä kestävimättömästä näytteestä vuorokauden kuluessa näytteenotosta. Näytteen suodatus tehdään laboratoriossa.

4.2 Tarkkailusuunnitelma

Vantaanjoen yhteistarkkailussa vedenlaadun tarkkailua tullaan jatkamaan 2017 alkavalla kaudella vakiintuneen käytännön mukaan. Jokivesistä analysoidaan veden fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia (pH, happipitoisuus, humusvärитеisyys, sameus, ravinteet) ja hygieeninen laatu (liite 5).

Havaintopaikkojen määrää on edelliseen ohjelmakauteen verrattuna vähennetty Vantaanjoessa ja Keravanjoessa. Vantaanjoen latva-alueella, Myllylammin alapuolella ollut havaintopaikka V100 on jätetty pois. Paikka on ollut seurannassa vuosina 2011-2016, mutta jokiveden laadun tarkkailuun se on osoittautunut huonoksi, sillä Myllylammen allasvaikutus on paikalla huomattava. Havaintopaikka on ollut ajoittain myös lähes kuiva. Keravanjoesta entinen Kaukasten puhdistamon yläpuolinen havaintopaikka K62 jää pois tarpeettomana. Sen vedenlaatu on ollut yläpuolista havaintopaikkaa K66 vastaavaa. Kytäjärveen laskeva Koirajoki otetaan uutena paikkana mukaan tarkkailuun hajakuormituksen seurantararkoituksessa.

Vedenlaadun tarkkailu painottuu edelleen virkistyskäytön kannalta suosittuun kesäaikaan, mutta leutojen talvien ja ylivirtaamajaksojen aiheuttama kuormituksen lisääntyminen huomioidaan näytteenotossa.

Jokihavaintopaikoilla tarkkailua on 5-12 kertaa vuodessa. Yhdyskuntajätevesipuhdistamojen vaikutustarkkailukertojen määrä on seitsemän, paitsi Riihimäellä kaksitoista. Metsä-Tuomelan jäteaseman vaikutustarkkailu painottuu Luhtajokeen, jossa tarkkailukertojen määrä on seitsemän. Vedenlaatusurannassa olevilla pienten sivujokien havaintopaikoilla näytekertojen määrä on viisi aieman kuuden sijasta.

Vantaanjoki on vararaakavesilähde, jonka säännöllinen seuranta antaa sekä tietoa vesiensuojelun kehittämiseksi että mahdollistaa Vanhankaupunginlahteen kohdistuvan kuormituksen arvioinnin.

Vedenlaadun perusseuranta täydennetään vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden analyysien pistekuormituksen vaikutusalueella ja Helsinki-Vantaan lentoaseman valuma-alueella joka toinen vuosi. Veden ekologisen tilan arviointia varten muutamissa jokisuvannoissa tutkitaan α -klorofylliä ja pistekuormituksen vaikutusalueella koskien kivipintojen piileviä. Piilevätarkkailuun osallistuu myös Finavian Helsinki-Vantaa lentoasema Kylmäojassa.

4.2.1 Havaintopaikat ja näytteenottotiheydet

Vantaanjoen vesistöalueen jokihavaintopaikkaverkosto on suurimpien uomien alueella melko kattava. Verkostoon kuuluu kaikkiaan 43 vedenlaadun havaintopaikkaa, joista vuosittaista tarkkailua tai seurantaa on 36 havaintopaikalla. Havaintopaikoista 14 on Vantaanjoessa, 4 Luhtajoen alueella, 7 Keravanjoessa ja 3 Palojoessa. Muissa sivujoessa ja puroissa on pääosin yksi havaintopaikka (liite 3). Tarkkailupisteiden sijaintiin ovat vaikuttaneet kuormittajien purkupaikat sekä jokien käyttö (kartta 2). Piilevien tarkkailukosket sijaitsevat samalla havainto-alueella kuin vedenlaatutarkkailun havaintopaikat.

Vantaanjoen pääuomassa Ylikylän virtaama-aseman läheisyydessä sijaitseva havaintopaikka V44 korvaa aiemman havaintopaikan V39.

Yhteistarkkailua tehdään ympärivuotisesti painottuen virkistyskäytön kannalta tärkeään kesäkauteen. Kaikista joista otetaan näytteet myös talven alivesikautena, kevään ylivirtaamakaudesta, kesän vaihtelevissa virtaamaolosuhteissa sekä syksyllä kasvukauden päätyttyä (liite 4).

Vantaanjoen vedenlaadun tarkkailua toteutetaan 7-8 vuosittaisella näytekeralla. Voimakkaasti pistekuormitetussa Arolamminkoskessa tarkkailukertoja on vuosittain 12. Kokonaiskuormituksen arviointipaikoilla (V0, Le33, K8) tarkkailukertoja on vuosittain 12. Päätöksen UUDELY/4754/2016, 23.2.2017 mukaan tarkkailukertoja voidaan vähentää tästä havaintopaikoilla Le33 ja V0. Tarvittaessa muutosesitys tehdään tarkkailuraportissa tai kirjeellä.

Versowoodin kuormitusalueelta (V94 ja V93) seitsemän tarkkailukerran näytteet otetaan siten, että touko-lokakuussa ainakin kaksi näytekertaa on ajankohtana, jolloin esiintyy hulevesivaluntaa. Nämä kaksi kertaa voivat poiketa Vantaanjoen muista näytteenottokerroista.

Ridasjärveen johdetun lisäveden vaikutuksia järven veden laatuun tarkkaillaan kesä-elokuussa kolme kertaa. Keravanjoen ylimmän havaintopaikan, K66, tarkkailulla (10 krt/vuosi) saadaan järven tilasta hyvä kuva. Lisäveden vaikutusta Keravanjoen käyttökelpoisuuteen seurataan havaintopaikoilla K66, K51, K45, K24, joilla näytekertoja on 5-10/vuosi.

Keravanjoen havaintopaikka K57 on vuonna 2017 Kaukasten puhdistamon jälkitarkkailussa. Jälkitarkkailun ohella seurannan jatkumista puoltaa Keravanjoki-kanjonin alueen sortumaherkkyys, mikä lisää kiintoainekuormaa jokeen. Jälkitarkkailun loputtua vedenlaadun seurantaa jatketaan havaintopaikalla K57 määrävuosittain Ohkolanjoen tapaan.

Luhtajoessa tarkkailupaikkoja on neljä, joille kaikille tarkkailukertoja tulee vuosittain seitsemän. Metsä-Tuomelan jätasemalta laskevasta ojasta näytteet otetaan kolme kertaa vuoden aikana. Ojanäytteitä ei oteta (kevään) ylivirtaamakausina, jolloin Kyläjoki padottaa ojaa, eikä kuivana aikana, jolloin oja on lähes kuiva.

Vantaanjoen suurimpien sivujokien, joilla on Vantaanjoen veden laatuun huomattava vaikutus, tarkkaillaan 7 krt/vuosi. Niiden sivuhaaroissa ja yläjuoksilla sekä puroissa tarkkailukertoja on 5. Pienten sivujokien (Paalijoki, Keihäsjoki, Koiraajoki, Tuusulanjoki, Ohkolanjoki ja Härkälänjoki) vedenlaadun seurantaa tehdään kolmen vuoden välein.

Havaintopaikkakohtaiset tarkkailukerrat ja havaintopaikkojen analyysivalikoimat esitetään liitteissä 4 ja 5.

4.3 Poikkeustilanteisiin varautuminen

Vantaanjoen vesistöalueella on vuodesta 2003 alkaen ollut käytössä järjestelmä, missä poikkeuksellisista jätevesipäästöistä, sekä puhdistamoilta että verkoston pumppaamoilta, tiedotetaan. Tiedot menevät niitä tarvitseville viranomaisille kunnissa ja Ely-keskuksissa sekä Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistykselle.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa pääosalla havaintopaikoista veden laadun tarkkailukertoja on vuodessa seitsemän. Jotta satunnaispäästön vaikutukset voidaan arvioida luotettavasti, otetaan tarvittaessa lisänäytteitä mahdollisimman pian päästön jälkeen. Poikkeustilanteita voivat olla huomattavien satunnaispäästöjen ohella poikkeukselliset hydrologiset olosuhteet, jolloin vesistön kyky vastaanottaa kuormitusta on heikentynyt esim. kuivuuden seurauksena.

Päätöksen täydentävään näytteenottoon lähtemisestä tekee vesistön tarkkailija ja siitä ilmoitetaan ELY-keskuksille ja asianosaisten kuntien ympäristöviranomaisille. Poikkeustilanteissa täydentävään näytteenottoon voidaan lähteä myös ELY-keskusten kehotuksesta. Havaintopaikat valitaan tapauskohtaisesti, mutta painottaen vesistön keskeisimpiä tarkkailupaikkoja (V96, V84, V64, V55, V44, V24, V0) sekä sivujokien alajuoksujen havaintopaikkoja (L32, Le33, Le28, K8).

4.4 Jatkuvatoiminen seuranta

Vantaanjoen yhteistarkkailussa on ollut mukana jatkuvatoimista seuranta vuodesta 2011 alkaen. Mitattavia suureita ovat olleet veden lämpötila, happipitoisuus, sähkönjohtavuus ja sameus. Lisäksi joen pinnankorkeutta on mitattu.

Virkistyskäytöllisesti tärkeänä kesä kautena lähes reaaliaikaisen tiedon tarve on korostunut erityisesti kesän rankkasateiden vaikutusten tarkkailussa ja etenkin Riihimäellä uuden puhdistamon rakentamisen aikana.

Anturiseurantaan varatut tarkkailuresurssit ovat olleet vuosittain 2-3 kk kahdella mittausasemalla. Käytännössä seurantajaksoit ovat olleet pidempiä, sillä anturiseuranta ovat taloudellisesti tukeneet myös Rotary-järjestöt.

Anturiseuranta tullaan jatkamaan aikaisempaan tapaan lyhyinä jaksoina. Seuranta kohdennetaan vaihtuville alueille, missä on havaittu poikkeavaa veden laatua tai on vesistökuormitusriski. Seuranta-ajankohta voivat olla eri vuodenaikoina.

Päätökset kuluvan vuoden seurantapaikoista tehdään yhteistarkkailua ohjaavassa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaostossa. Paikoista yksi tai useampia on pistekuormituksen vaikutusalueella vuosittain.



Kartta 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja yhteistarkkailuvelvolliset pistekuormittajat.

4.5 Haitalliset aineet

Valtioneuvoston asetuksen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (VNA1022/2006) tarkoituksena on suojella pintavesiä ja parantaa niiden laatua ehkäisemällä vaarallisista ja haitallisista aineista aiheutuvaa pilaantumista. Asetus on päivitetty 1.11.2010 asetuksella 868/2010 ja 22.12.2015 asetuksella 1308/2015.

VNA 1308/2015, 7 § Pintaveden tarkkailusta edellyttää seuraavaa: ”Ympäristöluvan varaista toimintaa harjoittavan on tarkkailtava aineiden pitoisuuksia vedessä, sedimentissä tai eliöstössä, kun pintaveden päästetään tai huuhtoutuu VNA 1308/2015 liitteen 1 kohdassa C2 tarkoitettuja aineita tai merkittävässä määrin liitteen 1 kohdassa D tarkoitettuja aineita.”

4.5.1 Haitallisten aineiden esiintyminen

Puhdistamoilta pääsevät aineet

Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamoiden käyttö- ja päästötarkkailuissa on tutkittu jätevesien haitta-aineita vuosina 2006-2007 ja 2009 sekä viime yhteistarkkailuohjelmakauden aikana 2012 ja 2015.

Riihimäen ja Kaltevan puhdistamolle tulevasta vedestä analysoitiin VOC-yhdisteitä neljä kertaa vuosina 2012 ja 2015. Esiintyneitä aineita olivat etyylibentseeni, tolueeni, styreeni, ksyleeni, MTBE ja trikloorieteeni (1A listalla). Kaikki todetut pitoisuudet olivat matalia 2012 ja 2015. Riihimäen ja Kaltevan puhdistamoiden lähtevässä vedessä esiintyi Cd, Zn, Cu, Pb, Ni ja Cr yli määritysrajan, mutta vain nikkelpitoisuudet ylittivät vesistövesien AA-EQS -pitoisuuden.

Riihimäen, Kaltevan, Nurmijärven kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta lähtevistä jätevesistä analysoitiin maaliskuussa 2012 ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyylifenolit. Määritysrajan ylittäviä ainepitoisuuksia todettiin seuraavilla ftalaateilla: Di-isobutyyliftalaatti (DBP) ja Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP). Oktyyli- ja nonyylifenoleista määritysrajan ylittivät bisfenoli A sekä 4-tert-butyylifenoli ja 4-t-oktyylifenolietoksilaatit. Todetut pitoisuudet olivat matalia.

Vantaanjoen vesistöalueen yhdyskuntapuhdistamot ja Vantaanjoen jätevesien vaikutusalue on ollut viime vuosina mukana useissa vesiympäristön haitta-aineita selvittävässä tutkimuksessa (Vieno 2014, 2015 ja Äystö ym. 2014). Tutkimustulosten perusteella ei noussut esiin ainetta, joka tulisi ottaa tarkkailuun.

Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolle tulevasta ja sieltä lähtevistä vesistä on analysoitu joitain haitta-aineita vuonna 2015 (Valkonen 2016). Puhdistamolle tulevassa vedessä esiintyi fenoleita ja PAH-yhdisteistä naftaleeniä, fluoranteenia, pyreeniä ja fenantreeniä. Alueelta lähtevissä vesissä todettiin fenoleita, joista eniten bisfenoli A-yhdistettä. Lähtevästä vedestä oli todettu myös korkeahko, 20 µg/l, nikkelpitoisuus.

Hulevesien haitta-aineet

Hulevesien haitta-aineita on tutkittu vesistöalueen taajama-alueilla ja niiden tulokset on raportoitu julkaisussa Vahtera ja Lahti (2016). Hyvinkään alueelta hulevesien haitta-aihetuloksia on julkaistu (esim. Vahtera 2015). Tulosten perusteella polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH) esiintyi kaikkien seuranta-alueiden hulevesissä. PAH-yhdisteitä todettiin etenkin ajankohtina, jolloin osa hulevesistä oli lumensulamisesiä tai vesissä oli runsaasti kiintoainesta. Ilmeisesti merkittävä PAH-yhdisteiden lähde oli laskeuma. PAH-yhdisteiden pitoisuudet, myös vesiympäristölle vaarallisten aineiden osalta, jäivät kaikilla alueilla mataliksi. Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) hulevesissä ei esiintynyt määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia.

Haitalliset aineet vesistöissä

Vantaanjoessa ja Luhtajoessa, puhdistamoiden alapuolisilla havaintopaikoilla on tehty haitallisten aineiden tarkkailua yhteensä 12 kertaa vuosina 2012 ja 2014. Analysoituja aineryhmiä on ollut nonyyli- ja oktyylijenolit etoksylaatteineen, PAH-yhdisteet, ftalaatit ja raskasmetallit. Tutkittuja, vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita esiintyi näytteissä hyvin vähäisiä määriä. Ainoa selvästi esille noussut aine oli di-2-etyyliheksyyli-ftalaatti eli DEHP, jota esiintyi kaikilla tarkkailupaikoilla, ainakin yhtenä tarkkailukertana. DEHP on EU-listan vaarallinen prioriteettiaine, jonka vuosikeskiarvolle on ympäristölaatumormi, 1,3 µg/l. Ympäristölaatumormi ei ylittynyt yhdelläkään havaintopaikalla. AA-EQS-arvon katsotaan riittävän arvioimaan myös aineen lyhytaikaista pilaantumisriskiä.

Vantaanjoen tarkkailussa Vantaanjoesta (V96, V84, V64, V48) ja Luhtajoesta (L32) analysoidut nikkelpitoisuudet (määritetty suoramittauksena) ylittivät ajoittain, mutta ei vuosikeskiarvona, pitoisuustason 5 µg/l, mikä on VNA asetuksessa 1308/2015 asetettu AA-EQS biosaatavalle pitoisuudelle.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa Metsä-Tuomelasta laskevasta ojasta analysoitiin liukoiset raskasmetallit vuonna 2013. Tuolloin liukoisen nikkelin pitoisuudet, 17 ja 29 µg/l, olivat koholla.

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristön ojissa on todettu tarkkailussa PFAS-yhdisteitä.

Elohopeapitoisuudet ahvenessa

Vantaanjoen yhteistarkkailussa, osana kalastotarkkailua, on tutkittu elohopean esiintymistä kalastossa jo pitkään. Vuonna 2014 hauki korvattiin ahvenella tutkimuslajina. Vuonna 2014 määrämittaiset ahvenet pyydettiin Vantaanjoen Arolamminkoskesta, Myllykoskesta ja Königstedtinkoskesta sekä Keravanjoen Tikkurilankoskesta ja Luhtajoen Shellinkoskesta. Ahvenien (n=25) elohopeapitoisuuden keskiarvo 0,13 mg/kg (0,06-0,34 mg/kg). Se alitti selvästi vesieläinten suojaksi asetetun ympäristölaatumormin AA-EQS 0,2 mg/kg (Haikonen ym. 2015).

4.5.2 Tarkkailusuunnitelma

Ympäristöministeriön raportteja 15/2012 -julkaisussa ”Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen, kuvaus hyvistä menettelytavoista” on esitetty menettelytavat asetuksen toimeenpanosta kuormitus- ja vaikutustarkkailuissa. Menettelytapaohjeen päivitys julkaistaneen vuoden 2017 aikana. Vaikutustarkkailun osalta tullee muutoksia etenkin biotan tarkkailuun.

Tässä vaiheessa **Vantaanjoen** vesistö tarkkailuun otetaan aineita, joita on todettu esiintyvän puhdistamoilta lähteissä vesissä tai vesistöissä. Vuonna 2017 tarkkailunäytteistä analysoidaan raskasmetallit (kadmium, nikkeli, lyijy, kromi, kupari, sinkki ja arseeni) ja ftalaatit (DEHP ja DBP). Näytteet otetaan havaintopaikoilta **V96 (vertailu), V84, V64, V44 ja L32**. Päätöksessä UUDELY/4754/2016, 23.2.2017 tarkkailtaviksi aineiksi lisättiin myös oktyyli- ja nonyylifenolit etoksylaatteineen. Tarkkailukertoja on neljä vuodessa, kolmen kuukauden välein.

Em. tarkkailupäätöksen mukaan **Metsä-Tuomelan jäteaseman** vaikutustarkkailuun liittyy haitallisten aineiden tarkkailu. Tarkkailu toteutetaan jäteasemalta laskevassa ojassa (**MTC**), josta analysoidaan raskasmetallit sekä jokihavaintopaikoilla **L57 (vertailu) ja L55**, joilla analyysivalikoimissa on raskasmetallit (kadmium, nikkeli, lyijy, kromi, kupari, sinkki ja arseeni) ja ftalaatit (DEHP ja DBP), oktyyli- ja nonyylifenolit etoksylaatteineen sekä PAH-yhdisteet. Jokitarkkailukertoja on neljä vuodessa, kolmen kuukauden välein.

Päätöksessä UUDELY/4754/2016, 23.2.2017 määrätään **osana Finavia Oyj:n lentoaseman** vaikutustarkkailua perfluoratut alkyyliryhdyhdisteet eli PFAS-yhdisteet analysoitavaksi havaintopaikoilta **V8 ja K8** kahdesti vuodessa, keväällä ja syksyllä. Tarkkailutulosten perusteella tarkkailutiheyttä voidaan muuttaa. Tarkkailtavia yhdisteitä on 17 ja kullakin määräysrajan tulee olla korkeintaan 0,5 ng/l (ks. liite 6).

Haitallisten ja vaarallisten aineiden (HAVA) tarkkailua tehdään vesistöissä vuodesta 2017 alkaen joka toinen vuosi. HAVA-aineiden tarkkailusta sovitaan jatkossa erikseen ELY-keskusten kanssa vaikutus- ja kuormitustarkkailussa saatujen tulosten ja ympäristöhallinnon ohjeistusten mukaan.

Vantaanjoen yhteistarkkailun kalastotarkkailussa elohopean esiintymistä ahvenissa tarkkailaan parillisina vuosina Vantaanjoessa, Luhtajoessa ja Keravanjoessa (Haikonen ja Helminen 2013).

5 Biologisten muuttujien tarkkailu

Vantaanjoen yhteistarkkailun kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu kattaa pääosan vesistöalueen jokien biologisesta tarkkailusta. Tarkkailua tehdään vuonna 2014 alkaneen ohjelman (Haikonen ja Helminen 2013) mukaisesti. Kalataloustarkkailua tehdään laajana kahden vuoden välein parillisina vuosina ja pohjaeläintarkkailua kolmen vuoden välein, seuraavaksi 2017.

Jokiympäristössä erilaisille pinnoille kiinnittyvät piilevät ovat suurimpia perustuotannosta vastaavia ryhmiä. Vantaanjoen yhteistarkkailun levästötarkkailuun kuuluu koskialueilla pohjan

kivipintojen piileväseuranta. Alajuoksun hitaasti virtaavissa jokisuvannoista ja Keravanjoen patoaltaista ja Ridasjärvestä määritetään planktonlevätuotannon arvioimiseksi α -klorofyllipitoisuuksia.

Levämääritykset tilataan ostopalveluna pätevyyden omaavilta ja vertailukokeisiin osallistuneilta asiantuntijoilta.

5.1 Perifytonin piilevät

Jokien koskien kivipintojen perifytonin tarkkailua on tehty Vantaanjoessa, Keravanjoessa, Luh-tajoessa ja Kylmäojassa noin kolmen vuoden välein, viimeksi 2015.

Pohjan perifytonin piileviä on tutkittu kahdellatoista seuranta-asemalla, joiden tulokset ovat osoittaneet koskissa lähinnä tyydyttävää ekologista tilaa (taulukko 5.1 ja kartta 3).

Taulukko 5.1. Piileväseurannan havaintoalueet.

joki/koski	ETRS-TM35FIN		kuormitus
Keravanjoki, Seppälänkoski	6718009	392035	Kaukas jvp jälkitarkkailu
Keravanjoki, Tikkurilänkoski	6685231	391847	joen alin koski, hulevesivaikutus
Vantaanjoki V96, Kärjäkoski	6735305	382096	joen ylin koski, vertailu
Vantaanjoki, Vaiveronkoski	6726544	380405	Riihimäki jvp
Vantaanjoki V48, Myllykoski	6705101	382124	Ri, Hy, ja N-järvi kk jvp:t
Vantaanjoki, Nukarinkoski	6712320	385646	Hyvinkään Kaltevan jvp
Vantaanjoki, Königstedtinkoski	6691610	381315	joen alajuoksu, yleistila
Vantaanjoki, Ruutinkoski	6684115	386280	joen alajuoksu, yleistila
Luhtajoki, L32 Shellinkoski	6694157	377688	Klaukkala jvp
Kylmäoja, LK05	6688829	389075	lentoaseman hulevedet
Kylmäoja Epikoski	6689571	391335	itähaara, vertailu
Kylmäoja, Simonsilta	6687846	390461	alaosa, yleistila

5.1.1 Tarkkailusuunnitelma

Tarkkailua tullaan jatkamaan samoilla alueilla kuin aikaisemmin **kolmen vuoden välein, seuraavaksi 2018**. Keravanjoen Seppälänkosken osalta tarkkailu loppuu tämän jälkeen.

Piilevätarkkailu toteutetaan menetelmästandardin SFS-EN 13946 ja ympäristöhallinnon (Meissner ym. 2016) ohjeiden mukaan, jotka pohjautuvat ympäristöoppaaseen *Piileväyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet* (Eloranta ym. 2007).

Piilevätuloksista lasketaan PMA- ja TT_{40} -indeksit sekä muut ELY-keskusten kanssa sovittavat indeksit. Näytekohtaiset määrittystulokset tarkastellaan raportissa. Näytetulokset toimitetaan excel- ja prn-tiedostoina Uudenmaan-, Hämeen ELY-keskuksille ja Suomen ympäristökeskukseen.



Kartta 3. Perifytonin piileväseurannan havaintopaikat Vantaanjoen yhteistarkkailussa.

5.2 α -klorofylli jokivesissä

Vantaanjoen tarkkailutulokset osoittavat pistekuormitettujen alueiden alapuolisissa suvan-
noissa, etenkin Vantaanjoen alajuoksulla, tapahtuvan ajoittain voimakasta perustuotantoa,
mikä on näkynyt mm. korkeina hapen ylikyllästysarvoina. Tämä kuitenkin edellyttää riittävää
virtaaman hidastumista ja savisameuden vähenemistä. Vuonna 2014 olosuhteet olivat ilmei-
sesti poikkeuksellisen suotuisat, mikä johti voimakkaisiin leväkukintoihin ja sinileväesiintymiin
Vantaanjoen alajuoksulla (Vahtera ja Männynsalo 2015). Edellisestä massaesiintymisestä oli
kulunut aikaa jo kymmeniä vuosia.

5.2.1 Tarkkailusuunnitelma

Vantaanjoen yhteistarkkailussa jokivedestä on seurattu α -klorofyllin pitoisuutta kesäisin Van-
taanjoen alimmilla havaintopaikoilla ja Keravanjoessa. Jatkossa tarkkailuun tulee myös havain-
topaikat joen keski- ja yläjuoksulta. Havaintopaikat ovat **V79, V44, V8, V0, K51, K45, K24 ja K8**.

Jos vesistössä todetaan levien massaesiintymä, siitä otetaan näyte lajistomäärittelyyn.

Päätöksessä UUDELY/4754/2016, 23.2.2017 on esitetty, että havaintopaikoilta **V79 ja V44** α -
klorofyllimääritys voidaan jättää pois, jos niiden myötä tarkkailussa ei saada merkittävää lisäin-
formaatiota.

5.3 Ridasjärvi

Voimakkaasti umpeen kasvavan, matalan Ridasjärven biologiseen seurantaan on kuulunut jo
pitkään kasviplanktonin ja kasvillisuuden seuranta. Kasviplanktonseuranta on tehty kolmen
vuoden välein, viimeksi 2015. α -klorofyllinäytteet on otettu joka kesä. Kasvillisuuskartoitukset
on tehty 5-6 vuoden välein. Kesällä 2016 Ridasjärvessä on tehty kasvillisuuskartoitus.

5.3.1 Tarkkailusuunnitelma

Ridasjärven α -klorofylli- ja kasviplanktonseuranta tehdään kuukausittain kesä-elokuussa.
Näytteet otetaan järven keskiosasta 0-1 metrin syvyydestä 3-5 rinnakkaisen noston kokooma-
näytteenä. α -klorofyllit määritetään vuosittain, **kasviplankton kolmen vuoden välein**, seuraa-
vaksi 2018.

Kasviplanktonnäytteet säilötään happamalla Lugol-liuoksella. Kasviplanktonnäytteet analysoi-
daan laajalla kvantitatiivisella menetelmällä ohjeen Järvinen ym. 2012 mukaan. Tulokset tal-
lennetaan ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin.

Ridasjärven kasvillisuuskartoitus tehdään ympäristöhallinnon käyttämällä, tarkennetulla pää-
vyöhykelinjamenetelmällä (Meissner ym. 2016). Menetelmä oli Ridasjärvellä käytössä ensim-
mäisen kerran 2016. Tätä ennen, 2005 ja 2010, kasvillisuuskartoituksessa on käytetty Venet-
vaaran (2006) menetelmää. Ridasjärvessä tutkittavia kasvilinjoja on ollut viisi, joiden sijainti
tullaan esittämään vuoden 2016 tuloraportissa (Jari Venetvaara Ky). **Ridasjärven kasvillisuus-**

kartoitus tehdään viiden-kuuden vuoden välein, seuraavaksi vuonna 2021. Työn teettämistä ja tulosten raportoinnista vastaa Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä.

6 Tulosten toimittaminen ja raportointi

Vantaanjoen yhteistarkkailussa olevien jokien vedenlaatutulokset toimitetaan tarkkailua seuraavan kuukauden lopulla Uudenmaan ja Hämeen ELY-keskuksille ja kuntien ympäristöviranomaisille lyhyesti kommentoituna. Laboratorio siirtää tulokset ympäristöhallinnon vedenlaatu-rekisteriin viranomaisten toimittamien ohjeiden mukaisesti (Näykki ja Väisänen 2016). Siirto tehdään viimeistään kolmen kuukauden kuluttua näytteenotosta.

Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaatutulokset kootaan vuosittain taulukoiksi ja tuloksista laaditaan keskeisten vedenlaatumuuttujien osalta vuosiraportti. Yhteistarkkailuvollisten kuormittajien osalta tarkastellaan vesistöön johdetun kuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Raportoinnissa käytetään tukena yhteistarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien kuormitustarkkailutietoja. Raporttiin laaditaan katsaus seurantavuoden säästä ja hydrologisista olosuhteista.

Kolmen vuoden välein yhteistarkkailun tulokset kerätään jaksoraportiksi, seuraavaksi vuosilta 2014-2016. Raportissa tarkastellaan diagrammeihin ja sanallisesti kolmivuotisjakson vedenlaatua ja siihen vaikuttaneita tekijöitä koko vesistöalueella. Raporttiin liitetään tulokset myös ekologisten muuttujien tarkkailuista ja Vantaanjoen yhteistarkkailun kalatalous- ja pohjaeläintarkkailussa saadut keskeiset tulokset.

Jatkuvatoimisen seurannan tulokset on katsottavissa lähes reaaliaikaisena Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n kotisivuilla osoitteessa www.vantaanjoki.fi. Tuloksia käsitellään myös muun vedenlaatuaineiston tavoin vuosiraporteissa. Anturiseurannan tulokset toimitetaan excel-tiedostoina ELY-keskuksiin.

Vantaanjoen yhteistarkkailun raportit käsitellään ja hyväksytään Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaostossa näytteenottoa seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä. Raportit toimitetaan tämän jälkeen tarkkailuun osallistujille, Uudenmaan ja Hämeen ELY-keskuksiin sekä alueen kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille.

Taulukko 6.1. Tarkkailun näytteenotto- ja raportointiajat.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Vedenlaatu: näytteet ja raportti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sivujokien vedenlaatu		x			x			x		
Piilevänäytteet		x			x			x		
HAVA- aineet vedessä	x		x		x		x		x	
Elohopea ahve- nessa*		x		x		x		x		x
Jaksoraportti	x			x			x			x

* kuuluu kalataloustarkkailuun

7 Tarkkailuohjelman voimassaolo ja uusiminen

Vantaanjoen yhteistarkkailua tehdään tämän tarkkailuohjelman mukaan huhtikuusta 2017 alkaen toistaiseksi. Tarkkailuohjelman sisältöä voidaan tarvittaessa tarkistaa tarkkailuvelvollisten ja Uudenmaan ja Hämeen ELY-keskusten kesken sovittavalla tavalla. Esityksiä mahdollisista muutoksista sisällytetään tarvittaessa vuosiraportteihin. Jos kuormitustilanne muuttuu vesistöalueella merkittävästi, tarkkailuohjelma uudistetaan. Ohjelma päivitetään viimeistään vuonna 2026.

Viitteet

- FCG 2016. Hyvinkään vesi, Kaukasten jätevedenpuhdistamon sulkeminen, lopettamissuunnitelma. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 13.4.2016 P29161.
- Haikonen, A. ja Helminen, J. 2014. Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita nro 125. Kala- ja vesitutkimus Oy, 2013.
- Karonen, M., Mäntykoski, A., Lankiniemi, V., Nylander, E., Lehto, K. ja Jalava, L. (toim.) 2015. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 134/2015. ISBN 978-952-314-352-4 (PDF). 132 s.
www.elykeskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus
- Korhonen, J. (toim.) 2007. Hydrologinen vuosikirja 2001-2005. Suomen ympäristö 44, 2007, Suomen ympäristökeskus.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori K-M. 2016. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Versio 9.6.2016. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet
- Mäkelä A. ym. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisusarja B 10.
- Näykki, T. ja Väisänen, T. (toim.) 2016. Laatusuosituksien ympäristöhallinnon vedenlaturekistereihin vietävälle tiedolle. Vesistä tehtävien analyysien määrittämisrajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. 2. uudistettu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22, 2016. Suomen ympäristökeskus .
- Suomalainen, M., Seppälä, R. ja Jaakonaho, O. 2015. Vantaanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 92, 2015.
- Vahtera, E., Räsänen, M., Muurinen, J. ja Pääkkönen, J-P. 2016. Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2014-2015. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 2/2016. Helsinki.
- Vahtera, H. ja Lahti, K. 2016. Hulevesien haitta-aineet – Kuormitusriski Vantaanjoen vesistölle? Raportti 25/2016. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.
- Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2016. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu vuonna 2015. Julkaisu 75/2016. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 25.5.2016.
- Valkonen, K. 2016. Nurmijärven kunta - Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2015. KVVY, Kirjento 201/16, 10.3.2016.
- Venetvaara, J. 2006. Hyvinkään Ridasjärven seurantavesikasvikartoitus 2005. Tutkimusraportti. Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky, Kempele.

Vieno, N. 2014. Haitalliset aineet jätevedenpuhdistamoilla –hankkeen loppuraportti. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 34, 2014. Suomen vesilaitosyhdistys ry.

Vieno, N. 2015. Haitta-aineet puhdistamo- ja hajalietteissä. Julkaisu 73, 2015. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Äystö, L., Mehtonen, J. ja Kalevi, K. 2014. Kartoitus lääkeaineista yhdyskuntajätevedessä ja pintavedessä. Loppuraportti 8.9.2014. Kulutuksen ja tuotannon keskus, Suomen ympäristökeskus.

Liitteet

Liite 1. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella. Ekologisen tilan luokitus perustuu vuosien 2006-2012 aineistoon (Karonen ym. 2015).

Liite 2 a-b. Tarkkailuvollisten vesistöön johtaman veden määrä ja kuormitus vuosina 2011-2015.

Liite 3. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaatus seurannan havaintopaikat.

Liite 4. Seuranta-aikataulu

Liite 5. Analyysivalikoimat

Liite 6. Analyysimenetelmät ja määrittämissrajat

Liite 1. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella. Ekologisen tilan luokitus perustuu vuosien 2006-2012 aineistoon (Karonen ym. (toim.) 2015).

Nimi	Pintavesi- tyyppi	Ekologinen tila	Kunta	Pituus km	Valuma- alue [km ²]	Vesistö alue
Vantaan alaosa	Ssa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa	41.9	1686	21.011
Vantaan keskiosa	Ksa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi	40.8	556	21.021
Vantaan yläosa	Ksa	Tyydyttävä	Hausjärvi, Hyvinkää, Riihimäki	23.6	130	21.023
Kytäjoki	Ksa	Hyvä	Hyvinkää	8.6	256	21.031
Koirajoki	Psa	Hyvä	Hyvinkää, Loppi	16.9	54	21.034
Lepsämänjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Espoo, Vantaa, Nurmijärvi	14.9	214	21.041
Lepsämänjoen keskiosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	10.2	87	21.042
Lepsämänjoen yläosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	12.7	38	21.043
Lakistonjoki- Raasillanoja	Pk	Tyydyttävä	Espoo, Nurmijärvi	8.5	32	21.044
Härkälänjoki	Psa	Välttävä	Nurmijärvi, Vihti	19.1	58	21.045
Luhtajoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Nurmijärvi	24.7	154	21.051
Kyläjoki	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	6.3	84	21.052
Keihäsjoki	Psa	Hyvä	Hyvinkää, Loppi, Vihti	21.2	91	21.061
Palojoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi, Tuusula	36.1	88	21.071
Tuusulanjoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Tuusula	15.2	125	21.081
Keravanjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa, Kerava, Sipoo	41,0	402	21.091
Keravanjoen yläosa	Ksa	Hyvä	Hyvinkää, Järvenpää, Tuusula	25.8	171	21.093
Marjomäenoja	Psa	Hyvä	Hyvinkää	4.6	29	21.094
Rekolanoja	Psa	Tyydyttävä	Vantaa, Kerava	11.4	40	21.095
Ohkolanjoki	Psa	Tyydyttävä	Järvenpää, Mäntsälä	21.6	79	21.096

Liite 2a. Pistekuormittajilta vesistöön johdetun veden määrä (m³/d) ja pitoisuudet (mg/l) vuosina 2011-2015

	Virtaama m ³ /d					BOD ₇ -atu (mg/l)					FOSFORI (mg/l)					TYPPI (mg/l)					Ammoniumtyppi (mg/l)				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																									
Riihimäki	13500	15700	12600	12300	13100	4,5	5,4	8,7	6,8	2,7	0,19	0,27	0,34	0,30	0,15	16	17	19	20	15	1,5	0,51	2,8	4,7	0,18
Hyvinkää, Kalteva	9490	12000	10300	9220	10700	2,5	2,7	2,7	2,7	2,5	0,20	0,18	0,18	0,20	0,18	8,7	8,3	9,2	10	8,7	0,09	0,37	0,06	0,10	0,21
Nurmijärvi, kirkonkylä	1990	2330	2100	1950	2180	6,0	5,6	4,7	3,9	5,0	0,48	0,47	0,33	0,31	0,27	23	27	29	28	25	4,7	2,2	2,8	1,2	1,9
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	45	231	66	85	88	178	262	386	289	151	1,1	1,7	2,3	2,8	1,6	2,5	3,5	5,6	3,6	2,7					
LUHTAJOEN ALUE																									
Nurmijärvi, Klaukkala	6380	7410	6150	5540	6090	6,9	4,7	4,4	6,1	3,4	0,39	0,24	0,21	0,27	0,15	11	9,7	11	6,7	8,9	2,8	0,65	0,19	0,22	0,56
Metsätuomelan jäteasema	80	85	63	62	71	13	5,8	25	24	5,8	0,9	0,8	1,6	1,1	0,6	32	51	76	46	34	2,6	0,4	0,08	0,52	0,96
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																									
Rinnekot-Säätiö	329	320	279	261	314	2,6	1,9	2,1	5,4	3,5	0,33	0,26	0,23	0,20	0,13	5,2	5,6	6,1	10	8,0	0,7	0,25	1,3	1,4	2,1
KERAVANJOEN ALUE																									
Hyvinkää, Ridajärvi	41	55	-	-	-	5,4	3,6	-	-	-	0,37	0,31	-	-		23	22	-	-	-	2,4	0,18	-	-	-
Hyvinkää, Kaukas	37	47	43	47	57	3,5	3,9	2,8	2,3	1,9	0,38	0,24	0,22	0,10	0,07	26	21	26	27	25	0,16	0,41	0,06	0,06	0,03
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31892	38178	31601	29465	32600	4,7	5,9	6,4	6,1	3,4	0,25	0,26	0,27	0,27	0,17	13	13	15	15	12	1,5	0,60	1,4	2,1	0,40
MERIALUE																									
Helsinki	282700	310999	264384	261467	278011	5,7	6,7	5,8	6,3	5,2	0,20	0,23	0,21	0,22	0,23	4,6	5,1	3,5	4,4	4,0	1,2	1,8	0,90	1,0	0,89
Espoo	99895	105518	96742	93710	100191	4,7	4,6	4,8	4,9	5,5	0,30	0,31	0,32	0,35	0,32	16	16	17	16	15	2,4	2,1	1,7	1,7	2,1

Metsätuomelan jäteasema 2015 vain 2 tarkkailukertaa

Liite 2b. Pistekuormittajilta vesistöön johdetun veden määrä (m³/d) ja kuormitus (kg/d) vuosina 2011 - 2015

	Virtaama m ³ /d					BOD ₇ -atu (kg/d)					FOSFORI (kg/d)					TYPPI (kg/d)					Ammoniumtyppi (kg/d)				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																									
Riihimäki	13500	15700	12600	12300	13100	61	85	110	84	36	2,5	4,2	4,3	3,7	2,0	220	260	240	240	190	20	8,0	35	58	2,3
Hyvinkää, Kalteva	9490	12000	10300	9220	10700	24	32	28	25	27	1,9	2,1	1,9	1,8	1,9	83	100	95	92	93	0,81	4,4	0,60	0,93	2,2
Nurmijärvi, kirkonkylä	1990	2330	2100	1950	2180	12	13	10	7,6	11	0,95	1,1	0,70	0,61	0,59	45	62	61	55	55	9,4	5,2	6,0	2,3	4,2
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	45	231	66	85	88	8,0	61	26	25	13	0,05	0,40	0,15	0,24	0,14	0,11	0,82	0,37	0,31	0,24					
LUHTAJOEN ALUE																									
Nurmijärvi, Klaukkala	6380	7410	6150	5540	6090	44	35	27	34	21	2,5	1,8	1,3	1,5	0,90	70	72	65	37	54	18	4,8	1,2	1,2	3,4
Metsätuomelan jäteasema	80	85	63	62	71	1	0,5	1,7	1,7	0,4	0,07	0,07	0,11	0,07	0,04	2,6	4,3	5	3	2,6	0,26	0,03	0,005	0,03	0,08
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																									
Rinnekeittiö-Säätiö	329	320	279	261	314	0,86	0,61	0,59	1,4	1,1	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	1,7	1,8	1,7	2,6	2,5	0,23	0,08	0,36	0,37	0,66
KERAVANJOEN ALUE																									
Hyvinkää, Ridasjärvi	41	55	-	-	-	0,22	0,20	-	-	-	0,015	0,017	-	-	-	0,93	1,2	-	-	-	0,097	0,010	-	-	-
Hyvinkää, Kaukas	37	47	43	47	57	0,13	0,18	0,12	0,11	0,11	0,014	0,011	0,009	0,005	0,004	0,96	0,98	1,1	1,3	1,4	0,006	0,019	0,002	0,003	0,002
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31892	38178	31601	29465	32600	151	227	203	179	110	8,1	9,8	8,5	8,0	5,6	424	503	469	431	399	49	23	43	63	13
MERIALUE																									
Helsinki	282700	310999	264384	261467	278011	1627	2084	1546	1661	1459	55	71	55	58	64	1296	1621	944	1161	1133	339	558	238	261	247
Espoo	99895	105518	96742	93710	100191	465	497	463	465	564	30	33	31	33	32	1564	1751	1636	1503	1561	240	222	164	159	210

Versowood 2012 virheellinen virtaamanmittaus (liian suuri) yllarvioi kuormituksen v. 2012

Metsätuomelan jäteasema 2015 vain 2 tarkkailukertaa

Liite 3. Vantaanjoen velvoitetarkkailun ja vapaaehtoisen seurannan havaintopaikat.

VSY-tunti	Hertta-tunnus	ETRS-TM35FIN		Vesistö	Kunta	Tarkkailuperuste
<u>Vantaanjoki</u>						
V96	Vantaa 97,3	6735305	382096	21.02	Riihimäki	pistekuormittamaton vertailu
V94	Vantaa 93,5	6734691	378929	21.02	Riihimäki	Versowood Riihimäki jvp yläpuoli
V93	Vantaa 92,9	6734299	378741	21.02	Riihimäki	Versowood alapuoli
V84	Vantaa 87,2	6730176	379339	21.02	Riihimäki	Riihimäki jvp alapuoli
V79	Vantaa 82,0	6726307	380226	21.02	Hyvinkää	Riihimäki jvp alapuoli
V75	Vantaa 77,0	6722458	379617	21.02	Hyvinkää	Riihimäki jvp alapuoli
V68	Vantaa 68,2	6719301	383624	21.02	Hyvinkää	Kalteva jvp yläpuoli
V64	Vantaa 64,8	6716314	384281	21.02	Hyvinkää	Kalteva jvp alapuoli
V55	Vantaa 54,9	6708764	384067	21.02	Nurmijärvi	Kalteva jvp alapuoli
V48	Vantaa 48,6	6705101	382124	21.02	Nurmijärvi	N-järvi kk alapuoli
V44	Vantaa 44,1	6701603	381634	21.01	Nurmijärvi	jätevesivaikutus, yhteinen
V24	Vantaa 25,4	6691596	382203	21.01	Vantaa	Klaukkala jvp alapuoli
V8	Vantaa 8,6	6683534	386940	21.01	Helsinki	Finavia alap. & HSY seuranta
V0	Vantaa 4,2	6677305	388158	21.01	Helsinki	kokonaiskuorma, yhteinen
<u>Itäiset sivujoet</u>						
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6724584	389832	21.09	Hyvinkää	KUVES tarkkailu
K66	Keravanjoki 63,8	6722655	390744	21.09	Hyvinkää	KUVES tarkkailu
K57	Keravanjoki 52,7	6714656	392554	21.09	Tuusula	Kaukas jvp jälkitark. 2017
K51	Keravanjoki 47,5	6712024	396078	21.09	Tuusula	KUVES seuranta
K45	Keravanjoki 38,3	6707130	398413	21.09	Järvenpää	KUVES seuranta
K24	Keravanjoki 19,1	6692990	396520	21.09	Kerava	KUVES seuranta
K14	Keravanjoki 8,5	6685912	393104	21.09	Vantaa	Vantaa seuranta
K8	Keravanjoki 2,1	6684184	388419	21.09	Helsinki	Finavia tark. & HSY seuranta
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6709525	399422	21.09	Mäntsälä	KUVES seuranta
Re13	Rekolanoja 13,3	6695113	395303	21.09	Kerava	Kerava seuranta
Re0	Rekolanoja 0,0	6686826	393125	21.09	Vantaa	Vantaa seuranta
T23	Tuusulanjoki 1,9	6690945	385208	21.08	Vantaa	Vantaa seuranta
P65	Palojoki 30,1	6714702	389050	21.07	Tuusula	Tuusula seuranta
P57	Palojoki 19,6	6707990	388171	21.07	Tuusula	Tuusula seuranta
P39	Palojoki 1,2	6699961	382791	21.07	Nurmijärvi	hajakuormitus, yhteinen
<u>Läntiset sivujoet</u>						
L57	Luhtajoki 30,1	6706174	377894	21.05	Nurmijärvi	Metsä-Tuomela vertailu
L55	Luhtajoki 28,3	6704764	378396	21.05	Nurmijärvi	Metsä-Tuomela alapuoli
L37	Luhtajoki 12,8	6697976	375470	21.05	Nurmijärvi	Klaukkala jvp yläpuoli
L32	Luhtajoki 5,5	6694157	377688	21.05	Nurmijärvi	Klaukkala jvp alapuoli
Le33	Lepsämäenjoki 2,6	6690492	376279	21.04	Vantaa	hajakuormitus
Le28	Luhtaanmäenjoki 1,3	6691601	379011	21.01	Vantaa	Klaukkala jvp alapuoli
La45	Lakistonjoki 0,9	6693828	370470	21.04	Espoo	Rinnekoti jvp alapuoli
H45	Härkälänjoki 1,7	6694169	369753	21.04	Nurmijärvi	HSY seuranta
MTC	Metsä-Tuomela 0,0	6705961	377714	21.05	Nurmijärvi	Metsä-Tuomela jvp
Pa0	Paalijoki 0,3	6725085	379366	21.02	Hyvinkää	Hyvinkää seuranta
Ke80	Keihäsajoki 3,2	6719465	373716	21.06	Hyvinkää	Hyvinkää seuranta
Ky75	Kytäjoki 1,8	6721473	377961	21.03	Hyvinkää	hajakuormitus, yhteinen
He0	Herajoki 1,1	6732824	377459	21.02	Riihimäki	Riihimäen Vesi seuranta
Ko0	Koirajoki 0,5	6720720	370331	21.03	Hyvinkää	Hyvinkää seuranta

Liite 4. Näytemäärät havaintopaikoittain

Vantaanjoki	tammi-maalis	H	T	K	H	E	syys-joulu	
V96	x	x	x	x	x	x	xx	
V94	x	x	x	x		x	xx	Huom! 2 sadepäivää
V93	x	x	x	x		x	xx	Huom! 2 sadepäivää
V84	xxx	x	x	x	x	x	xxxx	
V79	x	x	x	x		x	xx	
V75	x	x	x	x		x	xx	
V68	x	x	x	x		x	xx	
V64	x	x	x	x	x	x	xx	
V55	x	x	x	x		x	xx	
V48	x	x	x	x	x	x	xx	
V44	x	x	x	x		x	xx	
V24	x	x	x	x		x	xx	
V8	x	x	x	x		x	xx	
V0	xxx	x	x	x	x	x	xxxx	vähintään 8 krt/v
Läntiset sivujoet	tammi-maalis	H	T	K	H	E	loka-joulu	
L57	x	x	x	x		x	xx	
L55	x	x	x	x		x	xx	
L37	x	x	x	x		x	xx	
L32	x	x	x	x	x	x	xx	
MTC			x			x	x	
Le33	xxx	x	x	x	x	x	xxxx	vähintään 8 krt/v
Le28	x	x	x	x		x	xx	
La45	x	x	x	x		x	x	
He0	x	x		x		x	x	
Ky75	x	x	x	x		x	xx	
Ke80	x	x		x		x	x	3 v. välein 2018-
Ko0	x	x		x		x	x	3 v. välein 2018-
H45	x	x		x		x	x	3 v. välein 2018-
Pa0	x	x		x		x	x	3 v. välein 2018-
Itäiset sivujoet	tammi-maalis	H	T	K	H	E	S	loka-joulu
Rj1				x	x	x		
K66	xxx	x	x	x	x	x	x	x
K57	x	x		x		x		x
K51	x	x	x	x	x	x	x	x
K45			x	x	x	x	x	
K24	x	x	x	x	x	x	x	x
K14			x	x	x	x	x	
K8	xxx	x	x	x	x	x	x	xxx
Re13	x	x		x		x		x
Re0	x	x		x		x		x
P57	x	x		x		x		x
P39	x	x		x		x		x
P65	x	x		x		x		x
Oh48	x	x		x		x		x
T23	x	x		x		x		x

Liite 5. Veden laadun analysointi - Analyysivalikoimat

Vuosittainen tarkkailu ja seuranta

Perusanalyysit

lämpötila ja ulkonäkö kentällä

happi

happi%

pH

sähkönjohtavuus

sameus

COD_{Mn}

kokonaisfosfori

liuennut fosfaattifosfori

kokonaistyyppi

ammoniumtyppi

NO₂+NO₃-N

Escherichia coli

Suolistoperäiset enterokokit

Lisäanalyysit:

kiintoaine > 0,4 µm

väriluku

BOD₇

COD_{Cr}

chl a (kesä-elo)

Havaintopaikka:

V94, V93, V84, V64, V44, V8, V0, L32, Le33, K8

V96, V44, V0, K66, K8, Ky75, Le28, Rj1

V84, V64, V48, V8, L32, MTC, K8

V8, K8

V0, V8, V44, V79, K8, K24, K45, K51, Rj1

Haitallisten- ja vaarallisten aineiden tarkkailu vuosi 2017

1) Havaintopaikat V96, V84, V64, V44, L57, L55, L32 (huhti-, kesä-, syys- ja marraskuu)

Raskasmetallit (liukoinen pitoisuus)

Kadmium (Cd)

Lyijy (Pb)

Nikkeli (Ni)

Kromi (Cr)

Kupari (Cu)

Sinkki (Zn)

Arseeni (As)

"Analyysipaketin" mukana

Alumiini (Al)

Rauta (Fe)

Ftalaatit:

di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti

di-isobutyyliftalaatti

Oktyylifenolit etoksylaatteineen

Nonyylifenolit etoksylaatteineen

2) Havaintopaikat L57 ja L55 (huhti-, kesä-, syys- ja marraskuu)

edellisten lisäksi PAH-yhdisteet

3) Havaintopaikka MTC raskasmetallit (liukoinen pitoisuus), kaikki näytekerrat

4) Havaintopaikat V8 ja K8 (toukokuu ja syyskuu)

PFAS-yhdisteet:

perfluoributaanihappo

PFBA

perfluoripentaanihappo

PFPeA

perfluori-1-butaanisulfonaatti

PFBS

perfluoriheksaanihappo

PFHxA

perfluoriheptaanihappo

PFHpA

perfluori-1-heksaanisulfonaatti

PFHxS

perfluoriooktaanihappo

PFOA

perfluorinonaanihappo

PFNA

perfluori-1-oktaanisulfonaatti

PFOS

perfluoridekaanihappo

PFDA

perfluoridekaanisulfonaatti

PFUdA

perfluoridodekaanihappo

PFDS

perfluoridodekaanisulfonaatti

PFDoA

perfluoritridekaanihappo

PFTTrDA

perfluoritetradekaanihappo

PFTeDA

perfluoriheksadekaanihappo

PFHxDA

perfluorioktadekaanihappo

PFODA

Liite 6. Vesinäytteiden määrittämenetelmät ja analyysien määrittärajat.

Määrittä	Menetelmä	Määrittärajä	DB-koodi
Kokonaistyyppiäpitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	323
Nitratä+nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	333
Kokonaistfosfori	SFS 3026: 1986, kumottu	5 µg/l	315
Liennut fosfaattifosfori 0,4 µm	SFS-EN ISO 6878: 2004	3 µg/l	493
Kiintoaine 0,4 µm	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	364
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	76
Happipitoisuus	SFS-EN 25813 (1996)	0,5 mg/l	494
Hapenkyllästysaste	SFS 3040 (1990) (kumottu)	1 %	495
pH	SFS 3021 (1979)		307
Väiriluku	SFS-EN ISO 7887-c (2012)	2 mg Pt/l	3480
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1 mS/m	318
BOD7	SFS-EN 1899-2 (1998)	1 mg/l	281
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	27
COD _{Cr}	ISO 15705:2002	20 mg/l	344
α-klorofylli	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2:2000	1/100 ml	312
<i>Escherichia coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012	1/100 ml	3066

Liite 6 jatkuu. Vesinäytteiden määrittymenetelmät ja analyysien määrittärajat.

Määrittä	Menetelmä	Määrittärajä	DB-koodi
<i>Liukoiset metallit 0,45 µm:</i>			
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,01 µg/l	596
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	606
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	605
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	598
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	1049
Sinkki	SFS-EN ISO 11885:2009	0,5 µg/l	625
Arseeni	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,1 µg/l	591
Alumiini	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	590
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	600
<i>Ftalaatit:</i>			
• Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,4 µg/l	1094
• Di-isobutyyliftalaatti (DBP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,1 µg/l	1093
Oktyyli- ja nonyyliifenolit	SFS-EN ISO 18857-1:2007	0,1 µg/l	
Oktyyli- ja nonyyliifenolietoksylaatit	SFS-EN ISO 18857-1:2007	0,03 µg/l	
PAH-yhdisteet	ISO/TS 28581:2012	yhdiste- kohtainen	
<i>Perfluoratut alkyylilyhdisteet:</i>			
• perfluoributaanihappo	LC/MS/MS	0,5 ng/l	2202
• perfluoripentaanihappo	LC/MS/MS		2373
• perfluori-1-butaanisulfonaatti	LC/MS/MS		2374
• perfluoriheksaanihappo	LC/MS/MS		2110
• perfluoriheptaanihappo	LC/MS/MS		2204
• perfluori-1-heksaanisulfonaatti	LC/MS/MS		2375
• perfluorioktaanihappo	LC/MS/MS		2112
• perfluorinonaanihappo	LC/MS/MS		2206
• perfluori-1-oktaanisulfonaatti	LC/MS/MS		2111
• perfluoridekaanihappo	LC/MS/MS		2113
• perfluoriundekaanihappo	LC/MS/MS		2686
• perfluoridekaanisulfonaatti	LC/MS/MS		2687
• perfluoridodekaanihappo	LC/MS/MS		2688
• perfluoritridekaanihappo	LC/MS/MS		2689
• perfluoritetradekaanihappo	LC/MS/MS		2690
• perfluoriheksadekaanihappo	LC/MS/MS		2691
• perfluorioktadekaanihappo	LC/MS/MS		2692



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

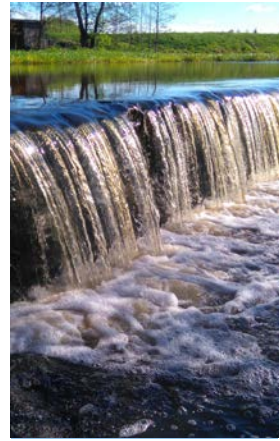
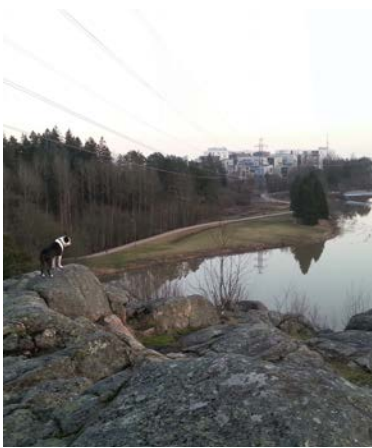
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Asemapäällikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvsy@vesiensuojelu.fi

www.vantaanjoki.fi

Julkaisu 82/2020



Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus Yhteistarkkailuraportti 2017-2019

Heli Vahtera
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 82/2020

Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus – Yhteistarkkailuraportti 2017-2019

28.5.2020

Laatijat: Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Tarkastaja: VHVSY Yleissuunnittelujaosto

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Pikkukosken kallio (Jari Männynsalo), Vantaanjoen keskijuoksu ja Keravanjoen Kirkonkylänkoski (Heli Vahtera)

Julkaisu 82/2020

**Vantaanjoen vesistön veden-
laatu ja kuormitus**
Yhteistarkkailuraportti
2017-2019

Heli Vahtera
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



Julkaisun nimi	Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus Yhteistarkkailuraportti 2017-2019		
Tekijät	Heli Vahtera ja Jari Männynsalo		
Sarja	Julkaisu 82/2020	ISBN 978-952-7019-14-6	121 sivua
<p>Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistöseurannat. Tarkkailua toteutetaan <i>Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017-2026</i> mukaan.</p> <p>Tarkkailukaudella 2017-2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 32 600 m³/d. Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama oli Oulunkylässä 13–21,9 m³/s, minkä perusteella jätevesiperäisten vesien osuus jokivedestä oli Helsingissä, ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2–3 %. Fosforikuormasta jätevesiperäistä oli 3-7 % ja typpikuormasta 11-20 %. Eniten ravinteita vesistöön tuli peltoviljelystä.</p> <p>Puhdistamot toimivat vuosina 2017-2019 pääosin hyvin ja ympäristölupien vaatimukset saavutettiin lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia. Ajoittaisten toimintahäiriöiden aikana puhdistustuloksissa esiintyi laskua, vaikuttaen etenkin ammoniumtyypen hapetukseen ja fosforin poistoon. Ylivirtaamakausina vesistöön johdettiin myös puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä, eniten Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta. Riihimäellä puhdistamo-ohitukset saatiin estettyä varoaltaiden avulla. Kaikilta puhdistamoilta yhteenlaskettu ohitusvesien osuus vesistöalueelle johdetusta jäteveden kokonaisvirtaamasta vuosina 2017-2019 oli 0,2 %.</p> <p>Vantaanjoen ja sen sivujokien vedenlaatua tarkkailtiin 43 havaintopaikalla. Jokien latvoilla vedet olivat kirkkaita, mutta samenoivat alajuoksua kohti, voimakkaimmin ylivirtaamakausina. Savialueen jokien ravinnepitoisuudet olivat korkeita suuren hajakuormituksen vaikutuksesta. Pistekuormituksen jatkuva ravinnepvirta ylläpiti jokien rehevää ravinnetilaa, mikä näkyi mm. runsaana vesikasvillisuutena. Jokialueella ei todettu merkittäviä happikatoja ja jokien kalasto oli runsas. Uhanalainen taimenta esiintyi laajasti vesistön koskissa ja se lisääntyi jokien kunnostetuissa ja luonnontilaisissa virtapaikoissa.</p> <p>Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulla ravinnepitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2018 fosforipitoisuus ja vuoden 2019 typpipitoisuus olivat tarkastelujakson matalimmat (kuva 9.8). Vesistön hyvän tilan saavuttamiseksi tarvitaan edelleen merkittävää kiintoaine- ja fosforipitoisuuden laskua. Teollisuus- ja kuluttajakemikaalien esiintymistä jäte- ja jokivesissä on tutkittu vuosittain. Jokivesistä niitä on havaittu vain vähän ja satunnaisesti.</p>			
Asiasanat	velvoitetarkkailu, pistekuormitus, lisävesi, vedenlaatu, jatkuvatoiminen seuranta, ravinnekuorma		

Sisällysluettelo

1	Yhteistarkkailun tausta	6
1.1	Tarkkailualue	6
1.2	Tarkkailuperusteet.....	8
1.3	Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne	8
2	Tarkkailun toteutus.....	9
2.1	Sää- ja vesiolosuhteet tarkkailujaksolla.....	12
3	Vesistön kuormitus	13
3.1	Ravinnekuormituksen jakautuminen	14
3.2	Pistekuorma.....	14
4	Pistekuormituksen vesistövaikutukset.....	16
4.1	Vantaanjoen yläosa	16
4.1.1	Versowood Oy Riihimäen yksikkö	20
4.1.2	Riihimäen puhdistamo	23
4.2	Vantaanjoen keskiosa	35
4.2.1	Kaltevan puhdistamo	36
4.2.2	Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo	41
4.3	Luhtajoki	45
4.3.1	Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo	46
4.3.2	Klaukkalan puhdistamo	49
4.3.3	Rinnekoti-Säätiön puhdistamo.....	57
5	Vesiliöstön tila	61
5.1	Piilevät	61
5.2	Kalasto ja pohjaeläimet	63
6	Keravanjoen alue	65
6.1	Lisäveden johtaminen Ridasjärveen.....	66
6.1.1	Vaikutukset Ridasjärvessä	67
6.1.2	Vaikutukset Keravanjoessa	69
7	HAVA-aineet velvoitetarkkailussa.....	79
7.1	Pistekuormituksen vaikutusalueet	79
7.2	PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla	81
8	Sivujokien vedenlaatu	83
8.1	Herajoki	83
8.2	Paalijoki	85
8.3	Kytäjoki ja Keihäsajoki	86
8.4	Palojoki	88
8.5	Tuusulanjoki	90
8.6	Härkälänjoki.....	91
8.7	Ohkolanjoki.....	92
8.8	Rekolanoja	93
9	Vantaanjoen alaosa.....	95
9.1	Kuorma mereen.....	98
10	Yhteenveto	100

1 Yhteistarkkailun tausta

1.1 Tarkkailualue

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1680 km² ja se ulottuu neljäntoista kunnan alueelle. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli 1,4 miljoonaa ihmistä. Vesistöalueen pääuoma, Vantaanjoki, saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä. Mereen se virtaa Vanhankaupunginlahdella Helsingissä. Pituutta joella on 99,1 km.

Joki virtaa vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien halki. Jokivarsia ympäröivät yleensä merenpohjakerrostumien peittämät ikivanhat kulutuslaaksot. Pääosa valuma-alueesta on mäkimaata, jossa paikalliset korkeusvaihtelut ovat 20-50 metriä. Savikoita alueesta on 39 %.

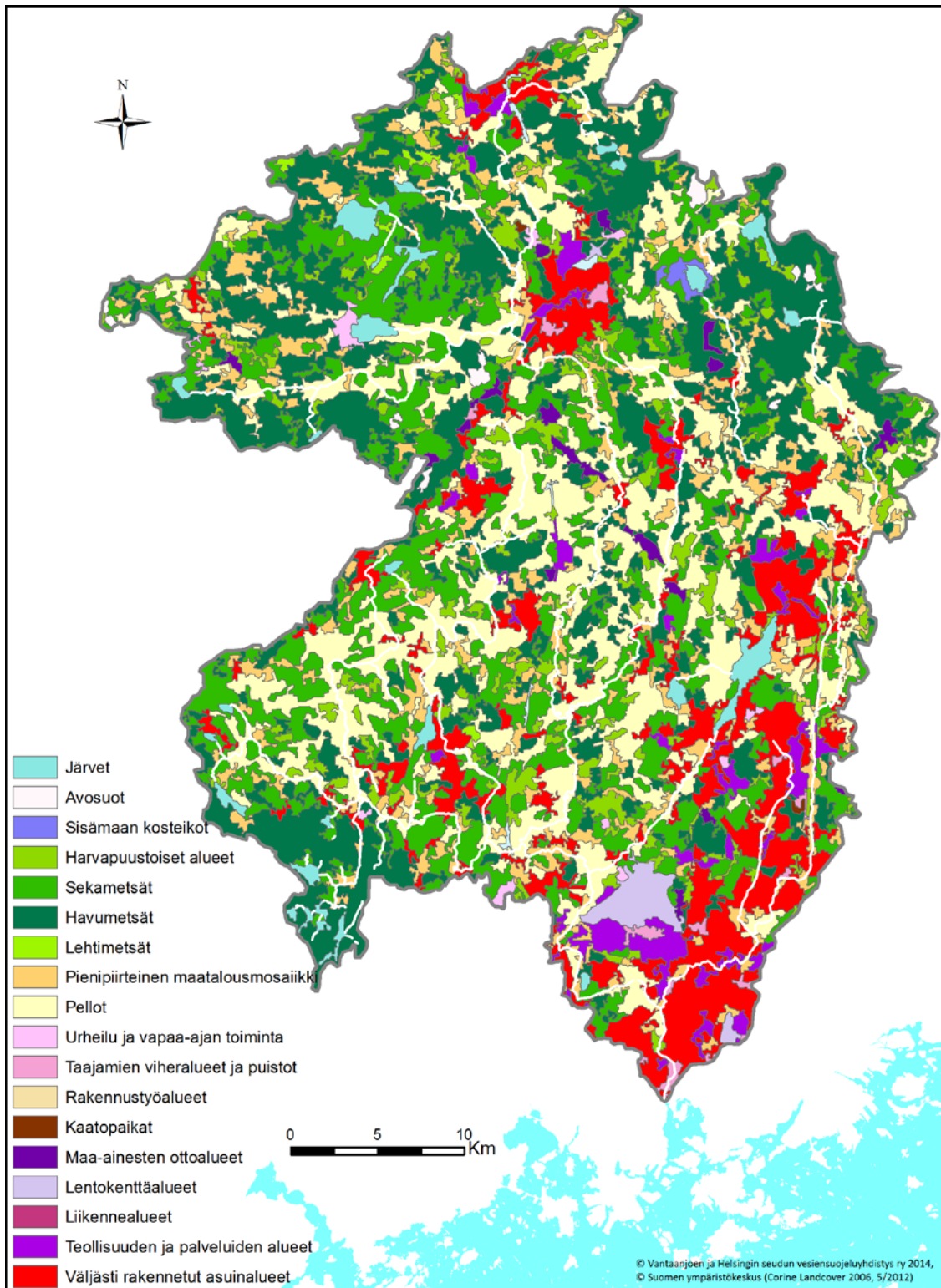
Vesienhoitotyössä Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 20 vesimuodostumaan (liite 1). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Vesienhoidon 2. luokittelun perusteella vesistöalueen sivujoista Kytäjoen, Koirajoen ja Keihäsjoen sekä Keravanjoen yläosan ja Marjomäenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen ja sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä. Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen tila on huono (www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmät).

Vesienhoitotyön 3. kauden alustava arviointi, vuosien 2012-2017 tietojen pohjalta, laskee Koirajoen tilan tyydyttäväksi, muut jokimuodostumat pysyvät 2. luokittelukautta vastaavina (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>). Lisätietoa tilan luokittelusta julkaisussa Aroviita ym. 2019.

Vantaanjoen vesistöalueen pinta-alasta 51 % on metsää ja 30 % maatalousaluetta. Pellot sijaitsevat pääasiassa jokien ja purojen varsilla. Rakennettua aluetta - sisältäen mm. taajamat, teollisuuden ja palveluiden alueet, liikennealueet ja väljästi rakennetut asuinalueet - on yhteensä noin 20 % pinta-alasta (kuva 1.1).

Maankäyttömuodoissa on vaihtelua vesistöalueen pääuoman ja sivu-uomien valuma-alueilla. Pääuoman latvaosissa on runsaasti metsäalueita. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat Nurmijärven ja Tuusulan alueilla. Rakennetut alueet ovat keskittyneet vesistöalueen etelä- ja kaakkoisosiin. Vesistöalueen alaosalla sijaitsee suurin yhtenäinen rakennettujen alueiden keskittymä, jonka muodostavat Helsingin, Vantaan, Keravan ja Tuusulan asuin- ja liiketoiminta-alueet.

Vantaanjoen vesistöalueella on useita luonnonsuojelualueita ja valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Natura 2000 -alueilla suojellaan tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja. Natura-kohteita on Vantaanjoen vesistöalueella kaikkiaan 17 kpl. Vantaanjoen pääuoman vesialue 59 km:n pituiselta osalta Vanhankaupunginlahdelta Nurmijärven Nukarinkoskeen saakka on Natura 2000 -aluetta joessa esiintyvän vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) takia. Muita Vantaanjoen Natura 2000 -alueella esiintyviä tärkeitä lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja virtalude (*Aphelocheirus aestivalis*).



Kuva 1.1. Maankäyttö Vantaanjoen vesistöalueella. © Suomen ympäristökeskus, Corine-aineisto 2012.

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja on yhteensä 43. Havaintopaikat sijaitsevat Vantaanjoessa ja sen sivujoissa ja puroissa. Yksi havaintopaikoista on Ridasjärvässä, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi Keravanjokeen johdetaan.

Ridasjärvi on osa Järvisuo-Ridasjärven Natura-aluetta. Ridasjärven suoalueet kuuluvat Rannikko-Suomen kermikeidasvyöhykkeeseen. Ridasjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja suurin osa suoalueista soidensuojeluohjelmaan ja järven itäpuoli on luonnonsuojelulain mukaan suojeltu.

1.2 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2019 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekoti-Säätiön ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin.

Keravanjoen alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävettä joen virkistyskäyttödellistysten parantamiseksi. Lisävesi tulee jokeen matalan Ridasjärven kautta. Kesinä 2017-2019 lisävettä on johdettu vuosittain 3,5 – 4,7 milj. m³. Kesällä 2019 vettä johdettiin aikaisempaa pienemmällä virtaamalla, jotta Tikkurilankosken työmaalla vedenkorkeus ei nousisi haitallisesti. Kesällä 2019 Tikkurilankosken patoa purettiin kalojen vapaan liikkuvuuden turvaamiseksi joessa.

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoasemalla on oma vesientarkkailuohjelma, jonka lisäksi se osallistuu Vantaanjoen (V8) ja Keravanjoen (K8) tarkkailuun.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuu tarkkailuvelvollisten lisäksi alueen kuntia ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY). Näiden tavoitteena on kerätä vedenlaatutietoa alueidensa virtavesistä ja HSY:n olla selvillä vararaakavesilähteensä tilasta.

Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen yhteistarkkailu: Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma* mukaan. Ohjelman on hyväksynyt Uudenmaan ELY-keskus (UUELY/4754/2016 23.2.2017) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 17.3.2017) Riihimäen alueen osalta.

1.3 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Metsä-Tuomelan jäteaseman ja Versowood Oy Riihimäen yksikön ympäristölupien tarkistukset tehtiin tarkkailujaksolla 2017-2019. Muiden pistekuormittajien tarkkailu perustui voimassa oleviin Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupiin (taulukko 1.1).

Taulukko 1.1. Vantaanjoen yhteistarkkailuun tarkkailuperusteena olevat luvat
Jätevedenpuhdistamot
<u>Riihimäen Vesi</u>
Riihimäen jätevedenpuhdistamo (AVL 96 065), Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
<u>Hyvinkään Vesi</u>
Kaltevan jätevedenpuhdistamo (AVL 38 629), Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
<u>Nurmijärven Vesi</u>

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (AVL 7 430), Dnro ESAVI/253/04.08/2011, 17.12.2015.
Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (AVL 33 300), Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013.
<u>Nurmijärven kunta</u>
Metsä-Tuomelan jäteasema, Dnro ESAVI/135/2015, 3.7.2018.
<u>Rinne koti-Säätiö</u>
Rinne kodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093), Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).
Muut yhteistarkkailuvolliset
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
Lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen, Dnro ESAVI/6275/2014.Nro 227/2016/1, 13.9.2016, VHO. Dnro 01401/16/5101, Nro 18/0064/2, 23.3.2018.
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi.
<u>Finavia Oyj; Helsinki-Vantaan lentoasema</u>
Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

2 Tarkkailun toteutus

Tässä Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa esitetään vuoden 2019 vedenlaatutulokset ja tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Vuoden 2019 tuloksia verrataan vuosien 2017 ja 2018 tuloksiin, jotka on raportoitu VHVSY:n raporteina Vahtera ja Männynsalo (2018 ja 2019). Vedenlaatutulosten ja tarkkailussa harvemmin olevien biologisten muuttujien avulla tarkastellaan vesistön tilaa viime vuosina.

Tämä yhteistarkkailuraportti on laadittu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaoston ohjauksessa. Jaoston jäsenet edustavat yhteistarkkailuun osallistuvia vesistön kuormittajia, ympäristöviranomaisia ja vesistön käytön kehittäjiä. Raportti on tarkistettu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Yleissuunnittelujaoston kokouksessa 27.5.2020.

Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoitivat vesiensuojeluyhdistyksen vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa sekä PFAS-analyysien osalta Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu niiden valmistuttua ympäristöhallinnon *Avoim tieto* -palvelun Hertta-tietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille.

Vantaanjoen yhteistarkkailussa tehtiin vuonna 2019 vedenlaadun tarkkailua 35 havaintopaikalla (liite 2, kuva 2.1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 3-5 ja jokihavaintopaikoilla 5-12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakaudella lisänäytteitä ja satunnaispäästötilanteissa tarkkailua täydennettiin lisänäytein.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Lakistonjoessa. Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat pistekuormitetun alueen

vertailualueita ja hajakuormituksen seurantapaikkoja. Ridasjärven ja Keravanjoen tilaa tarkkailtiin kesäkautena, jolloin järveen johdettiin lisävettä.

Vesinäytteiden lisäksi Vantaanjoen velvoitetarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa. Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) seurantajakso oli 15.7.-13.9.2019 ja Keravanjoen Tikkurilankosken ylä- ja alapuolella 15.5.-15.8.2019. Keravanjoen anturien kustannuksiin osallistui Vantaan kaupunki ja niihin käytettiin myös Rotary-klubien Itämeri-lahjoitus varoja.

Jatkuvatoimisen vedenlaatusurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä. Tulokset on toimitettu Excel-tiedostoina ELY-keskuksille.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden (HAVA) tarkkailua on tehty vesistössä joka toinen vuosi. Tarkkailuun valittavat aineet on sovittu ELY-keskusten kanssa vaikutus- ja kuormitustarkkailussa saatujen tulosten ja ympäristöhallinnon ohjeistusten mukaan. Tarkkailu on kohdistettu jätevesien purkualueille. Vuonna 2019 tarkkailtavia aineita olivat raskasmetallit ja ftalaatit. Finavia Oyj:n vaikutustarkkailussa jatkettiin PFAS-yhdisteiden tarkkailua Vantaanjoessa ja Keravanjoessa aikaisemman mukaisena.

Tähän raporttiin on koottu kaikki vuoden 2019 veden laadun tarkkailutulokset (liite 3a-b). Liitteessä 3c esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

Tässä raportissa jokivesien laatua tarkastellaan keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla. Raportissa kuvataan tarkkailuvelvollisten kuormittajien vesistöön johtama pistekuormitus ja sen vaikutuksia jokivesien laatuun. Jatkuvatoimisten mittausten tuloksia käytetään hyväksi tarkastelussa. Keravanjoen osalla tarkastellaan lisäveden johtamisen vaikutuksia joen vedenlaatuun.

Vantaanjoen pienten sivujokien ja purojen vedenlaatua seurataan yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein, viimeksi vuonna 2018. Seurantajokia olivat Tuusulanjoki, Ohkolanjoki, Härkälänjoki, Keihäsjoki ja Paalijoki. Näiden vedenlaatutulokset ovat mukana tässä raportissa.

Tulosten perusteella on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ravinnekuormasta. Vuoden 2019 tuloksia verrataan vuosien 2017 ja 2018 tuloksiin. Vedenlaatutulosten ja tarkkailussa harvemmin olevien biologisten muuttujien avulla tarkastellaan vesistön tilaa viime vuosina.

Vesistöalueen biologisia muuttujia tarkkaillaan määrävuosin. Vuoden 2018 tarkkailu sisälsi periytonin piilevänäytteet Vantaanjoesta, Keravanjoesta, Luhtajoesta ja Kylmäojasta, yhteensä 12 havaintopaikalta. Vuoden 2018 tulokset on raportoitu VHVS:n raportissa 11/2019 *Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu ja piilevät 2018*.

Vantaanjoen vesistön kalastoa ja pohjaeläimiä tarkkaillaan omana kokonaisuutena vesistön pistekuormittajien yhteistarkkailuna. Tarkkailua tehdään vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Haikonen ja Helminen (2013) mukaan. Vuonna 2019 tarkkailu sisälsi sähkökoekalastukset, ravustukset ja vierasainemääritykset. Tulokset on esitetty raportissa (Haikonen, Happonen, Hynninen 2020). Kala- ja pohjaeläintarkkailun tuloksia hyödynnetään tässä raportissa (luku 5).



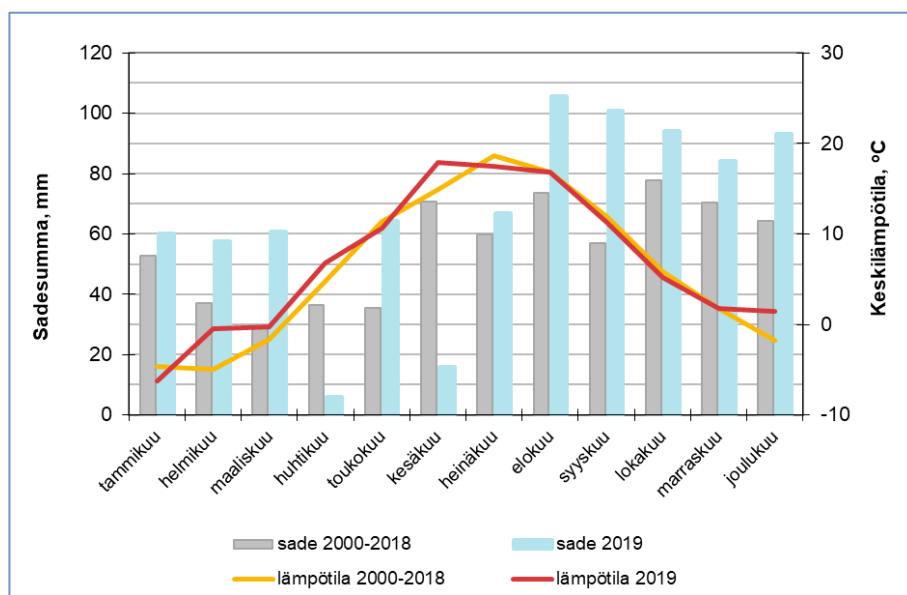
Kuva 2.1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen sijaintitiedot ovat liitteessä 1.

2.1 Sää- ja vesiolosuhteet tarkkailujaksolla

Talvi 2019 talvi oli leuto, mutta kuukausien keskilämpötilat pysyivät pakkasen puolella. Maaliskuun puolivälissä mitattu lumensyvyys (30 cm) oli ajankohdalle tyypillinen. Tämän jälkeen sää lämpeni, lumet sulivat ja nostivat jokiin kevätvirtaamahuipun. Huhtikuu oli tavanomaista lämpimämpi ja poikkeuksellisen vähäsateinen. Kevät oli huhtikuun päättyessä huomattavasti normaalia edellä. Toukokuussa sää oli vaihteleva ja melko sateinen. Kesäkuussa satoi vain vähän ja sää oli lämmin ja aurinkoinen. Heinäkuun alku oli hyvin kolea ja sateinen, mutta loppupuoli helteinen. Elokuu alkoi koleana, mutta lopulta elo-syyskuussa oli hieman tavanomaista lämpimämpää ja sateista. Syksy oli lauha lokakuun lopun lyhyttä pakkasjaksoa lukuun ottamatta. Syksyn aikana satoi paljon, ja vuoden sadesumma, Vantaalla 810 mm, oli suuri (kuva 2.2). Vuoden päättyessä maa oli roudaton ja lumeton.

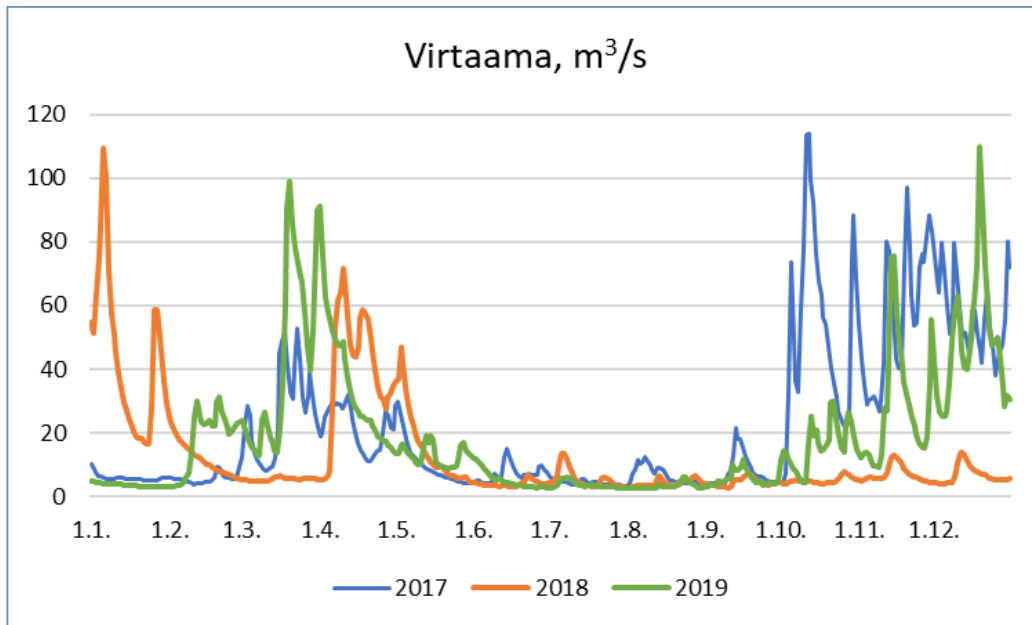
Vuosien 2019 ja 2017 syksyt olivat keskimääräistä sateisempia. Syksyn 2019 sateet ajoittuvat koko syksylle, vuonna 2017 loka-joulukuulle. Vuosi 2018 oli poikkeuksellisen lämmin ja kuiva vuosi. Yhtä kuivaa oli viimeksi vuonna 2003, ja myös vuosi 2013 oli ollut vähäsateinen.

Sateisina vuosina, etenkin jos sateet ajoittuivat kasvukauden ulkopuolelle, huuhtoutumat nousevat suureksi ja vesistöihin huuhtoutuu paljon kuormitusta. Kesän 2019 jälkeen pohjaveden pinnat olivat hyvin alhaalla ja alkusyksyn sateet pääsivät varastoitumaan maahan. Vuoden lopulla pohjaveden pinnat olivat jo keskimääräistä korkeammalla ja valunnan määrä kasvussa.



Kuva 2.2. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma Vantaalla vuonna 2019 ja vertailujaksolla 2000-2018 (Tiedot: Ilmatieteen laitos/Avoin data).

Vuosina 2017-2019 talven alivirtaamajaksot ovat olleet melko lyhyitä ja niiden ajankohta on vaihdellut. Keväällä 2017 ja 2019 ylivirtaamajaksot olivat tavanomaista aikaisemmin ja vuonna 2018 ensimmäinen ylivirtaamajakso oli jo tammikuussa. Touko-syyskuun aikana ei esiintynyt laaja-alaisia voimakkaita kesäsateita ja jokivirtaamat jäivät melko mataliksi. Syksy 2018 oli kuiva, mutta syksyt 2017 ja 2019 sateisia ja virtaamat olivat pitkään vuolaita (kuva 2.3).



Kuva 2.3. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Helsingin Oulunkylässä vuosina 2017–2019 (tiedot: Syke/Avoin tieto).

Taulukko 2.1. Tarkkailuvuosien sadesummat ja keskilämpötilat Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Hyvinkään seuranta-asemilla vuosina 2011-2019 (tiedot: Avoin data, Ilmatieteen laitos).

	Hyvinkää, Hyvinkäänkylä		Vantaa, lentoasema	
	sade, mm	lt, °C	sade, mm	lt, °C
2011	646	6,1	680	6,7
2012	868	4,5	873	5,3
2013	562	5,7	537	6,5
2014	552	6,0	603	6,7
2015	704	6,3	632	7,2
2016	608	5,3	743	6,1
2017	764	5,7	808	6,0
2018	532	5,8	503	6,8
2019	726	5,9	810	6,9

3 Vesistön kuormitus

Vantaanjoen vesi on humusväritteistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten savenvärijäämää vesi on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, Luhta- ja Lepsämänjoen alueilla sekä Palojoessa. Keravanjoen latva-alueilla ja Kytäjoen alueella on turvemaita ja humus tummentaa jokien vedet ajoittain erittäin ruskeiksi. Savisameus näillä alueilla on vähäistä ja jokien yleisilme siten kirkaampi.

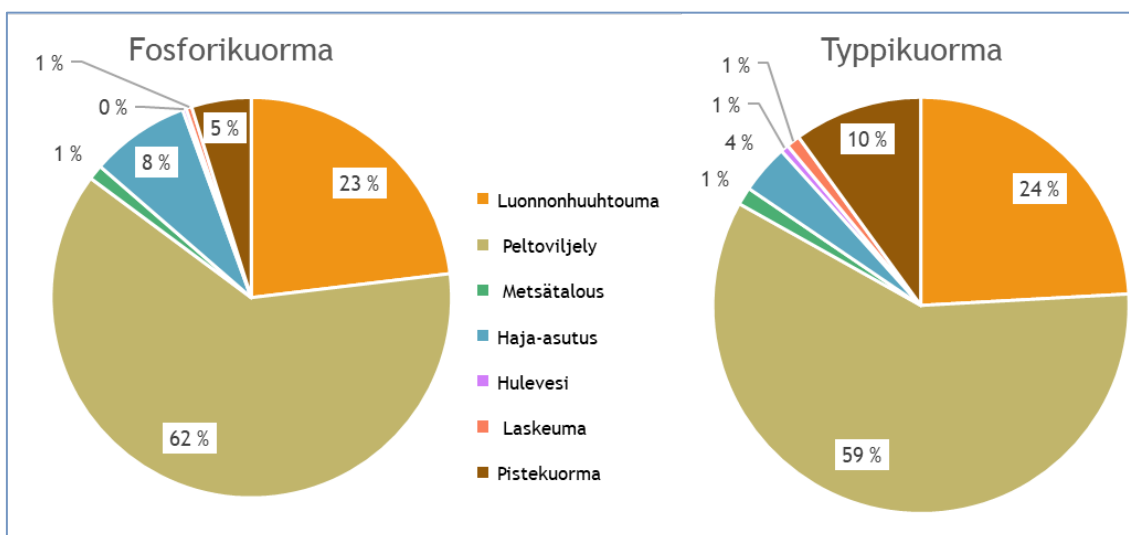
Vuonna 2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä 31 920 m³/d. Vuonna 2017: 34 240 m³/d ja vuonna 2018: 31 550 m³/d. Jätevesistä 80

prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 19 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen lähtövirtaamasta käsiteltyjen viemäriveresien osuus on ollut 2-3 %.

3.1 Ravinnekuormituksen jakautuminen

Suomen ympäristökeskus arvioi vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta SYKE-WSFS-Vemala -mallilla. Se simuloi ravinteiden prosesseja, huuhtoutumista ja kulkeutumista maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi ravinteiden kokonaiskuormaa vesistöihin, pidättymistä ja Suomen vesistöistä Itämereen lähtevää kuormaa. Vemala koostuu pääosin kahdesta osamallista: hydrologiaa simuloivasta WSFS-mallista ja ravinneprosesseja simuloivasta Vemala-mallista. Hertta- ja Vahti-rekisteriin siirretyt Vantaanjoen yhteistarkkailun tulokset ja pistekuormittajien kuormitustarkkailutiedot ovat mallin tausta-aineistoa.

Kuvassa 4.2 on esitetty Vantaanjoen vesistöön eri lähteistä tuleva kuormitus vuosina 2017-2019. Vemala-mallin perusteella Vantaanjoen mereen kuljettama fosforikuorma, vuosina 2017-2019, oli keskimäärin 70 tonnia ja typpikuorma 1 140 tonnia. Peltoviljely oli ravinnekuormittajista suurin, noin 60 %. Pistekuormituksen osuus oli fosforista 5 % ja typestä 10 % (kuva 4.2).



Kuva 4.2. Ravinnekuorman Vantaanjoen vesistöön kuormituslähteittäin (2017-2019) SYKE-WSFS-Vemala V1 -mallin laskemana. Vemala-tiedot korjattu 11.11.2020.

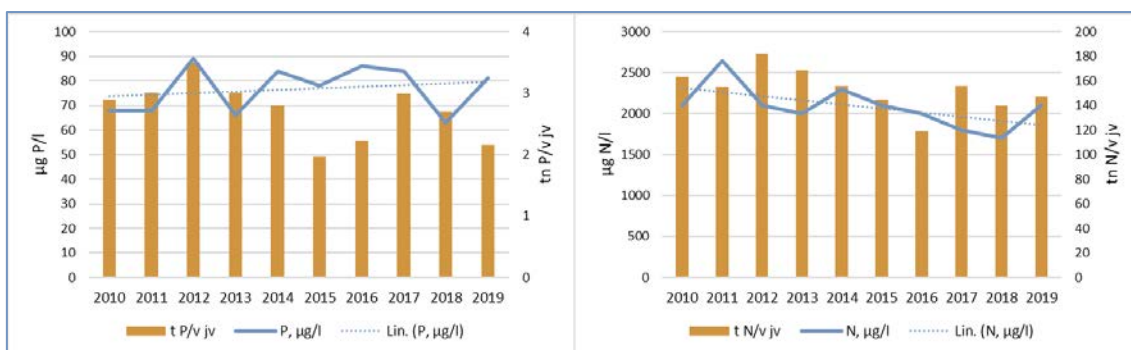
3.2 Pistekuorma

Vantaanjoen vesistöaluetta kuormitti vuonna 2019 viisi asumajätevesiä puhdistavaa laitosta. Vesistöön johdettu jätevesimäärä, 31 920 m³/d, oli edellisvuotta vastaava, vaikka vuosi oli paljon sateisempi. Jätevesistä 81 % johdettiin Vantaanjoen yläosaan Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä sekä noin 18 % Luhtajoen alajuoksulle Nurmijärvellä (liite 4). Vesimäärältään pistekuormittajista suurin oli 38 prosentin osuudella Riihimäen puhdistamo. Sieltä lähtevän jäteveden mukana tuli 42 % vesistöön pistekuormana tulevasta fosforista ja 45 % typestä.

Puhdistamot toimivat vuosina 2017-2019 pääosin hyvin. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon tulosta heikensi loppuvuoden 2019 toimintaongelmat, mitkä vaikuttivat eniten ammoniumtyypen hape-
tukseen. Myös kokonaistypen poisto heikkeni selvästi vuosista 2017 ja 2018 (liite 4a). Puhdistamon purkualuetta on Lakistonjoki, johon käsiteltyjä jätevesiä johdettiin noin 200 m³/d.

Vuonna 2019 jätevesien mukana Vantaanjoen vesistöön menevä fosforikuorma (2 154 kg) oli 3 % Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforin vuosikuormasta. Typpeä jätevesien mukana jokiin johdettiin 148 tonnia, mikä oli 11 % mereen päätyvästä typpikuormasta. Jätevesien fosforikuorma oli viime vuosien matalimpia, typpikuorma keskitasoa.

Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisravinnepitoisuuksien mediaanit vuonna 2019 olivat 2010-luvun keskitasoa (kuva 4.3).



Kuva 4.3. Jätevedenpuhdistamoiden Vantaanjoen vesistöön johtamat ravinnekuormat vuosina 2010–2019 ja Vantaanjoen veden ravinnepitoisuuksien vuosimediaanit ja pitoisuuden trendi joen alajuoksulla.

Jätevesiohitukset Vantaanjoen vesistöalueelle

Vantaanjoen vesistöalueella on käytössä ilmoitusjärjestelmä, jonka kautta ilmoitetaan vuorokauden kuluessa jätevedenpuhdistamoilta, -pumppaamoilta ja -verkostosta tapahtuneet jätevesiohitukset. Ilmoitus sisältää tiedot ohituspaikasta, -kestosta ja määrästä. Tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan poikkeustilanne sisältää vesistötarkkailua.

Vuosina 2017 ja 2019 runsaiden sateiden aiheuttamat suuret hule- ja vuotovesimäärät painottivat viimeiselle tarkkailujaksolle (1.10.-31.12.) ja aiheuttivat ohituksia lähinnä viemäriverkostosta, puhdistamo-ohituksia ainoastaan Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla. Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla jouduttiin tekemään esikäsiteltyjen jätevesien puhdistamo-ohituksia ko. vuosina myös keväällä useina päivinä. Vuonna 2019 Vantaanjokeen johdetuista ohituksista 84 % oli Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta (liite 4 b). Sen ohitusvedet käsiteltiin (välppäys, hiekanerotus, kemikalointi, kierrätys varoaltaiden kautta) ennen johtamista Kissanojan kautta Vantaanjokeen.

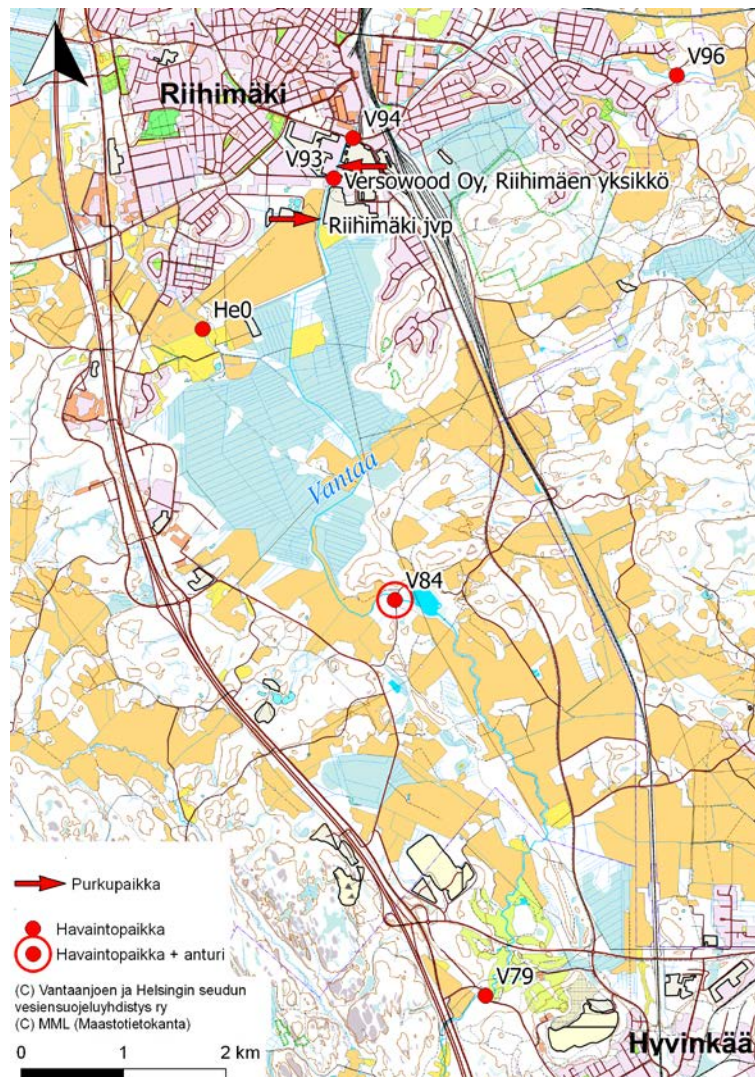
Vuosi 2018 oli lämmin ja vähäsateinen eli sääoloiltaan puhdistamoille yleisesti ”helppo”. Puhdistamo- ja viemäriverkosto-ohituksia oli verrattain vähän. Ne ajoittuivat pääosin sateisille tammi-, huhti- ja heinäkuulle ja tapahtuivat suurien hule- ja vuotovesimäärien takia. Vesistöalueen ohituksista 90 % tapahtui Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta (liite 4 b).

4 Pistekuormituksen vesistövaikutukset

Vantaanjoen vesistöalue on jaettu vesienhoitotyössä 36 vesimuodostumaan, joista 20 on joki-
muodostumia, muut järviä (liite 1). Osa jokimuodostumista on järviin laskevia jokia, osa sivujokia
ja -puroja. Vesimuodostumat ovat luonnonominaisuuksien ja koon perusteella jaettu jokityyp-
peihin, joiden ekologinen tila arvioitu vesistön tarkkailu- ja seuranta-aineistojen perusteella.
Tämä tieto on saatavissa www.syke.fi/avointieto -sivuston kautta ympäristötietojärjestelmästä.
Seuraavassa Vantaanjoen vesistön kuormitusta ja tilaa tarkastellaan vesimuodostumittain.

4.1 Vantaanjoen yläosa

Vantaanjoen-Herajoen valuma-alue (21.023) joen latvoilta Paalijoen liittymäkohtaan asti on
Vantaanjoen yläosan vesimuodostumaa. Sen pinta-ala on lähes 130 km² ja valuma-alueesta noin
62 % on metsää ja 22 % peltoja. Joki virtaa Riihimäen keskustan läpi. Veden laadun tarkkailu-
paikkoja alueella on viisi (kuva 4.1).



Kuva 4.1. Vantaanjoen pistekuormittajat ja Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat Riihimäellä.

Yhteistarkkailuvollisista kuormittajista Versowood Oy Riihimäen yksikön saha-alueen valumavedet johdetaan Vantaanjoen yläosaan jokihavaintopaikkojen V94 ja V93 välissä. Riihimäen puhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen havaintopaikan V93 alapuolella ja purkualueen alapuolinen havaintopaikka joessa on V84 Arolamminkoski. Herajoki laskee Vantaanjokeen ennen Arolamminkoskea, ja sen vedenlaatua seurataan havaintopaikalla He0. Ennen Paalijoen liittymäkohtaa Vantaanjoessa on vielä havaintopaikka V79.

Toiselle vesienhoitokaudelle tehdyssä luokituksessa Vantaanjoen yläosan biologisista muuttujista kalaston ja pohjaeläinten laatutekijät osoittavat hyvää luokkaa, perifytonin piilevät tyydyttävää. Koska Vantaanjoen yläosalle kohdistuu voimakasta jätevesikuormitusta ja veden ravinne- ja bakteeripitoisuudet ovat ajoittain hyvin korkeita, on ekologinen luokka tyydyttävä (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen Paloheimonkoskessa on Hämeen ELY-keskuksen ylläpitämä vedenkorkeuden seuranta-asema. Joen yläosasta yhteistarkkailunäytteet otettiin kaikilta havaintopaikoilta seitsemän kertaa eri virtaamaolosuhteissa. Arolammenkosken havaintopaikalla V84 näytteet otettiin kuukausittain ja kesällä vedenlaatua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin.

Kesällä 2019 Riihimäellä uutta ratasiltää Vantaanjoen yli rakennettaessa tehtiin samalla jokeen uusi tekokoski (kuva 4.2). Ratasillan rakentaminen edellytti Vantaanjoen uoman siirtoa, joka tehtiin kesäkuun lopulla. Työaikaisia vaikutuksia joen vedenlaatuun tarkkailtiin mm. jatkuvatoimisesti. Seurantapaikat olivat työmaan alapuolella Paloheimonkoskessa ja Arolamminkoskessa. Arolammenkosken mittausaika oli ennen alkukesällä ennen kuin yhteistarkkailun mittausjakso alkoi. Lisätiedot: <https://vayla.fi/helsinki-riihimaki>.

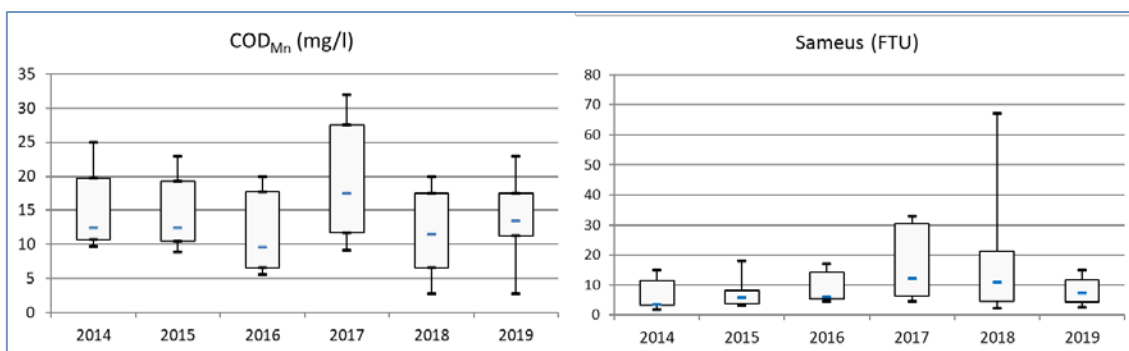


Kuva 4.2. Vantaanjokeen Riihimäellä rakennettu uusi tekokoski.

Kärjäkoski

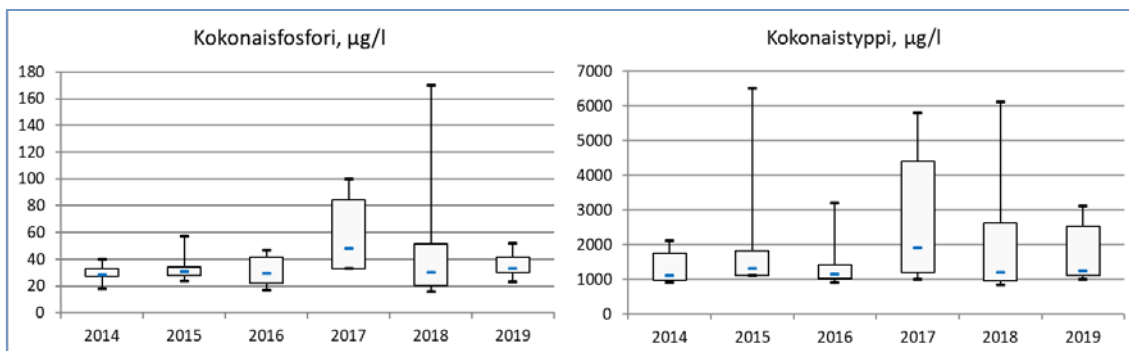
Vantaanjoen latvoilla jokeen purkautuu pohjavesiä ja kesälläkin jokiveden lämpötila pysyi viileänä, 12-14 °C. Veden sähkönjohtavuus, 10 mS/m, osoitti joen lievää kuormittuneisuutta. Vesi oli hyvähappista kaikilla tarkkailukerroilla. Kärjäkoskessa vesi oli usein melko kirkasta ja alivesijakoilla vain vähän rusketunutta.

Ylivirtaamajaksoilla jokivesi oli selvästi sameaa, sillä joen yläjuoksulla ja sen latvapurojen varsilla on paljon peltoja. Vuoden aikana veden väriluku on vaihdellut paljon, viimeisen kolmen vuoden aikana 14-170 mg Pt/l (keskiarvo 82 mg Pt/l). Veden humuspitoisuudet ovat kohonneet valunnan kasvaessa, mutta ovat alimmillaan olleet hyvin matalia, COD_{Mn} 3-32 mg/l (kuva 4.3).



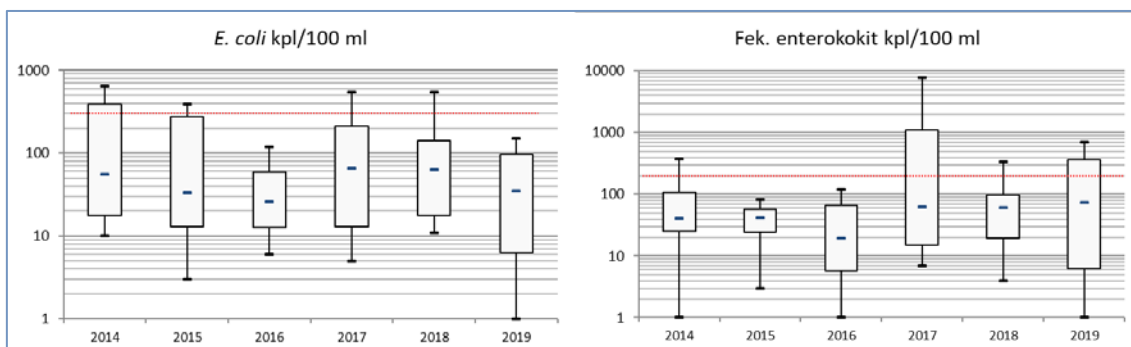
Kuva 4.3. Veden sameus ja en humuspitoisuutta osoittavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva on aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu vuosittain 8 kpl/vuosi, paitsi 2017 10 kpl.

Kärjäkoskessa kokonaisfosforin pitoisuuskeskiarvo 48 µg/l (vuosina 2017-2019) on hyvän ekologisen tilan tasoa. Ylivirtaamajaksojen pitoisuudet nostivat selvästi keskiarvoa. Vantaanjoen latvoilla kokonaistyyppipitoisuudet ovat vaihdelleet 800-6100 µg/l (kuva 4.4). Korkeimmat tyyppipitoisuudet on mitattu kasvukauden ulkopuolella ylivirtaamatilanteissa. Jaksolla 2017-2019 kokonaistyyppien keskiarvo oli korkea, 2100 µg/l.



Kuva 4.4. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa vuosina 2014–2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva on aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Näytteitä havaintopaikalta on otettu 8 kpl/vuosi, paitsi 2017 10 kpl.

Veden hygieeninen laatu on ollut Kärjäkoskessa melko hyvä. Vedessä on esiintynyt kaikilla tarkkailukierroilla ulosteperäistä kuormitusta osoittavia bakteereita, mutta vain muutamilla tarkkailukierroilla paljon (kuva 4.5). Bakterilähteenä on voinut olla luonnonvaraisten eläimien lisäksi yläjuoksulta jokeen tullut hajakuorma.

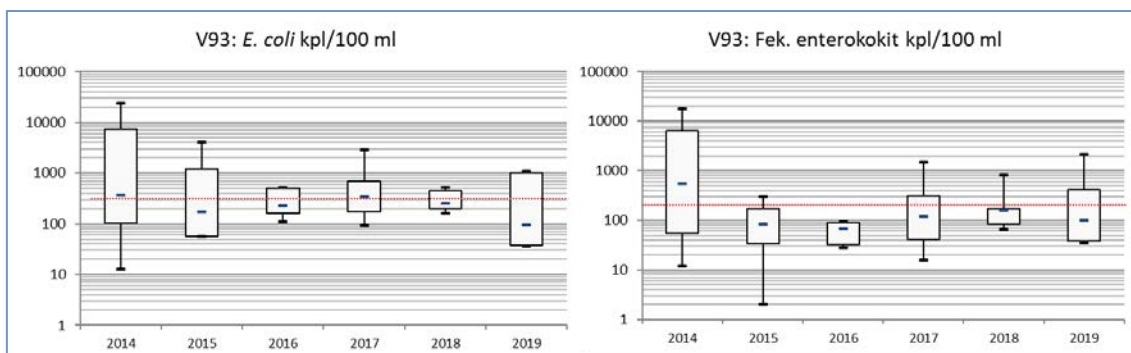


Kuva 4.5. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen Kärjäkoskessa (V96) vuosina 2014–2019. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva on aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Riihimäen kaupunkialueella jokivesi nuhraantui

Riihimäen kaupunkialueella Vantaanjoen vesi ajoittain hieman sameni ja nuhraantumista osoittava sähkönjohtavuus, 14 mS/m, kasvoi. Happitilanne joessa oli edelleen hyvä, mutta veden hygieeninen laatu oli huomattavasti heikentynyt (kuva 4.6). Havaintopaikalla V94 bakteereita on ollut toisinaan havaintopaikka V93 selvästi enemmän. Havaintopaikan yläpuolelle purkautuvat kaupunkialueen hulevedet ja alueella sijaitsee myös jätevesipumppaamo.

Hyvä esimerkki hulevesien vaikutuksesta saatiin 19. elokuuta 2019, jolloin näytteenottoa edelsi sadekuuro. Vesi oli tällöin havaintopaikalla V94 vain hieman samentunutta, mutta kokonaisfosforipitoisuus (180 µg/l) oli yli kolminkertainen Kärjäkoskeen verrattuna. Neljäsnes fosforista oli fosfaattia. Korkea ammoniumtyyppipitoisuus (520 µg/l) yhdessä korkean *E. coli* -pitoisuuden (20 000 kpl/100 ml) kanssa osoittivat selvää jätevesivaikutusta. Paloheimonkosken alapuolella, havaintopaikalla V93, vedenlaatu oli hieman parempi.



Kuva 4.6. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Paloheimonkosken alapuolella (V93) vuosina 2014–2019. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011).

4.1.1 Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Kuormitus

Versowood Oy Riihimäen sahan tukkikentän hulevedet ja tukkien kasteluvedet johdetaan kahden sakokaivon ja yhden mittarikaivon kautta Vantaanjokeen. Tukkikentältä Vantaanjokeen johdetun hule- ja kasteluveden tarkkailu muuttui vuodesta 2018 alkaen. Tarkkailutiheys supistui ja näytteet otettiin kaksi kertaa vuodessa, kesä- ja lokakuussa, joista vain toisesta analysoitiin ravinteita ja happea kuluttavaa kuormaa.

Tukkikentän vesien lisäksi Vantaanjokeen johdettiin hulevesiä sahan kuorimon alueelta sekä Karoliinanojan kautta murskauskentältä. Vedet johdettiin öljynerottimien kautta. Näiden vesien laatua tarkkailtiin kesä- ja lokakuussa (Eurofins Ahma Oy 2020).

Tukkikentältä Vantaanjokeen johdettavan veden määrää mitattiin jaksolla 27.2.-10.12.2019 noin 1-3 viikon välein sekä kuormitusnäytteiden ottopäivinä. Tarkastelujaksolla lähtövirtaama vaihteli 16 - 382 m³/d keskivirtaaman ollessa 92 m³/d. Virtaama oli vähäsateisen vuoden 2017 tasoa, mutta alle puolet sateiseen vuoteen 2018 verrattuna. Kesäkuun 2019 näytteenottopäivän virtaama 18 m³/d ja lokakuun 121 m³/d.

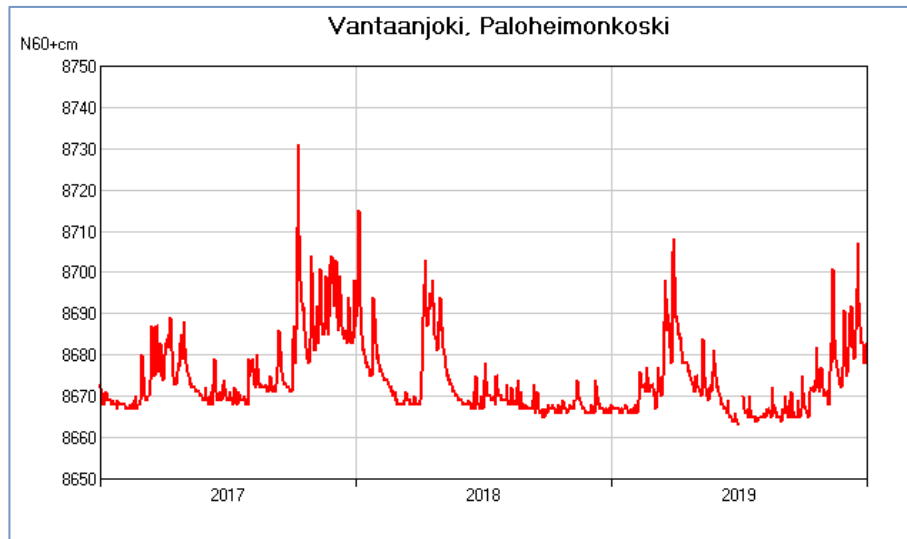
Kuormitustarkkailuraportin mukaan Vantaanjokeen tukkikentältä ja kuorimolta johdettujen vesien laatu vastasi aiempina tarkkailuvuosina todettua tasoa. Tukkikentältä lähteivissä vesissä happea kuluttavaa kuormaa (BOD₇-atu 300 mg/l, COD_{Cr} 870 mg/l) ja ravinteita (kokonaistyyppi 50mg/l ja liukoinen kokonaisfosfori 1 mg/l) oli paljon. Murskauskentän hulevedet olivat selvästi tukkikentältä ja kuorimolta lähteviä vesiä laimeampia.

Tukkikentän vesien laskennallinen kuormitus laski edelliseen tarkkailuvuoteen verrattuna pienemmän virtaaman takia. Tulosten tarkastelussa tulee ottaa huomioon, että näytteenottokerroja oli vain yksi (1) vuodessa, joten kuormituslaskelmat ovat lähinnä suuntaa antavia (Eurofins Ahma Oy 2020).

Vesistövaikutukset

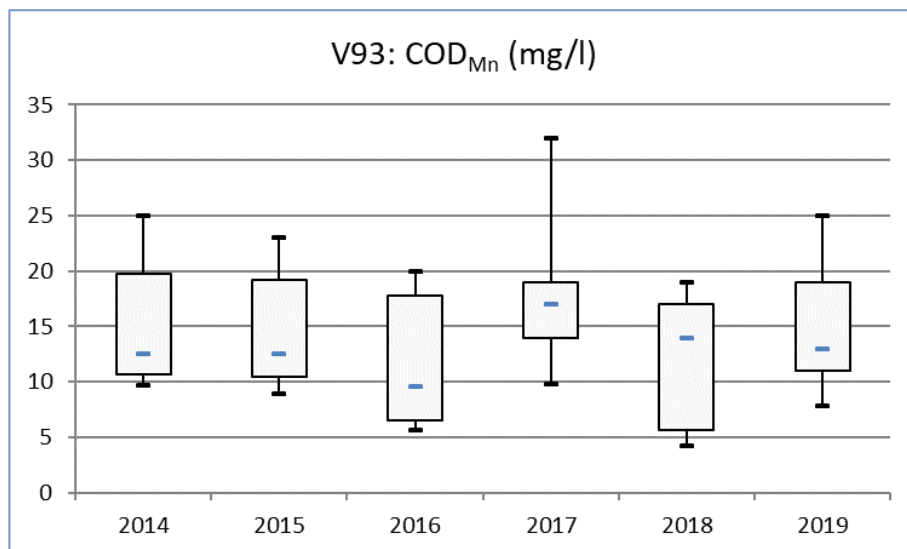
Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otetaan vesinäytteet seitsemän kertaa vuodessa. Jokinäytteenotot ajoittuivat vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin. Näytekeroista heinä-, elo- ja lokakuun näytteet ajoittuivat sateiden yhteyteen.

Vantaanjoen vedenkorkeutta seurataan Paloheimonkoskessa Hämeen ELY-keskuksen toimesta (kuva 4.7). Alustavan purkautumiskäyrän perusteella Vantaanjoen keskivirtaama on Versowoodin alueella yli 300 l/s, mutta alivesikautena jää alle 150 l/s. Sahan alueelta johdettavat vedet sekoittuivat siten Vantaanjoessa yli satakertaiseen vesimäärään.



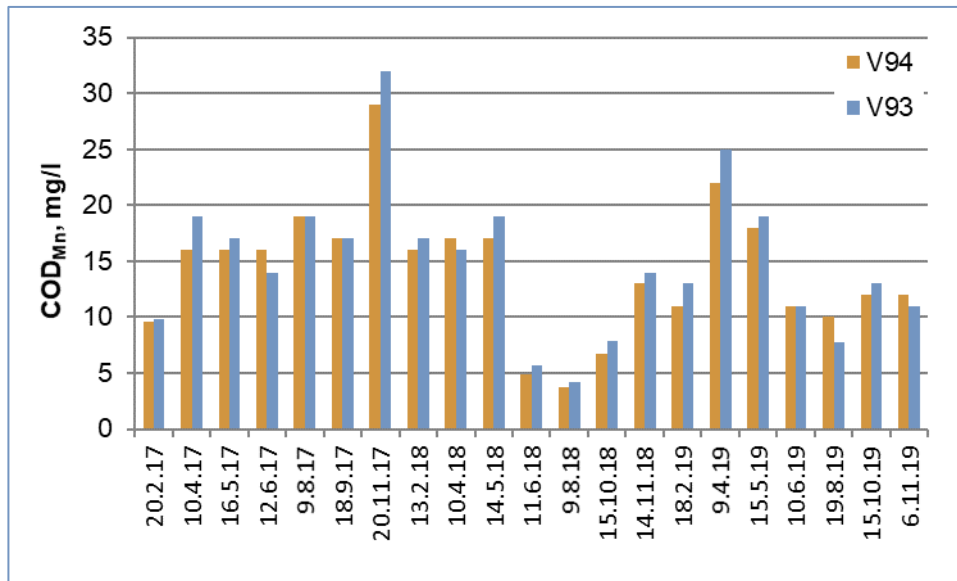
Kuva 4.7. Vantaanjoen vedenkorkeus Vantaanjoen Paloheimonkoskessa vuosina 2017-2019. (kuva: SYKE, Avoin tieto 7.2.2020)

Paloheimonkosken alapuolella (V93) Vantaanjoen humuspitoisuus oli Käräjäläkeä vastaava, vuosien 2017-2019 keskiarvon ollessa COD_{Mn} 15 mg/l. Arvoissa esiintyi vaihtelua vuoden aikana ja vuosien välillä valuntaolosuhteiden takia, mutta keskimäärin COD_{Mn} – arvot osoittivat vain lievää humusleimaa (kuva 4.8). Kuivan vuoden 2018 aikana jokivesi oli ajoittain lähes väritöntä.



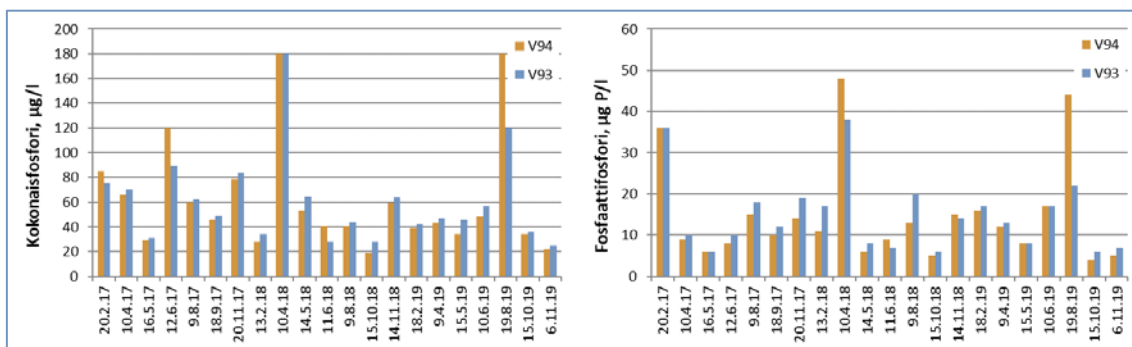
Kuva 4.8. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikalla V93 vuosina 2014-2019.

Vuosina 2017-2019 COD_{Mn} – arvot nousivat saha-alueen havaintopaikkojen V94 ja V93 välillä keskimäärin 1 mg/l, mikä on analyysin mittausepävarmuuden tasolla (kuva 4.9). Vantaanjoen happipitoisuus oli Paloheimonkoskessa tyydyttävä tai hyvä.



Kuva 4.9. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) Vantaanjoen havaintopaikoilla V94 ja V93.

Versowood Oy:n sahan alueella Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus kohosi osalla tarkkailukerroista, osalla laski (kuva 4.10). Etenkin sateisina aikoina, jokiveden kiintoaine- ja fosforipitoisuus olivat havaintopaikalla V94 korkeampia kuin havaintopaikalla V93, mikä johtui kaupunki-alueelta jokeen laskevista hulevesistä. Kaupunkialueelta tuleva hulevesikuorma peitti selvästi saha-alueelta tulevan hulevesikuormituksen vaikutukset.



Kuva 4.10. Kokonaisfosforipitoisuuden ja liuenneen fosfaatin vaihtelua Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueen tarkkailupaikoilla (V94 yläpuoli ja V93 alapuoli).

Versowood Oy:n sahan alueella jokiveden kokonaistyyppipitoisuudet, 770-6 500 µg/l, olivat alimillaan kuivana aikana hyvin matalia, mutta sateiden jälkeen ajoittain myös huomattavan korkeita joen yläjuoksun tavoin. Sahan valumavedet eivät nostaneet tyyppipitoisuuksia.

Noin puoli kilometriä sahan valumavesien purkupaikkaa alempana jokeen johdetaan Riihimäen jätevedenpuhdistamon käsittelemät jätevedet. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen huleveissä vesistöön johdettava, biologista hapenkulutusta lisäävä, BOD_{7-^{atu}}-kuorma on ollut Riihimäen puhdistamon BOD_{7-^{atu}} kuorman suuruusluokkaa. On selvää, että tällä kuormituksella on Vantaanjoen happivarjoja kuluttava vaikutus, tosin orgaanisen aineen koostumus on erilainen.

Vuonna 2017 oli tavoitteena ajoittaa aikaisempaa enemmän näytteenottoa sadepäiviin, mikä toteutui. Vuosina 2018 ja 2019 näytteitä saatiin myös sadeaikana. Sateisena aikana kaupunki- ja

ratapiha-alueen hulevesikuorman vaikutus joen vedenlaatuun oli suuri eikä Versowood Oy Riihimäen sahan kuormitusvaikutus Vantaanjoessa erottunut taustakuormasta. Vaikka saha-alueen hulevedet ovat suhteellisen väkeviä, ei niillä ole nähtävissä merkittävää vaikutusta Vantaanjoen veden laatuun.

Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan alueella, tukkikentän ja murskausalueen ylävirran puolella, sijaitsee nk. Paloheimon tekokoski. Kosken kalastoa on tutkittu vuosina 2015-2019 osana Vantaanjoen Jokitalkkari-hanketta. Sähkökalastusten perusteella koskessa on esiintynyt taimenia melko runsaasti; sieltä on saatu sekä kesänvanhoja että vanhempia taimenia jokaisella kalastuskerralla sekä myös ahvenia, kivisimppejä, mateita ja töröjä ja kertaalleen yksi harjus. Vuoden 2019 koekalastussaalit koostui kahdesta kivisimpusta, mateesta sekä kolmestatoista taimenesta, joista kaksitoista oli kesänvanhoja (0+). Saaliin perusteella laskettu ekologinen luokituspiste oli hyvä (Tolvanen 2019).

Vuonna 2019 Paloheimonkosken kutualueet huollettiin. Kosken liettyneitä ja kasvittuneita kutosraikkoja raivattiin esiin ja niiden kutosora kuohkeutettiin. Kunnostettua soraikkaa on koskessa nyt yhteensä 12 m².

4.1.2 Riihimäen puhdistamo

Kuormitus

Riihimäen jätevedenpuhdistamolla käsitellään Riihimäen kaupungin, Lopen ja Hausjärven alueiden yhdyskuntajätevedet sekä kuntien alueella sijaitsevien, viemärlaitosten piirissä olevien teollisuuslaitosten jätevedet.

Puhdistamolla on käsitelty jätevesiä vuosina 2017-2019 keskimäärin 12 200 – 13 700 m³/d. Vuoden 2019 jätevesimäärä oli tarkkailujakson pienin. Vuoden 2019 suurin tulovirtaama puhdistamolle (34 061 m³/d) mitattiin 18. joulukuuta. Osa tulevasta vesistä johdettiin tuolloin puhdistamon varoaltaaseen, ja vasta myöhemmin puhdistamolle. Puhdistetun jäteveden vuoden huippuvirtaama 31 880 m³/d mitattiin lumien sulamisen aikaan 19. maaliskuuta.

Vuonna 2019 ei ollut lainkaan verkosto- ja puhdistamo-ohituksia (liite 4 b). Varoaltaita käytettiin virtaamahuippujen tasaamiseen useana päivänä maaliskuussa ja erityisesti syksyllä runsaiden sateiden aikaan.

Riihimäen puhdistamo saavutti vuonna 2019 ympäristöluvan puhdistusvaatimukset kaikilla neljännesvuosittaisilla tarkkailujaksoilla. Lisäksi kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvovaatimus saavutettiin. Valtioneuvoston asetuksen nro 888/2006 mukaiset tarkkailukertakohtaiset BOD_{7-atu}:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen pitoisuus- ja poistotehovaatimukset täyttyivät kaikilla näytteenotto- ja ko. asetuksen fosforin ja typen vuosikeskiarvovaatimukset täyttyivät sekä pitoisuuksien että poistotehojen osalta, jotka ovat vaihtoehtoisia asetuksen vaatimuksissa.

Jätevesilietteessä raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Ympäristöluvan vaatimusten täyttymisestä huolimatta Riihimäen puhdistamolla oli ensimmäisen puolivuotiskaudella (tammi-kesäkuu) ajalla haasteita kokonaisfosforin poistossa, mm. fosforinsaostuskemikaalin heikon laadun takia. Toisella tarkkailujaksolla (huhti-kesäkuu) haasteita aiheutti kokonaistypen poisto. Loppuvuonna selvästi parantuneen puhdistustehon ansiosta vuoden 2019 vesistökuormitus pieneni edellisvuodesta kaikkien parametrien osalta (taulukko 4.1).

Taulukko 4.1. Riihimäen puhdistamon vesistökuormitus, ohitukset mukaan lukien, vuosina 2014 – 2019.

	BOD₇-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	84	6,8	3,7	0,30	240	20	58	4,7
2015	35	2,7	2,0	0,15	180	14	2,2	0,17
2016	64	5,1	2,8	0,22	160	13	19	1,5
2017	55	4,0	3,3	0,24	230	17	3,2	0,23
2018	65	5,2	3,8	0,31	190	15	6,0	0,48
2019	55	4,5	2,5	0,20	180	15	3,7	0,30

Riihimäen puhdistamolta kaikki kuivattu jätevesiliete toimitettiin jatkokäsiteltäväksi vuonna 2019 Humuspehtoori Oy:n laitokselle Pälkäneelle. Aikaisemmin lietettä on toimitettu myös Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitoksella, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella.

HAVA-päästöt

Riihimäen puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita (HAVA-aineet) kerran kunkin tarkkailujakson aikana eli yhteensä neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit, oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit sekä bromatut palonestoaineet. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit sekä bromatut palonestoaineet jätettiin tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla alle ko. analyysien määrittämissä rajojen tai hyvin pieniä. Näiden sijaan vuonna 2019 tarkkailujaksoilla 1 (1.1-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistötarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä rajojen) vuosina 2017 ja 2018 kaikilla neljällä tarkkailukerralla ja vuonna 2019 kahdella tarkkailukerralla. Vesistöveden ympäristölaatu normin ylityksiä ei ollut muutoin kuin DEHP:n (Di-2-etyyliheksyyliftalaatti) osalta vuonna 2017, jolloin sille asetettu vesistöveden ympäristölaatu normi (1,3 µg/l, AA-EQS, vuosikeskiarvo) ylittyi vuosikeskiarvolla 2,5 µg/l. Huomioiden vesistössä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatu normien ylitys vesistössä ei ollut ilmeinen.

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemääriyksissä** tarkkailujakson 1 näytteessä havaittiin ainoastaan terbutryyni 0,03 µg/l (ympäristölaatusnormi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l). Tarkkailujaksolla 3 lähtevän jäteveden näytteestä määritettiin terbutryynin (0,03 µg/l) lisäksi määritysrajat ylittävät pitoisuudet seuraavia rikkaruohomyrkkyjä: atratsiini (vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1305/2015 liitteen 1 taulukon C1 aine), dikloropropi, MCPA, simatsiini (vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1305/2015 liitteen 1 taulukon C1 aine), terbutylatsiini ja terbutylatsiini desetyyli.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) poistuvat tehokkaasti puhdistusprosesseissa. Lähtevässä jätevedessä havaittiin kuitenkin tarkkailujakson 1 näytteessä määritysrajan ylittävä pitoisuus TBA:ta (t-butanoli).

Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluoratuista yhdisteistä (PFAS)** havaittiin tarkkailujakson 1 näytteessä pienet pitoisuudet PFOA- ja PFOS-yhdisteitä. Tarkkailujakson 3 näytteessä PFOA-pitoisuus oli alle analyysin määritysrajan ja PFOS-pitoisuus oli hieman määritysrajaa korkeampi. Määritysraja oli 0,0100 µg/l.

Kuormitusvaikutus Vantaanjoessa

Vantaanjoen virratessa kaupunkialueelta alavirtaan se halkoo Silmäkenevan suon ja saa lisävesiä Herajoesta (kuva 4.11). Samalla Riihimäen puhdistamolta jokeen johdettu kuorma laimenee. Herajoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosimediaani (2017-2019: 52 µg/l) oli Vantaanjoen kaupunkialuetta vastaava, mutta typpipitoisuus (2017-2019: 2200 µg/l) selvästi korkeampi, mutta se laimensi silti jätevesien vaikutusta Vantaanjoessa.

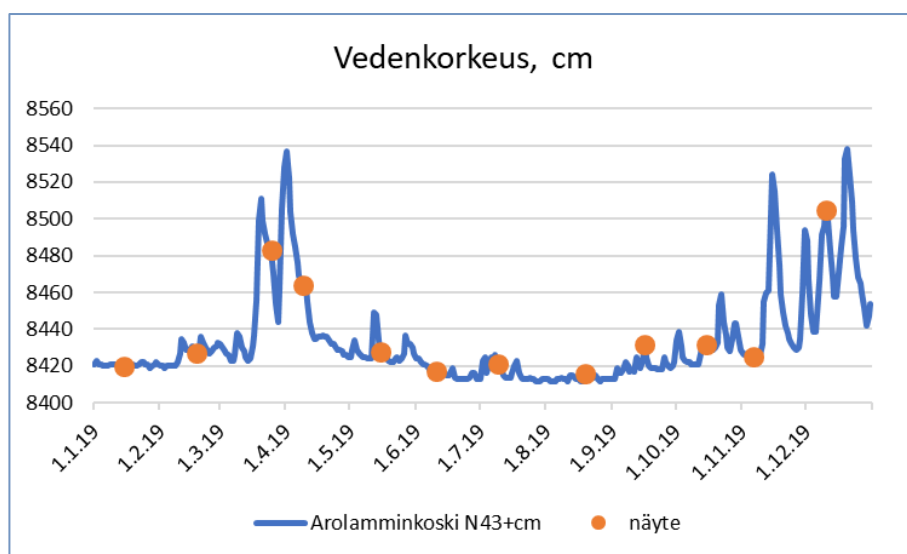


Kuva 4.11. Vantaanjoen kasvillisuus on rehevää Silmäkenevan kohdalla kasvillisuuden hyötyessä jätevesien tuomista ravinteista (kuva VHVSY).

Herajoessa veden hygieeninen laatu on ollut usein selvästi heikentynyt. Suolistoperäisten *E. coli*-bakteerien korkeampi keskipitoisuus (2017-2019: 720 µg/l) suhteessa suolistoperäisiin enterokokkeihin (200 kpl/100 ml) on viitannut asutusperäiseen jätevesivaikutukseen. Happipitoisuus Herajoessa oli tarkkailukerroilla tyydyttävä tai hyvä.

Vedenlaatu Arolamminkoskessa

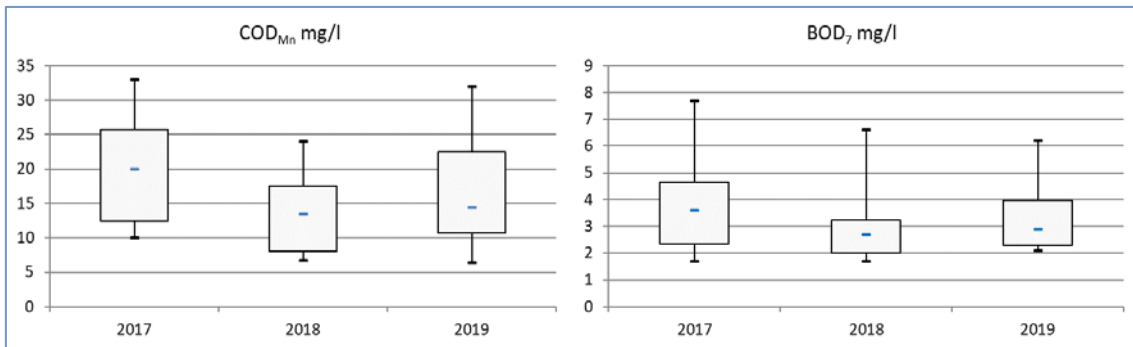
Riihimäen jätevesien purkupaikan alapuolisesta Arolamminkoskesta (V84) vesinäytteitä otetaan kuukausittain, vuoden alussa laaditun aikataulun mukaan. Näytteiden otto ajoittuu vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin ja kuormitustilanteisiin (kuva 4.12). Kesällä vedenlaadun seurantaa täydennettiin Arolamminkoskessa jatkuvatoimisella seurannalla.



Kuva 4.12. Vedenkorkeus (N43) Vantaanjoen Paloheimonkoskessa ja havaintopaikalta V84 otetut näytteet (tiedot: SYKE, Avoin tieto 7.2.2020).

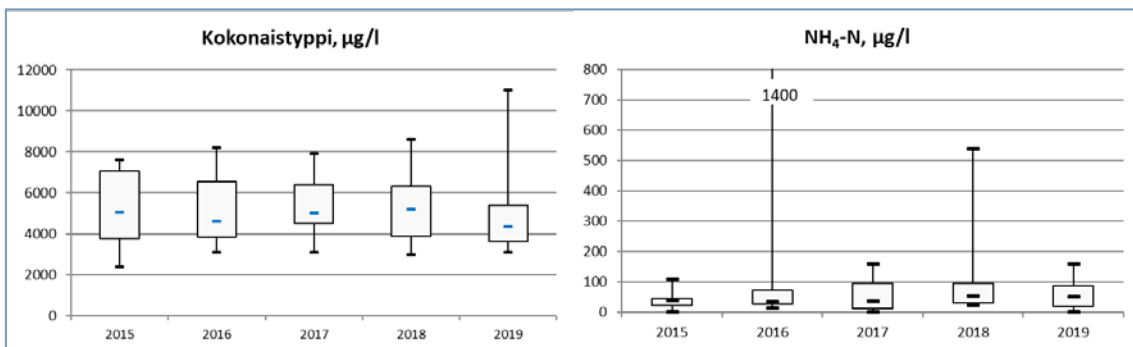
Arolamminkoskessa (V84) vesi on ollut alivesikautena toisinaan erittäin kirkasta, sameus 2-3 FTU, mutta sateisena aikana hyvinkin sameaa. Biologisen hapenkulutuksen arvot ovat vaihdelleet 1-8 mg/l keskipitoisuuden ollessa 3 mg/l, mikä osoittaa, että jätevedet eivät lisänneet merkittävästi vesistön happea kuluttavaa kuormaa. Humusväritystä osoittava COD_{Mn} oli alimmillaan 6 mg/l, osoittaen jokiveden vähähumuisuutta (kuva 4.13). Ylivirtaamakausina jokivesi oli sen sijaan humusväritystä (COD_{Mn}: 30 mg/l).

Hyvä jätevedenkäsittely, kuten tehokas ammoniumtyypen ja orgaanisen aineksen poisto turvaavat jokiveden happipitoisuuden säilymistä riittävän hyvällä tasolla. Alivesikautena happipitoisuus on toisinaan silti alentunut välttävälle tasolle, 4 - 6 mg/l. Joki on alueella hyvin rehevä mm. suurvesikasvien hyötyessä jokeen jatkuvasti tulevista ravinteista. Niiden lakastuessa happea kuluu hajotustoiminnassa, ja kun vesi on melko lämmintä, uutta happea liukenee siihen hitaasti. Vantaanjoki virtaa myös Silmäkenevan turvemaita halkoen, jonka valumavedet lienevät ajoittain niukkahappisia.



Kuva 4.13. Kemiällisen ja biologisen hapenkulutuksen arvot Arolamminkoskessa vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintoja oli vuosittain 12.

Riihimäen puhdistamon vuosittainen vesistökuormitus on vaihdellut melko paljon. Vuoden 2019 ravinnekuorma oli viime vuosien keskitasoa pienempi (taulukko 4.1). Arolamminkoskessa jokiveden typpipitoisuus laski hieman, mutta toisaalta tammikuun alivesijaksolla, jolloin jäteveden osuus jokivedestä oli suuri, typpipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea (11 000 µg/l). Typpi oli lähes kokonaan hapettunutta nitraattia. Joen yläjuoksuun verrattuna Arolamminkoskessa kokonaistyyppipitoisuus oli kolminkertainen. Vesistön happivaroja kuluttavan ammoniumtyypin (NH₄-N) pitoisuudet olivat vuonna 2019 pääosin matalia. Vuoden korkein pitoisuus, 160 µg/l, oli kesäkuussa (kuva 4.14).

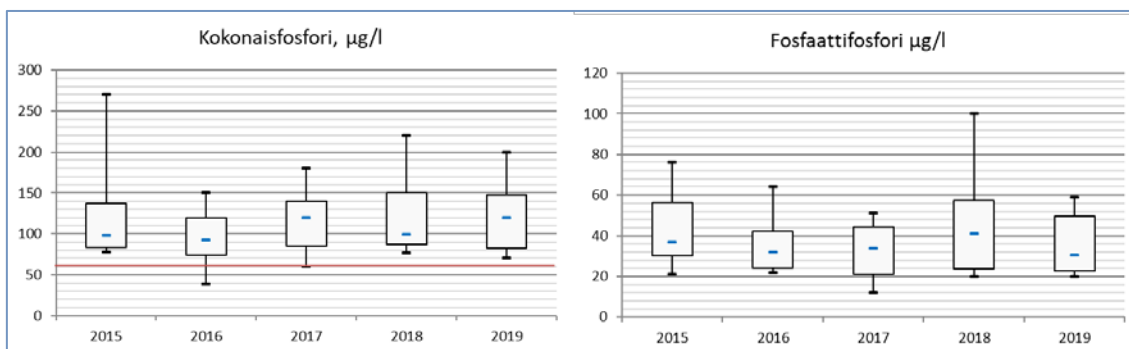


Kuva 4.14. Kokonaistyyppien ja ammoniumtyypin pitoisuudet Arolamminkoskessa (V84) vuosina 2015-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Havaintoja oli vuosittain vähintään 12.

Kesällä 2019 joen pinta pysyi matalalla koko kesän ajan. Riihimäellä ei tullut rankkoja kesäateita. Tarkkailunäyttekerralla 10.6.2019 joen vesi oli lämmintä (18 °C), selvästi sameaa (14 FTU) ja happipitoisuus oli välttävä (6,2 mg/l). Veden fosforipitoisuus oli huomattavan korkea, 200 µg/l ja siitä lähes kolmannes oli liukoista fosfaattia. Typpipitoisuus oli tavanomainen, mutta ammoniumtyppipitoisuus koholla (160 µg/l). Kesäkuun alussa Riihimäen puhdistamolla kokonaistyyppien poisto oli tavanomaista heikompi.

Puhdistamolta lähtevä fosforikuorma oli vuonna 2019 hieman aikaisempaa pienempi. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus oli Arolamminkoskessa silti hieman aikaisempaa korkeampi, vuosikeskiarvo, 120 µg/l. Pitoisuus oli kolminkertainen joen yläjuoksuun verrattuna ja kaksinkertainen

hyvään jokiveden tavoitetasoon verrattuna. Liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat Arolamminkoskessa korkeita, keskipitoisuuden ollessa 35 µg/l (kuva 4.15). Korkeimmat pitoisuudet mitattiin kesällä. Ravinteiden rehevöittävä vaikutus näkyi selvästi joen suvantoalueilla ja Arolammissa mm. kasvillisuuden runsautena.

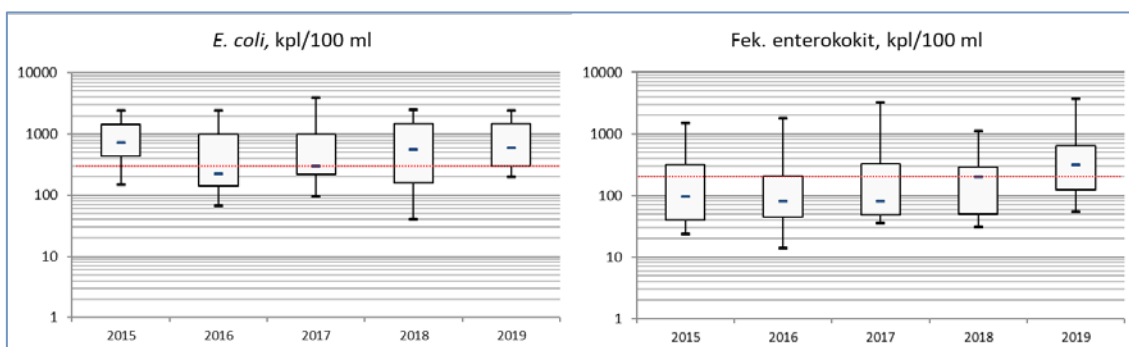


Kuva 4.15. Vantaanjoen fosforipitoisuus Arolamminkoskessa vuosina 2015-2019 ylitti selvästi hyvän ekologisen tilan laatutavoitteen (punainen viiva). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Ennen vesistöön johtamista Riihimäen puhdistamolla on käsittelytuloksen viimeistelyyn jatkuvatoiminen hiekkasuodatin, joka tehostaa kiintoaineen ja fosforin poistoa. Samalla kiintoaineksen mukana kulkevien bakteerien määrä vähenee. Hiekkasuodatus ilmastaa myös lähtevää jätevettä.

Arolamminkosken tarkkailunäytteissä todettiin jokiveden bakteeripitoisuuksissa selvää laskua, kun jäteveden hiekkasuodatus saatiin puhdistamolla käyttöön 2015. Veden hygieeninen laatu ei silti edelleenkään täytä alkutuotantoasetuksen tiukkoja laatuvaatimuksia, jos vettä käytetään vihannesten kasteluun (MMM asetus 1368/2011).

Kesällä veden hygieeninen laatu on ollut Arolamminkoskessa ajoittain varsin hyvä, mutta ylivirtaamatilanteissa ja talven alivesikautena selvästi heikentynyt (kuva 4.16). On ilmeistä, että veden hygieenisessä laadussa esiintyy myös vuorokausivaihtelua. Vantaanjoen veden hygieeninen laatu ei ollut hyvää uimavedeksi Arolamminkoskessa (STM 177/2008).



Kuva 4.16. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien Arolamminkoskessa vuosina 2015-2019. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Jatkuvatoiminen seuranta

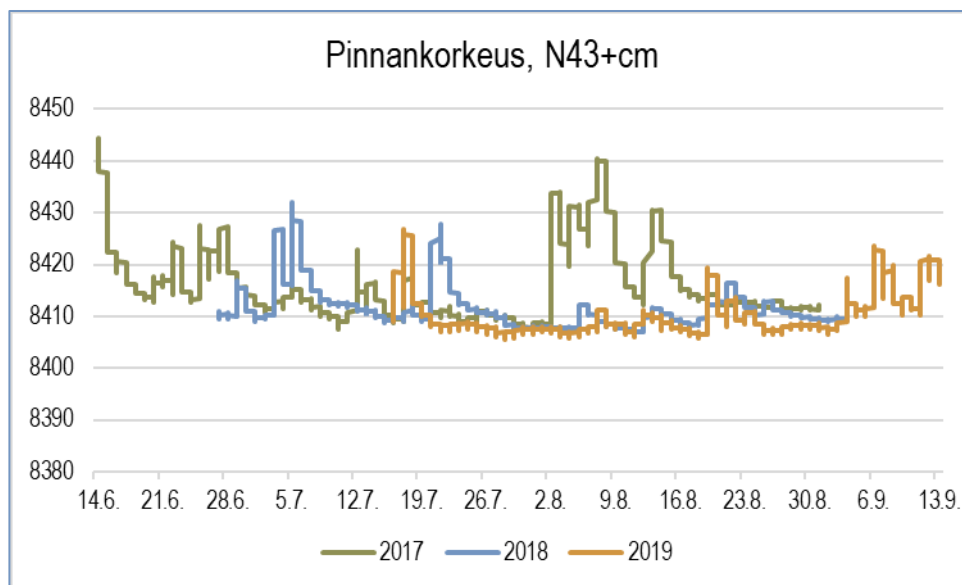
Vantaanjoen Arolamminkoskessa on tarkkailtu kesäisin jatkuvatoimisesti veden pinnankorkeutta ja laatua, ensisijaisesti happipitoisuutta. Tarkkailua on tehty jo kesästä 2011 alkaen. Kesällä 2019 mittaukset alkoivat 15. heinäkuuta ja jatkuivat syyskuun puoli väliin asti (taulukko 4.2). Alkukesällä Arolamminkosken vedenlaatua tarkkailtiin jatkuvatoimisesti osana Väylän ratanhanketta (Golder Associates Oy Raportti A0 7.11.2019).

Jatkuvatoiminen seuranta on antanut täydentävää tietoa mm. vedenlaadun vaihtelusta vuorokauden aikana. Seuranta on kuvannut hyvin myös Vantaanjoen happitilannetta voimakkaasti pistekuormitetulla alueella. Seurannan ajoittaminen kesäaikaan on perustunut juuri happitilanteen seurantaan, sillä lämpimään veteen hapen liukeneminen on vähäistä, mutta toisaalta voimakkaan levätuotannon aikana voi esiintyä myös hapen ylikyllästystä.

Taulukko 4.2. Jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu.

	2015	2016	2017	2018	2019
	28.5.–3.9.	7.6.–15.9.	14.6.–31.8.	26.6.–2.9	15.7.– 13.9.
Vedenkorkeus (N84 + cm)	8412 cm 8405–8474	8419 cm 8412–8446	8413 cm 8407–8444	8410 cm 8407-8432	8408 cm 8406–8427
Sähkönjohtavuus	350 µS/cm 163–516	314 µS/cm 141–459	367 µS/cm 185–501	451 µS/cm 176-707	527 µS/cm 209–823
Happipitoisuus	8,2 mg/l 3,5–12,9	7,8 mg/l 5,6–13,9	7,5 mg/l 4,7–10,5	6,2 mg/l 0,5-9,8	6,6 mg/l 3,9–11,4
Sameus	13,3 NTU 2,6–95	11,3 NTU 3,8–97	15,8 NTU 3,3–77	9,0 NTU 1,2-97	4,0 NTU 0,2–54,9

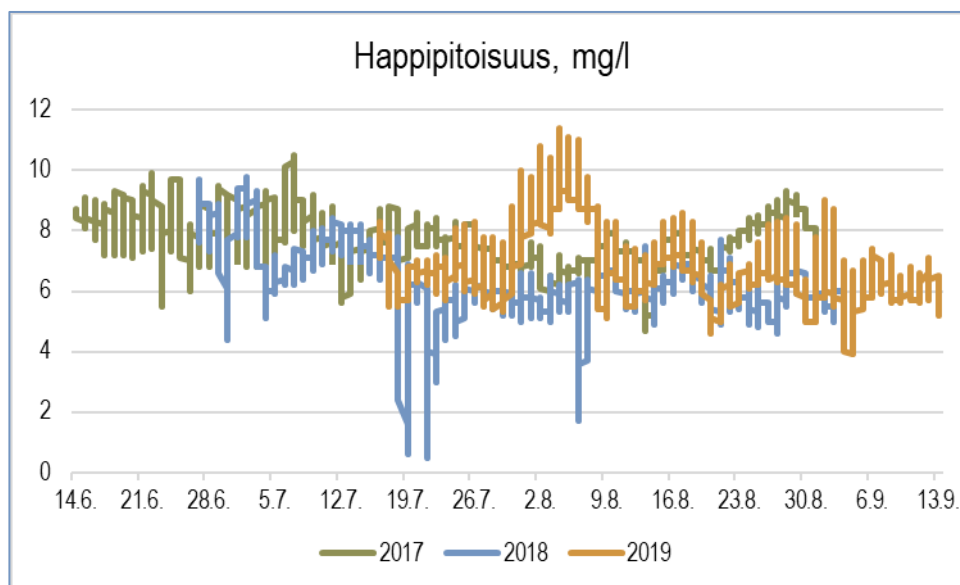
Joen vedenpinta oli kesän 2019 aikana edellisesän tavoin matalalla ja pinnankorkeuden vaihtelu oli mittausjaksolla vain 21 cm (kuva 4.17).



Kuva 4.17. Vantaanjoen pinnankorkeus Arolamminkoskessa, Riihimäellä kesinä 2017-2019.

Arolamminkoskessa veden **happipitoisuuden** vuorokausivaihtelu on ollut kesäisin jopa 2-3 mg/l aurinkoisina poutapäivinä. Pääosan loppukesää jokivedessä oli happea 5-8 mg/l, keskiarvon ollessa 7 mg/l ja mediaani 6,2 mg/l (kuva 4.18). Alkukesän mittaustulokset olivat samansuuntaisia.

Alin todettu happipitoisuus Arolamminkoskessa oli 4,3 mg/l (18. kesäkuuta) (Golder Associates Oy Raportti A0 7.11.2019).

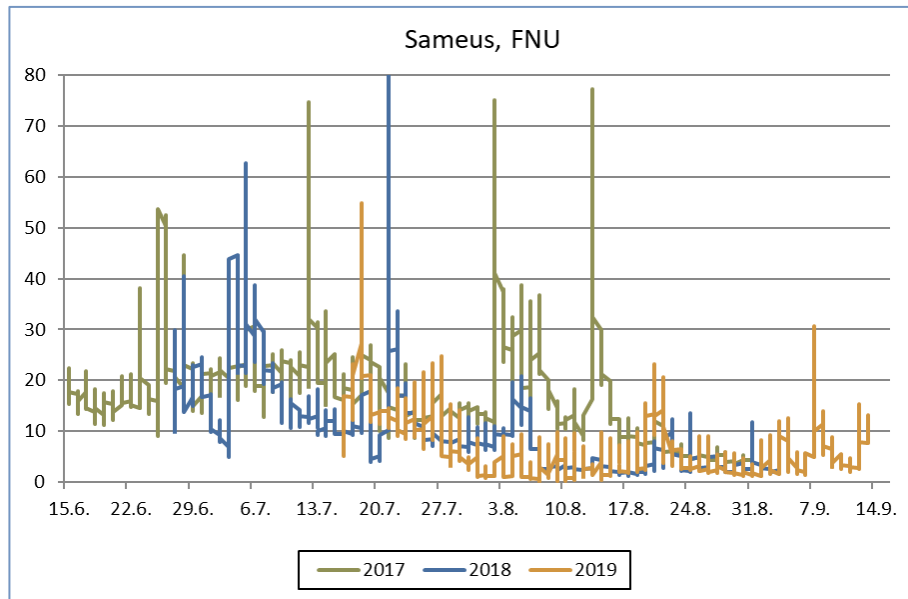


Kuva 4.18. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden happipitoisuus oli kesällä 2018 ajoittain heikko.

Kesinä 2017 ja 2019 Arolamminkoskessa ei todettu happikatoa. Kesällä 2018 happitilanne laski huonoksi kolmena kertana. Syinä happikatoon olivat voimakas ukkoskuuro ja sen aikana tapahtunut jätevesiohitus sekä toinen sadetapahtuma, ja sitä seurannut veden pinnan nousun. Näiden lisäksi jokiveden happipitoisuus laski voimakkaasti 19.7.2018 aamuyöllä. Jo edeltävänä päivänä paikalliset asukkaat olivat havainneet joessa kuolleita kaloja. Ajankohta ei ollut sateinen, eikä Riihimäen puhdistamolta tai verkostosta tapahtunut poikkeuksellisia päästöjä. Happivajeen aikana joen vedenpinta ei vaihdellut, mutta veden sähkönjohtavuudessa tapahtui hieman laskua ja veden sameudessa pientä nousua. Syy happikatoon jäi epäselväksi.

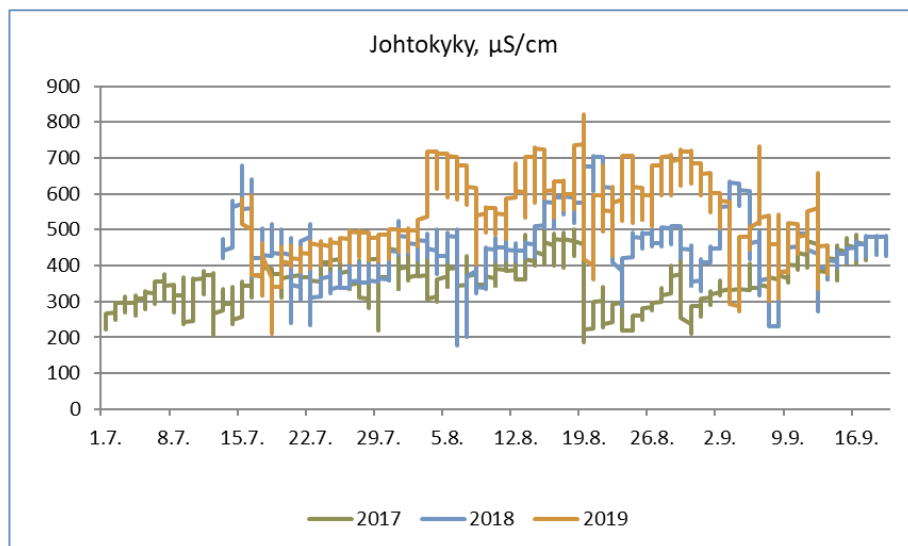
Jokiveden **sameusvaihtelu** on ollut seurantakesinä suurta. Loppukesällä 2019 jokivesi oli erittäin kirkasta usean päivän ajan (kuva 4.19). Elokuussa vesi oli pitkään niin kirkasta, että sameutta ei voinut havaita lainkaan silmämääräisesti. Sameuden keskipitoisuus oli mittausjaksolla, vain 4 NTU eli kirkasta.

Sateiden myötä virtaamien vuolastuessa jokivesi on samentunut nopeasti, mikä Arolamminkoskessa on toisinaan johtanut merkittävään happipitoisuuden laskuun, mm. kesällä 2018. Sameushuiput ovat olleet usein lyhytaikaisia, ilmeisesti uoman pohjalle kasaantuneen kiintoaineksen kulkeutumista. Kesällä 2019 Riihimäen ratasillan rakentaminen lisäsi uomassa tapahtuvan työn aikana jokiveden sameutta työmaan läheisyydessä, mutta ei Arolamminkoskessa (Golder Associates Oy Raportti A0 7.11.2019).



Kuva 4.19. Vantaanjoen Arolamminkoskessa veden sameus oli alimmillaan elokuun lopulla, jolloin säätila oli kesäinen.

Sähkönjohtavuuden arvot Arolamminkoskessa ovat olleet keskimäärin kolminkertaisia Vantaanjoen yläjuoksuun verrattuna. Nousu on johtunut sekä ravinnesuolojen määrän kasvusta että puhdistamolla jätevedenkäsittelyssä käytetyn fosforinsaostuskemikaalin sulfaateista. Kesällä 2019 jokiveden sähkönjohtavuus oli edeltäviä kesäiä selvästi korkeampi, korkeimmillaan yli 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mikä osoittaa voimakasta jätevesivaikutusta vähäsateisen kesän aikana (kuva 4.20). Korkeimpien sähkönjohtavuusarvojen aikana jokiveden happitilanne on ollut hyvä, sillä Riihimäen puhdistamolta lähtevässä jätevedessä on runsaasti happea.



Kuva 4.20. Vantaanjoen sähkönjohtavuus, $\mu\text{S}/\text{cm}$, Arolamminkoskessa kesinä 2017-2019.

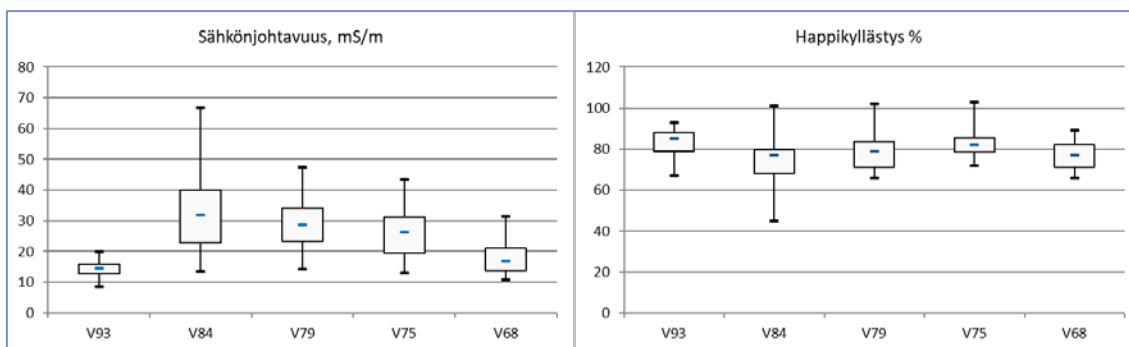
Vantaanjoen Arolamminkoskessa 2011-2019 tehdyillä jatkuvatoimisilla mittauksilla on saatu paljon lisätietoa jätevesien vaikutuksesta jokeen. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelun on havaittu noudattavan jäteveden virtaamavaihtelua, mikä osoittaa jokeen johdetun käsitellyn jäteveden osuuden olevan suuri joen perusvirtaamaan nähden.

Jätevesien vaikutusalue

Arolamminkoskelta alavirtaan päin jätevesien vaikutustarkkailua tehdään havaintopaikoilla V79 ja V75. Tämän jälkeen Vantaanjokeen laskee Kytäjoki ja joen virtaama kaksinkertaistuu ennen Hyvinkäänylää ja Kaltevaa, jossa on havaintopaikka V68.

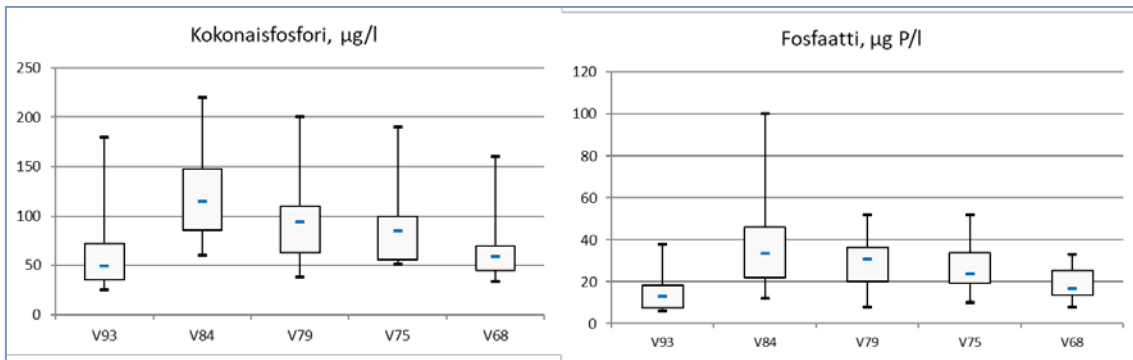
Kytäjoen vedessä sähkönjohtavuus oli Vantaanjoen latva-alueen tasoa, 11 mS/m, ja kokonaisfosforipitoisuus, 50 µg/l, sekä kokonaistyyppipitoisuus, 1500 µg/l, Vantaanjoen pistekuormittamatonta aluetta vastaava. Kytäjoessa happipitoisuus oli usein alentunut mm. valuma-alueen suovesien ja ilmeisesti Kytäjärvestä purkautuvien heikkohappisten vesien vaikutuksesta. Happi-tilanne on ollut keskimäärin tyydyttäviä, 70 kyllästysprosenttia. Kesällä 2018 ja 2019 alimmat havaitut pitoisuudet, 5–6 mg/l, olivat välttävää tasoa. Kytäjoen vesi oli Vantaanjokea humuspi-toisempaa (COD_{Mn} 20 mg/l).

Riihimäen jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen sähkönjohtavuus kaksi-kolmikertaistui, ja väheni vasta selvästi Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Happi-tilanne oli jätevesien vaikutusalueella vähintään tyydyttävä, mutta heikkeni hieman ennen Kaltevaa, mikä johtui osittain Kytäjoen vähähappisemmasta vedestä, mutta mahdollisesti myös jokiuoman syvenemisestä ja virtausnopeuden hidastumisesta. Alimmillaan happipitoisuus laski pitoisuuteen 5 mg/l, mikä oli vesieliö-s-tön kannalta vielä riittävä (kuva 4.21).



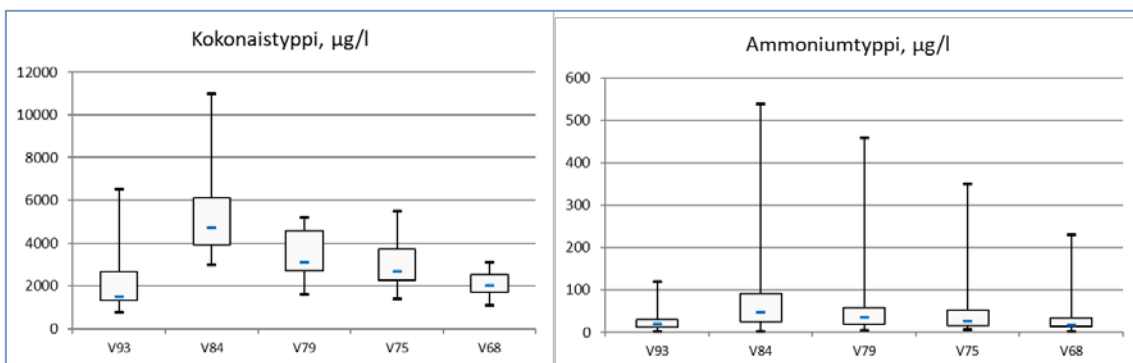
Kuva 4.21. Veden sähkönjohtavuus ja hapenkyllästysaste Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella Vantaanjoen yläjuoksulla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuus puolittui Arolamminkoskelta Kaltevaan tultaessa (kuva 4.22). Vesistöä rehevöittävän liukoisen fosfaatin pitoisuus säilyi Vantaanjoessa korkeana, vaikka Kytäjoen vesi pitoisuutta hieman laski. Havaintopaikalla V68 fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia.



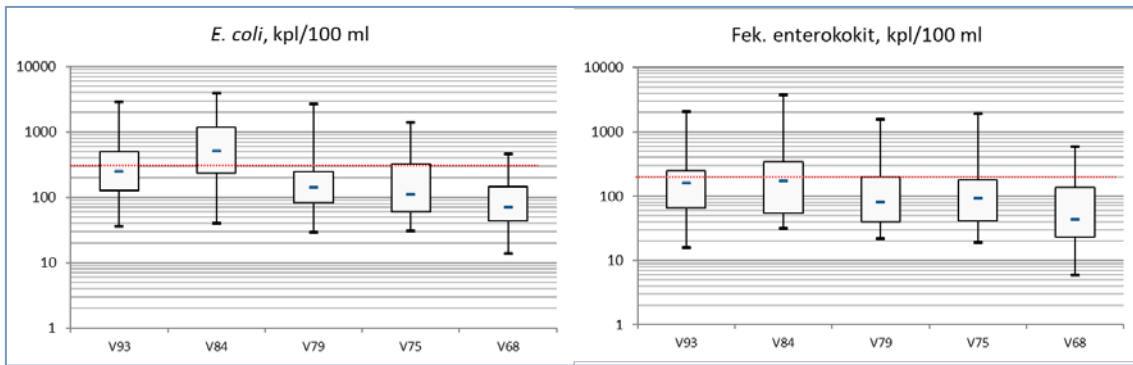
Kuva 4.22. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuus laski Vantaanjoessa huomattavasti Arolamminkoskelta Kaltevaan. Hap-pea vesistössä kuluttavan ammoniumtyypen pitoisuudet olivat joessa useimmiten matalia. Ku- vassa 4.23 erottuu selvästi ammoniumtyypen korkeat maksimipitoisuudet. Ne liittyvät huhtikuu- hun 2018, jolloin Riihimäen puhdistamolla oli ongelmia ammoniumtyypen hapettamisessa. Kor- kea pitoisuus laimeni joessa vähitellen, mutta osoitti Riihimäen jätevesivaikutuksen ulottuvan Kytäjoen liittymäkohdan alapuolella, aina Kaltevan puhdistamon purkualueelle asti. Kylmien ve- sien aikana ammoniumtyyppi ei pääse hapettumaan mikrobitoiminnan vähäisyyden takia.



Kuva 4.23. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen yläjuoksun pistekuormitetulla alueella vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen hygieeninen laatu oli Riihimäen kaupunkialueella usein selvästi heikentynyt. Jäte- vedet lisäsivät joen bakteerikuormaa, mikä näkyi etenkin indikaattoribakteereista asumajäteve- sille runsaamman *E. coli*-bakteerien pitoisuusnousuna. Merkittävä bakteeripitoisuuksien lasku joessa tapahtui Kytäjoen laskettua Vantaaseen. Havaintopaikalla V68 jokiveden laatu täytti ke- sällä jopa kasteluveden tiukat laatuvaatimukset (kuva 4.24).



Kuva 4.24. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet Riihimäen jätevesien vaikutusalueella Vantaanjoessa. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Yhteenveto

Riihimäen jätevesikuormituksen vaikutuksesta Vantaanjoki on hyvin rehevä ja liukaisen fosfaatin korkea pitoisuus ylläpitää korkeaa rehevyyttä, vaikka Kytäjoki tuo lisävesiä jokeen Hyvinkäällä.

Jokiveden happitilanne on ollut kesäisin välttävää tasoa ja kesällä 2018 esiintyi myös muutama hetkellinen happikato. Vähäsateisuuden vaikutuksesta jäteveden osuus jokivirtaamasta oli kesällä 2019 suuri, mikä näkyi mm. poikkeuksellisen korkeina sähkönjohtavuuden arvoina.

Riihimäen puhdistamolla tehokas jäteveden jälkikäsittely on parantanut Vantaanjoen hygieenistä laatua suuresti ja vähentänyt siten veden terveysriskiä.

Vantaanjoen hygieenistä laatua ovat jätevesien lisäksi heikentäneet myös hulevedet. Havaintopaikan V94 yläpuolella Vantaanjokeen johdetaan hulevesiä Riihimäen kaupungin keskustasta. Hyvinkäällä havaintopaikan V75 yläpuolella jokeen tulee hulevesiä läheiseltä kauppa-alueelta, jossa on paljon vettä läpäisemätöntä pintaa. Kun elokuussa 2019 otettiin jokinäytteet ukkosateen jälkeen, hulevesien vaikutukset näkyivät jokihavaintopaikoilla V94 ja V93, vesien merkittävästi kohonneina ravinne- ja bakteeripitoisuuksina (liite 3a). Fosfori-, ammoniumtyppi- ja bakteeripitoisuudet olivat selvästi mm. Arolamminkoskea (V84) korkeampia. Hyvinkään havaintopaikalla V75 jokivesi sameni merkittävästi hulevesien vaikutuksesta ja myös fosfori- ja bakteeripitoisuudet nousivat (kuva 4.25). Hulevesien vaikutus voi olla ajoittain merkittävä joen kuormittaja paikallisesti.



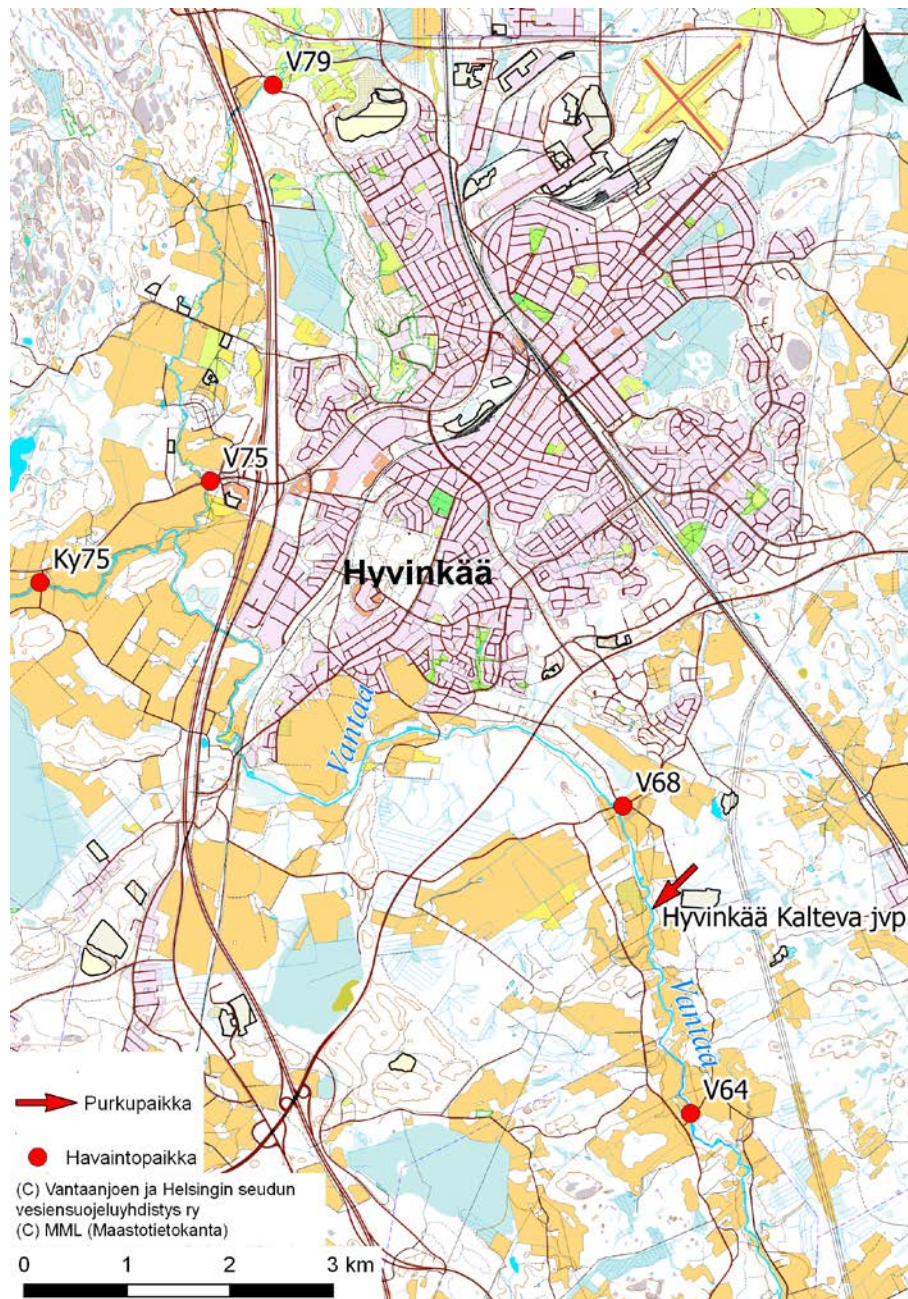
Kuva 4.25. Vantaanjoen havaintopaikan V75 yläpuolella jokeen laskee oja (kuvassa oikealta), johon tulee paljon hulevesiä.

4.2 Vantaanjoen keskiosa

Vantaanjoen keskiosassa eli Hyvinkään ja Nurmijärven kuntien alueella jokiuomaa on noin 40 km. Jokiveden laatuun vaikuttaa edelleen jokeen Riihimäellä johdettu pistekuorma, mutta kuormituksen laimeneminen on tehostunut merkittävästi, kun valuma-alueeltaan 256 km² kokoisen Kytäjoen vedet ovat laskeneet Vantaaseen.

Vantaanjoen keskijuoksulle johdetaan pistekuormaa Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilta. Vantaanjoen keskijuoksulla on yhteistarkkailun havaintopaikat V75, V68 (Kalteva jvp yläpuoli), V64 (Kalteva jvp alapuoli), V55 (Nurmijärvi jvp yläpuoli), V48 (Nurmijärvi jvp alapuoli) sekä V44 Ylikylässä, jossa mitataan myös Vantaanjoen vedenkorkeutta ja virtaamaa (kuva 4.26).

Toiselle vesienhoitokaudelle tehdyssä tilaluokituksessa Vantaanjoen keskiosan biologisista muuttujista kalaston ja pohjaeläinten laatutekijät osoittavat hyvää luokkaa, perifytonin piilevät välttävää. Koska Vantaanjoen yläosalle kohdistuu voimakasta jätevesikuormitusta ja hajakuormitusta, on ekologinen luokka tyydyttävä (Karonen ym. 2015).



Kuva 4.26. Vantaanjoen yhteistarkkailun havaintopaikat ja Kaltevan puhdistamon purkupaikka Hyvinkäällä.

4.2.1 Kaltevan puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 Kaltevan puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä keskimäärin 11 025 m³/d, mikä oli 4 % vähemmän kuin edellisvuonna. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (28 060 m³/d) mitattiin tammikuussa. Suurten virtaamien aiheuttamia verkosto- ja puhdistamo-ohituksia ei ollut. Vuonna 2019 Hyvinkään viemäriverkostoalueella, Veikkarin pumppaamolla, oli yksi jätevesiohitus, 11. elokuuta rankkasateen takia. Sen seurauksena Vantaanjokeen tuli ohitusvesiä 40 m³.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2019 hyvä ja vaatimusten mukainen kaikilla vuosineljänneksillä. Puhdistamon toiminta on ollut vakaata viime vuodet (taulukko 4.3).

Kaltevan puhdistamolla tarkkailtiin hygieniaindikaattoribakteereita tulevasta ja lähtevästä jätevedestä neljä kertaa vuoden 2019 aikana. Puhdistusprosessissa tapahtunut indikaattoribakteeriden poistuma oli 98 – 99,9 %. Vesistöön lähtevässä jätevedessä *E. coli* -bakteereja oli tarkkailuerroilla (13 000 - 73 000 kpl/100 ml) selvästi enemmän kuin suolistoperäisiä enterokokkeja (2 600 – 16 000 kpl/100 ml), mikä on tyyppillistä asumajätevesissä.

Kaltevan puhdistamolta kuivattu liete kuljetettiin jatkokäsiteltäväksi Riihimäen Gasum Oy:n mädätyslaitokselle. Kuivatussa lietteessä raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Taulukko 4.3. Kaltevan puhdistamon kuormitus vesistöön ohitukset mukaan lukien vuosina 2014 - 2019.

	BOD7-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	25	2,7	1,8	0,20	92	10	0,93	0,10
2015	27	2,5	1,9	0,18	93	8,7	2,2	0,21
2016	28	2,6	2,1	0,20	92	8,6	2,0	0,19
2017	31	2,7	2,1	0,18	94	8,1	0,65	0,06
2018	31	2,7	1,9	0,17	89	7,7	0,41	0,04
2019	27	2,5	1,9	0,17	93	8,5	0,48	0,04

Kaltevan puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus on ollut viime vuosina melko samaa tasoa orgaanisen aineen (BOD_{7-atu}) ja ravinteiden osalta. Tosin kokonaistyyppikuorma on ollut viime vuosina lievästi nousujohteinen. Tilanne on vastaava muillakin puhdistamoilla ja liittyyne ihmis-ten ruokailutottumuksiin.

HAVA-päästöt

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kerran tarkkailujakson aikana eli yhteensä neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyyliifenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyyliifenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailuerroilla alle ko. analyysien määritysrajojen tai pieniä. Näiden sijaan vuonna 2019 tarkkailujaksoilla 1 (1.1.-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolalta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistö- tarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määritysrajan) vuosina 2017-2019 usealla tarkkailukerralla. Tyyppillisesti yleisimmän ftalaatin DEHP:n (Di-2-etyyliheksyyliftalaatti) pitoisuudet vuonna 2018 ylitti DEP (dietyyliftalaatti) kummallakin tarkkailukerralla. Vuonna

2019 analyysin määrittämissä rajoissa DEHP vuoden toisella tarkkailukerralla pitoisuudella 1,7 µg/l. Vesistövedelle asetettu ympäristölaatuvaatimus 1,3 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo) kuitenkin alittui vuosikeskiarvopitoisuudella 0,93 µg/l. Kun huomioidaan vesistössä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatuvaatimuksen ylitys ei ole ilmeinen em. yksittäisten tarkkailukertojen hieman korkeammilla pitoisuuksilla.

Lähtevässä jätevedessä ei havaittu määrittämissä rajoissa ylittäviä **haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC)** pitoisuuksia kummallakaan tarkkailujaksolla. Puhdistamolle tulevassa jätevedessä on ollut vaihtelevasti melko laaja kirjo VOC-yhdisteistä. Näyttää siltä, että ko. aineet poistuvat jätevedestä tehokkaasti puhdistusprosessien aikana.

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemäärittämissä** tarkkailujakson 1 näytteessä havaittiin ainoastaan terbutryyni pienenä pitoisuutena 0,01 µg/l (ympäristölaatuvaatimus AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l). Tarkkailujakson 3 näytteessä lähtevästä jätevedestä määritettiin terbutryynin (0,04 µg/l) lisäksi atratsiini (vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1305/2015 liitteen 1 taulukon C1 aine) ja mekopropi (MCP).

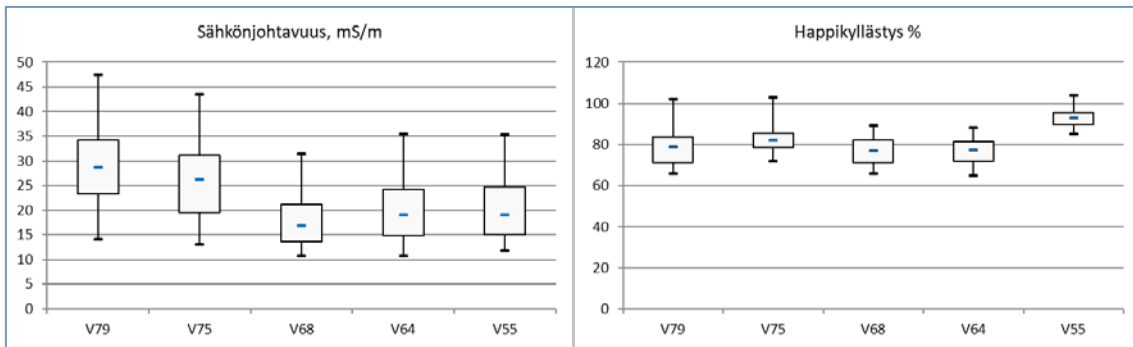
Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluoratuista yhdisteistä (PFAS)** havaittiin tarkkailujakson 1 näytteessä pieni pitoisuus PFOA-yhdistettä. PFOS oli alle laboratorion määrittämissä rajoissa (0,0100 µg/l). Tarkkailujakson 3 näytteessä ko. yhdisteitä ei havaittu lähtevässä jätevedessä määrittämissä rajoissa ylittäviä pitoisuuksia.

Vesistövaikutukset

Kaltevan puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan Vantaanjokeen putkea pitkin. Putki jää joen vedenpinnan alle kaikilla vedenkorkeuksilla. Vantaanjoessa puhdistamon kuormitusalueen yläpuolinen havaintopaikka on V68 (kuva 5.25). Kaltevan jätevesien purkualueen alapuolinen havaintopaikka on Pajakoskessa (V64). Sitä seuraava alempi havaintopaikka on Nukarinkosken alapuolella Raalassa (V55), minne on matkaa kymmenen kilometriä. Tarkkailunäytteitä purkualueen yläpuolelta otettiin vuosittain seitsemän ja alapuolelta kymmenen.

Vantaanjoen havaintopaikalla V64 valuma-alueen pinta-ala on noin 88 % Ylikylän mittausaseman kohdalle mitatusta valuma-alueesta, minkä perusteella voidaan arvioida joen virtaaman olevan Kaltevassa runsaan kymmenyksen pienemmän kuin Ylikylässä. Sen perusteella alivirtaamautena, Vantaanjoen virtaama Kaltevassa oli noin 1 m³/s ja jokeen johdettu jätevesivirtaama noin 100 l/s eli joessa tapahtuva jätevesien laimeneminen oli kymmenkertainen.

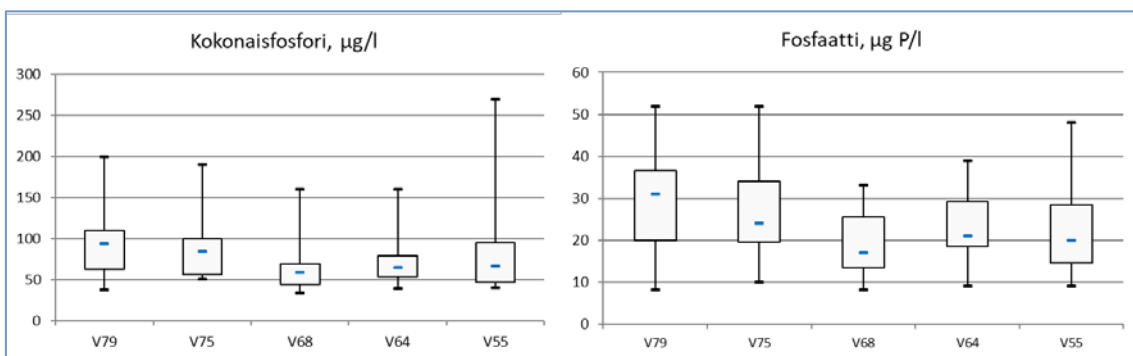
Veden sähkönjohtavuus oli kohonnut Vantaanjoessa Riihimäellä jokeen johdetun pistekuormituksen seurauksena. Kaltevan puhdistamon taustapisteellä (V68) se oli lähes kaksinkertainen joen yläjuoksuun verrattuna. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta arvoissa todettiin pientä, 1-3 mS/m, nousua. Vuosien 2017-2019 sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli 20 mS/m havaintopaikalla V64. Happipitoisuus kaltevan havaintopaikoilla oli keskimäärin tyydyttävä happivajeen ollessa 23 % (kuva 4.27).



Kuva 4.27. Vantaanjoen sähkönjohtavuus ja hapenkyllästysaste vuosina 2017–2019 Vantaanjoen pisteuormitetulla alueella Hyvinkäällä. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

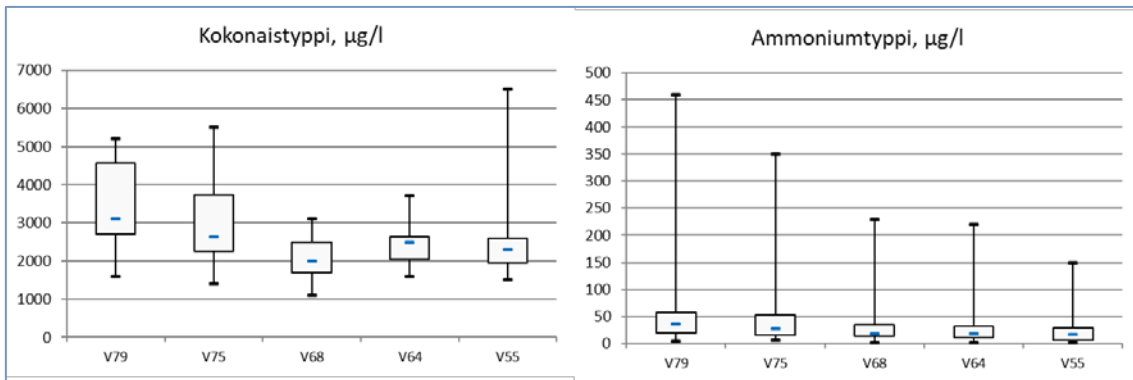
Kaltevan puhdistamon yläpuolisella havaintopaikalla V68 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli laskenut yläjuoksun pitoisuuksista vesistön tavoiterajan, 60 µg/l, tasolle, mutta etenkin syksyn saateisen ajan pitoisuudet nousivat tätä korkeammalle. Jätevesien vaikutuksesta fosforipitoisuus kohosi keskimäärin 5 µg/l, liukoisen fosfaatin pitoisuuden myös noustessa. Pajakoskessa fosforista kolmannes oli liukoista fosfaattia (kuva 4.28).

Havaintopaikalla V55 pitoisuusvaihtelu kasvoi hajakuormituksen lisääntyessä, mutta keskipitoisuuksissa ei todettu huomattavaa muutosta Pajakoskeen (V64) verrattuna. Marraskuussa 2018 fosforipitoisuus (270 µg/l) nousi poikkeuksellisen korkeaksi jokiveden sameuden takia (150 FTU) erityisesti havaintopaikalla V55. Nukarinkosken ja Raalan havaintopaikan välisellä alueella on joessa saviharjanteita, joista tämä sameus oli ilmeisesti lähtöisin.



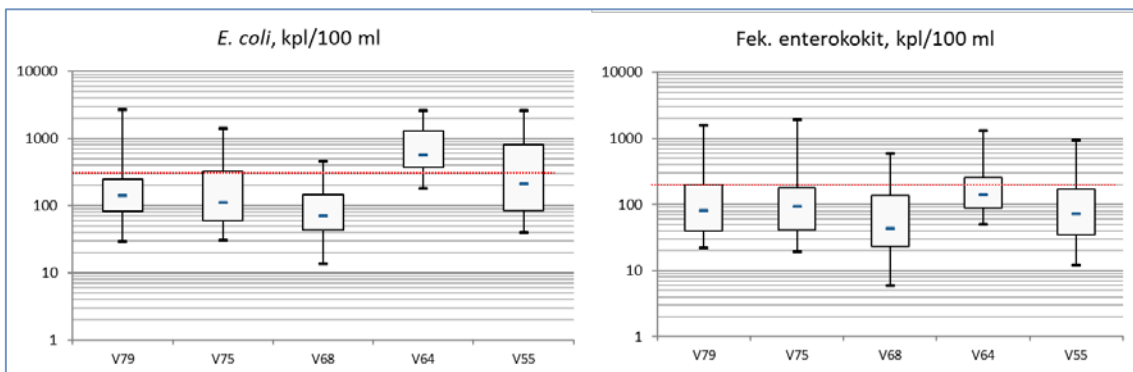
Kuva 4.28. Vantaanjoen fosforipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuonna 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat Kaltevan purkualueen yläpuolella (V68) keskimäärin 2000 µg/l, ja Kaltevan jätevesien vaikutuksesta kohosivat noin 400 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat pääosin matalia, paitsi huhtikuussa 2018, mikä liittyi Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutukseen. (kuva 4.29).



Kuva 4.29. Vantaanjoen tyyppipitoisuus Kaltevan puhdistamon ylä- (V75 ja V68) ja alapuolella (V64, V55) vuosina 2017–2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen yläjuoksulle johdetut jätevedet ovat rajoittaneet jokiveden käyttöä myös Hyvinkäällä. Kytäjoen liittymäkohdan jälkeen Kaltevan havaintopaikalla K68 veden hygieeninen laatu oli kesällä hyvä. Kaltevan puhdistamon vaikutuksesta ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet nousivat (V64), eikä vesi soveltunut uima- tai kastelukäyttöön. Veden hygieeninen laatu oli heikentynyt myös Nukarinkosken alapuolella (V55) (kuva 4.30).



Kuva 4.30. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoessa Hyvinkäällä vuonna 2018. Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle (MMM 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

4.2.2 Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 Kirkonkylän puhdistamolla käsitellyn jäteveden vuorokausivirtaama Kissanojan kautta Vantaanjokeen oli keskimäärin 2 020 m³/d. Määrä oli 15 % edellisvuotta suurempi, mutta vuoden 2017 tasoa. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (yli 5 000 m³/d) mitattiin maalissa ja tammikuussa.

Vuonna 2019 hule- ja vuotovesien osuus Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tulevasta jätevedestä oli 42 %. Suurten virtaamien aiheuttamia puhdistamo-ohituksia oli tammi-helmikuussa ja marras-joulukuussa, vuoden aikana 11 päivänä yhteensä 10 395 m³. Lähes kaikki ohitusvedet olivat esikäsiteltyjä (välppäys + hiekanerotus, kemikalointi sekä kierrätys varoaltaiden kautta). Esikäsitelty ohitusvesi johdettiin puhdistetun jäteveden tavoin Kissanojan kautta Vantaanjokeen. Verkosto-ohituksia vuoden 2019 aikana oli 400 m³. Kaikki ohitukset huomioitiin puhdistamon kuormituslaskelmissa.

Sako- ja umpikaivolietteitä kuljetettiin puhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä 17 440 m³. Määrä on laskenut viime vuosina selvästi.

Kirkonkylän puhdistamolla kuivattu jätevesiliete toimitetaan Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liete kompostoidaan multatuotteiden raaka-aineeksi. Jätevesilietteessä raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2019 ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten, paitsi tarkkailujaksolla 2 (1.4.-30.6.2019), jolloin kiintoaineen poistossa pitoisuusvaatimukseen ei ylletty. Vuonna 2019 vesistöön johdettu jätevesikuormitus laski edellisvuoteen verrattuna muuten paitsi kokonaistypen osalta. Vesistökuormitus oli kokonaisuutena toiseksi pienin kymmenvuotisella tarkastelujaksolla 2010 – 2019 (vain vuoden 2016 tulokset tätä parempia). Ammoniumtyppikuormitus pieneni merkittävästi edellisvuosiin nähden (taulukko 4.4).

Hygieniaindikaattoribakteereita tarkkailtiin vuoden aikana tulevasta ja lähtevästä jätevedestä neljä kertaa. Pitoisuudet olivat yhdyskuntajätevedelle tyypillisellä tasolla sekä tulevassa että lähtevässä jätevedessä. Käsitellyssä jätevedessä *E. coli* -pitoisuus oli 1 600 - 14 000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien 200 - 3 300 kpl/100 ml.

Taulukko 4.4. Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan lukien vuosina 2014 – 2019.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	7,6	3,9	0,61	0,31	55	28	2,3	1,2
2015	11	5,0	0,59	0,27	55	25	4,2	1,9
2016	6,8	3,5	0,40	0,21	37	19	3,6	1,8
2017	19	8,7	1,1	0,49	53	24	6,6	3,0
2018	9,7	5,4	0,51	0,28	50	28	4,0	2,2
2019	6,9	3,4	0,46	0,22	70	34	1,5	0,73

HAVA-päästöt

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kaksi kertaa vuodessa. Vuosina 2017 - 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla alle ko. analyysien määrittämissä rajojen. Vuonna 2019 tarkkailujaksoilla 1 (1.1-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistö tarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä rajojen) vuosina 2017 -2019 usealla tarkkailukerralla. Tyyppillisesti yleisimmän ftalaatin DEHP:n (Di-2-etyyliheksyyli ftalaatti) pitoisuudet vuonna 2018 ylitti DEP (dietyyli ftalaatti) kummallakin tarkkailukerralla. Vuonna 2019 analyysin määrittämissä rajojen ylitti ainoastaan DEHP vuoden toisella tarkkailukerralla pitoisuudella 1,7 µg/l. Vesistövedelle asetettu ympäristölaatu normi 1,3 µg/l (AA-EQS, vuosikeskiarvo) kuitenkin alittui vuosikeskiarvopitoisuudella 0,93 µg/l. Kun huomioidaan vesistössä tapahtuva laimeneminen, ympäristölaatu normin ylitys ei ole ilmeinen em. yksittäisten tarkkailukertojen hieman korkeammilla pitoisuuksilla.

Lähtevässä jätevedessä ei havaittu määrittämissä rajojen ylittäviä **haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC)** pitoisuuksia kummallakaan tarkkailujaksolla.

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemäärittämissä** havaittiin kummallakin tarkkailukerralla ainoastaan terbutryni pitoisuuksilla 0,01 ja 0,04 µg/l (ympäristölaatu normi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l).

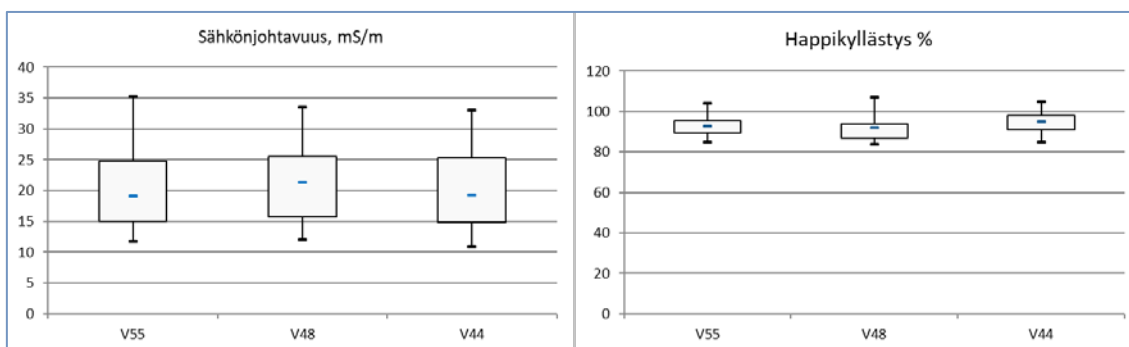
Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluorattujen yhdisteiden (PFAS)** pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat alle analyysien määrittämissä rajojen (0,0100 µg/l) kummallakin tarkkailukerralla.

Vesistövaikutukset

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkailtiin Myllykosken Pikkukoskessa (V48) kahdeksan kertaa vuodessa. Seuraava alavirran havaintopaikka (V44) oli Boffinkoskessa. Jätevesien purkualueen taustapistein havaintopaikka V55 oli Raalassa.

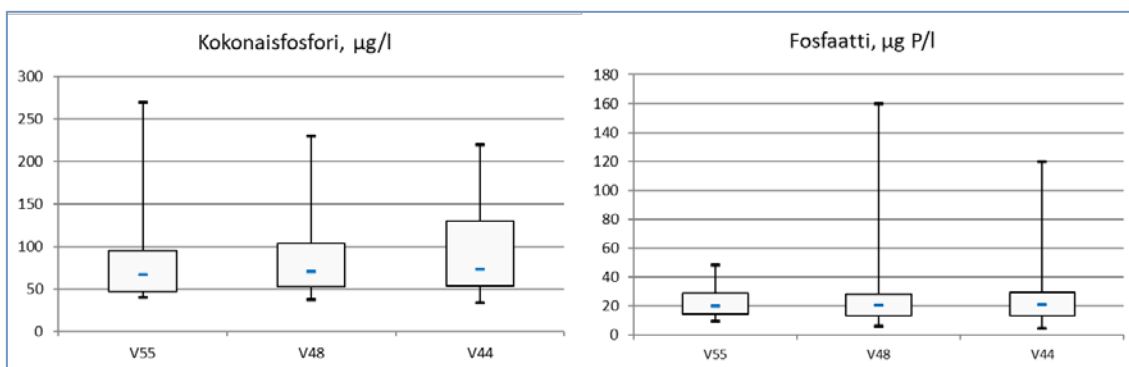
Vantaanjoen havaintopaikoilla V55 ja V48 happipitoisuus oli hyvä kaikilla tarkkailukerroilla. Myöskään satunnaispäästötilanteissa ei havaittu happitilanteen heikkenemistä. Kasvukaudella molemmilla havaintopaikoilla todettiin pH-arvojen nousua, korkeimmillaan pH 8, mikä liittyy voimistuneeseen perustuotantoon. Levä tuotanto oli mahdollista hidassvirtaisissa jokisuvennoissa,

jossa leville oli saatavilla paljon helppoliukoisia ravinteita. Veden sähkönjohtavuudessa todettiin lievää nousua, noin 2 mS/m (kuva 4.31).



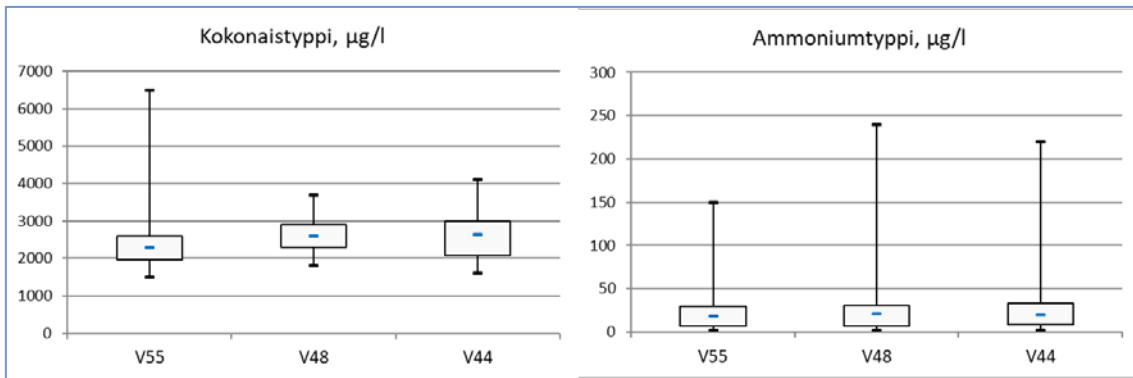
Kuva 4.31. Hapenkyllästysaste ja sähkönjohtavuus Vantaanjoessa havaintopaikoilla V55-V44 vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen kokonaisfosforipitoisuudet olivat havaintopaikoilla V55 ja V48 lähes toisiaan vastaavia, keskimäärin 70 µg/l. Neljäsos fosforista oli fosfaattia (kuva 4.32). Korkeimmat fosforipitoisuudet liittyivät ylivirtaamatilanteisiin, jolloin vesi oli erittäin sameaa. Poikkeuksena tästä olivat helmikuussa 2017 havaintopaikoilla V48, V44 ja V24 sekä mm. Palojoessa ja Luhtajoessa todetut poikkeuksellisen korkeat fosfaattipitoisuudet. Vastaavana aikana ammoniumtyppipitoisuudet olivat myös koholla. Näytteenottoa edelsi pitkä talviajan alivirtaamajakso, jota seurasi lyhyt lauha sääjakso, jolloin joen virtaama oli kohonnut mm. sulamisvesien vaikutuksesta. Oletus oli, ravinteiden runsastuminen liittyi rehevän joen alivesikauden ravinnekiertoon, eikä esim. suoraan jätevesivaikutukseen.



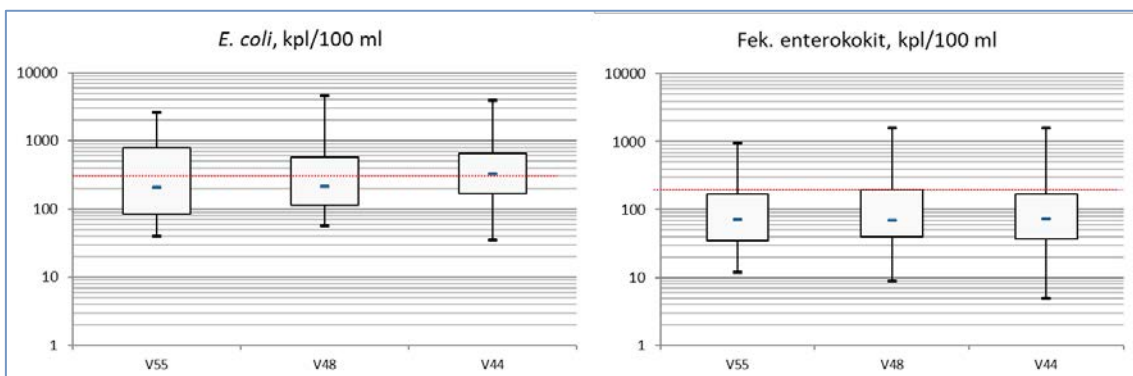
Kuva 4.32. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Raalan havaintopaikalta (V55) Myllykoskelle (V48) jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on kohonnut kesäisin 300-500 µg/l, vuositasolla 300 µg/l. Havaintopaikalla V48 typen keskiarvo jaksolla 2017-2019 oli 2 600 µg/l. Huhtikuussa 2018 jätevesiohitukset nostivat jokiveden ammoniumtyppipitoisuudet korkeiksi (kuva 4.33). Yleensä ammoniumtyyppiä jokivedessä oli vähän.



Kuva 4.33. Tyyppipitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Veden hygieeninen laatu oli Vantaanjoen keskijuoksun havaintopaikoilla usein selvästi nuhrautunut. Jätevesivaikutukseen liittyen *E. coli* -bakteerien pitoisuudet ovat olleet selvästi koholla ylivirtaamakausiona ja kylmien vesien aikana, jolloin bakteerit säilyvät vedessä lämpimiä aikoja pidempään. Havaintopaikalla V48 *E. coli* -pitoisuudet kohosivat vähän myös kesällä jätevesien vaikutuksesta. Kesällä hygieniaindikaattoribakteerien pitoisuudet alittivat usein kasteluvedelle asetetut laatuvaatimukset, mutta ei aina (kuva 4.34).



Kuva 4.34 Ulostekuormitusta osoittavien *E. coli* -bakteerien pitoisuudet Vantaanjoen keskiosan havaintopaikoilla ja Myllykosken havaintopaikalla V48 vuosina 2017-2019. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen keskijuoksulla jokeen (Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä) johdettujen jätevesien osuus joen virtaamasta on keskivirtaamatilanteessa noin 5 %. Kirkonkylän puhdistamon osuus jätevesistä on alle 0,5 %. Kirkonkylän puhdistamon jätevesille sekoittumisolosuhteet ovat siten hyvät, mutta jätevesien ravinteet ylläpitävät joen rehevyyttä. Ylivirtaamatilanteissa, missä jätevesien käsittelykapasiteetti ei ole riittänyt, jätevesien vaikutus on heikentänyt jokiveden hygieniää ja lisännyt ravinnekuormaa.

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamolta Vantaanjokeen johdetut jätevedet laimenivat joessa monikymmenkertaisesti, eivätkä siten merkittävästi heikentäneet voimakkaasti kuormitetun joen veden laatua.

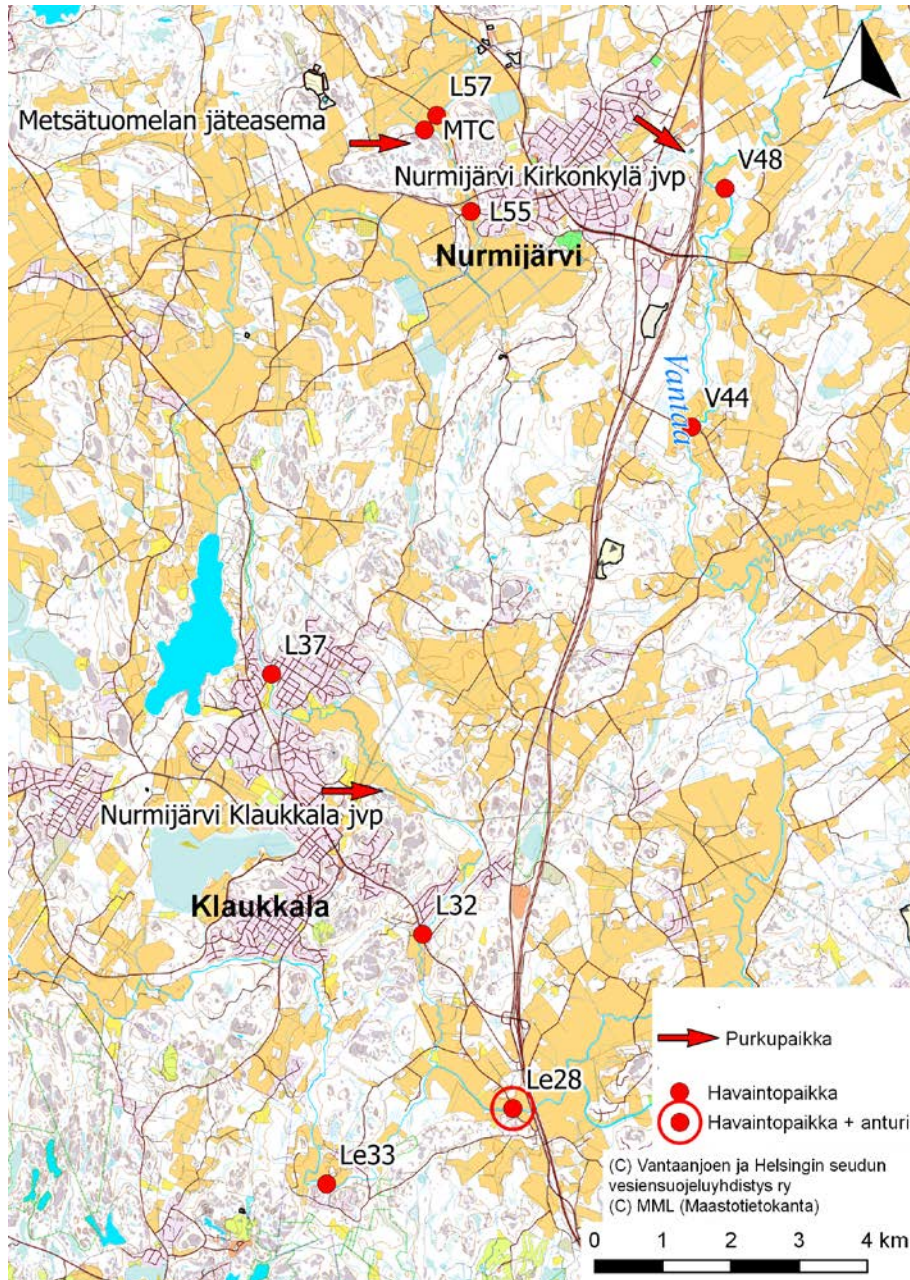
4.3 Luhtajoki

Luhtajoen alue on jaettu kahteen vesimuodostumaan; Kyläjoki ja Luhtajoki. Joen yläjuoksu eli kuivatetun Nurmijärven yläpuolinen jokialue on Kyläjokea. Se on tyypiltään *pieni savisamea* joki. Kyläjoen ekologinen luokka on arvioitu tyydyttäväksi, mutta veden fysikaalis-kemiallinen laatu on ollut välttävä korkeista bakteeripitoisuuksista johtuen. Luhtajoen vesimuodostuma on Luhtajoen-Ylisjoen valuma-alue, jonka alaraja on Lepsämänjoen liittymäkohdassa. Se on tyypiltään *keskisuuri savisamea* joki, jonka ekologinen luokka on tyydyttävä, mutta veden fysikaalis-kemiallinen tila välttävä (Karonen ym. 2015).

Luhtajoen alueella tarkkailuun osallistuvat kuormittajat ovat Metsä-Tuomelan jäteasema ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo.

Kyläjoen latva-alueen puroja ovat Koiransuolenoja ja Matkunoja, joihin kertyy vesiä monia ojia ja puroja pitkin. Kyläjokeen laskee Nurmijärven kirkonkylän taajaman luoteispuolella pellon reunstama oja, johon puretaan Metsä-Tuomelan jäteasemalta lähtevä vesi.

Metsä-Tuomelan jäteasemalla on yhteistarkkailussa kolme havaintopaikkaa, joista ojahavaintopaikka MTC kuvaa jäteasemalta vesistöön tulevaa vettä ja havaintopaikat L57 ja L55 joen vedenlaatua ennen ja jälkeen ojan liittymäkohtaa (kuva 4.35).



Kuva 4.35. Yhteistarkkailun havaintopaikat ja pistekuormittajat Nurmijärvellä.

4.3.1 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamo

Kuormitus

Jäteasema sijaitsee vedenjakajalla, joka jakaa vedet itäiselle ja eteläiselle purkureitille. Jäteaseman ympärysojien vesi ja yläkenttien hulevedet on johdettu suoraan alueelta ulos jäteasema-alueen koillisosasta kohti Kyläjokea ja lounaisosasta eteläpuoliseen purkuojaan. Tasausaltaaseen johdetaan suotovesi, jätepenkalta valuva vesi, romuajoneuvokentän vesi sekä lokakuusta 2016 alkaen kompostointikenttien vedet. Tasausaltaaseen johdettiin vuodesta 2013 aina syyskuuhun 2019 alkaen yhdyskuntajätteen siirtokuormausaseman hulevesiä. Samalla alueella on nyt rakennusjätteen siirtokuormausta, joka alkoi lokakuussa 2019.

Jäteaseman kaatopaikkavedet on käsitelty biologisella typenpoistolaitoksella joulukuusta 1999 lähtien. Puhdistamalla käsitelty vesi johdetaan oja pitkin etelään. Purkuoja, jonka alkuosa on jäteaseman alueella putkitettu, laskee ojaan, joka laskee Kyläjokeen. Purkureitin pituus jäteasemalta jokeen on noin 2,3 km ja ojan valuma-alueen pinta-ala on Kyläjokeen purkautuessaan noin 335 ha.

Jäteaseman kuormitustarkkailua on tehty vuoden 2019 alusta Sitowise Oy:n laatiman, vuonna 2018 lainvoimaiseksi tulleen jäteaseman ympäristöluvan nro 129/2018/1 määräykset täyttävää tarkkailuohjelmaa noudattaen. Tarkkailun on toteuttanut ja raportoinut Eurofins Environment Testing Finland Oy (Projekti 90892, 31.3.2020).

Vuonna 2019 Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesiä käsiteltiin laitoksen puhdistamalla 19 710 m³ eli 54 m³/d. Määrä oli edellisvuotta selvästi suurempi, mutta vuotta 2017 vastaava (2018: 68 m³/d, 2017: 53 m³/d). Vuonna 2019 jätevesiohituksia oli 2097 m³ (29.3.2019 ja 17.12.2019).

Eurofinsin laatiman kuormitustarkkailuraportin mukaan Metsä-Tuomelan jäteaseman kaatopaikkavesien puhdistamon lähtevälle vedelle asetetut lupaehtot täyttyivät vuonna 2019 kemiallista hapenkulutusta lukuun ottamatta. COD_{Cr}-päästöpitoisuus sivusi lupa-arvoa. Kiintoaineen ja suolojen poistuminen puhdistamalla oli vähäistä, mutta nitrifikaatio ja bakteerien reduktio oli hyvä. Myös bisfenoli-A:n, bensiinin lisäaineena käytettävien eettereiden, PAH-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat pienempiä lähtevässä vedessä. Marraskuun laajemmassa analyysissä lähtevässä vedessä todettiin ftalaatteja, PFOS-yhdisteitä ja torjunta-aineita. Torjunta-aineista eniten oli bentatsonia.

Puhdistamon asukasvastineluvut (AVL) olivat pieniä. Käsitellyn veden ainekuorma vastasi BOD:n osalta 5 henkilön vuosikuormaa, typen osalta 174 henkilön kuormitusta ja fosforin osalta 51 henkilön vuosikuormaa. Puhdistamon kuormitusvaihtelu on suuri (taulukko 4.5).

Taulukko 4.5. Metsä-Tuomelan jäteasemalta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuosina 2017-2019. Kuormituslaskennassa ei ole huomioitu ohituksia.

	2017		2018		2019	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
BOD ₇ ATU	19	1,5	15	1,1	6,0	0,36
COD _{Cr}	238	16,8	322	18	253	15
Ammoniumtyppi	0,4	0,025	45	0,02	2,2	0,13
Kokonaistyyppi	55	3,6	98	4,3	41	2,4
Kokonaisfosfori	1,1	0,07	1,4	0,06	1,9	0,11

Metsä-Tuomelan alueelta etelään päin johdettavien vesien laatua tarkkailtiin heinä-, elo- ja marraskuussa pisteessä P4 ja hieman alempana pisteessä P13 kesä- ja marraskuussa. Eurofins Environment Testing Finland Oy kuormitustarkkailuraportin liitteen 7 mukaan havaintopaikoilta oli tehty perusvedenlaatumuuttajat sekä vaihtelevasti metallianalyysijä. Öljyhiilivedyt, PAH-yhdisteet ja fenoliset yhdisteet. Kuormitustarkkailuraportin mukaan kaatopaikan vaikutus näkyi purkuojan vedessä korkeana sähkönjohtavuutena, kemiallisena hapenkulutuksena ja ravinnepitoisuuksina. Vesi oli rautapitoista ja myös muut metallipitoisuudet olivat koholla. Vesiympäristölle

haitallisista ja vaarallisista aineista todettiin MTBE. Orgaanisia haitta-aineita ei todettu. Bakteerien pitoisuudet olivat erityisen korkeita.

Vedenlaatu Metsä-Tuomelasta Kyläjokeen laskevassa ojassa

Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskeva oja yhtyy peltoalueen ojaan, mikä laskee runsaat puoli kilometriä alempana Kyläjokeen (kuva 5.34). Ojan alajuoksulla vesisyvyyttä oli usein hyvin vähän ja virtaama on pieni, minkä seurauksena oja on melko liettynyt. Vantaanjoen yhteistarkkailussa ojan veden laatua tutkitaan havaintopaikalla MTC kolme kertaa vuodessa; keväällä, kesällä ja syksyllä.

Metsä-Tuomelasta laskevan ojan vedessä sähkönjohtavuus oli korkea, usein jopa erittäin korkea (2017-2019: 30-340 mS/m), sillä jäteasemalta tulevien vesien suhteellinen määrä oli pienessä ojassa usein suuri. Ojaveden pH-arvot olivat usein emäksisiä, pH 6,8-8,6. Happitilanne matalassa ojassa oli kaikilla kerroilla vähintään välttävä. Jäteasemalta tulevat vedet sisälsivät vesistöissä happea kuluttavaa ainesta, eniten vuoden 2019 tarkkailukerroilla (BOD₇-arvot 2,5–32 mg/l). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat 7-85 mg/l eli olivat vain ajoittain korkeita. Metsä-Tuomelan ojan vedessä ulosteindikaattoribakteereita on esiintynyt vaihtelevasti. Elo- ja loka-kuussa 2019 bakteeripitoisuudet olivat erittäin korkeita (liite 3a).

Ravinteita Metsä-Tuomelasta tulevan ojan vedessä oli paljon, kokonaisfosforia 80 - 2 400 µg/l ja tyyppeä 2 000 - 66 000 µg/l. Merkittävä osa fosforista oli liukoista fosfaattia ja typpi nitraattityyppinä tai ammoniumtyyppinä. Tarkkailujakson 2017-2019 korkeimmat biologisen hapenkulutuksen arvot ja ravinnepitoisuudet analysoitiin vuonna 2019.

Metsä-Tuomelan ojan vedestä analysoitiin kaikilla tarkkailukerroilla raskasmetallit. Lyijy- ja kadmiumpitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä hyvin mataliksi, usein alle määritysrajan. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 3,2-23 µg/l, korkein pitoisuus havaittiin elokuussa 2019. Myös aikaisemmin elokuun pitoisuudet ovat olleet vuoden korkeimpia. Tarkkailujaksolla 2017-2019 nikkelpitoisuuden keskiarvo, 6,1 µg/l, ylitti aineen ympäristölaatunormin (AA-EQS 5 µg/l), joka on määritetty vesistöissä biosaatavalle pitoisuudelle. Elokussa 2019 Metsä-Tuomelan ojan (MTC) vedessä oli myös aikaisempaa korkeampi arseeni, kromi ja kuparipitoisuus.

Metsä-Tuomelan kuormitustarkkailun (Eurofins Environment Testing Finland Oy) näytteissä (havaintopaikka P13) liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat 8,6 ja 23 µg/l.

Vesistövaikutukset Kyläjoessa

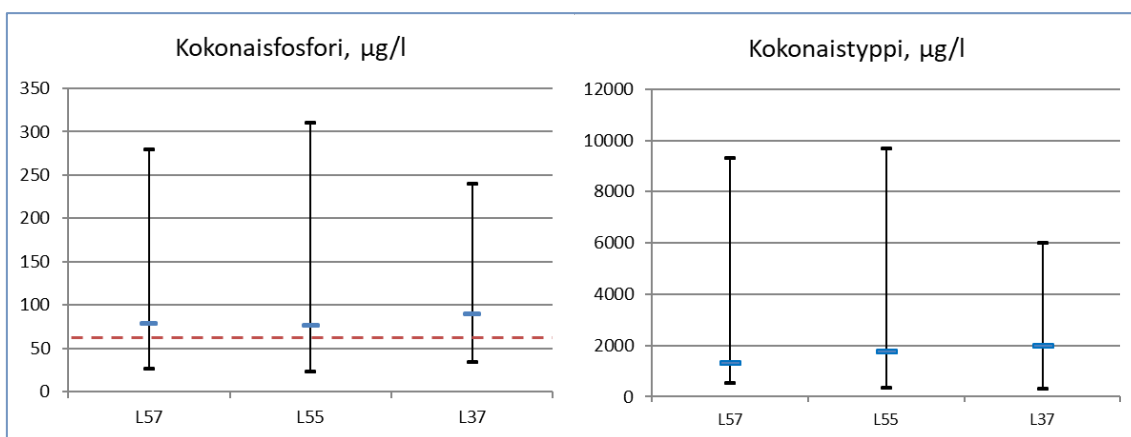
Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskevan ojan tuomien vesien vaikutuksia Kyläjoen veden laatuun tarkkailtiin jokihavaintopaikoilla L57 (yläpuoli) ja L55 (alapuoli). Tarkkailukertoja vuoden aikana oli kuusi. Kaatopaikkavesien lisäksi havaintopaikkojen välillä jokeen pumpattiin kuivatusvesiä läheisiltä pelloilta.

Kyläjoessa, havaintopaikalla L57, vesi oli kesällä viileää, helteisenäkin aikana alle 15 °C, mitä selettää jokeen purkautuva pohjavesi. Kyläjoessa vesi on usein sameaa (6-120 FTU), peltoalueiden valumavesien takia. Kiintoaineeseen oli sitoutunut paljon fosforia. Alivesikautena fosforipitoisuudet ovat laskeneet alle 30 µg/l.

Happutilanne Kyläjoessa oli hyvä ja pH-arvot (7,1-8,2) eli hieman emäksisen puolella. Korkeimmat arvot ovat olleet toukokuussa, kun rehevässä joessa perustuotanto on ollut voimakasta. Veden sähkönjohtavuus, keskiarvo, 20 mS/m, osoitti alueen kuormittuneisuutta.

Metsä-Tuomelan purkuojan alapuolella Kyläjoen happipitoisuus säilyi hyvänä. Sähkönjohtavuus kohosi muutamilla tarkkailukerroilla 2-3 mS/m, mutta keskimäärin muutosta ei havaittu. Havaintopaikoilla L57 ja L55 Kyläjoen fosforipitoisuus oli samaa tasoa. Typpipitoisuus kohosi lähes kaikilla tarkkailukerroilla, keskimäärin 200 µg/l (kuva 4.46).

Metsä-Tuomelan purkuojassa (MTC) ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuusarvot olivat moninkertaisia Kyläjoen ylä- ja alapuolisiin pisteisiin nähden. Myös kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat korkeammat kaatopaikan purkuojassa kuin Luhtajoessa. Suuren laimennustilavuuden vuoksi Metsä-Tuomelan purkuvesien vaikutukset Luhtajoen vedenlaatuun jäävät kuitenkin melko pieniksi. Purkuojan vaikutus näkyi mahdollisesti alajuoksulla hieman kasvaneina typpipitoisuuksina (kuva 4.36). Kemiallinen hapenkulutus oli hyvin samaa tasoa purkuojan molemmin puolin.



Kuva 4.36. Veden kokonaisravinteiden minimi-, maksimi- ja mediaanipitoisuus Kylä- ja Luhtajoen havaintopaikoilla vuosina 2017-2019.

Metsä-Tuomelan jätevesivaikutusten arviointia vaikeuttaa sekä peltoalueen pumppausvesien vaikutus että lähialueen hajakuormitus. Purkuojan varrella on haja-asutuskiinteistöjä ja mm. hevostila. Näiden vaikutus näkyy ajoittain selvästi kohonneina ulostebakteerien pitoisuuksina. Myös Kyläjoen yläjuoksulla jokeen kohdistuu haja-asutuksen kuormitusta, jonka seurauksen jokiveden hygieeninen laatu on heikentynyt.

4.3.2 Klaukkalan puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 puhdistamolla käsiteltiin jätevesiä yhteensä 2 366 644 m³, mikä oli 11 % enemmän kuin edellisvuonna, mutta vuotta 2017 vastaava. Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 6 484 m³/d. Puhdistamolle kuljetettiin käsiteltäväksi sako- ja umpikaivolietteitä jälleen

aikaisempaa enemmän, yhteensä 25 544 m³. Vuoden suurin tulovirtaama puhdistamolle (18 378 m³/d) mitattiin 18.3.2019 lumen nopean sulamisen aikaan.

Vuoden 2019 aikana ei ollut lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia viemäröintialueen jätevedenpumppaamoilta oli vuoden aikana neljänä päivänä yhteensä 460 m³. Ohitukset tapahtuivat tarkkailujaksolla 3 ja 4.

Vuoden 2019 vesistökuormitus (kg/d) oli edellisvuosiin nähden hyvällä, matalalla tasolla orgaanisen aineen (BOD_{7-*atu*}) ja kokonaisfosforin osalta. Kokonaistyyppikuormitus nousi. Ammoniumtyypikuormituksen vaihtelu on ollut edellisvuosien välillä melko suurta. Vuoden 2019 ammoniumtyypikuormitus oli viisivuotiskauden keskimääräisellä tasolla (taulukko 4.6.). Sitä nosti kolme perustasoa heikompaa, mutta vaatimukset täyttävää tarkkailutulosta touko- ja joulukuussa. Ammoniumtyypin hapetuksen perustaso puhdistamolla on niin hyvä, että ajoittaiset heikommat tulokset nostavat keskimääräistä kuormitusta (kg/d) selvästi erittäin hyvään perustason nähden.

Taulukko 4.6. Klaukkalan puhdistamon vesistökuormitus ohitukset mukaan luettuna 2014 – 2019.

	BOD _{7-<i>atu</i>}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	34	6,1	1,5	0,27	37	6,7	1,2	0,22
2015	21	3,4	0,9	0,15	54	8,9	3,4	0,56
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18
2018	19	3,3	1,2	0,21	44	7,5	0,9	0,15
2019	20	3,1	0,98	0,15	58	8,9	2,7	0,42

Klaukkalan puhdistamolta jätevesiliete toimitettiin Kekkilä Oy:n Nurmijärven kompostointilaitokselle, joka toimii Metsä-Tuomelan jäteaseman alueella. Liette kompostoidaan multatuotteiden raaka-aineeksi. Jo puhdistamolla jätevesilietteen laatua tutkitaan säännöllisesti.

Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista 24/11 annettuja raja-arvoja pienempiä.

HAVA-aineet

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kerran kunkin tarkkailujakson aikana eli yhteensä neljä kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyyli- ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyyli- ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla pieniä. Näiden sijaan vuonna 2019 tarkkailujaksolla 1 (1.1-31.3.) ja 3 (1.7.-30.9) puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistökuormitusta taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyyppillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä) vuosina 2017 -2019 usealla tarkkailukerralla. Vesistöveden ympäristölaatuunormit (AA-EQS, vuosikeskiarvo) eivät ylittyneet.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) poistuvat tehokkaasti puhdistusprosesseissa. Lähtevässä jätevedessä havaittiin kuitenkin tarkkailujakson 1 näytteessä määrittämissä ylittävät pitoisuudet ETBE- ja TAAE-yhdisteitä ja tarkkailujaksolla 3 määrittämissä ylittävät pitoisuus TBA:ta (t-butanol).

Lähtevän jäteveden **torjunta-ainemäärittämissä** havaittiin kummallakin ainoastaan terbutryyni pitoisuuksilla 0,04 ja 0,05 µg/l (ympäristölaatuunormi AA-EQS sisämaan pintavesille on 0,065 µg/l).

Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa **perfluorattuja yhdisteitä (PFAS)** ei havaittu lähtevästä jätevedestä analyysien määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia (2 tarkkailukertaa). Analyysin määrittämissä raja oli 0,0100 µg/l.

Vesistövaikutukset Luhtajoessa

Klaukkalan puhdistamolta jätevedet johdetaan ojaan pitkin Luhtajokeen. Purkupaikan alapuolinen havaintopaikka Luhtajoessa on L32. Kuormitusvaikutusta tarkkaillaan myös edelleen Luhtaanmäenjoessa (Le28), jossa Luhtajoki on jo yhtynyt Lepsämänjoen kanssa. Kuormitusalueen taustapiste on Luhtajoessa L37. Tarkkailukertoja havaintopaikoilla L37 oli seitsemän, havaintopaikalla L32 kahdeksan. Lepsämänjoen (Le33) vedenlaadun seuranta liittyy hajakuormituksen arviointiin ja näytteitä otettiin kuukausittain.

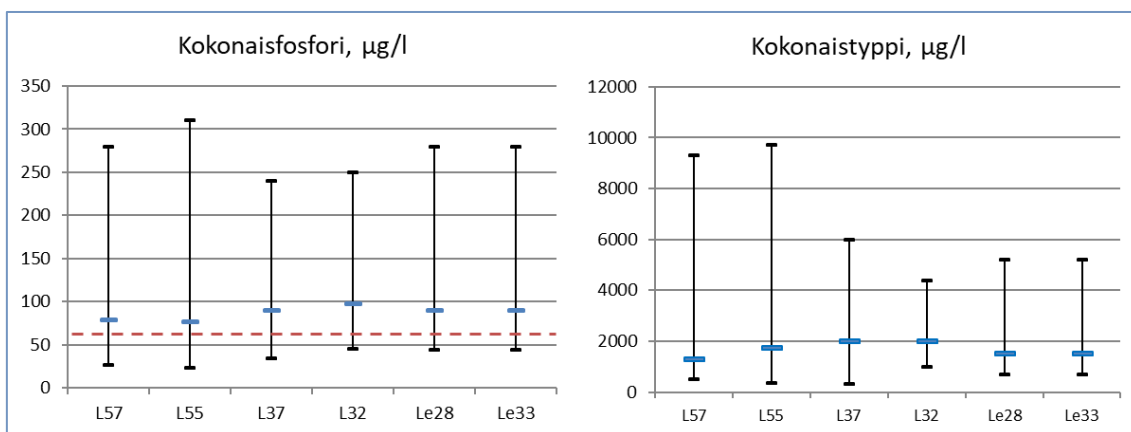
Luhtajoen syvyys havaintopaikalla L37 on noin puolitoista metriä. Kesällä rehevä kasvillisuus valtaa joen, ja uoma kapenee pariin metriin. Happitilanne joessa oli hyvä, kyllästysprosentti 78-97. Veden sähkönjohtokyky oli keskimäärin 21 mS/m.

Luhtajoessa (L37) vesi oli usein sameaa (mediaani 33 FTU), ja ylivirtaamakausi erittäin sameaa peltovaltaisen valuma-alueen vaikutuksesta. Ravinnepitoisuudet olivat korkeita; kokonaisfosforipitoisuuden mediaani oli 90 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden 2000 µg/l. Kesän poutajaksilla ravinnepitoisuudet olivat joka vuosi keskipitoisuuksia selvästi matalampia, fosforipitoisuus alimmillaan 35 µg/l ja tyyppipitoisuus 320 µg/l.

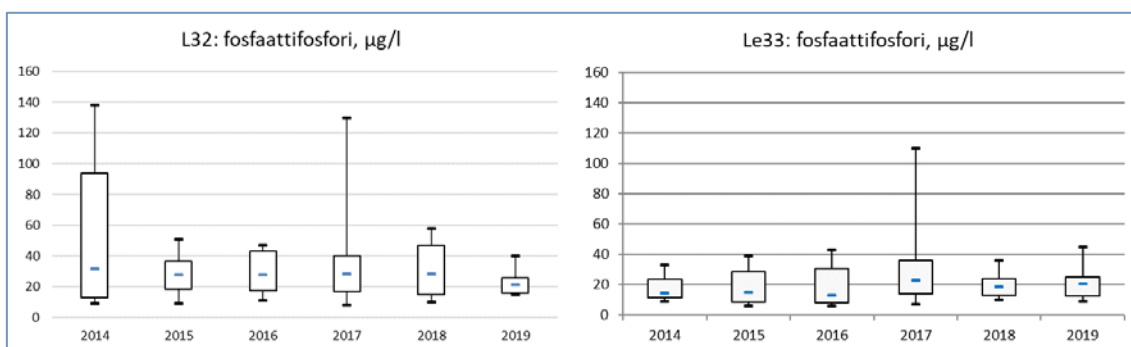
Klaukkalan puhdistamon jätevedet nostivat Luhtajoessa sähkönjohtavuutta noin 5 mS/m. Joen happitaso oli näytekertojen tarkkailutulosten perusteella vuositasolla tyydyttävä, alivesikautena välttävää. Alimmillaan happipitoisuus on ollut kesällä 5-6 mg/l. Happitilanne oli siten yläpuolista havaintopaikkaa (L37) ja pistekuormittamatonta Lepsämänjokea (Le33) huonompi, mutta eliöstön selviämisen kannalta riittävän hyvä.

Jätevesien mukana jokeen tuleva orgaaninen aines ei lisännyt merkittävästi hapen kulumista, sillä analysoidut BOD₇-pitoisuudet olivat pääosin matalia, alle 3 mg/l. Myös ammoniumtyyppipitoisuudet olivat melko matalia, alle 100 µg/l.

Klaukkalan puhdistamon kuormitus nosti Luhtajoen ravinnepitoisuuksia, voimakkaimmin alivirtaama-aikana. Kokonaisfosforin keskipitoisuus kohosi 10 µg/l ja kokonaistypen 250 µg/l (kuva 4.37). Liukoisen fosfaatin pitoisuudet, keskiarvo 2017-2019 30 µg/l, olivat jätevesien purkualueella vertailualueita, mm. Lepsämänjokea korkeampia (kuva 4.38). Vuonna 2019 Luhtajoen fosfaattipitoisuudet olivat aikaisempaa matalampia, puhdistamon fosforinpoistotehon paranemisen ansiosta.

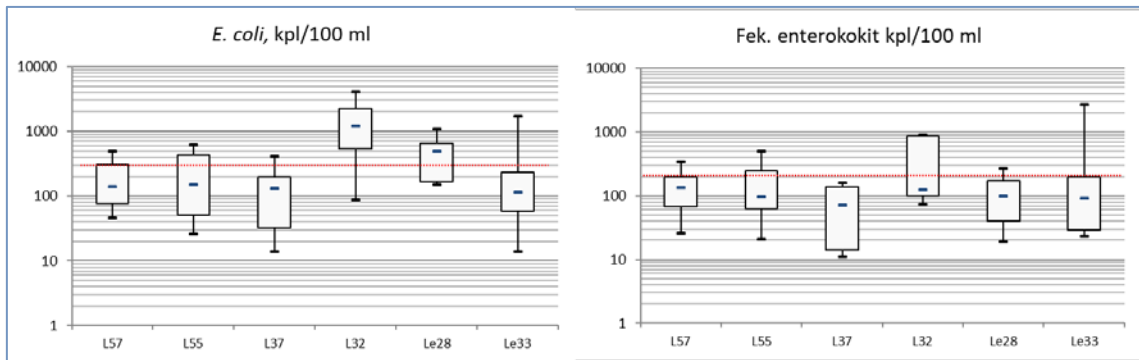


Kuva 4.37. Ravinnepitoisuuksien mediaanit, minimit ja maksimit Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32 ja Le28) sekä vertailualueilla (L37 ja Le33) vuosina 2017-2019. Punainen katkoviiva kokonaisfosforikuvaajassa kuvaa hyvän tilan laatutavoitetta.



Kuva 4.38. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet Luhtajoessa (L32) ja Lepsämänjoessa (Le33) vuosina 2014-2019. Ravinnepitoisuuksien mediaanit, minimit ja maksimit Klaukkalan puhdistamon vaikutusalueella (L32) sekä vertailualueilla (Le33) vuosina 2014-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljänneistä, yläreuna yläneljänneistä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Luhtajoen havaintopaikalla L37 veden hygieeninen laatu on usein kesäisin täyttänyt kasteluvien laatuvaatimukset. Klaukkalan jätevesien purkualueella veden hygieeninen laatu oli lähes kaikilla tarkkailukerroilla huono. Asumajätevesille tyypillisiä *E. coli* -bakteereita oli paljon myös Luhtaanmäenjoessa (kuva 4.39).



Kuva 4.39. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Luhtajoen, Luhtaanmäenjoen ja Lepsämänjoen havaintopaikoilla vuosina 2017-2019. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 134/2006). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

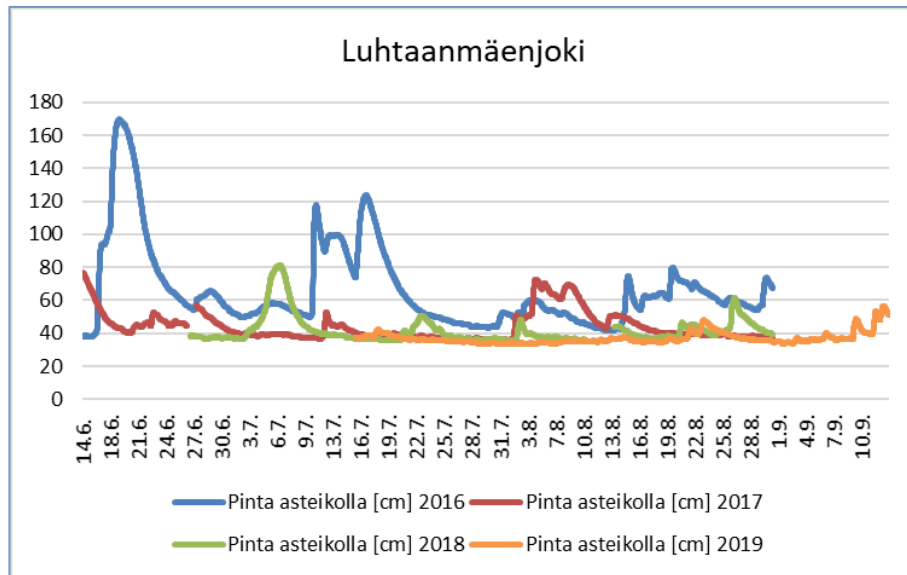
Jatkuvatoinen seuranta Luhtaanmäenjoessa

Luhtaanmäenjoessa, havaintopaikalla Le28, vedenlaatua on mitattu jatkuvatoimisilla antureilla neljänä kesänä (taulukko 4.7). Havaintoaseman taakse jäävän valuma-alueen koko on noin 390 km².

Taulukko 4.7. Jatkuvatoimisten mittausten ajankohdat, tulokset mediaaneina ja pitoisuuksien vaihtelu Luhtaanmäenjoessa.

	2016 7.6.–31.8.	2017 14.6.–31.8.	2018 26.6.–31.8.	2019 15.7.–13.9.
Vedenkorkeus	58 cm 37–170	40 cm 36–79	38 cm 35–81	36 cm 33–56
Sähkönjohtavuus	178 µS/cm 127–247	244 µS/cm 174–293	288 µS/cm 196–377	345 µS/cm 230–443
Happipitoisuus	7,3 mg/l 6,3–11	7,7 mg/l 4,4–9,4	6,9 mg/l 4,8–11,2	7,3 mg/l 5,4–9,5
Sameus	33 NTU 10–157	25 NTU 14–82	19 NTU 8–177	7,9 FNU 3,6–60

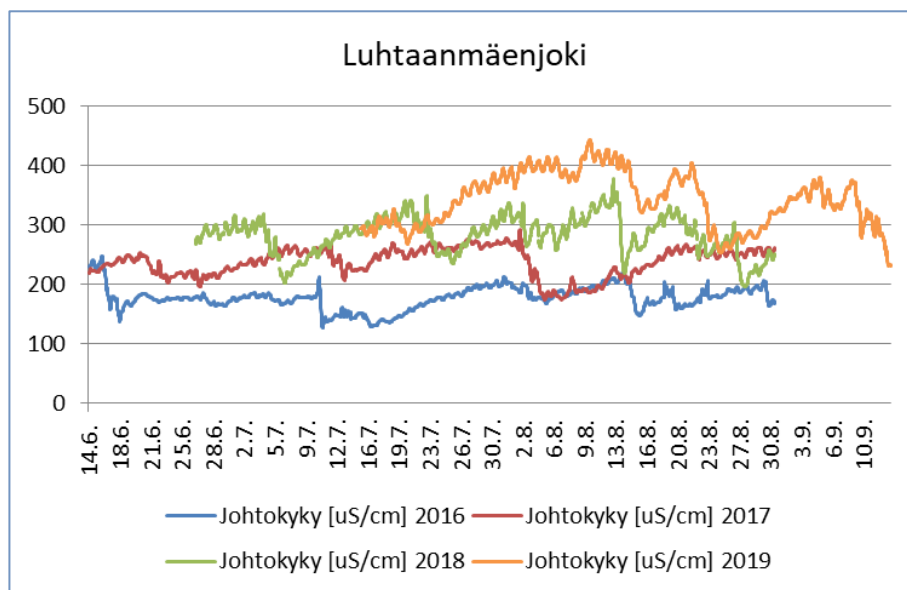
Kesän 2019 mittausjaksolla Luhtaanmäenjoen pinnankorkeuden vaihtelu (33–56 cm) oli edellisvuosia vähäisempää ja keskivedenkorkeus jäi aikaisempaa alemmaksi, mediaani 36 cm. (kuva 4.40). Mittausjakso oli vähäsateinen.



Kuva 4.40. Pinnankorkeuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.

Kesällä 2019 Luhtaanmäenjoessa veden sähkönjohtavuus vaihteli 230-443 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mediaani 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Taso on mittauskesien selvästi korkein, vaikka edeltävä kesä oli ollut jo vähäsateinen ja sähkönjohtavuusarvot korkeita (kuva 4.41). Maksimiarvot olivat puolet Riihimäen puhdistamon alapuolisen, voimakkaasti jätevesivaikutteisen Arolamminkosken arvosta.

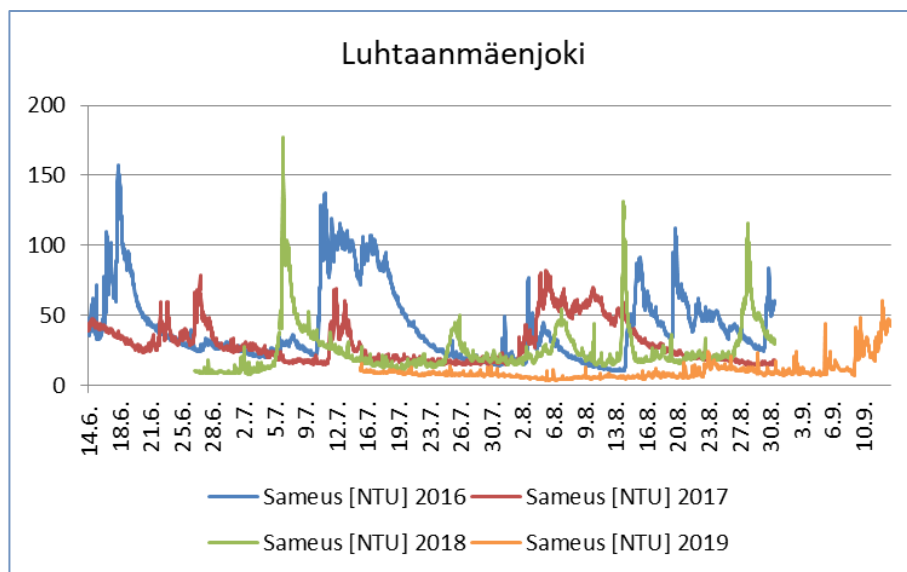
Kesällä Luhta- ja Luhtaanmäenjoen sähkönjohtavuutta nosti käsiteltyjen jätevesien keskimääräistä suurempi osuus joen virtaamasta. Kesän seurantajaksolla johtokyvyn keskiarvo, 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$, oli havaintopaikan Le28 elokuun havaintokertaa vastaava, 390 $\mu\text{S}/\text{cm}$, joka oli vuoden korkein. Luhtajoessa elokuun arvot olivat ennen puhdistamoaa 230 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ja puhdistamon alapuolella 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



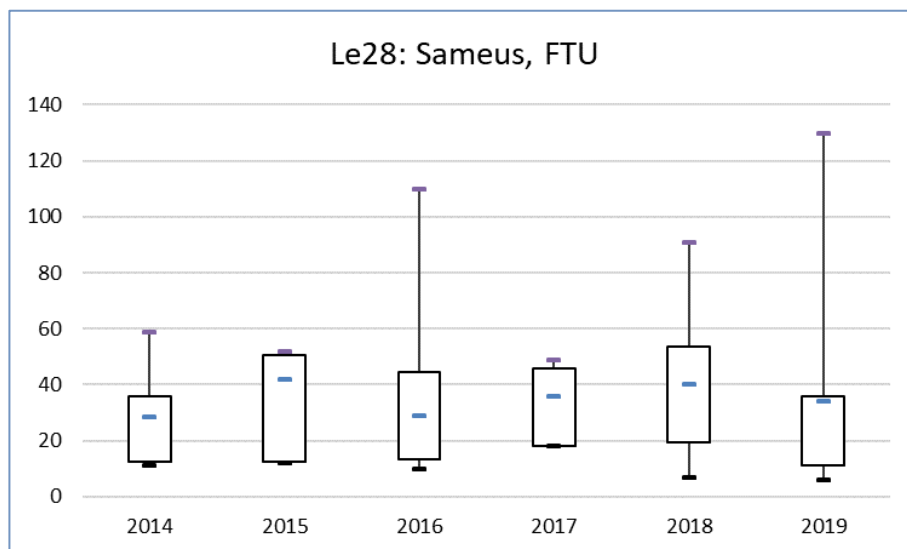
Kuva 4.41. Sähkönjohtavuuden vuorokausivaihtelua puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.

Luhtamäenjoessa valumavedet ja nopea virtaamien kasvu joessa ovat samentaneet jokiveden usein erittäin sameaksi. Kesän 2019 seurantajaksolla sameus vaihteli kirkkaasta sameaan 3,6-60 NTU. Suurimmat sameusarvot mitattiin jakson lopulla, kun syysateet alkoivat. Mittausjaksolla sameusarvojen mediaani oli 8 NTU, eli vesi oli silmämääräisesti lähes kirkasta. Edelliseen vä-
häsateiseen kesään verrattuna sameusarvot olivat matalia (kuva 4.42).

Havaintopaikan Le28 kesänäytteissä sameusarvot olivat 6-11 FTU, muilla kerroilla noin 35 FTU, paitsi lokakuun sadejaksolla 130 FTU. Luhtamäenjoessa sameusvaihtelu oli voimakasta, mutta kuivana aikana joen vesi oli usein lähes kirkasta (kuva 4.43). Alimmat sameusarvot on mitattu kesällä 2018 ja 2019.



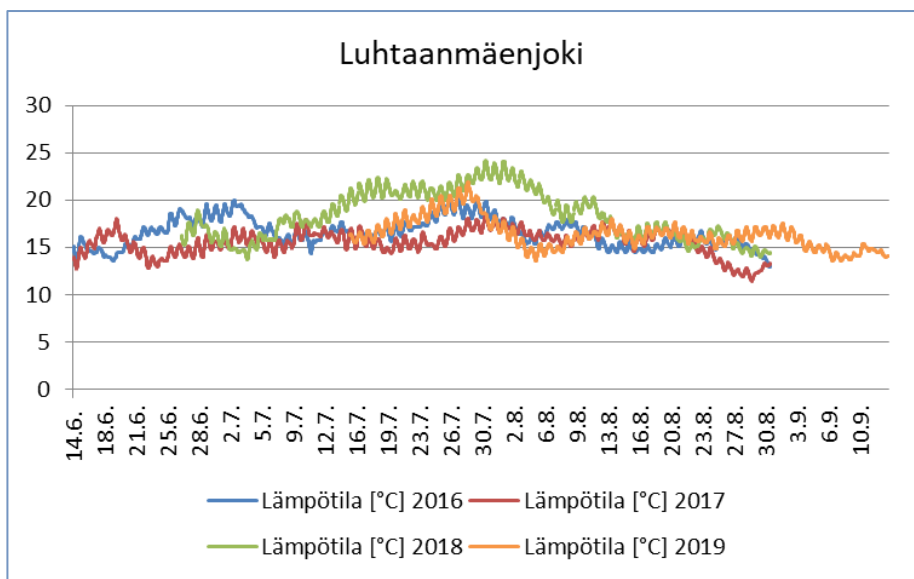
Kuva 4.42. Veden sameus Luhtamäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.



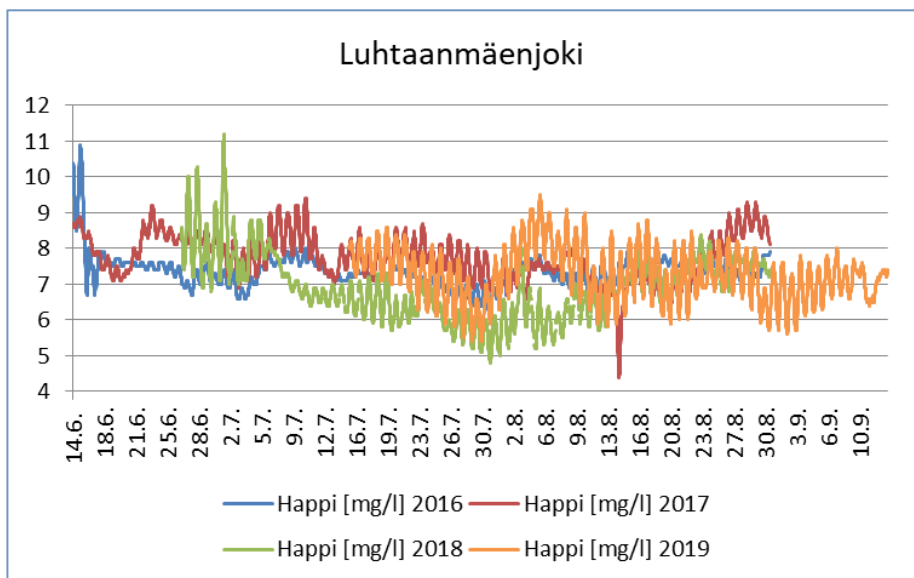
Kuva 4.43. Veden sameus Luhtamäenjoessa vuosien 2014-2019 (n=7-8 krt/vuosi) tarkkailukerroilla. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Veden happipitoisuus on ollut tarkkailunäytteiden perusteella Luhtaanmäenjoessa Luhtajokea (L32) vähän parempi kesän alivesikautena. Kun Luhtajokea happipitoisuus on ollut heinä-elo-kuussa alimmillaan 5 mg/l, Luhtaanmäenjoessa pitoisuus on kohonnut noin 1 mg mg/l. Luhtaanmäenjoessa kesän 2019 jatkuvatoimisella seurantajaksolla happipitoisuudet vaihtelivat 5,4-9,5 mg/l, keskipitoisuuden ollessa 7,3 mg/l, eli happitilanne oli vähintään välttävä koko kesän (kuva 4.44).

Veden happipitoisuuksissa esiintyi voimakasta vuorokausivaihtelua veden lämpötilan vaihtelun takia. Heinäkuun lopun hellejaksolla jokiveden lämpötila oli korkeimmillaan lähes 22 °C. Vastavaan aikana jokiveden happipitoisuudet olivat kesän matalimpia, sillä lämpimään veteen happea liukenee hitaasti. Lämpimänä kesänä 2018 vesi oli pitkään hyvin lämmintä ja myös kesän 2018 happipitoisuudet olivat kesää 2019 matalampia (kuva 4.45).



Kuva 4.44. Veden lämpötila puolen tunnin välein mitattuna Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.



Kuva 4.45. Jokiveden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Luhtaanmäenjoessa kesällä 2016, 2017, 2018 ja 2019.

Kesäajan jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta Luhtaanmäenjoessa on osoittanut hydrologisten olosuhteiden vaikuttavan joen vedenlaadun vaihteluun paljon. Sateiden jälkeen joen vedenpinta on noussut nopeasti ja veden sameus kasvanut, mutta sateiden jälkeen vesi on kirkastunut melko nopeasti. Pitkinä poutajaksoina joen vesi on ollut hyvin kirkasta ja melko viileää.

Luhtaanmäenjoki on rehevä ja Luhtajokeen johdettu pistekuorma yhdessä hajakuormituksen kanssa pitävät yllä korkeaa ravinnetilaa. Rehevässä joessa perustuotanto on voimakasta ja ravinnekierro nopeaa. Lämpimien vesien aikaan orgaanisen aineksen hajotus kuluttaa happivarjoja ja happitilanne on ollut alivesikautena välttävä. Jatkuvatoimisissa seurantamittauksissa on todettu vain yksi poikkeava happipitoisuuden lasku (elokuussa 2017), jolloin happipitoisuus laski tasolle 4,4 mg/l. Ajankohta oli sateinen. Pitoisuuslaskuun ei kuitenkaan liittynyt muita mitattavia vedenlaatumuutoksia.

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo on toiminut hyvin. Kesän pitkinä poutajaksoina sekä Luhtajoen että Luhtaanmäenjoen vesi on ollut kirkasta ja olosuhteet perustuotannolle olleet hyvät. Loppukesällä jokien kasvillisuus on ollut rehevää ja vesien lämmitessä ja vähetessä niiden happivarat vähenneet välttävälle tasolle. Tämä ei ole rajoittanut eliöstön selviämistä joessa.

4.3.3 Rinnekoti-Säätiön puhdistamo

Kuormitus

Vuonna 2019 Rinnekoti-Säätiön puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 209 m³/d, mikä oli 25 % edellisvuotta enemmän. Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos vuonna 2019 oli ympäristöluvan vaatimusten mukainen muuten paitsi puhdistetun jäteveden ammoniumtyppipitoisuuden ja nitrifikaatioasteen (%) osalta. Myöskään kokonaistypen poistotehon (%) tavoitteen ei ylletty. Puhdistamo- ja pumppaamo-ohituksia ei ollut vuoden 2019 aikana.

Vuoden 2019 puhdistustuloksia heikensivät aktiivilieteprosessin nitrifikaatio-ongelmat helmi-kuun lopussa ja loka-joulukuussa. Kokonaisfosforin poisto toimi hyvin koko vuoden. Myös typpiyhdisteiden poisto onnistui erinomaisesti em. häiriöaikojen ulkopuolella. Edeltäviin vuosiin verrattuna typpikuorma kasvoi (taulukko 4.8).

Taulukko 4.8. Rinnekoti-Säätiön puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2014 – 2017.

	BOD ₇ -ATU		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	1,4	5,4	0,05	0,20	2,6	10	0,37	1,4
2015	1,1	3,5	0,04	0,13	2,5	8,0	0,66	2,1
2016	2,0	9,5	0,06	0,29	3,6	17	2,3	11
2017	0,4	2,2	0,04	0,20	1,1	5,5	0,07	0,37
2018	0,57	3,4	0,03	0,16	1,3	7,8	0,52	3,1
2019	1,3	6,2	0,03	0,15	2,9	14	1,7	8,1

Rinnekodin puhdistamolla muodostuva jätevesiliete kompostoidaan seosaineen kanssa. Kuiva-
tun lietteen metallipitoisuudet olivat MMM:n asetuksen 24/11 vaatimusten mukaisia.

HAVA-aineet

Rinne koti-Säätiön puhdistamon lähtevästä jätevedestä on tutkittu haitallisia ja vaarallisia aineita (HAVA-aineet) kaksi kertaa vuodessa. Vuosina 2017 – 2018 tutkittiin haitalliset metallit (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli), ftalaatit sekä oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit. Vuodesta 2019 alkaen oktyyli- ja nonyylifenolit ja niiden etoksylaatit on jätetty tarkkailusta pois, koska niiden pitoisuudet olivat aiempien vuosien tarkkailukerroilla alle ko. analyysien määrittämissä rajojen tai pieniä. Vuonna 2019 maaliskuussa puhdistamolalta lähtevästä jätevedestä tutkittiin vesistö tarkkailun taustatiedoiksi perfluoratut yhdisteet (PFAS), torjunta-aineet ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Haitallisten raskasmetallien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli) keskimääräiset pitoisuudet lähtevässä jätevedessä olivat vuosina 2017 - 2019 tyypillisen yhdyskuntajäteveden tasolla tai sitä pienempiä.

Ftalaatteja lähtevässä jätevedessä havaittiin (ylitti analyysien määrittämissä rajojen) vuosien 2017 - 2019 kaikilla tarkkailukerroilla. Vesistöveden DEHP:n ympäristölaatu normi (1,3) (AA-EQS, vuosikeskiarvo) ylittyi vuonna 2018 hieman (1,5 µg/l) ja vuonna 2019 reilusti (22,5 µg/l). Pintaveden ympäristölaatu normeja ei voida suoraan soveltaa jätevesiin, mutta puhdistamolalta lähtevän jäteveden pitoisuuksia voidaan suhteuttaa ympäristölaatu normeihin arvioimalla laimenemisolosuhteita vesistössä.

Vuoden 2019 ylimääräisissä tarkkailuissa lähtevästä jätevedestä ei havaittu määrittämissä rajoja ylittäviä pitoisuuksia **PFAS-yhdisteitä** eikä **torjunta-aineita**.

Vesistövaikutukset Lakistonjoessa

Rinne koti-Säätiön puhdistamon kuormitusvaikutus kohdistuu Lepsämänjoen keskijuoksulle laskevaan Lakistonjokeen. Lakistonjoessa veden laadun havaintopaikka La45 on heti jätevesien purkuojan alapuolella. Vertailu aluetta pistekuormitetulle alueelle ei ole.

Lakistonjoki on tyypiltään pieni kangasmaiden joki, jonka vesi on savialueen vesiä kirkkaampaa ja ja sen väri luku alittaa 90 mg Pt/l. Lakistonjoen tila on arvioitu luokkaan tyydyttävä, vaikka fosforipitoisuus on ollut välttävää tasoa (55-85 µg/l). Typpipitoisuudet ovat olleet tyydyttävässä luokassa (800-1400 µg/l) ja alimmat pH-arvot säilyneet erinomaisina. (Karonen ym. 2015).

Rinne koti Säätiön puhdistamo purkupaikkoineen sijaitsee golfkentän välittömässä läheisyydessä. Havaintopaikkaan nähden jokivarret ovat kenttä aluetta sekä havaintopaikan ylä- että alapuolella. Ennen jätevesien vaikutus aluetta Lakistonjoessa on patoallas, josta lähtevä vesi purkautuu kivikkoisena kosken useita metrejä alemmas juuri ennen jätevesien purku aluetta. Purkualueella joen virtaama hidastuu ja matalan veden aikaan virtaama on ollut hyvin vähäinen suurvesikasvien valtaamassa joessa.

Lakistonjoesta otetaan tarkkailunäytteet kuusi kertaa vuodessa ohjelman mukaan. Vuonna 2019 otettiin lisänäytteitä puhdistamon prosessihäiriöiden takia helmi- ja marras-joulukuussa.

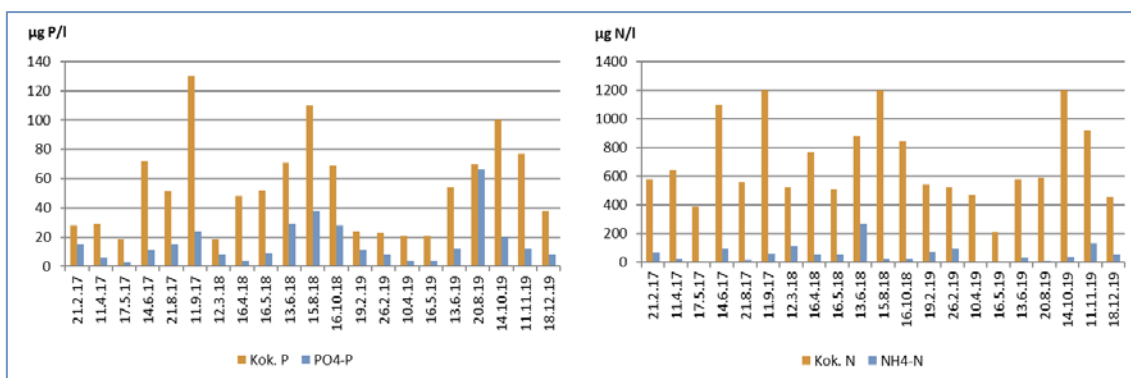
Lakistonjoessa vesi oli useilla tarkkailukerroilla lähes kirkasta, mutta sateisina aikoina kiintoaineksen samentamaa. Tarkkailujakson 2017-2019 korkein sameusarvo, 41 FTU, oli lokakuun 2019 sadejaksoilla. Kangasmaan joessa vesi ei samene yhtä voimakkaasti kuin savialueella. Talvella

jokivesi oli hieman hapanta (pH 6,5), muulloin neutraalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat matalia, ($\text{COD}_{\text{Mn}} < 10 \text{ mg/l}$), eivätkä osoittaneet merkittävää humusleimaa.

Lakistonjoessa happipitoisuudet ovat olleet hyviä. Elokuussa 2018 alivesikaudella jokiveden happipitoisuus, 5,8 mg/l, oli tarkkailujakson matalin. Tuolloin jokiveden sähkönjohtavuus oli myös tavanomaista selvästi korkeampi, 28 mS/m. Muilla tarkkailukerroilla sähkönjohtavuus vaihteli 4 - 19 mS/m eli oli usein matala. Loppusyksyllä 2019, kun puhdistamolla oli toimintahäiriö, sähkönjohtavuusarvot olivat vain 4-6 mS/m ylivirtaamakauden hyvissä laimenemisolosuhteissa.

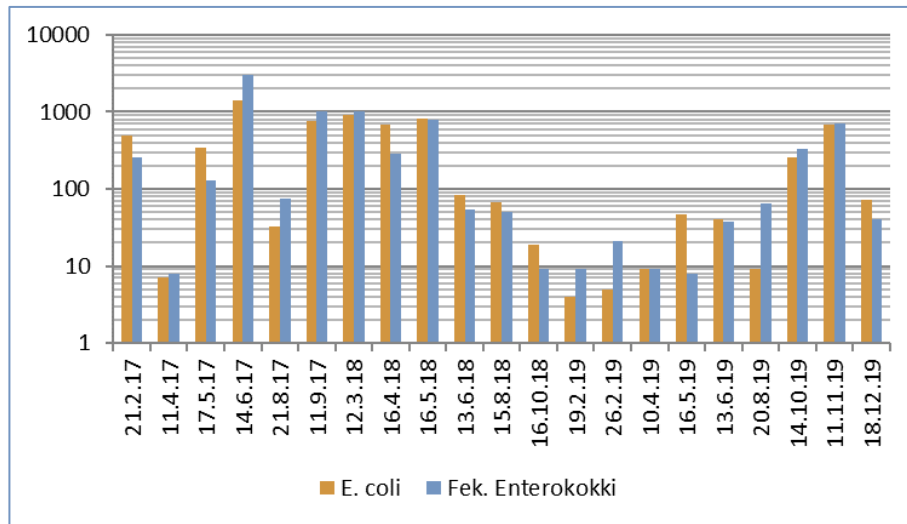
Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 19-130 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 54 $\mu\text{g/l}$) ja kokonaistyyppipitoisuudet 390-1200 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 700 $\mu\text{g/l}$ (kuva 4.46). Korkeimmillaan pitoisuudet olivat useimmiten kesän ja syksyn alivesikautena. Perustuotannolle heti käyttökelpoisia liukoisia ravinteita oli saatavilla kasvukaudella.

Rinnekodin puhdistamolla 2019 ajoittain esiintyneet nitrifikaatiovaikeudet lisäsivät ammoniumtippikuormaa Lakistonjokeen, ja ammoniumtippipitoisuudet nousivat korkeimmillaan tasolle 270 $\mu\text{g/l}$, kun keskipitoisuus oli 40 $\mu\text{g/l}$. Kohonneet pitoisuudet eivät aiheuttaneet silti happivajetta matalassa joessa.



Kuva 4.46. Fosfori- ja tyyppipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Lakistonjoessa (La45) vuosina 2017-2019.

Ulosteperäisiä bakteereita jokivedessä esiintyi kaikilla tarkkailukerroilla, mutta kuivina kesinä 2018 ja 2019 pitoisuudet olivat matalia (kuva 4.47). Rinnekoti Säätien puhdistamon pitkä viipymä ja jälkilammikointi vähentävät bakteerikuormaa vesistöön. Ylivirtaamakausina myös valumavedet toivat bakteerikuormaa jokeen.



Kuva 4.47. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuus (kpl/100 ml) Lakistonjoessa vuosina 2017 - 2019.



Kuva 4.48. Rinnekodin puhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan kosteikon kautta Lakistonjokeen.

Rinnekoti Säätion puhdistamolta Lakistonjokeen viime vuosina tullut jätevesimäärä (2,5-4 l/s) on ollut niin pieni, että hyvin puhdistettuna se ei ole heikentänyt Lakistonjoen veden laatua. Kuivan kesän ja syksyn 2018-2019 aikana jätevesien osuus oli joessa tavanomaista suurempi, mikä nosti jokiveden ravinnepitoisuuksia. Loppusyksyn 2019 runsaat sateet ja samanaikaisesti puhdistamolla oleva prosessihäiriö lisäsivät myös joen typpikuormaa, tosin joulukuun lisätarkkailukerralla jokiveden ravinnepitoisuudet olivat matalia ja veden hygieeninen laatu hyvä.

Jätevesien mukana vesistöön tulevat liukoiset ravinteet rehevöittävät Lakistonjokea paikallisesti jätevesien purkualueella, mikä näkyi runsaana kasvillisuutena. Jokea reunustavan golfkentän nurmien lannoitehuuhtoumat vaikuttavat osaltaan myös rehevöitymiseen.

Rinnekodin puhdistamo on toiminut pitkään hyvin ja sen vesistöä kuormittava vaikutus on ollut pieni. Vuosien 2018-2019 aikana puhdistamolla on ollut nitrifikaatiovaikeuksia. Niiden aikana

Lakistonjoessa ammoniumtyyppipitoisuus on kohonnut ja myös bakteeripitoisuudet ovat olleet koholla.

5 Vesieliöstön tila

Korkeiden ravinnepitoisuuksien vaikutuksesta jokirantojen ja vesiuoman kasvillisuus on monin paikoin erittäin rehevää sekä piste- että hajakuormituksen vaikutusalueella (kuva 5.1). Jokien kasvillisuutta ei kuitenkaan tutkita osana yhteistarkkailua. Biologisista muuttujista Vantaanjoen yhteistarkkailuun kuuluu pohjan kivipintojen piileväseuranta sekä kalasto- ja pohjaeläintarkkailu.



Kuva 5.1. Vantaanjoen Kaltevan puhdistamon alapuolinen Pajakoskessa elokuussa 2018 (vasen) ja Klaukkalan puhdistamon alapuolinen Luhtajoki (L32) elokuussa 2019 (oikea) (Kuvat VHVSY).

5.1 Piilevät

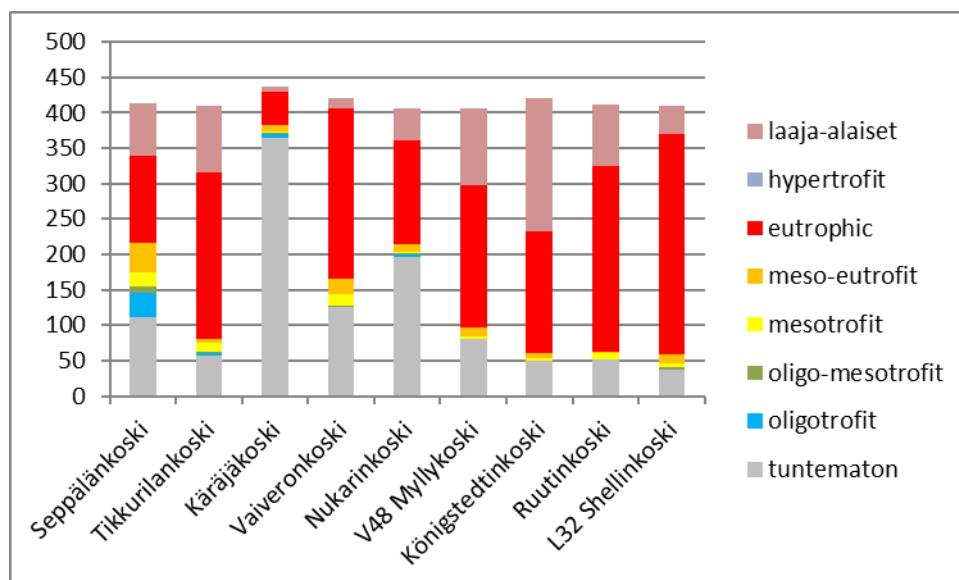
Koskien kivipinnoilta piilevänäytteitä otettiin elokuussa 2018. Tarkkailupaikat olivat Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Keravanjoessa ja Kylmäojassa. Näytteet saatiin otettua hyvin virtaamaoloitaan vakaana alivesikautena. Näytekievien pinnoilla oli usein runsaasti lietettä sekä rihmaleviä ja sammalta (kuva 5.2).



Kuva 5.2. Hienoaineksen liettämä kutosoraikko Vantaanjoen Pajakoskessa 9.8.2018 (Kuva VHVSY).

Piilevätarkkailun tulokset osoittivat, että Vantaanjoen latva-alueen Kärjäkoskea ja Keravanjoen yläjuoksun Seppälänkoskea lukuun ottamatta piilevälajisto koostui rehevyyttä eli eutofiaa suosivista lajeista (kuva 5.3). Ekologisen tilan luokittelussa käytetty IPS-indeksi oli Kärjäkoskessa hyvä, mutta muilla jokialueilla tyydyttävä ja Nukarinkoskessa vain välttävä.

Tarkemmat tulokset piilevätarkkailusta on esitetty vuoden 2018 yhteistarkkailuraportin (Vahtera ja Männynsalo 2019) liitteessä 6. Piilevämmärytykset teki Ecomonitor Oy:stä FT Juha Miittinen. Tulokset on toimitettu Ominidia-ohjelman tiedostona ympäristöhallinnolle (Satu Maaria Karjalainen) yhdessä näytepreparaattien kanssa.



Kuva 5.3. Elokuussa 2018 otettujen perifytonin piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofiatasoja suosiviin lajeihin jokinäytteissä.

5.2 Kalasto ja pohjaeläimet

Vuosina 2017-2019 Vantaanjoen kalataloustarkkailuun on kuulunut vuosittaiset sähkökoekalastukset ja istutusten tilastointi sekä kolmivuotiskaudella kertaalleen kalojen maku- ja hajuvirheiden sekä vierasainepitoisuuksien seuranta, koeravustukset ja pohjaeläintutkimukset. Tarkkailut on toteuttanut Kala- ja vesitutkimus Oy ja niiden tulokset on raportoitu Kala- ja vesitutkimus Oy:n julkaisusarjassa numeroilla 239/2018, 266/2019 ja 284/2020.

Vapaa-ajankalastus on merkittävä harrastus Vantaanjoella. Kalastuskyselyiden perusteella suosituimmat pyyntimenetelmät Vantaanjoen alueella ovat heitto- ja perhokalastus, joiden lisäksi harrastetaan myös onkimista, pilkkimistä ja katiskapyyntiä. Viimeisen kalastustiedustelun (Haikonen ja Paasivirta 2018) mukaan Vantaanjoen vesistöissä kalasti vuonna 2017 noin 4 500 kalastajaa. Saalista luvan lunastaneet kalastajat saivat noin 11 tonnia. Yleisimpiä saalislajeja ovat kirjolohi, hauki, ahven ja kuha. Myös taimenia saadaan runsaasti saaliiksi. Merkittävä osa Vantaanjoella saaduista saaliskaloista vapautetaan pyynnin jälkeen takaisin veteen; kirjolohista noin puolet ja taimenista lähes 90 %.

Vuonna 2019 Vantaanjoen vesistöön istutettiin noin 6 600 kirjolohta, lähinnä pyyntikokoisina eli noin kilon painoisina kaloina. Suurin osa kirjolohi-istutuksista tehtiin Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen. Vuosina 2018 ja 2019 Vantaanjoen vesistöön istutettiin myös ankeriaita, karppeja, kuhia ja mateita. Ankeriasistutukset tehtiin Valkjärveen, Rusutjärveen ja Tuusulanjärveen sekä karppi-istutukset Arolamminkoskeen.

Tarkkailutulosten perusteella Vantaanjoen vesistöistä pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuudet alittivat selvästi kalan ravintokäytölle asetetun raja-arvon, eikä myöskään vesieliöstön suojarvoksi asetettu ympäristölaatumnormi AA-EQS ylittynyt. Aistinvaraisen arvioinnin perusteella Vantaanjoesta pyydetty ahvennäytteet arvioitiin kokonaisuudessaan luokkaan ”hyvä” tai ”melko hyvä” (Haikonen ja Paasivirta 2018).

Taimenen esiintyminen jätevesien vaikutusalueella

Yhteistarkkailun sähkökoekalastuksilla saadaan tietoa taimenen lisääntymistä pistekuormiteuilla alueilla ja Vantaanjoen alajuoksulla. Vuoden 2019 tarkkailuraportin (Haikonen, Hoppo ja Hynninen 2020) mukaan taimenen kesänvanhojen poikasten ja vanhempien poikasten tiheydet ovat laskeneet ennätysvuoden 2015 jälkeen sekä jätevesien vaikutusalueella että vertailualueilla. Taimenen kesänvanhojen poikasten keskitiheydet nousivat vuonna 2019 kolmen vuoden laskun jälkeen. Luhtajoen Kuhakoskessa tavattiin hyviä kesänvanhoja taimenen poikastiheyksiä.

Riihimäen puhdistamon alapuolisessa Arolamminkoskessa taimenta ei esiinny. Lisääntymistä ei todettu myöskään 10 km alempana Vaiveronkoskessa. Sitä alemmassa Vanhanmyllynkoskesta saatiin neljä taimenen kesänvanhaa poikasta, joista kahdella oli pyrstövaurio. Molemmissa koskissa esiintyi lisäksi joitain vanhempia poikasia.

Noin seitsemän kilometriä Hyvinkään Klaukkalan puhdistamon alapuolella sijaitsevassa Nukarinkoskessa on tavattu hyviä taimenen poikastiheyksiä vuodesta 2012 alkaen. Vuonna 2019 kesänvanhojen poikasten tiheydet kasvoivat selvästi vuodesta 2018. Nurmijärven Myllykoskessa taimenen kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat kohtuullisen hyviä vuonna 2019. Sen sijaan

vanhempien poikasten tiheydet laskivat aiempiin vuosiin verrattuna. Vuonna 2018 Myllykoskessa kesänvanhojen poikasten tiheys oli matala.

Keravanjoen Tikkurilankoskessa on havaittu kohtuullisia taimen- ja kivisimpputiheyksiä sekä suuria särkikalatiheyksiä viime vuosina. Vuonna 2019 taimenen kesänvanhojen poikasten tiheys oli kohtalaisen hyvä.

Taimenen levinneisyys sivu-uomissa

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry seuraa taimenen esiintymistä ja lisääntymismahdollisuuksia vuosittain. Seuranta-alueet sijoittuvat yhteistarkkailualueen ulkopuolisille alueille. Tolvanen ja Hyrsky (2019) raportin mukaan 2019 kalastettuja koealoja oli 35, pääasiassa Vantaanjoen sivu-uomissa. Taimenia havaittiin yhteensä 22 koealalla Keravanjoessa, Palojoessa, Palopurossa, Viitastenojassa, Krapuojassa, Koiransuolenojassa, Tuhkurinojassa, Myllyojassa ja Tuusulanjoessa. Taimenta ei esiintynyt Keravanjokeen laskevassa Ohkolanjoessa, Hirvi- ja Suolijärven välisessä Väliojassa eikä Kytäjärveen laskevassa Mustajoessa. Näissä ei ole kunnostettuja koskialueita ja ne kaikki sijaitsevat vaellusesteiden takana.

Vuoden 2019 edulliset sääolot näkyivät koskissa korkeina taimenen kesänvanhojen (0+ poikasten) tiheyksinä koko vesistöalueella. Lähes kaikilla koealoilla, joissa taimenia havaittiin edellisvuonna, havaittiin niitä nyt monikertainen määrä. Eriytyisen voimakasta paranemista havaittiin Luhtajoen Haukankoskessa ja Palojoen yläjuoksulla (Tolvanen ja Hyrsky 2019).

Taimenten laaja esiintyminen, jopa kunnostamattomilla alueilla, vahvistaa käsitystä siitä, että taimenella on potentiaali lisääntyä kaikissa vesistöalueen koski- ja virtapaikoissa, mikäli niistä löytyy kutualueita. Vaikutti siltä, että taimenen puuttuminen sähkökalastussaaliista sivujoissa oli poikkeus muuten säännönmukaisessa levinneisyydessä.

Pohjaeläimet

Vantaanjoen vesistö tarkkailussa on tutkittu 21 kosken ja 11 suvantoalueen pohjien eliöstöä, viimiksi 2017. Tarkkailu sijoittui pistekuormitetulle jokialueelle. Vantaanjoen, Luhtajoen ja Keravanjoen koskipaikkojen näytteissä oli yhteensä 81 pohjaeläintaksonia. Lisäksi koskipaikoilta määritettiin lajilleen 23 surviaissääskilajia. Suurimmat kokonaistaksonimäärät (44) tavattiin Vantaanjoen pääuoman Köningstedtinkoskessa Vantaalla. Lajistojen monipuolisuutta kuvattiin indekseillä, joissa arvojen nousu kuvasi lajiston monipuolistumista. Aineiston korkeimmat indeksiarvot olivat Vantaanjoen Vanhanmyllynkoskessa Hyvinkäällä, Köningstedtinkoskella Vantaalla sekä Nukarinkoskessa ja Luhtajoen Klaukkalankoskessa. Suurin kokonaisuksilömäärä havaittiin Vanhanmyllynkoskella ja pienin Tikkurilankoskella.

Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei tavattu vuoden 2017 tarkkailussa. Virtalude (*Aphelochirus aestivalis*) on silmälläpidettävä (NT) laji, jota esiintyi välillä Ruutinkoski-Myllykoski.

Pohjaeläintarkkailun perusteella Vantaanjoen vesistössä pohjaeläinten tilanne 2017 oli monin paikoin aikaisempaa parempi. Lajisto oli monipuolistunut ja siinä oli useita hyvää veden laatua vaativia lajeja. Jätevesien purkualueiden alapuolisissa koskissa pohjaeläinlajistossa on esiintynyt vuosien välistä vaihtelua, vuoden 2017 tilanteen ollessa varsin hyvä (Haikonen ja Paasivirta 2018).

Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun jatkumisesta vuodesta 2020 alkaen jätettiin uusi tarkkailuohjelmaesitys syksyllä 2019. Riihimäen osalta se on hyväksytty 24.4.2020 (POSELY/1787/5723-2019) ja Uudenmaan alueen osalta odotetaan päätöstä.

6 Keravanjoen alue

Keravanjoki alkaa Hyvinkäällä Ridasjärvestä, joka on *matala humusjärvi*. Ridasjärven ekologinen tila on hyvä (Karonen ym. 2015). Pääosa järven ranta-alueista kuuluu Natura 2000 -verkostoon aluenimellä Järvisuo-Ridasjärvi.

Keravanjoen pääuoma jakautuu kahteen vesimuodostumaan; joen yläosaan ja alaosaan, jotka ovat *keskisuuria savimaiden jokia*. Keravanjoen yläosan vesimuodostumaan laskee sen alarajalla Ohkolanjoen vesimuodostuma, joka on *pieni savimaiden joki*. Keravanjoen alaosaan laskee Vantaalla omana vesimuodostumanaan Rekolanoja, joka on myös tyyppitelty *pieneksi savimaiden joeksi* (ks. liite 1).

Savimaiden jokityypeissä veden fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosforipitoisuus on määräävä luokituksen laatutekijä. Hyvässä luokassa fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon tulee alittaa 60 µg/l. Laatuluokka on tyydyttävä pitoisuustasolla 60-100 µg/l.

Keravanjoen yläosan ekologinen tila on hyvä, Ohkolanjoen, Keravanjoen ja Rekolanojan alaosan tyydyttävä. Keravanjoen luokittelu on tehty vedenlaatu-, kalasto-, pohjaeläin- ja pohjan piilevä-aineistojen perusteella. Ohkolanjoesta on ollut käytettävissä vain vedenlaatatietoja. Rekolanojan tilan luokittelu perustui yhteistarkkailun ja Vantaan ympäristökeskuksen seurannan vedenlaatu-aineistoihin. (Karonen ym. 2015).

Keravanjoen alajuoksulla, myös Tikkurilankosken patoaltaalla ja koskenniskan alueella elää uhanalainen vuollejokisimpukka *Unio crassus*. Kesällä 2018 simpukoita siirrettiin suojaan Tikkurilan padon tulevalta purkutyömaalta. Tikkurilankosken padon keskiosa purettiin ja koskialue kunnostettiin kesällä 2019. Kunnostustoimia tarvittiin ennakoitua vähemmän, koska padon purkamisen jälkeen veden alta paljastunut koskialue oli rakenteeltaan melko luonnontilainen.

Keravanjoen virkistyskäyttöödellytyksiä parannetaan kesäisin johtamalla siihen lisävetä Päijänne –tunnelista. Veden johtamisesta vastaa Keski-Uudenmaan vesiliikelaitoskuntayhtymä (KUVESI).

Keravanjoen alueella vedenlaadun seuranta liittyy Ridasjärveen Panninjoen kautta johdettavaan lisäveteen. Juoksutuksen vaikutuksia Ridasjärven vedenkorkeuteen ja laatuun on tarkkailtava. Ridasjärven vedenlaadun tarkkailu toteutetaan osana Vantaanjoen yhteistarkkailua.

Keravanjoen veden laatua ja käyttökelpoisuutta virkistykseen on seurattu pitkään ensisijaisesti havaintopaikoilla K66, K51, K45, K24. Näillä alueilla joen vedenlaatuun on vaikuttanut peltoviljelyn ja haja-asutuksen kuormitus. Joen alajuoksulla, Vantaan kaupunkialueen havaintopaikoilla K14 ja K8, jokeen vaikuttaa enenevässä määrin myös hulevesien mukana tuleva kuormitus, sillä Keravanjoen alaosalla jokirannat ovat vesistöalueen taajamavaltaisimpia. Alueelle tulee myös

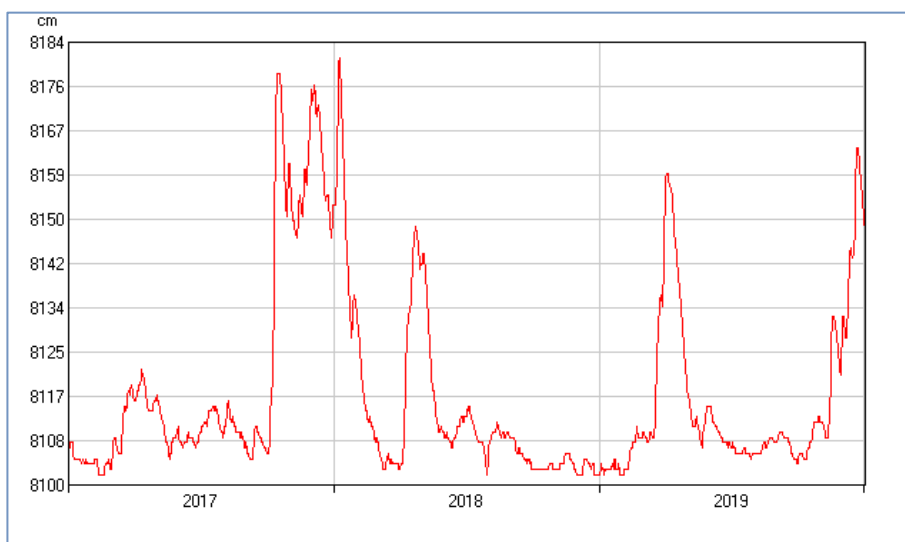
lentoaseman valumavesiä. Havaintopaikalta K8 on otettu vesinäytteitä kuukausittain osana vesistöalueen kuormitustilanteen arviointia.

6.1 Lisäveden johtaminen Ridasjärveen

Lisävettä Päijänne-tunnelista Ridasjärveen voidaan juoksuttaa seuraavasti:

- 1.1-31.3. välisenä aikana, jos Ridasjärven vedenkorkeus ei ylittä tasoa N60 +81,10 m.
- 16.5.-31.8. välisenä aikana voidaan lisävettä juoksuttaa 0-0,8 m³/s. Lisävettä ei saa juoksuttaa, jos järven vedenkorkeus ylittää tason N60 +81,25 m.

Ridasjärven pohjapadolla (ETRS-TM35FIN 6723029-390744) vedenkorkeus on viime vuosina vaihdellut 81,02 – 81,81 m (kuva 6.1). Vedenpinta on ollut ylivesijaksoja lukuun ottamatta alle 81,25 m.



Kuva 6.1. Veden korkeus (N60) Ridasjärven pohjapadolla vuosina 2017-2019. Kuva on Syke/Avointietorekisteristä tulostettu 28.1.2020. Rekisterissä olevat vedenkorkeustiedot ovat tarkistamattomia.

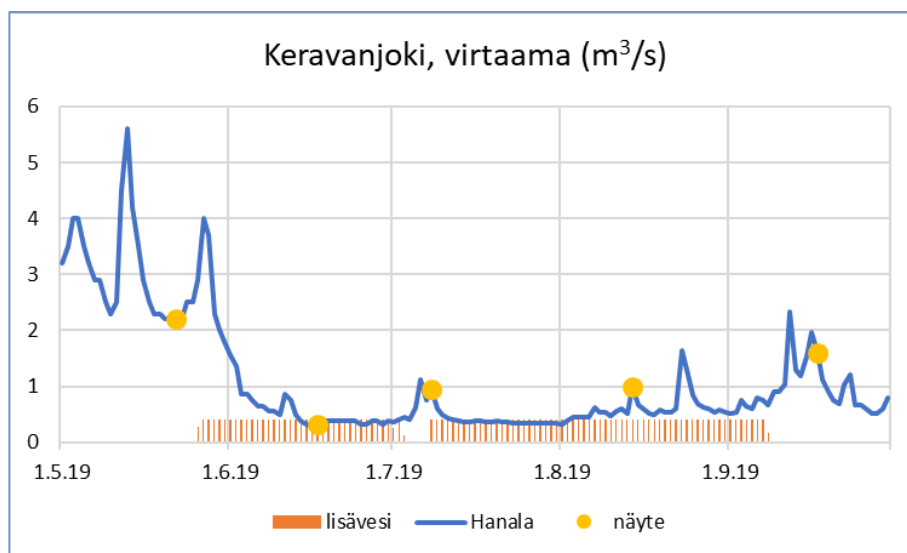
Vuosina 2017-2019 Ridasjärveen laskevaan Panninjokeen on johdettu lisävettä Päijänne-tunnelista toukokuun puolivälin ja syyskuun alun välillä. Vuonna 2017 juoksutettiin 4,27 milj. m³ ja vuonna 2018 4,77 milj. m³. Vuonna 2019 veden johtaminen alkoi 26. toukokuuta ja päättyi 7. syyskuuta. Vettä johdettiin lähes yhtäjaksoisesti yhdellä pumpulla (noin 400 l/s) koko kausi, yhteensä 3,46 milj. m³.

Aikaisempina kesinä lisävettä on johdettu osan ajasta kahdella pumpulla (yht. noin 800 l/s). Kesän 2019 aikaista pienemmällä lisävesivirtaamalla haluttiin varmistaa, että Keravanjoen alajuoksulla vedenpinta ei nouse tasolle, joka haittaisi Tikkurilankosken kunnostusta.

Vuosina 2017-2019 Keravanjoen keskivirtaama oli Hanalassa 2,2 - 3,8 m³/s. Vuoden 2019 virtaama (3,1 m³/s) oli vertailujaksoa (1991-2010: 2,7 m³/s) suurempi. Vuoden ylivirtaamat ajoituivat maaliskuun lumensulamajaksoon ja joulukuun sadejaksolle. Kesä-heinäkuussa alimmat

virtaamat olivat Hanalan mittausasemalla vain 300 l/s eli alle jokeen johdetun lisäveden virtaaman.

Lisäveden johtamisen vaikutuksia tarkkailtiin Ridasjärvessä ja Keravanjoessa. Juoksutuskaudella vesinäytteet otettiin kuukausittain ja Keravanjoesta myös ennen johtamisen aloittamista touko-kuussa ja sen loputtua syyskuussa. Kesäkuun näytteenotto ajoittui kuivaan aikaan, muilla seurantakerroilla sateet olivat lisänneet joen virtaamaa.

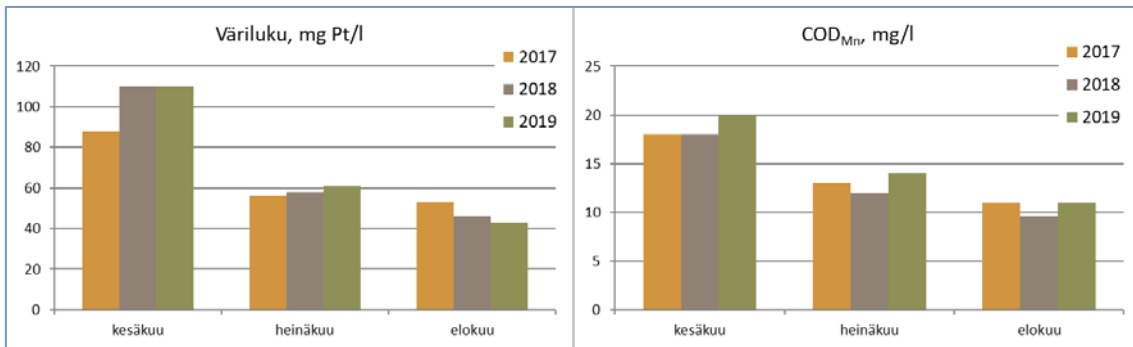


Kuva 6.1. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja Ridasjärveen pumpatun lisäveden virtaama kesällä 2019. Kuvaan on merkitty vedenlaatus seurannan näytepäivät. Virtaamatiedot: SYKE/Avoim tietö -palvelu. Lisäveden johtaminen: KUVESI.

6.1.1 Vaikutukset Ridasjärvessä

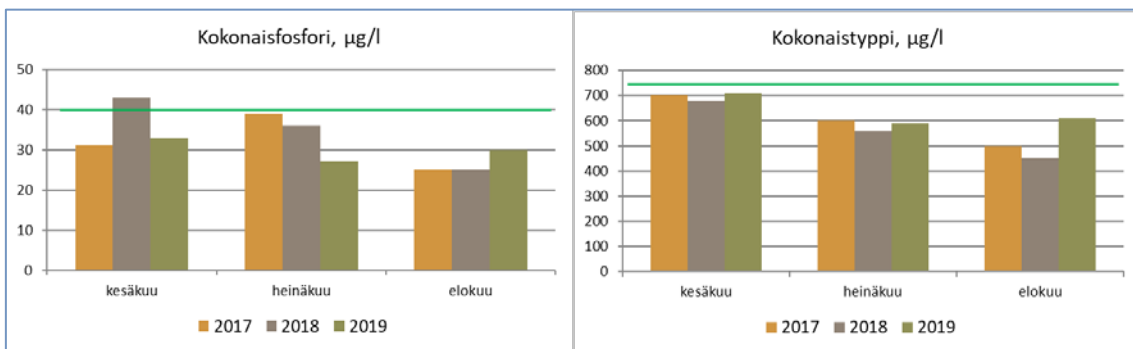
Ridasjärveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja pohjoisen suunnasta Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Ranta-alueiden suoperäisten vesien määrä vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana johdetun lisäveden määrä ylittää selvästi järven tilavuuden (2,3 milj. m³). Teoriassa Ridasjärven vesi on vaihtunut 1-2 kertaa kesän aikana.

Kun lisävesi on kesän kuluessa vaihtanut Ridasjärven vettä, veden väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat laskeneet. Kesällä 2019 humusleiman väheneminen järvessä oli edeltäviä kesiä vastaava. Heinäkuussa veden väriluku oli puolittunut kesäkuuhun verrattuna (kuva 6.2). Ridasjärvestä lähtevässä vedessä (jokihavaintopaikka K66) väriluku laski syyskuussa alimmillaan tasolle 45 mg Pt/l.



Kuva 6.2. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvässä kesinä 2017-2019.

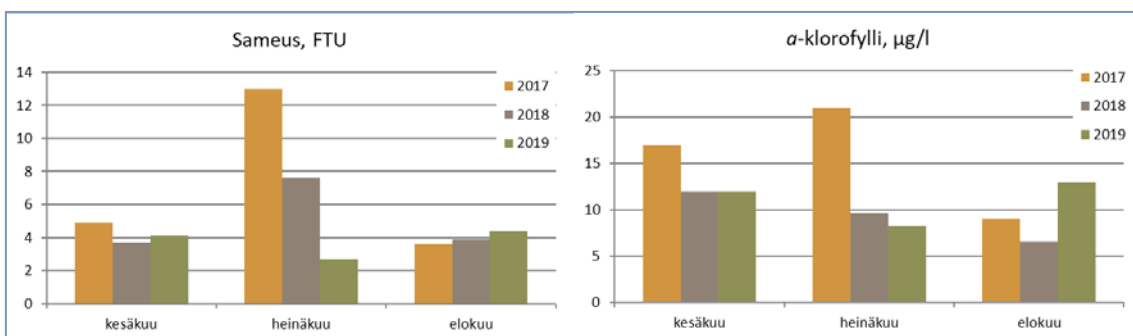
Fosforipitoisuuden perusteella Ridasjärvi on rehevä järvi, vaikka loppukesällä pitoisuus oli selvästi laskenut lisäveden vaikutuksesta. Lisävedessä fosforipitoisuus on noin 10 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuus on laskenut kesän aikana selvästi ja on ollut alimmillaan elokuussa lisäveden pitoisuustasoa vastaava. Elokuussa 2019 Ridasjärven ravinnepitoisuudet olivat hieman edeltäviä kesiä korkeampia (kuva 6.3). Aikaisempaa pienemmän lisävesimäärän lisäksi siihen saattoivat vaikuttaa näytteenottoa edeltävien päivien sateet.



Kuva 6.3. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvässä kesinä 2017-2019. Kuvassa vihreä viiva on hyvän ekologisen tilan raja-arvo.

Ridasjärven vesi on ollut näytekertoilla pääosin kirkasta, sameus noin 4 FTU. Heinäkuussa 2017 ja 2018 vesi oli selvästi samentunutta (8-13 FTU) ja vedessä oli havaittavissa levää. Veden levämäärää kuvaava α -klorofyllipitoisuus on vaihdellut Ridasjärvässä 7-21 µg/l (kuva 6.4).

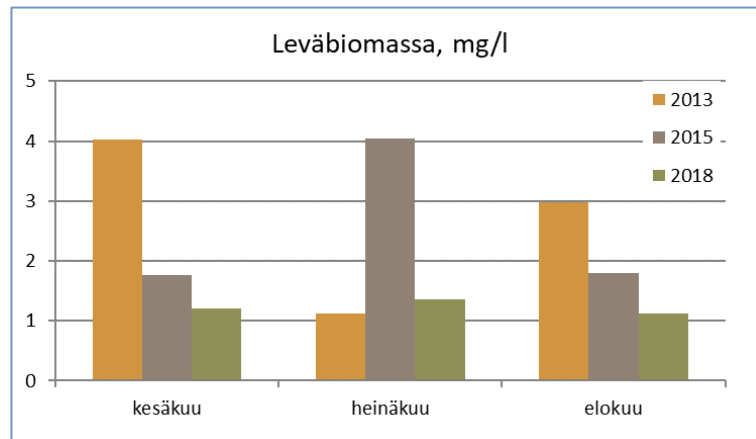
Kesällä 2019 järven vesi oli kirkasta ja levää oli edeltäviä kesiä vähemmän. Levätuotannolle käytökelpoiset liukoiset ravinteet olivat sitoutuneena ravinnekierrossa kaikilla näytekertoilla.



Kuva 6.4. Veden sameus ja levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuudet (µg/l) kesinä 2017–2019.

Matalissa humusjärvisissä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on 20 $\mu\text{g/l}$.

Ridasjärven kasviplanktonin koostumusta tutkitaan kolmen vuoden välein, viimeksi 2018. Kesällä 2018 Ridasjärven 0-1 m vesikerroksesta otetuista näytteistä analysoitiin α -klorofyllin lisäksi leväbiomassa ja -lajisto. Kasviplanktonbiomassat vaihtelivat 1,13-1,36 mg/l. Levätaksoneja oli 67-83 ja runsaimmat leväluokat olivat kaikissa näytteissä koristelevät, viherlevät ja piilevät. Haitallisten sinilevien osuus oli enimmilläänkin matala, 1,87 %. α -klorofylli- ja kasviplanktonitulosten perusteella Ridasjärven ekologinen luokka oli erinomainen.



Kuva 6.5. Leväbiomassat Ridasjärven (0-1 m) kesinä 2013, 2015 ja 2018. Matalissa humusjärvisissä hyvän ekologisen tilan viitearvo leväbiomassalle on 4,4 $\mu\text{g/l}$.

Matalassa Ridasjärven valaistusolosuhteet ja kokonaisravinnepitoisuudet ovat tasolla, joka mahdollistaa korkean perustuotannon. Ridasjärven rehevyys näkyy järven tiheänä kasvillisuutena. Suurvesikasvit ja niiden pinnoilla kasvavat levät muodostavat merkittävän osan järven perustuotannosta. Ridasjärven kasvillisuutta on kartoitettu noin viiden vuoden välein. Vuonna 2016 sitä tutkittiin ensimmäistä kertaa päävyöhykelinjoilta. Seuraavan kerran vastaava kartoitus tehdään vuonna 2021.

Ridasjärvellä liikkumisen mahdollistamiseksi järven rannat on niitetty kulkureittejä aika ajoin, viimeksi elokuussa 2016. Kesällä 2019 vedenpinta säilyi järven virkistyskäytöllisesti hyvällä tasolla taivassaisien lisäveden juoksutuksen ansiosta.

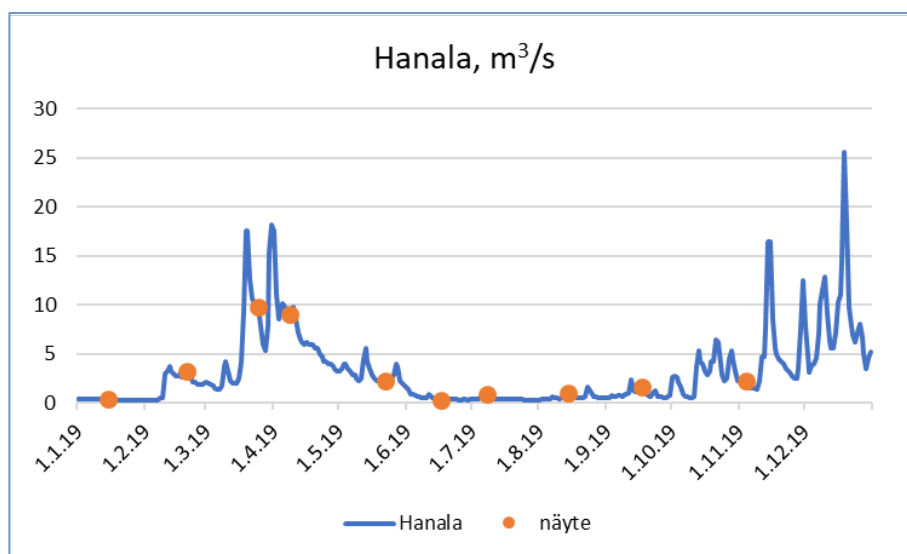
Kesäisin Ridasjärven veden nopea vaihtuminen ja kirkas, niukkaravinteinen lisävesi paransivat Ridasjärven vedenlaatua. Ravinnepitoisuudet laskivat kesän kuluessa ja olivat hyvän ekologisen tilan tasolla. Järven kasviplanktonpitoisuudet olivat matalia.

Aikaisempaa hieman pienempi, mutta tasaisesti Ridasjärven johdettu lisävesi riitti ylläpitämään järven veden laadun hyvänä. Veden humuspitoisuuden laimeneminen ei ollut ehkä yhtä voimakasta kuin aiemmin, mutta aleni selvästi.

6.1.2 Vaikutukset Keravanjoessa

Ridasjärven kautta Keravanjokeen tuleva lisävesi lisää järven ja joen veden vaihtuvuutta ja nostaa pinnankorkeutta. Keravanjoessa virtaamavaihtelu on nopeaa mm. valuma-alueen pitkänomaisen muodon takia. Pitkinä poutajaksoina joen vedenpinta voi laskea paikoitellen hyvin alas. Lisäveden ansiosta vesi pääsee kuitenkin vaihtumaan myös joen hidasvirtaisissa patoaltaissa. Kesä-elokuussa 2019 Keravanjoen keskivirtaama oli (Hanalassa 0,54 m³/s) puolet edelliskesän virtaamasta (1,14 m³/s). Syyssateet nostivat joen virtaaman korkeimmillaan tasolle 26 m³/s (kuva 6.6).

Lisäveden johtamisen vaikutuksia Keravanjoessa arvioidaan havaintopaikoilla (K66, K51, K45, K24, K14 ja K8), joilta näytteet on otettu touko-syyskuussa kuukausittain. Havaintopaikoilta K66, K51, K24 ja K8 vesinäytteitä on otettu myös loppusyksyllä ja talvella.



Kuva 6.6. Keravanjoen virtaama Hanalassa ja näytteenottopäivät havaintopaikalla K66 vuonna 2019.

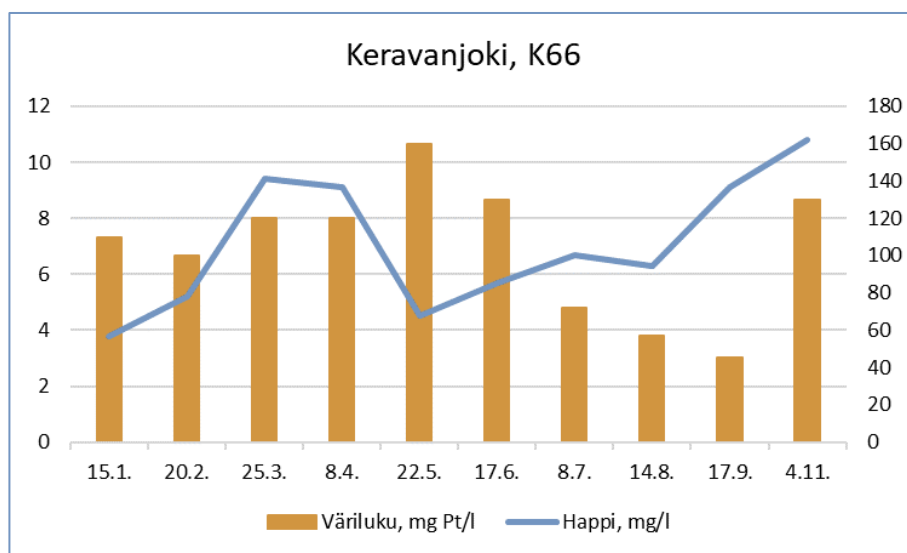
Happitilanne

Ridasjärvässä rehevä kasvillisuus kuluttaa lakastuessaan paljon happea ja matala järvi kärsii heikkohappisuudesta jääpeitteisellä kaudella, jolloin happitäydennystä ei järveen tule. Happivajeen vaikutus näkyy Keravanjoen ylimmällä havaintopaikalla K66. Ridasjärven lisäksi läheisen Järvisuon alueen valumavedet vaikuttavat myös Keravanjoessa.

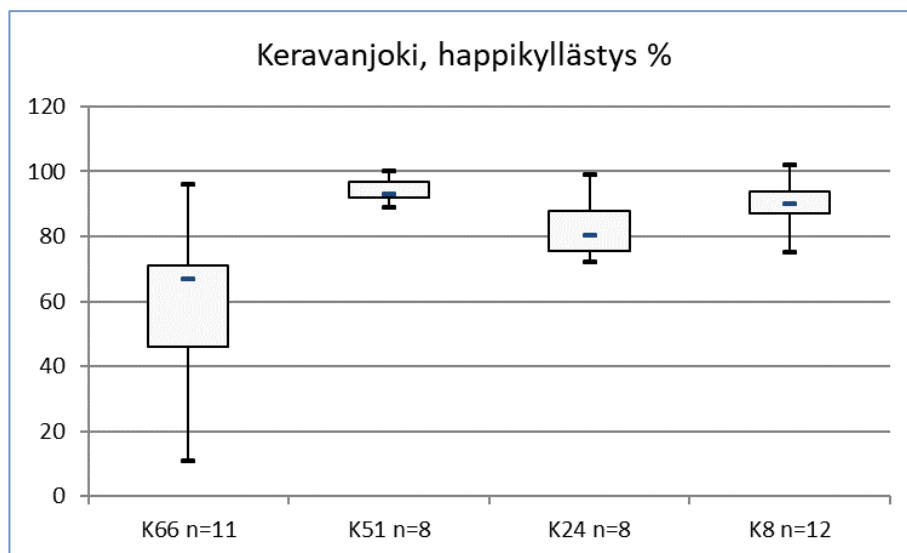
Vesistöt saivat jääpeitteen vasta aivan vuoden 2018 lopulla edellisvuoden tapaan. Jäätalvi jatkui järvissä huhtikuun puolivälin yli eli lähes keskimääräiseen asti. Keravanjoen latvoilla (K66) happipitoisuus oli alimmillaan (kyllästysvajeus 74 %) tammikuussa. Lauhan, vähäsateisen syksyn aikana lakastuneen kasvillisuuden ja turvemaiden mineralisaatio oli kuluttanut paljon happea, ja kun hapekkaita sadevesiä ei tullut, jokiveden happipitoisuudet olivat matalalla. Sateiden ja lumensulamisesvesien myötä tilanne parani. Lähes sateettoman huhtikuun jälkeen happitilanne oli toukokuussa jälleen huono ja kesän aikana välttävä (kuva 6.7). Toukokuussa veden lämpötila, 20 °C, oli ajankohdalle korkea, jonka takia uutta happea liukeni veteen hitaasti.

Keravanjoen happitilanne paranee matalan joen yläjuoksun pienissä virtapaikoissa nopeasti. Happitilanne on ollut kaikkina seurantavuosina tyydyttävä tai hyvä (kuva 6.8). Haara-joen patoaltaassa (havaintopaikka altaan alapäässä) on esiintynyt toisinaan kesän alivesiaikana

hapenkyllästysvajetta (enimmillään 50 %) pitoisuuden ollessa 5 mg/l. Säännöstellyssä, melko syvässä patoaltaassa vesi on päässyt viipymään, ja ehkä altaan pohjalle kasautunut orgaaninen aines kuluttaa hajotessaan paljon happea. Patoaltaan sedimentin tilasta ei ole ilmeisesti tutkittua tietoa.

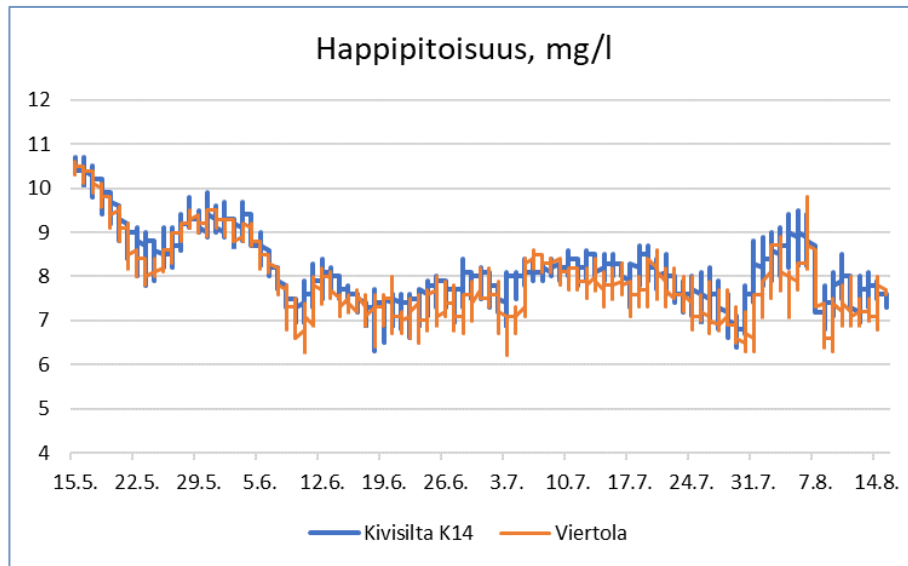


Kuva 6.7. Keravanjoen happipitoisuudet joen yläjuoksun havaintopaikalla K66 vuonna 2018.



Kuva 6.8. Hapenkyllästysaste Ridasjärvässä kesällä (n=3) ja Keravanjoessa touko-syyskuussa (n=5) 2018. Arvot ovat havaintopaikan alin, ylin ja mediaani.

Tikkurilankosken kunnostamisen aikana jokiveden happipitoisuutta seurattiin jatkuvatoimisesti Keravanjoen havaintopaikalla K14 ja Tikkurilankosken alapuolella, Viertolanrannassa. Kesällä happipitoisuus laski alimmillaan pitoisuuteen 6,2 mg/l ja keskipitoisuudet olivat 8 mg/l molemmilla havaintopaikoilla, eli happitilanne oli vähintään välttävää tasoa. Vuorokauden aikana veden happipitoisuuden vaihtelu oli lämpiminä päivinä 1 - 1,5 mg/l (kuva 6.7).



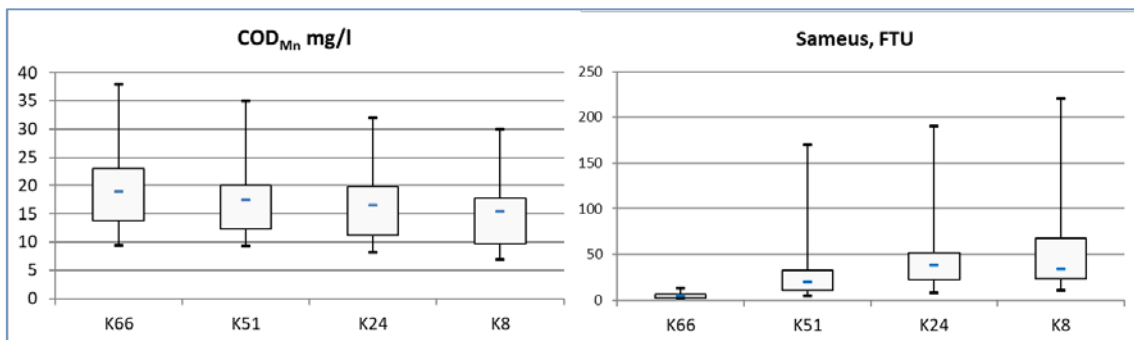
Kuva 6.7. Veden happipitoisuuden vuorokausivaihtelu Keravanjoessa kesällä 2019, kun Tikkurilankoskea kunnostettiin.

Humusvärätteisyys vähenee ja sameus lisääntyy alajuoksua kohti

Keravanjoen vesi oli keväällä ja alkukesällä ruskeaa humusvettä, väriluku 100-150 mg Pt/l ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) 15-25 mg/l. Humuspitoisinta vesi on joen yläjuoksulla, missä on turvemaita. Joen keski- ja alajuoksulla vesi oli vaaleampaa.

Lisävesi laskee veden humuspitoisuutta ja värilukua nopeasti kesällä koko joessa. Syksyllä 2019 sateiden huuhtoma kuormitus nosti nopeasti humusarvot takaisin kevään tasolle. Loppusyksyllä 2019 veden väriluku (130 mg Pt/l) oli alajuoksulla noin kolminkertainen edelliseen vähäsateiseen syksyyn verrattuna.

Keravanjoen yläjuoksulla vesi on kirkasta lähes ympäri vuoden. Alajuoksua kohti savimaiden osuus kasvaa ja samalla vesi samenee (kuva 6.8). Sekä huhtikuun ylivirtaamajaksoilla että syksyn sateisina aikoina vesi on ollut ajoittain hyvin sameaa. Toisinaan veden voimakasta samenemista on todettu myös kesäsateiden aikaan. Seurantajaksolla 2017-2019 vesi oli erittäin sameaa syyskuussa 2017 (kuva 6.8).

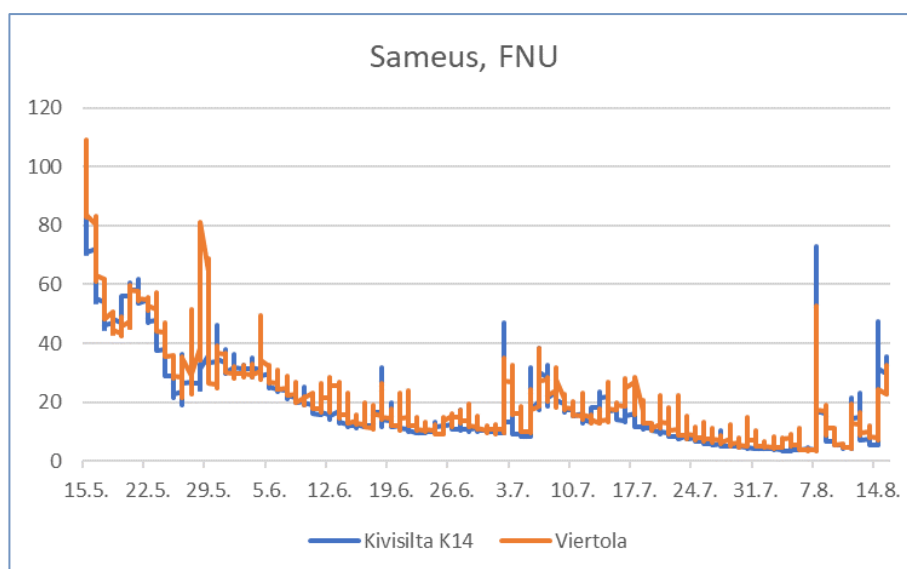


Kuva 6.8. Keravanjoen humusvärätteisyyttä kuvaava kemiallinen hapenkulutus ja veden sameus Keravanjoessa vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Keravanjoen meanderointi on paikoitellen voimakasta, mikä lisää uomaeroosiota. Keravanjoen keskijuoksulle, havaintopaikan K45 yläpuolella, jokeen yhtyy sameavetinen Ohkolanjoki. Vuoden 2018 vedenlaatusurannan perusteella siinä veden sameuskeskiarvo oli 50 FTU, mikä oli kaksinkertainen Keravanjoen (K51) vastaavan ajankohdan pitoisuustasoon verrattuna.

Keravanjoen keski- ja alaosan rannoilla on peltoja ja jokeen laskee paljon puroja ja ojia. Heinäkuun seurantakerralla 2018 Keravanjoen sameusarvo kaksinkertaistui joen alajuoksulla. Tuolloin epäiltiin, että Tikkurilankosken padon avaaminen kesäkuussa sai liikkeelle uomaan kasautunutta kiintoainesta ja vesi sameni.

Kesällä 2019, kun Tikkurilankoskea kunnostettiin, kosken ylä- ja alapuolella jokiveden laatua seurattiin jatkuvatoimisesti. Yläpuolinen seuranta-asema oli havaintopaikalla K14 (vanha kivisilta) ja alapuolinen Viertolanrannassa, ennen kuin Kylmäoja laskee jokeen. Seurantajaksolla (15.5.–15.8.2019) veden sameus vaihteli 3-91 FNU havaintopaikalla K14 ja 3-110 FNU Viertolan havaintopaikalla. Sameus nousi Tikkurilankoskessa eniten heti mittausjakson alussa ja toukokuun lopussa, jolloin oli sateista. Koko seurantajaksolla sameuden kasvu oli keskimäärin 2 NTU-yksikköä eli käytännössä ei lainkaan havaintoasemien välillä (kuva 6.9).



Kuva 6.9. Veden sameuden vuorokausivaihtelu Keravanjoessa kesällä 2019, jolloin Tikkurilankoskea kunnostettiin.

Loka- ja joulukuun 2019 sadepäivinä Keravanjoen vesi oli alajuoksun havaintopaikalla K8 erittäin sameaa (190-220 FTU). Vastaavina ajankohtina muilla jokialueilla otetuissa näytteissä veden sameusarvot olivat Keravanjokea matalampia.

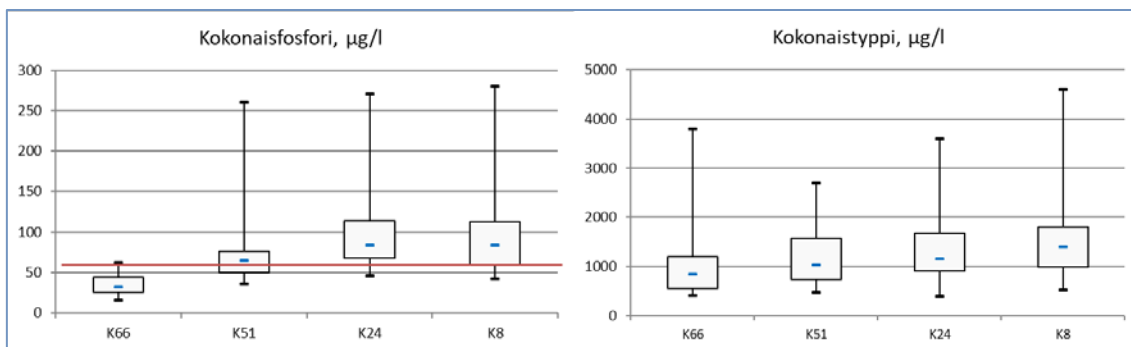
Tikkurilankosken kunnostuksen vaikutustarkkailu tehtiin omana tarkkailunaan ja sen tulokset on esitetty raportissa (Ramboll CM Oy 14.5.2020).

Ravinteet

Keravanjoen yläjuoksulla (K66) kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut vuosien 2017-2019 aikana 21 - 62 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 420 - 3 800 µg/l. Seurantajakson korkeimmat

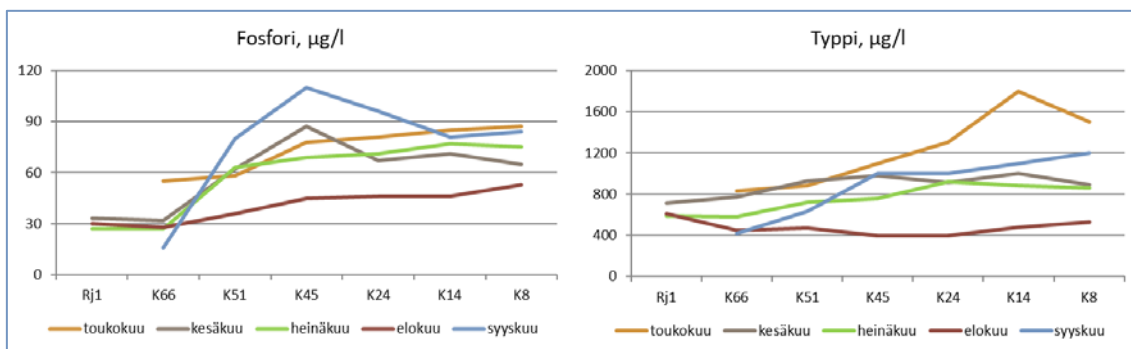
typpipitoisuudet analysoitiin maaliskuussa 2019. Valumavedet huuhtoivat ilmeisesti tällöin edellisen lämpimän loppusyksyn aikana Ridasjärvestä ja sen rantasoidilla mineralisoitunutta tyyppiä.

Keravanjoen ravinnepitoisuudet kohosivat alavirtaa kohti, ja vuosina 2017–2019 hyvän ekologisen luokan fosforipitoisuuden tavoitearvo (60 µg/l) ylittyi Kellokosken havaintopaikalla (K51) (kuva 6.10). Typpipitoisuus kaksinkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle, mutta oli selvästi Van-taanjoen pääuomaa matalampi.



Kuva 6.10. Fosfori- ja typpipitoisuus Keravanjoessa vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Lisävesi laski Keravanjoen ravinnepitoisuuksia kesän ajaksi. Loppukesään 2019 mennessä fosforipitoisuudet olivat laskeneet toukokuuhun verrattuna noin 30 µg/l ja typpipitoisuudet jopa 700 µg/l (kuva 6.11). Kesällä 2018 fosforipitoisuuden lasku oli tätä vastaava. Typpipitoisuudet laskivat noin 400 µg/l.



Kuva 6.11. Kokonaisravinteiden pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2019.

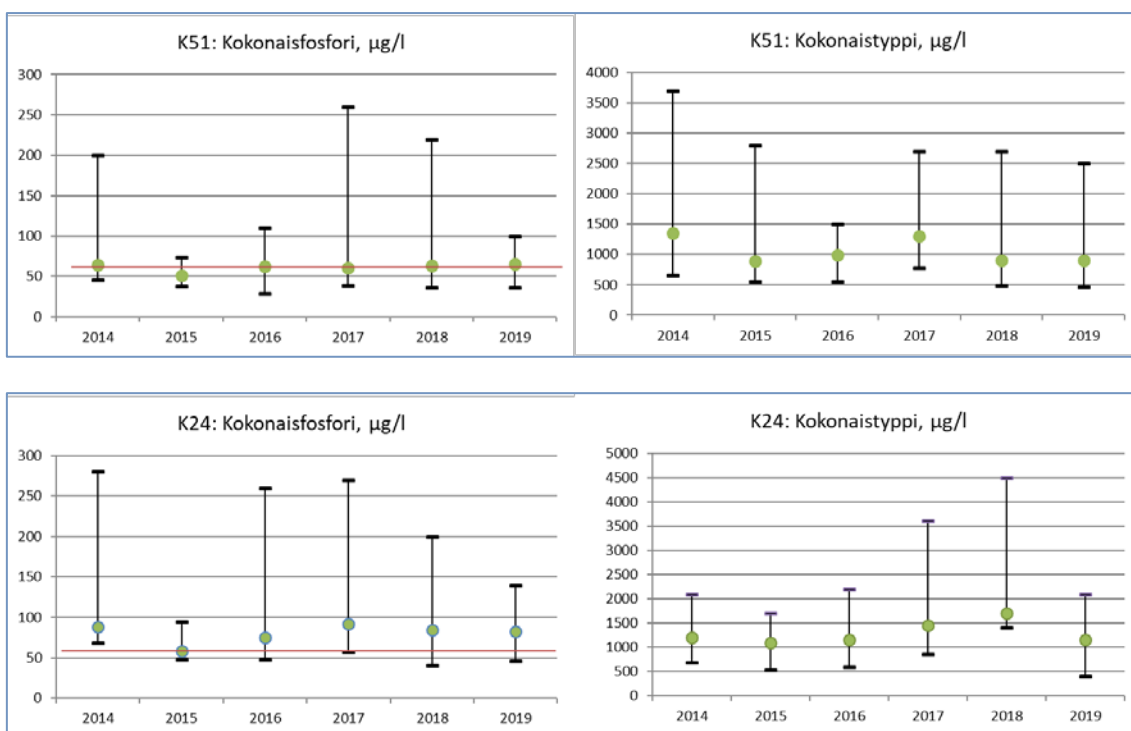
Keravanjoen alajuoksulla (K8) kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat vuosina 2019 ja 2017 korkeita (115 µg/l). Keskiarvoa nostivat molempina vuosina erityisesti loppusyksyn sadedajan pitoisuudet. Toisaalta taas lisävesi laski kesäajan pitoisuuksia. Joen alajuoksulla kokonaistypipitoisuudet vaihtelivat 530 - 4 600 µg/l (keskiarvo 1500 µg/l). Vuosina 2017 ja 2018 korkeimmat typpipitoisuudet havaittiin alkukesän sateisena aikana, jolloin tyyppiä huuhtoutui vastalannoitetuilta pelloilta. Vuonna 2019 alkukesä oli vähäsateinen.

Keravanjoessa kokonaisfosforipitoisuudet olivat rehevän veden tasoa. Kasvukaudella perustuo-tannolle käyttökelpoista liukoista fosfaattia oli saatavilla koko kasvukauden havaintopaikka K66

lukuun ottamatta. Kellokosken altaalla (K51) fosforista viidennes oli kasvukaudella fosfaattia. Joen alajuoksulla fosfaattia oli kolmannes kokonaisfosforista. Ylivirtaamakausina fosforipitoisuuksien kasvaessa fosfori oli kiintoainekseen sitoutuneena ja fosfaatin osuus oli noin 15 %.

Keravanjoessa virtaamavaihtelu on nopeaa ja voimakasta. Jokea reunustavat monin paikoin pelot ja jokeen laskee useita ojia. Sateiden seurauksena jokeen huuhtoutuu herkästi kiintoaineita ja ravinteita. Havaintopaikalla K24 vesi on ollut sateiden jälkeen lähes poikkeuksetta sameaa. Kellokosken (K51) kohdalla vesi on ollut ajoittain hyvinkin sameaa, mutta pääosin alajuoksua kirkaampaa.

Viime vuosina kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo on ylittänyt 60 µg/l tavoitetason sekä Kellokoskella (K51) että Leppäkorven havaintopaikalla (K24). Kellokosken havaintopaikalla vuosimediaani on kuitenkin lähellä tavoitearvoa kesäajan matalamman pitoisuustason ansiosta (kuva 6.11).



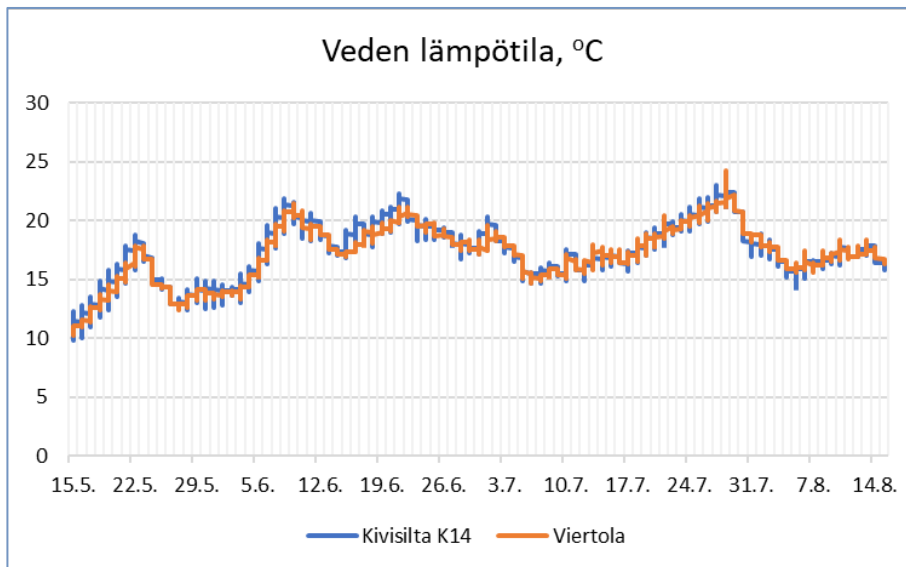
Kuva 6.11. Kokonaisfosforipitoisuus Keravanjoen havaintopaikoilla K51 (Kellokoski) ja K24 (Leppäkorpi) vuosina 2014-2019. Kuvan kaaviossa on mediaani- ja minimi- ja maksimiarvot. Vesinäytteitä on otettu vuosittain kahdeksan kertaa.

Virkistyskäyttöedellytykset

Lisävesi paransi Keravanjoen virkistyskäyttöedellytyksiä. Veden vaihtuvuus ja kohtuullisen vedenkorkeuden säilyminen joessa pystyttiin takaamaan myös kuivimpana aikana.

Matala, ruskeavetinen Ridajärvi lämpenee kesällä nopeasti. Järvestä jokeen tulee lämmintä vettä, mutta joki halkoo Kaukasen ja Santakosken pohjavesialueita saaden niistä viileää vettä. Kaukasten patoaltaalla vesi pääsee lämpenemään hellepäivinä yli 20 asteiseksi. Keravalla ja Vantaalla joki virtaa myös pohjavesialueita halkoen saaden näillä alueilla lisää viileää vettä.

Tikkurilankosken alueella toteutettu jatkuvatoiminen seuranta osoitti jokiveden lämpötilan vaihtelevan jopa 2-3 °C vuorokauden aikana. Lämpiminä kesäpäivinä veden lämpötila kohosi yli 20 asteiseksi, mutta sateiden tullen laski nopeasti (kuva 6.11). Keravanjoen Viertolanrannassa kesän korkein lämpötila (24 °C) mitattiin heinäkuun lopun hellejaksolla. Mittaussyvyys oli noin metri.

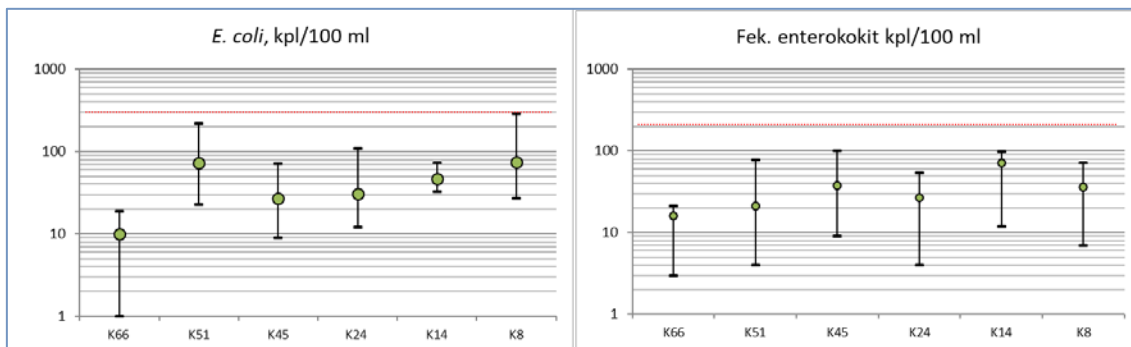


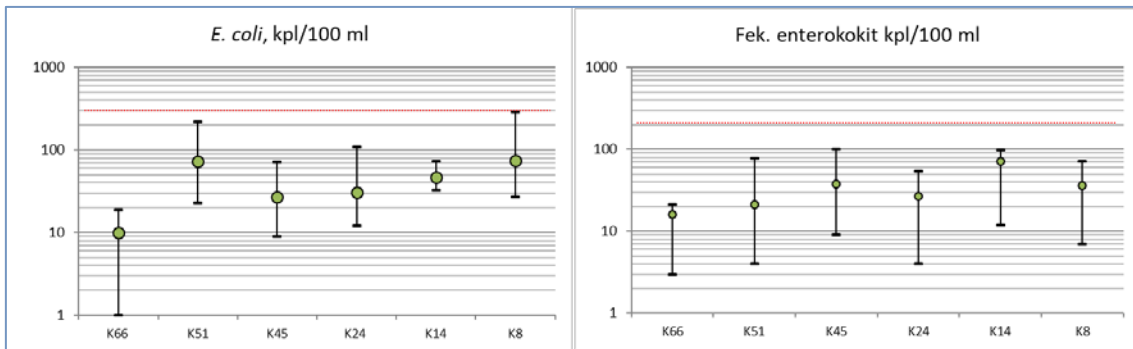
Kuva 6.11. Veden lämpötilan vuorokausivaihtelu Keravanoessa kesällä 2019.

Keravanjokeen ei johdeta jätevesiä ja joen vesisyvyys riittää monin paikoin uimakäyttöön. Monin paikoin joen rannoilla onkin uimalaitureita ja uima- ja uimapaikkoja. Kuivana aikana joesta otetaan kasteluvettä monessa kohdassa, mm. Haarajoen siirtolapuutarhassa.

Kasteluveden käytöstä alkutuotannossa on säädetty MMM:n asetuksessa 1368/2011. Kun vettä käytetään syötävien kasvinosien kastelussa, veden käytölle on seuraavat raja-arvot: *E. coli* -bakteerien <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml. Uimavedelle laatuvaatimukset- ja suositukset ovat kasteluviesikäyttöä löysemmät. Sisämaan uimavesien laatu on hyvä, kun *E. coli* -bakteerien pitoisuus on alle 1000 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien alle 400 kpl/100 ml (STM 177/2008).

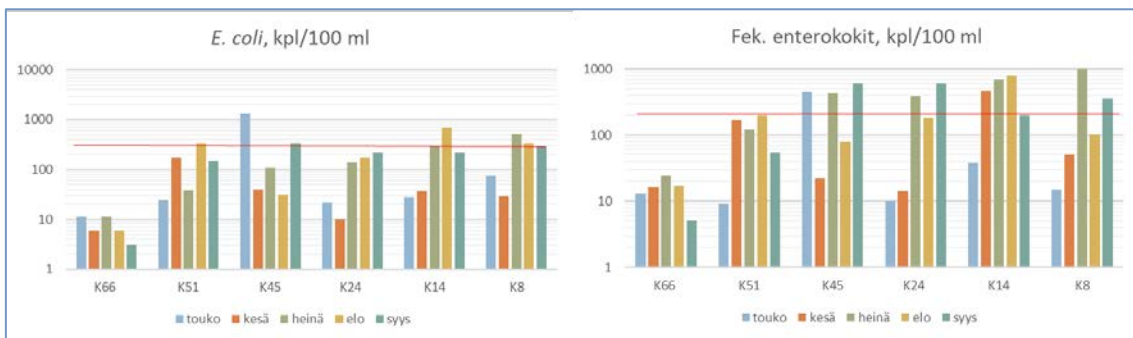
Keravanjoen veden hygieeninen laatu täytti uima- ja kasteluviedelle asetetut laatuvaatimukset kesinä 2017 ja 2018 (kuva 6.12).





Kuva 6.12. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa vuosina 2017 (yläkuva) ja 2018 (alakuva). *E. coli* -bakteerien osalta kasteluveden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml (punainen pisteiviiva). Kuvan kaaviossa on minimi-, mediaani- ja maksimiarvot.

Kesällä 2019 jokivesi soveltui uimakäyttöön yläjuoksulla, mutta Haarajoen patoaltaalla (K45) vesi ei ollut enää hyvää uimavettä, eikä kasteluvedeksi sopivaa touko-, heinä- ja syyskuun tarkkailukerroilla. Joen alajuoksulla, havaintopaikalla K14, jokiveden hygieeninen laatu oli kesä-elokuussa huono (kuva 6.13).



Kuva 6.13. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa vuonna 2019. *E. coli* -bakteerien osalta kasteluveden raja-arvo <300 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien <200 kpl/100 ml (punainen pisteiviiva). Kuvan kaaviossa on minimi-, mediaani- ja maksimiarvot.

Keravanjoen veden hygieeninen laatu on ollut kesän poutajaksoilla yleensä hyvää virkistyskäyttöön. Rankkojen sateiden jälkeen veden hygieeninen laatu on toisinaan heikentynyt, silloin vesi on ollut myös tavanomaista sameampaa.

Kesällä 2019 Keravanjoen hygieeninen laatu oli viime vuosia heikompi. Havaintopaikalla K14 korkeita bakteeripitoisuuksia esiintyi myös silloin, kun vesi oli kirkasta. Sateisina aikoina joen alajuoksulla hulevesien mukana jokeen tuli kuormitusta.

Keravanjoen alajuoksulle laskevassa Rekolanojassa veden hygieeninen laatu oli vuoden 2018 seurantakerroilla selvästi heikentynyt. Ojan vedessä esiintyi paljon sekä *E. coli*-, että suolistoperäisiä enterokokkeja. Osalla seurantakerroista veden ammoniumtyppipitoisuus oli myös koholla. Tulosten perusteella vaikutti siltä, että ojaan pääsi asumajätevesiä. Rekolanojan alajuoksulla ulostebakteeripitoisuudet osoittivat likaantuneisuutta myös vuonna 2019.

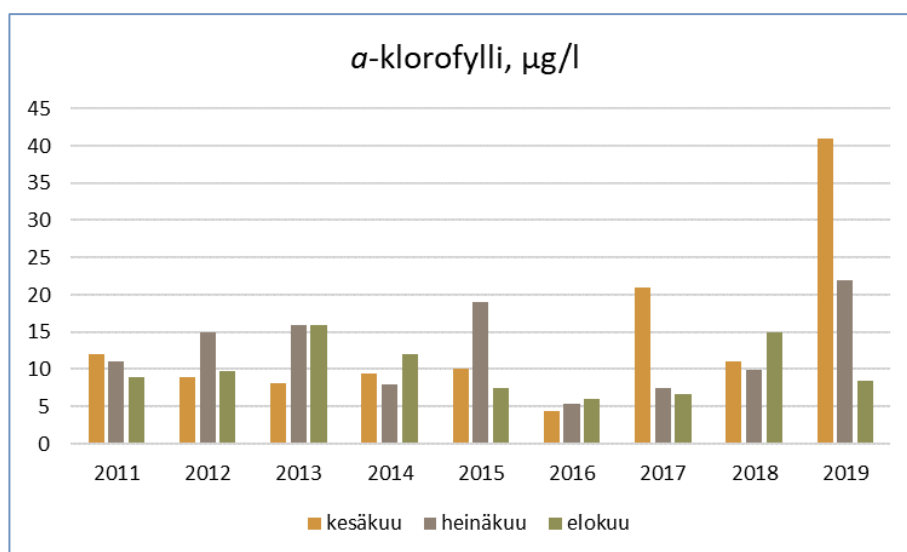
Yhteistarkkailutulokset eivät liity uimapaikkojen valvontaan. Keravanjoessa, Vantaan kaupunkialueen uimarannoilla, veden käyttöä tarkkaillaan uimakaudella osana uimavesien valvontaa ja siitä tiedotetaan uimarantojen ilmoitustauluilla.

Levät

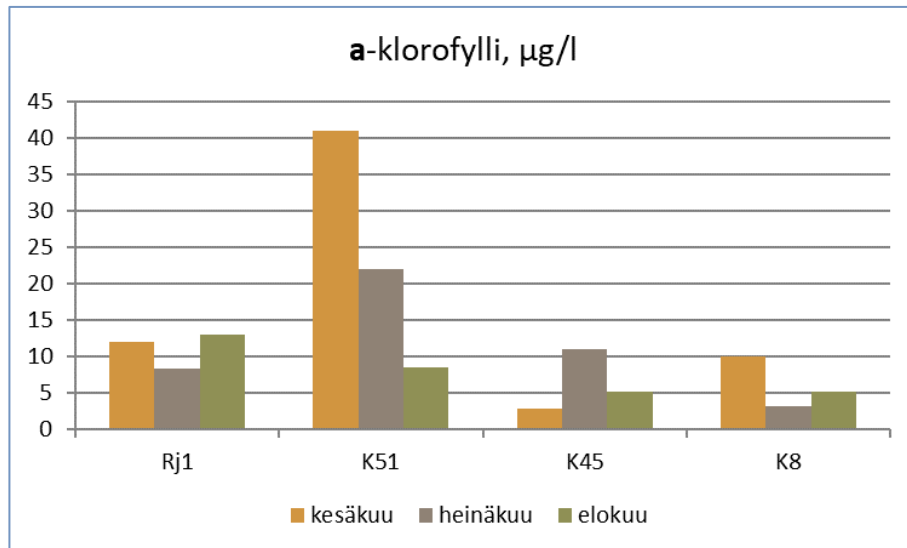
Keravanjoen näytteistä *a*-klorofyllipitoisuudet tutkittiin joen allasmaisilla alueilla, missä planktonleviä voi esiintyä; Kellokosken patoaltaan alapuoli (K51), Haarajoen patoaltaan alapuoli (K45), ja Kirkonkylänkosken patoaltaan alapuoli (K8).

Kesällä 2018 *a*-klorofyllin pitoisuus kuvasi lähinnä lievästi reheviä kasvuolosuhteita, selvimmin Kellokosken altaalla, jossa mitattiin korkeimmat pitoisuudet 10-15 µg/l. Kesällä 2019 vesi oli Kellokoskessa kirkasta ja liukoisia ravinteita saatavilla. Kesäkuussa *a*-klorofyllipitoisuus (41 µg/l) nousi poikkeuksellisen korkeaksi ja myös heinäkuun pitoisuus 22 µg/l oli korkea. Edellisiin kesiiin verrattuna pitoisuudet olivat kohonneet, selvimmin kuitenkin alkukesällä (Kuva 6.14). Tämä liittyy levien suotuisiin kasvuolosuhteisiin lämpimän ja kuivan alkukesän aikana. Elokuussa levätilanne oli ajankohdalle tyypillinen. Haarajoen (K45) ja Kirkonkylänkosken altailla pitoisuudet olivat Kellokoskea selvästi matalampia (kuva 6.15).

Sinilevien eli syanobakteerien esiintymisestä ei ole havaintoja Keravanjoessa ja myöskään Ridasjärnessä niitä on kasviplanktonbiomassassa ollut vain vähän. Levien runsastuminen Kellokosken altaassa vaikuttaisi olevan muiden leväryhmien, kuten pii- ja ruskolevien runsastumisesta johtuvaa.



Kuva 6.14. Kasviplanktontuotantoa osoittavan *a*-klorofyllin pitoisuudet Kellokosken havaintopaikalla K51 kesäisin 2011-2019.



Kuva 6.15. Kasviplankton tuotantoa osoittavan *a*-klorofyllin pitoisuudet Keravanjoen havaintopaikoilla kesällä 2019.

7 HAVA-aineet velvoitetarkkailussa

Vuosina 2017-2019 yhteistarkkailuun sisältyi vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten (HAVA) aineiden analysointi pistekuormituksen vaikutusalueilla sekä Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien vaikutusalueella. Tarkkailun perusteena oli valtioneuvoston asetus VnA 1022/2006.

Valtioneuvoston asetuksella vesiympäristölle vaarallisella aineella tarkoitetaan asetuksen liitteen 1 C1 ja C2 merkittäviä, EU:n vesipuitteidirektiivin mukaisesti vahvistettuja vaarallisia prioriteettiaineita. Aineet ovat myrkyllisiä, hitaasti hajoavia ja vesiliöstöön kertyviä aineita. Asetuksen liitteeseen 1C ja D merkityt haitalliset aineet voivat aiheuttaa vesiympäristön pilaantumista. Näissä liitteessä on sekä EU-tason että kansallisia aineita. Pääosa nk. HAVA-aineista on teollisuus- ja kuluttajakemikaaleja. Vesistöön aineita voi päätyä jäte- ja valumavesien mukana.

7.1 Pistekuormituksen vaikutusalueet

Vantaanjoen pistekuormituksen vaikutusalueella HAVA-tarkkailua tehtiin vuosina 2017 ja 2019. Vuonna 2017 Vantaanjoen, Kyläjoen ja Luhtajoen tarkkailunäytteistä analysoitiin raskasmetallit (kadmium, nikkeli, lyijy, kromi, kupari, sinkki ja arseni), ftalaatit (mm. DEHP ja DBP), oktyyli- ja nonyyli-fenolit etoksylaatteineen sekä Kyläjoessa PAH-yhdisteet.

Vuonna 2017 Vantaanjoen, Kyläjoen ja Luhtajoen pistekuormitetun alueen kaikissa tutkituissa näytteissä oktyyli- ja nonyyli-fenolien sekä niiden etoksylaattien ja bisfenoli A:n pitoisuudet olivat alle määrittäysrajojen, jotka olivat 0,1 µg/l ja 0,03 µg/l. Tilanne oli aikaisempia tarkkailuvuosia vastaava. Kyläjoen havaintopaikoilta polyaromaattisten hiilivetyjen eli PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät myös määrittäysrajojen alle. Yksityiskohtaiset tulokset löytyvät vuoden 2017 tarkkailuraportista (Vahtera ja Männynsalo 2018). Vuoden 2017 tarkkailutulosten perusteella ftalaattien ja raskasmetallien tarkkailua jatkettiin vuonna 2019.

Ftalaatit

Ftalaateista DEHP:lle annettu vesieliöiden suojaksi ympäristölaatumnormi (vuosikeskiarvo AA-EQS 1,3 µg/l).

Joulukuussa 2017 Kyläjoen (L55) kohonnut DEHP-ftalaatin korkea pitoisuus (2,7 µg/l) liittyi todennäköisesti Metsä-Tuomelan jäteaseman jätevesiohitukseen. Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailun vesistöpuhdistamon analyysivalikoimaan ftalaatit eivät ole kuuluneet. Laitoksen puhdistamon lähteistä vesistä niitä analysoitiin marraskuussa 2019, jolloin puhdistamolalta lähtevässä vedessä DEHP-pitoisuus oli matala, 0,4 µg/l. Vuonna 2019 DEHP:n määrittämissä rajat ylittyi Kyläjoessa vain jäteaseman taustapaikan L57 toukokuun näytteessä pitoisuuden ollessa 0,55 µg/l. Luhtajoen alajuoksulla, Klaukkalan jäteveden puhdistamon vaikutusalueella DEHP-pitoisuus ylitti määrittämissä rajat huhtikuussa 2017 (0,92 µg/l) ja toukokuussa 2019 (0,37 µg/l).

Vantaanjoen taustapisteellä, Käräjäkoskessa V96 todettiin vuonna 2017 kahdella tarkkailukerralla neljästä DEHP-ftalaattia 0,39 ja 0,86 µg/l. Vuonna 2019 pitoisuudet alittivat määrittämissä rajat molemmissa näytteissä. Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella ftalaatteja on todettu vain vähän toukokuussa 2019; DEHP-pitoisuus 0,36 µg/l.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella (V64) ftalaatteja on todettu myös vain toukokuussa 2019. Tällöin DEHP-ftalaatin pitoisuus, 8,2 µg/l, oli huomattavan korkea. Kaltevan puhdistamon lähtevässä jätevedessä ftalaattia todettiin yhdellä tarkkailukerralla neljästä. Elokuun 2019 näytteessä DEHP-pitoisuus, 0,36 µg/l.

DEHP on laajimmin käytetty ftalaatti. Sen tärkeä käyttökohde on PVC-muovien pehmentäminen. Ftalaatin tehtävä on lisätä muovien taipuisuutta, läpinäkyvyyttä ja kestävyyttä. Pajakosken alueen yläpuolella on kasvihuone ja puutarhaviljely, joka voi muun hajakuorman ohella olla myös ftalaattien lähde. Ftalaatit hajoavat nopeasti ympäristössä, eivätkä kerry esim. ravintoketjussa. Laajan käytön vuoksi altistuminen niille on kuitenkin säännöllistä. Ihmisillä ftalaattien epäillään häiritsevän hormonitoimintaa.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon vaikutusalueella (V48 ja V44) ftalaattipitoisuus oli kohonnut kolmella kuudesta tarkkailukerrasta. Touko- ja syyskuussa 2019 (1 µg/l ja 1,1 µg/l) sekä syyskuussa 2017 (0,39 µg/l). Pitoisuudet alittivat aineen ympäristölaatumnormin AA-EQS 1,3 µg/l. Puhdistamolalta lähtevän veden ftalaattipitoisuuksia on tarkkailtu kaksi kertaa vuodessa. Elokuun tarkkailukerralla DEHP-pitoisuus, 1,7 µg/l, oli koholla, mutta helmikuussa alle määrittämissä rajat.

Vuosien 2017 ja 2019 tarkkailukerroilla yhdyskunta jäteveden puhdistamoilta vesistöön johdettavissa vesissä todettiin osalla tarkkailukerroista ftalaatteja, mutta pitoisuudet olivat pääosin matalia, eikä niiden arvioitu vesistöön sekoittuessa aiheuttavan ympäristölaatumnormien ylittymistä. Jokivesien ftalaattipitoisuudet (Vantaanjoessa, Kyläjoessa ja Luhtajoessa) olivat muutamaa näytettä lukuun ottamatta pieniä, ja jäivät useimmiten alle analyysin määrittämissä rajojen (0,1-0,3 µg/l). Ftalaatteja todettiin pistekuormittamattomilla taustapisteillä lähes kuormittuja alueita vastaavasti. Ftalaattien laaja käyttö ja DEHP-ftalaatin nopea hajoaminen vaikuttavat aineen esiintymiseen jätevesissä ja vesiympäristössä.

Raskasmetallit

Raskasmetalleista vesistö suojaksi on asetettu ympäristölaatonormit nikkeliille, lyijylle ja kadmiumille. Jätevedenpuhdistamoilla fosforin saostukseen käytettävä ferrosulfaatti sisältää epäpuhtautena nikkeliä. On tyypillistä, että puhdistetun jäteveden nikkeli- ja lyijypitoisuus voi olla suurempi kuin pitoisuus puhdistamolle tulevassa jätevedessä. Puhdistamoilla nikkeli- ja lyijypitoisuuksia tutkittiin kokonaispitoisuuksina. Vesistöön lähteissä vesissä pitoisuudet olivat 4,8-6,6 µg/l.

Vantaanjoen ja Luhtajoen kaikissa näytteissä liukoiset nikkeli- ja lyijypitoisuudet alittivat biosaatavan pitoisuuden rajan 5 µg/l. Liukoiset lyijypitoisuudet olivat määrittäjärajan 0,1 µg/l tuntumassa ja selvästi alle biosaatavan lyijypitoisuuden raja-arvon (1,5 µg/l) alle. Vastaava tilanne oli kadmiumipitoisuuksilla, joiden ympäristölaatonormi on (0,1 µg/l).

Kaupunkiympäristön hulevesissä sinkki- ja kuparipitoisuudet ovat usein koholla. Luhtajoessa pitoisuudet eivät olleet koholla. Vantaanjoessa Arolamminkoskessa (V84) oli hieman muita joki- ja havaintopaikkoja enemmän sinkkiä, mutta pitoisuus oli silti matala.

Vesiympäristölle haitallisten raskasmetallien pitoisuudet jokivesissä olivat vuosina 2017 ja 2019 niin matalia, että jatkotarkkailutarvetta niiden osalta ei näyttäisi olevan.

7.2 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla

Vuosina 2017-2019 Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla Vantaanjoessa ja Keravanjoessa on analysoitu perfluori- ja polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet. Näytteet on otettu vuosittain touko- ja syyskuussa (taulukko 7.1). Tarkkailu on osa Finavia Oyj:n lentoaseman vaikutustarkkailua.

Perfluori- ja polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet (18 yhdistettä) määritettiin havaintopaikoilta V8 ja K8 sekä molempien kohteiden taustapaikoilta V24 (Katriinankoski) ja Keravanjoki K5,5 (Viertola). Kaikki näytteet otettiin suoraan näytenäytteisiin näytevedellä huuhtelun jälkeen. Havaintopaikoilta V8 ja K8 otettiin myös rinnakkaisnäytteet (a ja b). Suomen ympäristökeskuksen laboratorion analysoimien näytteiden testausseulokset vuodelta 2019 ovat liitteessä 3 b.

PFOS on PFAS-yhdisteistä ainoa, jonka käyttöä ja ympäristöpäästöjä on toistaiseksi säädelty kansallisessa lainsäädännössä. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 on säädetty sallitun enimmäispitoisuuden ympäristölaatonormi (MAC-EQS), joka sisämaan pintavedessä on 36 µg/l. Kansallisessa säädännössä on lisäksi eliöstöä koskeva ympäristölaatonormi (EQS-eliöstö). Vertailulaji on ahven.

Vesipolitiikan alan prioriteettiaineita koskevassa direktiivissä (2013/39/EU) on myös PFOS vuosikeskiarvoa koskeva ympäristölaatonormi (AA-EQS), joka lasketaan vuoden aikana vähintään 12 näytteen keskiarvosta. Tämä on sisämaan pintavedessä 0,65 ng/l eli 0,00065 µg/l.

Vantaanjoen ja Keravanjoen näytteistä analysoitiin perfluorikarboksyli- ja perfluorisulfonihiapot, yhteensä 18 yhdistettä. Keravanjoessa (K8) yhdisteiden yhteispitoisuus (todetut aineet) oli selvästi korkein vuonna 2017 havaintopaikalla K8. Keravanjoen vertailualueella (Keravanjoki 5,5) pitoisuustaso oli havaintopaikkaa K8 alempi, eikä siinä todettu muutossuuntaa. Vantaanjoessa

havaintopaikalla (V8) PFAS-yhdisteiden yhteispitoisuudessa on vaihtelua, mutta ei selvää muutossuuntaa. Pitoisuustaso oli vertailualuetta V24 korkeampi, tosin kuivan syksyn 2018 pitoisuudet olivat Vantaanjoen molemmilla havaintopaikoilla tarkkailukertojen korkeimmat (taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen näytteiden PFAS- yhteispitoisuudet (ng/l) näytekertoittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	68,17	64,79	22,23	35,19	36,99	14,46	5,6
19.9.2017	59,88	60,77	21,28	36,03	33,76	10,35	9,1
21.5.2018	20,90	21,89	15,24	23,62	23,95	10,11	7,8
19.9.2018	36,44		23,69	43,60	42,19	25,12	2,9
22.5.2019	26,72	27,06	18,85	20,16	22,00	9,04	8,7
17.9.2019	36,02	35,8	21,89	38,55	41,43	16,33	9,7

PFAS-yhdisteiden analyyseissä nousi esille perfluorikarboksylihapoista (PFCA) PFOA ja PFNA, molemmat pitkäketjuisia, kertyviä yhdisteitä sekä perfluorisulfosihapoista (PFSA) PFHxS ja PFOS, joista jälkimmäinen pitkäketjuinen ja kertyvä.

PFNA on tunnistettu huolta aiheuttavaksi aineeksi. Se sisältää 9 perfluorattua hiiltä ja on eliöihin kertyvä. PFNA-yhdistettä käytetään puolijohdeteollisuudessa ja fluoripolymeerien (erityisesti PVDF:n) valmistuksessa, metallin pintakäsittelyssä ja tekstiilien valmistuksessa. Lisäksi sitä on löydetty musteista, tekstiileistä ja mikropopcorn-pakkauksista (Mehtonen ym. 2016 PERFAKTA-hanke).

PFOS-pitoisuudet

PFOS-yhdisteiden pitoisuudet (vuosina 2017-2019) olivat lentoaseman purojen vaikutusalueella 4-14 ng/l. Korkeimmat pitoisuudet todettiin Vantaanjoessa (V8) syksyllä 2019. Keravanjoen korkeimmat PFOS-pitoisuudet todettiin vuonna 2017. Keravanjoessa, lentoaseman vesien vaikutusalueella pitoisuus oli noin 1,5-kertainen taustapisteeseen verrattuna. Vantaanjoen vertailualueella PFOS-pitoisuus oli alle puolet Keravanjoen vertailualueen pitoisuudesta. Lentoaseman vaikutusalueella pitoisuus moninkertaistui. Syksyn 2019 pitoisuustaso oli aikaisempaa korkeampi (taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen PFOS-pitoisuudet (ng/l) näytekertoittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	8,95	8,83	3,76	9,39	9,71	2,03	5,6
19.9.2017	9,15	8,39	4,54	8,81	8,48	1,19	9,1
21.5.2018	4,05	4,01	3,34	6,25	7,23	1,34	7,8
19.9.2018	7,63		5,15	10,96	9,93	1,99	2,9
22.5.2019	5,90	6,00	3,99	5,89	6,37	1,08	8,7
17.9.2019	6,77	6,32	3,91	12	13,8	1,83	9,7

Sisämaan pintavedessä EU:n asettama ympäristölaatu normi (AA-EQS 0,65 ng/l) ylittyi merkittävästi kaikissa tutkituissa näytteissä, myös vertailualueilla. Tarkkailualueella pitoisuustaso oli yhtä kertaluokkaa ympäristölaatu normia korkeampia, mutta enimmillään tuhannesosan PFOS-yhdisteen vesieliöille säädetyn hetkellisen haittapitoisuuden 36 µg/l (MAC-EQS).

Merkittävänä PFOS lähteenä on pidetty paloalueiden sammutusvaahtoja. PFOSia sisältäviä sammutusvaahtoja sai käyttää vuoden 2011 heinäkuuhun saakka. Lentoaseman paloharjoitusalueilla näitä aineita on käytetty.

PFOS-aineiden pitoisuustasossa havaittiin pientä laskua Keravanjoessa (K8), mikä saattaa olla yhteydessä lentokentän alueelta vähentyneeseen vesien johtamiseen Keravanjoen suuntaan. Vantaanjoen alajuoksulla laimenemisolosuhteet ovat Keravanjokea selvästi paremmat. Vuoden 2019 PFOS-pitoisuudet olivat tarkkailujakson pienin ja suurin.

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman vaikutustarkkailu jatkuu HAVA-aineiden osalta ohjelman mukaan havaintopaikoilla V8 ja K8 kahdella vuosittaisella tarkkailukerralla.

Lisätietoa PFAS-aineiden esiintymisestä eri ympäristöissä ja eri valuntaolosuhteissa tarvitaan. Vantaanjoen vesistöalueella tietoa tullaan keräämään toukokuussa 2020 alkaneessa, vuoden 2021 loppupuolelle jatkuvassa VHVS:n koordinoimassa Vantaanjoen PFAS-hankkeessa. Hanke on osa Ympäristöministeriön rahoittamaa, vesiensuojelun tehostamisohjelmaa teemalla *Kaupunkien vesien hallinta ja haitallisten aineiden vähentäminen*.

8 Sivujokien vedenlaatu

Vantaanjoen sivujoista, joihin ei johdeta jätevesikuormaa, useimmat ovat mukana yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Herajokea ja Palojokea lukuun ottamatta sivujoet alkavat järvistä. Vedenlaadun seurantapaikat ovat jokien alajuoksulla, jolloin myös jokivarsilta tuleva kuormitus näkyy vesien laadussa.

Seuraavassa sivujokien vesien kuormittuneisuutta arvioidaan veden sähkönjohtavuusarvon, happipitoisuuden ja kemiallisen hapenkulutuksen sekä ravinnepitoisuuksien avulla. Lisäksi tarkastellaan vesien hygieenistä tilaa. Sivujoissa vesisyvyys ei yleensä uimista mahdollista, mutta vesiä otetaan kastelukäyttöön.

8.1 Herajoki

Herajoki on Vantaanjoen yläosan valuma-alueita, joka rajautuu Palojoen liittymäkohtaan Vantaanjoessa. Herajoki on puroluokan vesistö, jota ei ole vesienhoitotyössä määritelty omaksi vesimuodostumaksi. Epranoja on yksi Herajoen latvapuroista. Pohjoisen suunnasta laskevat ojat tuovat Torolamminsuon vedet Herajokeen.

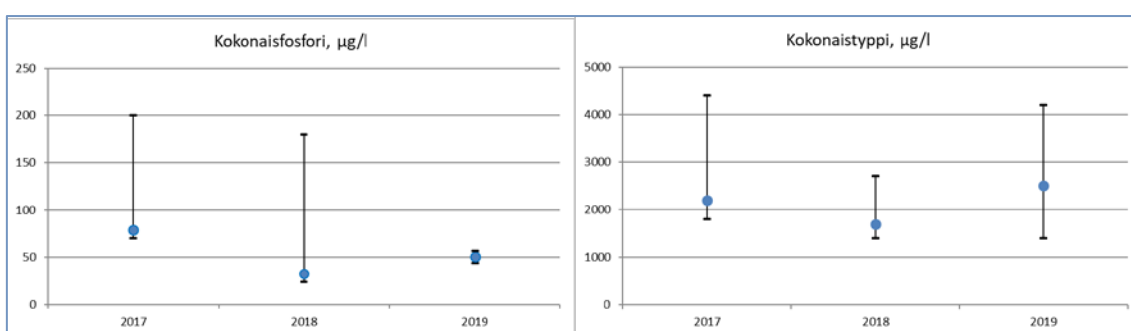
Herajoen jokilaaksossa savikerroksen paksuus on muutamasta metristä yli 20 metriin. Saven alla on piilossa lähes koko jokilaakson alueella hiekka- ja sorakerroksia, joissa muodostuu pohjavesiä. Riihimäen Herajoen vedenottamo hyödyntää alueen pohjavesivarjoja. Pohjavesiä purkautuu myös sekä Herajokeen että Vantaanjokeen.

Herajoen havaintopaikan He0 yläpuolinen valuma-alue on noin 25 km² ja keskivirtaama 0,24 m³/s. Joen kautta tuleva vesi laimentaa Riihimäellä Vantaanjokeen johdettavia jätevesiä. Herajoen vedenlaatua tarkkaillaan vuosittain viisi kertaa.

Herajoessa vesi on kylmää, kesälläkin alle 15 °C, mm. pohjavesivaikutuksen takia. Kuivan kesän ja syksyn 2018 ja 2019 aikana kemiallisen hapenkulutuksen arvo laski matalalle tasolle, 5-7 mg/l, kun valunta oli vähäistä. Tarkkailujaksolla 2017-2019 sen keskiarvo oli 17 mg/l.

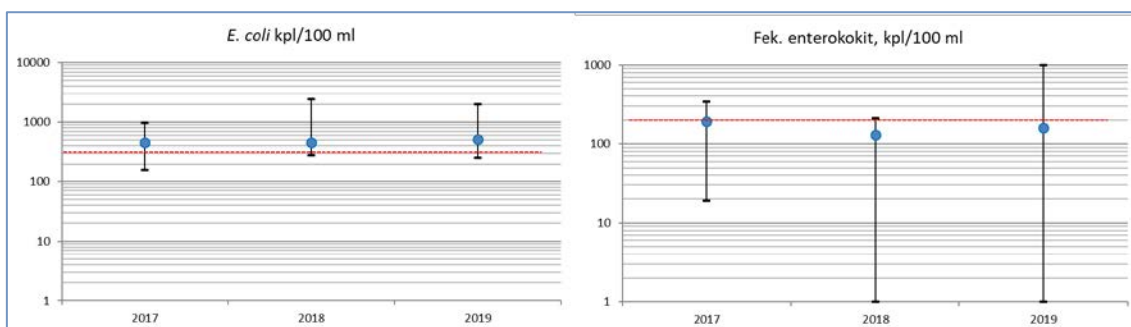
Happitilanne vedessä on ollut hyvä ja veden pH neutraali tai lievästi emäksinen. Alivesikautena vesi on ollut kirkasta ja väritöntä, mutta sateisina aikoina selvästi sameaa. Veden sähkönjohtavuus, keskiarvo 21 mS/m, oli luonnontilaisia vesiä selvästi korkeampi osoittaen kuormittuneisuutta. Tievalueiden suolaus nostaa vesien sähkönjohtavuutta.

Veden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut havaintokerojen välillä paljon ollen 24-180 µg/l. Kolmivuotisjaksolla fosforin keskipitoisuus oli 72 µg/l, mikä on 10 µg/l Vantaanjoen pistekuormittamatonta aluetta korkeampi. Herajoessa typpipitoisuudet olivat korkeita, keskipitoisuus 2400 µg/l, mikä on 400 µg/l Vantaanjokea korkeampi (kuva 8.1).



Kuva 8.1. Kokonaisravinnepitoisuudet (minimi, maksimi ja mediaani) Herajoen alajuoksulla vuosina 2017-2019 (n=5/vuosi).

Herajoessa on todettu lähes kaikilla seurantakerroilla suolistoperäisiä bakteereita (kuva 8.2). Vesiä *E. coli* -bakteerien suhteellisesti suurempi osuus fekaalisiin eterokokkeihin verrattuna viittaa usein asumaperäisiin jätevesiin. Herajoessa on vuosittain todettu koholla olevia ammoniumtyppipitoisuuksia (yli 100 µg/l), mikä viittaa myös jätevesikuormitukseen. Merkittävästä jätevesivaikutuksesta Herajoessa ei ole kuitenkaan ollut merkkejä. Riihimäen Vesi on tarkastanut omaa verkostoaan Herajoen alueella, mutta vuotokohtia ei ole havaittu.



Kuva 8.2. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Herajoessa vuosina 2016-2018 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

Vuoden 2019 aikana haja-asutuksen jätevesien käsittely tuli saattaa ranta- ja pohjavesialueilla lain edellyttämään tilaan. Herajoen valuma-alueella on sekä kiinteistökohtaisen vesihuollon

piirissä olevia alueita, että vesihuoltoverkoston toimialuetta. Riutan alueella vesihuollosta vastaa vesiosuuskunta. Noin kolme kilometriä havaintopaikalta He0 ylävirtaan päin on Lopen siirtoviemärin jätevesipumppaamo.

8.2 Paalijoki

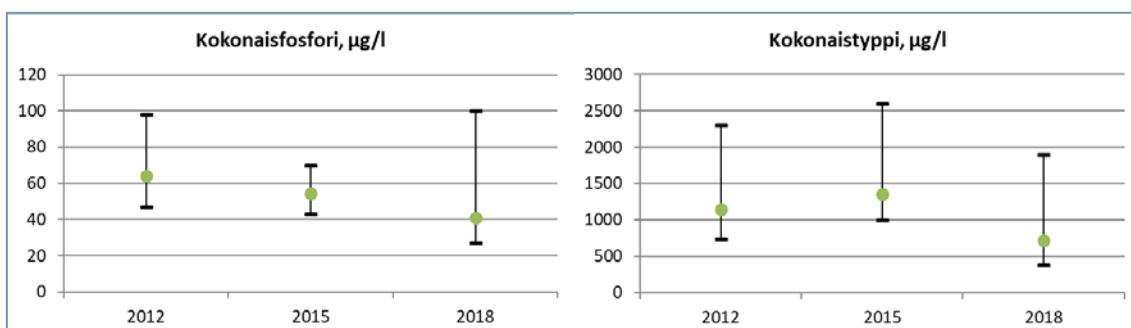
Paalijärvestä laskeva Paalijoki laskee Vantaanjokeen Hyvinkäällä, Usmin eteläpuolella. Paalijoen valuma-alue on Vantaanjoen kolmannen jakovaiheen osa-alue (pinta-ala 35 km²), jota ei ole määritetty omaksi vesimuodostumaksi vesienhoitotyössä. Valuma-alueen järvet, Vähäjärvi ja Paalijärvi ovat matalia, reheviä humusjärviä.

Paalijoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla kolmen vuoden välein. Happipitoisuus joessa on ollut vähintään tyydyttävä, paitsi lokakuussa 2018 välttävä, alle 6 mg/l. Ajankohta oli kuiva ja joessa vettä oli hyvin vähän. Veden pH-luku on vaihdellut 6,5–7,5. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin.

Paalijoessa vesi on kylmää, kesälläkin lämpötila on ollut enimmillään 15 °C. Kuivan kesän ja syksyn 2018 aikana joen vesi oli hyvin kirkasta. Kemiallisen hapenkulutuksen arvo oli kuivana aikana matala, 6-8 mg/l. Paalijoen alue ei ole pohjavesialuetta, mutta lähialueella on pieniä lampia ja mahdollisesti Paalijokeen purkautuu myös pohjavesiä. Ylivirtaamakausina ja runsaiden sateiden jälkeen jokivesi on ollut hyvinkin sameaa. Joen varsilla ja valuma-alueella on paljon peltoa, joilta valumavedet huuhtovat jokeen kuormitusta.

Paalijoessa veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut seurantavuosina vuosina 2012-2018 keskimäärin 60 µg/l ja typpipitoisuus 1300 µg/l eli Vantaanjoen havaintopaikkaan V79 verrattuna matalampia. Kesän 2018 kuivana aikana typpipitoisuus oli alimmillaan alle 400 µg/l ja fosforipitoisuus alle 30 µg/l (kuva 8.3).

Paalijoessa on todettu ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla, mutta usein pitoisuudet ovat olleet melko matalia. Elokuun seurantakerralla *E. coli*-bakteerien pitoisuus oli korkea, 1400 kpl/100 ml, mahdollisesti haja-asutuksen jätevesien vaikutuksesta. Näytteenottoa edeltävinä päivinä oli satanut.



Kuva 8.3. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Paalijoen alajuoksulla (Pa0) vuosina 2012, 2015 ja 2018 (n=5/vuosi).

Paalijärvestä lähtevä vesi vaikuttaa merkittävästi Paalijoessa. Kuivana aikana lähtövirtaama järvestä on hyvin pieni, mutta siitä ei ole mitattua vedenkorkeustietoa Avoin tieto -rekistereissä. Voimakkaasti mutkittuvan joen varsilla on peltoa ja haja-asutusta, jolta sateisena aikana huuhtoutui jokeen kuormitusta, mm. ulostepäisiä bakteereita.

8.3 Kytäjoki ja Keihäsjoki

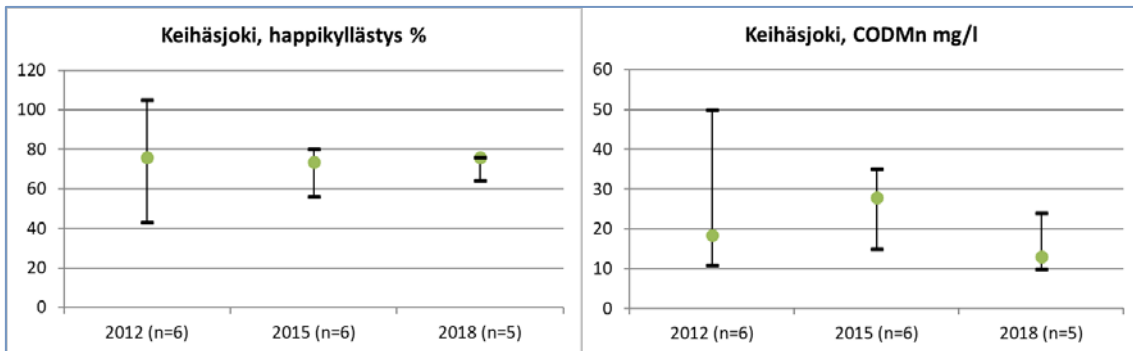
Kytäjoen valuma-alue (21.03), 165 km², on yhtä suuri kuin Vantaanjoen yläjuoksun ja Paalijoen valuma-alueet yhteensä. Kytäjärven valuma-alueen järvisyys (6,6 %) on melko suuri Hirvijärven, Suolijärven, Kytäjärven ja lukuisten lampien sijaitessa alueella. Keihäsjoki laskee Kytäjokeen sen keskijuoksulla. Kytäjoen osavaluma-alueen ekologinen tila on hyvä. Joen vedenlaatua tarkkailaan havaintopaikalla Ky75. Kytäjoki laskee Vantaanjokeen havaintopaikan V75 alapuolella.

Pienestä Keihäsjärvestä alkava Keihäsjoki virtaa parinkymmenen kilometrin matkan lähinnä peltojen reunustamana, mutta kulkee myös Kurkisuon läpi ja laskee Kytäjokeen Tihkusuon ja Petkelsuon turvekankaiden välissä. Valuma-alue on hyvin tasainen ja tulvaherkkä. Keihäsjoen vedenlaatua seurataan havaintopaikalla Ke80, jossa joki virtaa matalassa sillanaluskivikossa.

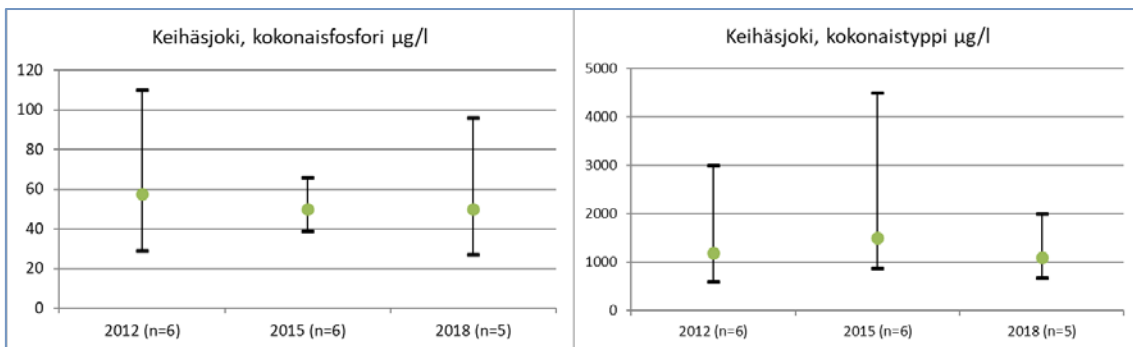
Keihäsjoki on ruskeavetinen, mutta vesi on usein kirkasta. Kesäisin matalassa joessa on paikoin rehevää vesikasvillisuutta. Veden happitilanne on keskimäärin tyydyttävä, mutta alivesikautena vain välttävä (kuva 8.4). Veden sähkönjohtavuus (keskiarvo 12 mS/m) on luonnontilaista korkeampi ja happamuudeltaan vesi on neutraalia.

Keihäsjoen ravinnepitoisuudet vaihtelevat hajakuormitustilanteen mukaan. Vuonna 2018 huhtikuun ylivirtaamakaudella pitoisuudet olivat korkeita. Alimmillaan pitoisuudet olivat kuivana aikana lokakuussa (kuva 8.5). Keihäsjoen fosforipitoisuudet olivat kesällä veden kirkkaudesta huolimatta korkeita, selvimmin kesäkuussa, jolloin kokonaisfosforipitoisuus, 90 µg/l, oli huhtikuun tasoa. Liukoisen fosfaatin pitoisuus, 54 µg/l, oli kesäkuussa erittäin korkea. Elokuussa fosfaattipitoisuus oli 22 µg/l, mikä osoitti myös huomattavaa rehevyyttä. Keihäsjoen valuma-alueella on paljon turvemaita, joista osa on ojitettua metsätalousaluetta, osa peltoja. Turvemaaat pidättävät heikosti fosforia ja on mahdollista, että sitä on huuhtoutunut kuurosateiden seurauksena myös pelloilta, joilla kasvuun lähtö oli hidasta. Keihäsjoen analyysivalikoimiin ei ole aiemmin liukoista fosfaattia kuulunut.

Keihäsjoessa typpipitoisuudet, 670 – 2 000 µg/l, olivat Kytäjoen tasoa. Veden hygieeninen laatu oli kaikilla seurantakerroilla melko hyvä, eikä viitannut merkittävään asutusperäiseen hajakuormaan.



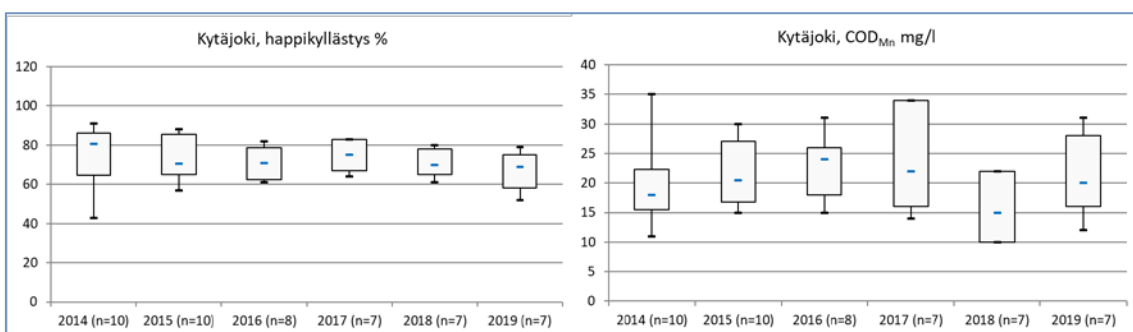
Kuva 8.4. Veden happikyllästys (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} -arvot (minimi, mediaani, maksimi) Keihäsjoen alajuoksulla (Ke 80) vuosina 2012, 2015 ja 2018.



Kuva 8.5. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Keihäsjoen alajuoksulla (Ke80) vuosina 2012, 2015 ja 2018.

Kytäjoen veden väriluku vaihteli vuoden aikana paljon, 55-210 mg Pt/l, ja osoitti lähivaluma-alueen suovesien tuovan humuskuormaa jokeen. Happamuudeltaan jokivesi oli lievästi hapanta. Veden sähkönjohtavuus, 11 mS/m, oli hieman luonnontilaa korkeampi.

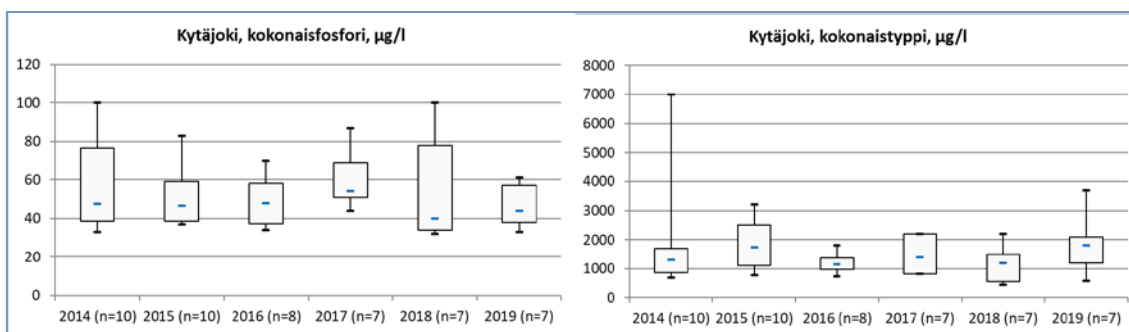
Kytäjoen alajuoksulla (Ky 75) happitilanne oli keskimäärin tyydyttävä. Alimmillaan happipitoisuus oli kesän 2019 alivesikautena, 5 mg/l, mikä oli edellisessä hieman matalampi (kuva 8.6). Vähäsateisen vuoden 2018 COD_{Mn}-pitoisuudet olivat selvästi viime vuosia matalampia.



Kuva 8.6. Veden happikyllästys (%) ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} -arvot (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2014-2019.

Kytäjoessa kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo on ollut viime vuosina 50-55 µg/l, niin myös vuonna 2019. Vuonna 2019 pitoisuudet vaihtelivat 33-61 µg/l. Fosforista neljännes oli fosfaattia. Elokuussa 2019 liukoisen fosfaatin pitoisuus, 34 µg/l, oli seurantajakson korkein.

Kokonaistypen pitoisuuksissa esiintyi suurta vaihtelua, kesän alivesikaudella ne olivat 500 µg/l, mutta ylivirtaamakausina huomattavasti korkeampia, esim. lokakuun 2019 sadejaksolla 3700 µg/l. Tarkkailujakson 2017-2019 keskiarvo oli 1500 µg/l, mikä on puolet Vantaanjoen (V75) pitoisuustasosta (kuva 8.7). Kytäjoessa veden hygieeninen laatu oli hyvä lähes kaikilla seuranta-kerroilla.



Kuva 8.7. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Kytäjoen alajuoksulla (Ky75) vuosina 2014-2019.

Kytäjoen kautta Vantaanjokeen laskee humusvettä, jossa kokonaisfosforipitoisuus on noin 40 % ja typpipitoisuus puolet pienempi kuin Vantaanjoessa (V75) ja bakteeripitoisuudet matalia. Vantaanjoessa, ennen Kytäjoen liittymäkohtaa, fosforikuormasta 19 % ja typpikuormasta 42 % on jätevesiperäistä SYKE-Vemala-WSFS-mallin mukaan. Kytäjoen vesien vaikutuksesta jätevesien laimeneminen on Vantaanjoessa merkittävää joen virtaaman samalla kaksinkertaistuessa.

8.4 Palojoki

Palojoki on *pieni savimaiden joki*, jonka latvapurot sijaitsevat Hyvinkäällä. Vantaanjokeen se laskee Nurmijärvellä. Joen valuma-alue on kokonaisuudessaan 92 km² ja pituutta sillä on 45 km. Tuusulan Jokelan taajamaan Palojoki virtaa voimakkaasti mutkitellen ja taajamassa pienenä koskenä. Jäniksenlinnassa joki puhkaisee luode-kaakkosuuntaisen harjujakson. Jäniksenlinnan pohjavesialueelta pohjaveden päävirtaus tapahtuu kohti Palojokilaaksoa ja pohjavettä purkautuu maanpinnalle useassa kohdassa jokivartta. Palojoen alajuoksulla joki mutkittelee voimakkaasti peltolaaksossa, joka on maisemallisesti erittäin hieno kokonaisuus. Palojoen kylä on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaaksi kylämaisemaksi.

Palojoen ekologinen luokka on tyydyttävä. Biologisesti, erityisesti kalaston perusteella joen tila on hyvä. Veden fysikaalis-kemiallinen tila on tyydyttävä. Se on arvioitu ensisijaisesti jokiveden fosforipitoisuuden perusteella, joka tyydyttävässä luokassa on 60-100 µg/l, Palojoessa keskipitoisuus on 83 µg/l (Karonen ym. 2015).

Palojoki halkoo Jokelan taajamaa noin 6 km matkan. Se on kaivertanut saviseen maaperään monin paikoin syviä uomia. Keskustan tuntumassa on havaintopaikka P65, jossa vedenlaatua

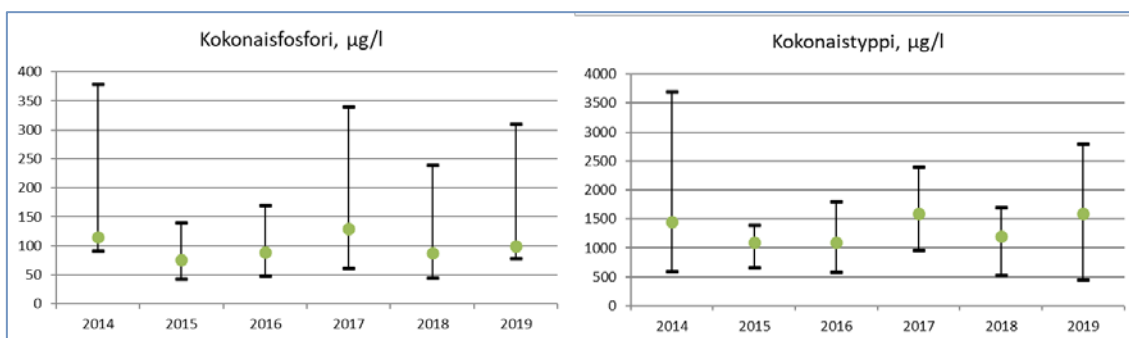
seurataan kolmen vuoden välein. Jäniksenlinnan alueen havaintopaikalla P57 ja joen alajuoksulla P39 vedenlaatua seurataan vuosittain viisi kertaa.

Veden pH-arvot osoittavat Palojoessa virtaavan veden olevan lievästi emäksistä. Joen alajuoksulla kesäisin todettu selvä pH:n nousu liittyy voimistuneeseen perustuotantoon joessa. Jokiveden sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvot, 14-18 mS/m, nousevat alajuoksua kohti ja osoittavat selvästi kuormittuneisuutta.

Jokelassa Palojoen vesi oli seurantakerroilla selvästi samentunutta ja ajoittain kasvukauden ulkopuolella jopa erittäin sameaa. Joen keskijuoksulla veden sameus vaihteli 10-220 FTU. Happi-tilanne vedessä oli pääosin hyvä, paitsi Jäniksenlinnan havaintopaikoilla kesällä välttävä, happipitoisuus 6 mg/l. Alimmat happipitoisuudet ajoittuivat kesään, jolloin vesi oli kuitenkin pohjavesivaikutuksen takia kylmää, 10-15 °C. Ilmeisesti jokeen juuri havaintopaikan P57 läheisyydessä tuleva tekopohjavesi oli heikkohappista ja laskee joen happipitoisuutta.

Jokelan havaintopaikalla (P65) jokiveden fosforipitoisuus oli jääpeitteisenä aikana 35 µg/l, mutta huhti-marraskuussa 2018 eli sulan maan aikana korkea, 80-170 µg/l. Tällöin liukoisen fosfaatin osuus fosforista oli suuri, 40 %.

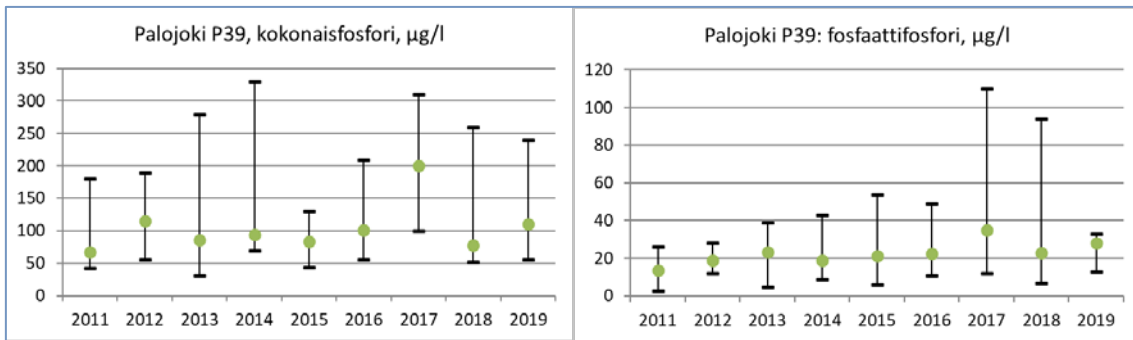
Vuosina 2017 – 2019 Jäniksenlinnan havaintopaikalla P57 fosforipitoisuudet olivat 40-300 µg/l ja fosfaatin pitoisuudet 13-100 µg/l. Myös kesällä fosfaattipitoisuus oli korkea, keskimäärin 30 µg/l, mikä oli kolmasosa, jopa puolet ajankohdan kokonaisfosforipitoisuudesta. Fosforipitoisuuden ohella typpipitoisuuden vuosivaihtelut ovat olleet suuria (kuva 8.8). Alimmillaan jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on luonnontilaisten vesien tasoa. Matalat pitoisuudet ovat ajoittuneet kesään ja ainakin osittain ne liittyvät pohjavesivaikutukseen.



Kuva 8.8. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet (minimi, maksimi ja mediaani) Palojoessa, havaintopaikalla P57 vuosina 2014-2019.

Palojoen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 50-300 µg/l. Liukoista fosfaattia oli selvästi Jäniksenlinnan aluetta vähemmän, kesäkaudella 10-30 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuuden vaihtelu on ollut keskijuoksua vastaavaa. Elokuussa 2019 kokonaistyyppipitoisuus oli vain 320 µg/l ja lähes kokonaan mukana ravinnekierrossa. Ajankohdan pH-arvo 7,7 osoitti voimistunutta perustuotantoa.

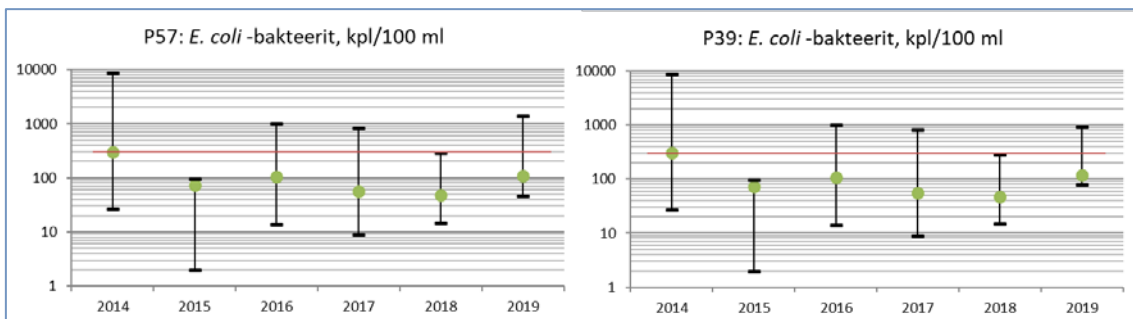
Palojoen fosfaattifosforipitoisuudet ovat vesistöalueen korkeimpia. Havaintopaikoilta P65 ja P57 ei ole aikaisemmin analysoitu fosfaattia, mutta havaintopaikan P39 analyysivalikoimiin liukoinen fosfaatti on kuulunut pitkään. Viime vuosina fosfaattipitoisuudet ovat olleet ajoittain hyvin korkeita (kuva 8.9). Tämä saattaa liittyä viljelykäytännöissä tapahtuneisiin muutoksiin.



Kuva 8.9. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaattifosforin pitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Palojoen alajuoksulla (P39) vuosina 2011- 2019.

Palojoessa veden hygieeninen laatu on ollut viime vuosina hyvä (kuva 8.10). Lähinnä ylivirtaamaisena, mm. marraskuussa 2019 veden bakteeripitoisuus on kohonnut. Tällöin ulosteperäisten enterokokkien suurempi osuus *E. coli*-bakteereihin verrattuna on viitannut ensisijaisesti eläinperäiseen kuormitukseen. Mm. havaintopaikan P57 yläpuolella joen rannassa on hevoslaidun. Palojoen valuma-alueella on lähes 2200 asukasta haja-asutusalueella SYKE-WSFS-mallin taustaineiston mukaan.

Jokelan taajama-alueen jätevesipumppaamoilta on tullut ylivirtaamaisena ja laiterikkojen seurauksena jätevesiohituksia jokeen, lähinnä kuitenkin havaintopaikan P65 alapuolella. Alueen pumppaamoita on saneerattu viime vuosina ja ylivuotoja on saatu vähenemään. Vuonna 2018 ei ylivuotoja ollut. Maaliskuussa 2019 Jokelassa olleen viemäritukoksen takia Palojokeen kulkeutui jätevesiä noin 20 m³.



Kuva 8.10. Asumajätevesivaikutusta kuvaavan *E. coli*-bakteerien pitoisuudet Palojossa Jokelassa (P65) ja alajuoksulla (P39).

8.5 Tuusulanjoki

Tuusulanjärvestä alkavalla, Vantaalla Vantaanjokeen laskevalla Tuusulanjoella on pituutta noin 15 km. Joen valuma-alue on 125 km². Tyypiltään *keskisuuri savimaiden joki* on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä (Karonen ym. 2015). Vuodesta 1959 alkaen säännöstely Tuusulanjärvi vaikuttaa merkittävästi Tuusulanjoen luonnontilaan.

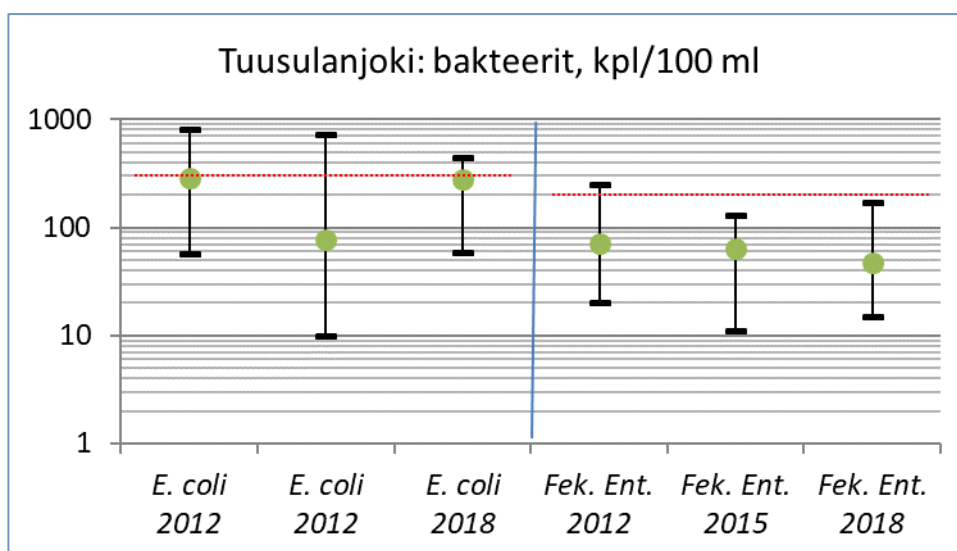
Tuusulanjoessa elää vuollejokisimpukoita (*Unio crassus*), jotka kuuluvat luonnonsuojelulain 49 §:ssä tarkoitettuihin luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin eliölajeihin.

Tuusulanjoen vedenlaatua seurataan kolmen vuoden välein. Vedenlaadun havaintopaikka T23 on joen alajuoksulla Myllykylässä, Vantaalla. Näytetekertoja on vuoden aikana viisi.

Tuusulanjoen vesi oli hyvähappista, mutta selvästi samentunutta etenkin huhtikuussa ylivirtaama-aikana. Veden humuspitoisuus on melko matala ja pH-arvot olivat usein lievästi emäksisiä. Veden sähkönjohtavuus, 18 mS/m, on koholla kuormituksen seurauksena.

Jokiveden fosforipitoisuudet olivat korkeita 33-130 µg/l, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuudet enimmillään 18 µg/l ja kesällä ajoittain analyysin määrittysrajan tuntumassa. Typpipitoisuudet, 1200-1500 µg/l, osoittivat huomattavaa rehevyyttä, mutta olivat melko tasaisia.

Tuusulanjoessa todettiin ulosteperäisiä bakteereita kaikilla seurantakerroilla. *E. coli*-bakteereita oli suolistoperäisiä enterokokkeja enemmän, mikä viittaa bakteerikuormituksen olevan asuma-jätevesiperäistä. Kesän seurantanäytteissä jokiveden bakteeripitoisuudet jäivät alle pitoisuustason, joka olisi rajoittanut jokiveden käyttöä esim. kasteluun vihannesmailla (kuva 8.11). Tuusulanjoen alajuoksun läheisyydessä olevat kiinteistöt eivät ole toistaiseksi kunnallisen viemäröinnin piirissä. Vuoden 2019 aikana haja-asutuksen jätevesien käsittely tulee ranta- ja pohjavesialueilla saattaa lain edellyttämään tilaan.



Kuva 8.11. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Tuusulanjoessa vuosina 2016-2018 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

Tuusulanjoen kautta Vantaanjokeen tulevassa vedessä fosforipitoisuus oli usein melko samaa tasoa, typpipitoisuus hieman alempi kuin havaintopaikalla V24. Tuusulanjoen bakteerikuorma ei heikentänyt Vantaanjoen laatua.

8.6 Härkälänjoki

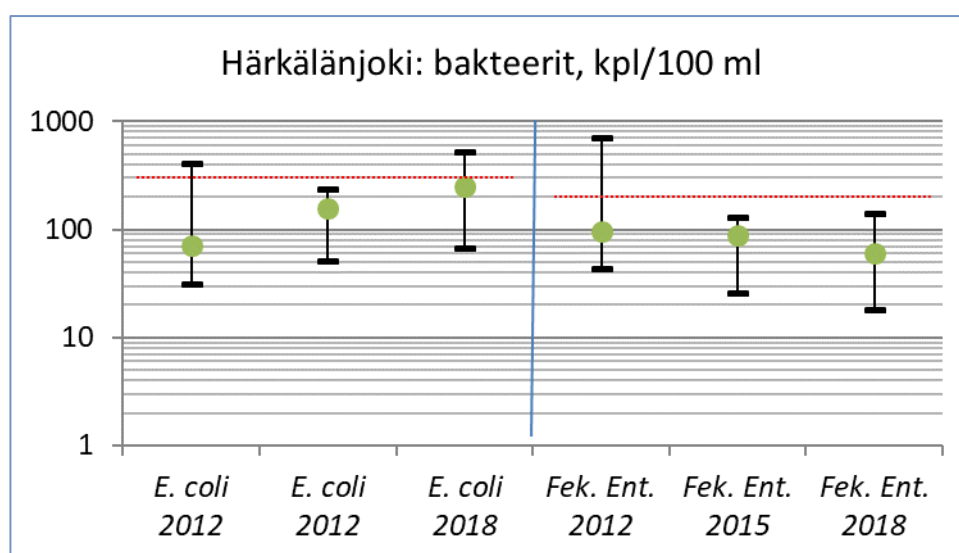
Vihdin Salmijärvestä alkava Härkälänjoki on tyypiltään *pieni savimaiden joki*. Se vesistöalueen rehevimpiä ja savisameimpia jokia. Järvityypiltään runsasravinteisen Salmijärven ekologinen

luokka on huono. Härkälänjoen luokittelu on tehty vain vedenlaatuaineistoon perustuen, ja on välttävä (Karonen ym. 2015).

Härkälänjoen vesi on happamuudeltaan neutraalia. Seurantakerroilla sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat 7-18 mS/m ollen aikaisempien vuosien tasoa.

Vuonna 2018 Härkälänjoessa veden sameusarvot vaihtelivat 12-89 FTU. Happitilanne joessa oli alivesiaikana välttävä, hapen kyllästysvajauksen ollessa yli 50 %. Fosforipitoisuus jokivedessä oli korkea, 64-140 µg/l, mutta liukoisen fosfaatin pitoisuudet maltillisia 10-27 µg/l. Typpipitoisuudet vaihtelivat 670-1500 µg/l ja olivat etenkin alivesikautena selvästi edeltäviä seurantavuosia matalampia.

Härkäläjoen veden hygieeninen laatu oli lähes kaikilla seurantakerroilla selvästi heikentynyt bakteerien osoittaessa haja-asutuksen kuormitusvaikutusta (kuva 8.12).



Kuva 8.12. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Härkälänjoessa vuosina 2016-2018 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

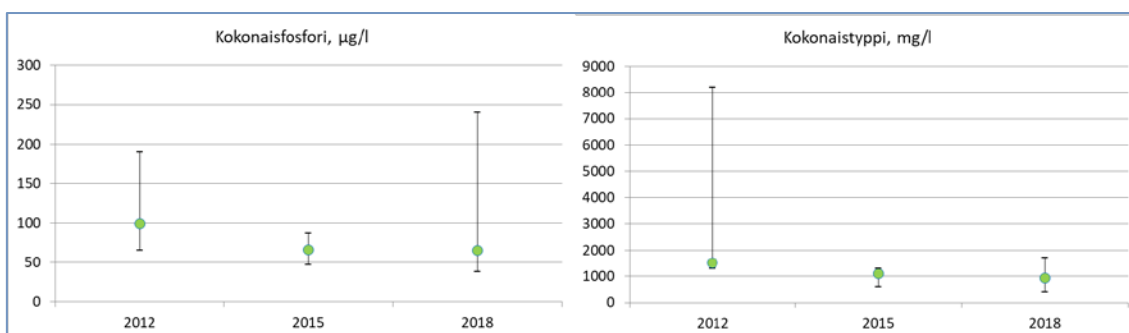
8.7 Ohkolanjoki

Matalasta ruskeavetisestä Keravanjärvestä alkava, voimakkaasti meanderoiva Ohkolanjoki yhtyy Keravanjokeen Järvenpään Haarajoella. Ohkolanjoki on *pieni savimaiden joki*, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Joen valuma-alueesta (79 km²) neljännes on peltoa. Peltoviljely ja haja-asutus (1500 as.) ovat joen suurimpia kuormittajia.

Ohkolanjoen vedenlaatua on seurattu joen alajuoksulla, havaintopaikalla Oh48, kolmen vuoden välein. Happipitoisuus joessa on ollut vähintään tyydyttävä ja veden pH-luku on vaihdellut 6,9–7,7. Korkeimmat pH-arvot ovat esiintyneet kesäisin perustuotannon lisääntyttyä.

Ohkolanjoen vesi on sameaa, usein erittäin sameaa. Marraskuun 2018 sameusarvo 100 FTU oli seurantakertojen korkeimpia. Joen kuormittuneisuutta kuvaa myös kohonnut sähkönjohtavuus, seurantavuoden keskiarvo oli 18 mS/m.

Ohkolanjoessa veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut seurantavuosina vuosina 2012-2018 keskimäärin 95 µg/l ja typpipitoisuus 1600 µg/l eli erittäin reheviä olosuhteita vastaavia. Kesän 2018 kuivana aikana typpipitoisuus oli alimmillaan alle 400 µg/l ja fosforipitoisuus alle 48 µg/l (kuva 8.13). Kesäkuussa 2012 fosforipitoisuus oli poikkeuksellisesti erittäin korkea. Peltovaltaisella valuma-alueella, jota Ohkolanjoella on, alkukesän sateet olivat huuhtoneet vastalannoitettujen peltojen ravinteita vesistöön. Vastaavaa on havaittu ajoittain eri puolella vesistöaluetta touko-kesäkuussa.



Kuva 8.13. Kokonaisravinnepitoisuuksien vuosivaihtelu (minimi, mediaani, maksimi) Ohkolanjoen alajuoksulla (Oh48) vuosina 2012, 2015 ja 2018.

Ohkolanjokea pitkin Keravanjokeen virtaa etenkin sateisena aikana sameaa vettä, jossa ravinnepitoisuudet ovat Keravanjokea korkeampi. Kuivana vuonna 2018 pitoisuudet olivat laskeneet lähes Keravanjoen tasolle. Veden hygieeninen laatu oli sateisena aikana heikentynyt, mutta merkittävää bakteerikuormaa Ohkolanjoki ei aiheuttanut.

8.8 Rekolanoja

Rekolanoja, Kylmäoja ja Kirkonkylänoja laskevat Keravanjoen alajuoksulle. Kylmäojan ja Kirkonkylänojan veden laatua seurataan osana Helsinki-Vantaan lentoaseman velvoitetarkkailua (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019). Ojista vain Rekolanojan valuma-alue on oma vesimuodostumansa, jonka vesistötyyppi on *pieni savimaiden joki*. Sen ekologinen tila on tyydyttävä (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen yhteistarkkailussa on mukana kaksi Rekolanojan havaintopaikkaa Re0 ojan alajuoksulla sekä Re13 ojan yläjuoksulla Keravalla, jossa oja on nimeltään Nissinoja. Havaintopaikan Re13 alapuolella siihen laskee Karhuntassunoja, jonka vedenlaatua tarkkaillaan osana Savion jätehuoltoalueen tarkkailua. Karhuntassunojan alapuolella uoma muuttuu Savionojaksi. Korson Ankkapuiston lampien alapuolella Vantaan ympäristökeskus seuraa Rekolanojan veden laatua havaintopaikalla Re 6,3 sekä muutamissa ojaan laskevissa sivu-uomissa.

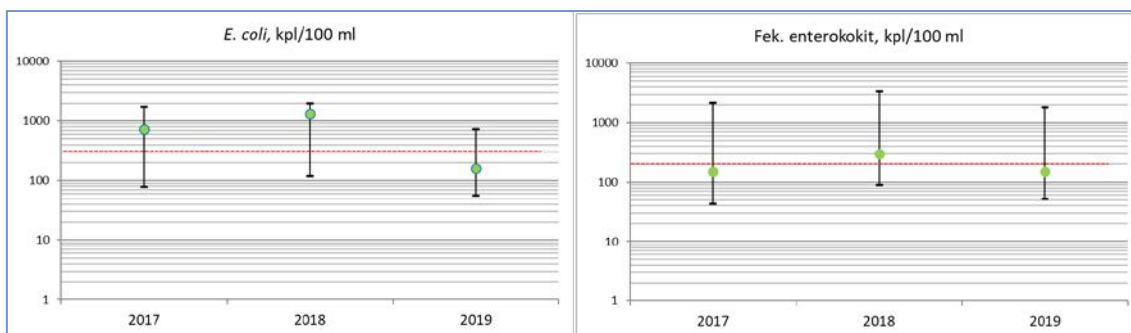
Nissinojanoja on Keravan alueen kaupunkipuro, joka virtaa useiden tierumpujen läpi ja monin paikoin tienvarsiojana. Sateisena aikana merkittävä osa ojaan tulevasta vedestä on hulevettä.

Ennen Karhuntassunojan vesien tuloa ojaan, havaintopaikalla Re13 ojan uoma on melko syvä, mutta vesisyvyyttä on usein vain parikymmentä senttimetriä. Ojassa ja sen varsilla on roskaista ja kasvaa enenevässä määrin jättipalsamia.

Nissinojassa vesi oli kesälläkin viileää ja matalassa vedessä happipitoisuudet olivat vähintään välttävää tasoa. Veden pH oli lievästi emäksinen ja kohonnut sähkönjohtavuus (2017-2019 30 mS/m), osoitti kuormittuneisuutta.

Nissinojassa vesi oli sameaa, ajoittain erittäin sameaa. Tarkkailujaksolla kokonaisfosforipitoisuudet 50-190 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 740-1800 µg/l olivat korkeita. Ammoniumtyyppipitoisuudet olivat selvästi koholla osalla seurantakerroista, mm. kesäkuussa 2019 se oli huomattavan korkea, 640 µg/l.

Nissinojassa veden hygieeninen laatu oli huono. *E. coli* -bakteereita oli usein fekaalisia streptokokkeja enemmän, mikä voi johtua ojaan pääsevistä asumajätevesistä (kuva 8.14).



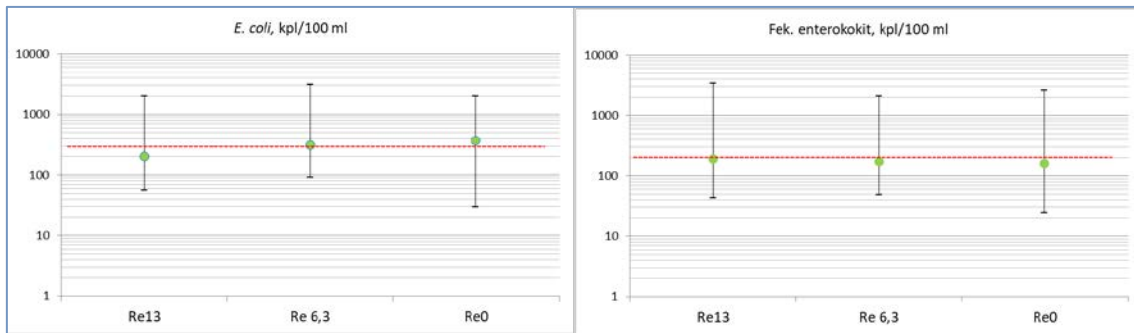
Kuva 8.14. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Nissinojassa vuosina 2017-2019 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

Vantaalla Rekolanoja virtaa pitkän matkan asutusalueella ja radan reunustamana. Ennen alajuoksun havaintopaikkaa Re0 oja mutkittelee voimakkaasti melko syvässä uomassa golfkentän poikki. Rekolanoja on valuma-alueeltaan Vantaanjoen virtavesimuodostumista taajamavaltaisin, sen uoma on monin paikoin siirretty ja muokattu, mutta puron rantavyöhyke on säilynyt melko yhtenäisenä.

Rekolanojan alajuoksulla vesi oli usein sameaa, mutta kesän 2019 tarkkailukerroilla selvästi aikaisemmasta poiketen lähes kirkasta. Happamuudeltaan vesi oli kaikilla seurantakerroilla lievästi emäksistä. Veden happipitoisuudet olivat vähintään tyydyttävää tasoa. Veden sähkönjohtavuusarvot 18-42 mS/m osoittivat puron kuormittuneisuutta.

Myös Rekolanojan alajuoksulla (Re0) ravinnepitoisuudet olivat korkeita, kokonaisfosforipitoisuudet 40-170 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 850-4500 µg/l, usein samaa tasoa kuin Nissinojassa (Re13) sekä havaintopaikalla Re 6,3. Tarkkailujaksolla 2017-2019 ojan alajuoksun ravinnepitoisuuksien keskiarvot olivat Keravanjokea (K8) korkeampia.

Rekolanojan alajuoksulla veden hygieeninen laatu oli huono. Molempien ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet olivat usein korkeita (kuva 8.15). Rekolanoja oli hygieeniseltä tilaltaan tarkkailualueen vesistä heikoimpia.



Kuva 8.15. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Rekolanojassa vuosina 2017-2019 (n=5/vuosi). Kuvassa punaiset viivat ovat raja-arvoja alkutuotannossa käytettävälle kasteluvedelle (MMM 1368/2011). Kuvan arvot ovat minimi, maksimi ja mediaani.

9 Vantaanjoen alaosa

Vantaanjoen alaosan alue, Palojoen liittymäkohdasta jokisuulle Vanhankaupunginkoskeen, kerrä vedet 1 686 km² kokoiselta alueelta. Länsipuolelta Vantaanjokeen yhtyvät peltovaltaisten valuma-alueiden joet; Lepsämänjoki ja Luhtajoki. Palojoen lisäksi Vantaaseen laskee sen itäpuolelta Tuusulanjoki ja Keravanjoki. Vantaanjoen alaosan jokityyppi on *suuri savimaiden joki*. Joen ekologinen luokka on tyydyttävä, mutta veden fysikaalis-kemiallinen tila vain välttävä, kuten myös pohjan piilevien tila. Vedenlaadun välttävän luokan perusteluna ovat korkeat bakteeripitoisuudet (Karonen ym. 2015).

Vantaanjoen yhteistarkkailussa veden laadun havaintopaikkoja Vantaanjoen alaosan alueella on Vantaalla Katriinankoskessa, V24, ja Helsingissä Haltialan tilan kohdalla, V8, sekä Vanhankaupunginkoskessa, V0. Havaintopaikoilla V24 ja V8 tarkkailukertoja oli seitsemän, havaintopaikalla V0 kuukausittain sekä tarvittaessa otetaan lisänäytetä ylivirtaama-aikana. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue Vantaa 4,2 sijaitsee Oulunkylässä.

Kuormitus

Vantaanjoen ylä- ja keskijuoksulle johdettu jätevesikuormitus on moninkertaisesti laimentunut joen alaosassa. Luhtajokeen johdettu jätevesikuormitus heikentää Luhtaanmäenjoen vedenlaatua, mutta Vantaanjoessa jätevesivaikutukset ovat olleet todennettavissa lähinnä vain häiriötilanteissa.

Kaupunkialueilla viemäriverkostoissa esiintyvät ongelmat aiheuttavat ajoittain kuormituksen lisääntymistä jokiin. Näistä saadaan tietoa Vantaanjoen vesistöalueen yhteisen ilmoitusjärjestelmän kautta (ks. luku 4).

Vantaanjoen alaosassa merkittävin kuormittaja on hajakuormitus. Kuormitus on ympärivuotista, mutta painottuu suurten valumien aikaan, usein keväeseen ja syksyyn. Peltoja joen alajuoksun rannoilla on paljon, esim. Seutulän alueella kolmannes joen lähivaluma-alueesta. Keravanjoen kautta Vantaanjokeen tulee paljon hajakuormaa.

Vantaalla ja Helsingissä taajamien tiivistäminen ja laajentaminen sekä uusien liikenneväylien rakentaminen on ollut viime vuosina nopeaa. Niihin liittyvien louhintatöiden tiedetään lisänneen typpihuuhtoumaa vesistöihin. Usein työmaavesien mukana vesistöön päätyy myös kiintoainesta. Kaupunkialueilta muodostuu yhä enemmän hulevesiä, jotka myös kuormittavat jokivesistöä (kuva 9.1).

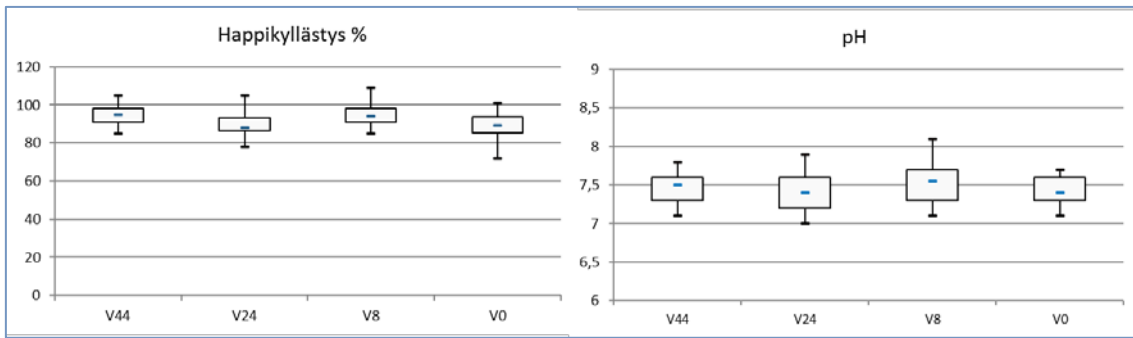


Kuva 9.1. Jokipenkkaa sortanut hulevesirumpu tuo vesiä pientalovaltaiselta asuinalueelta Keravanjokeen (kuva VHVSY). Vedessä olevat pinta-aktiiviset aineet, mm. humus, aiheuttavat usein vaahtoamista vesien ollessa kylmiä.

Vedenlaatu

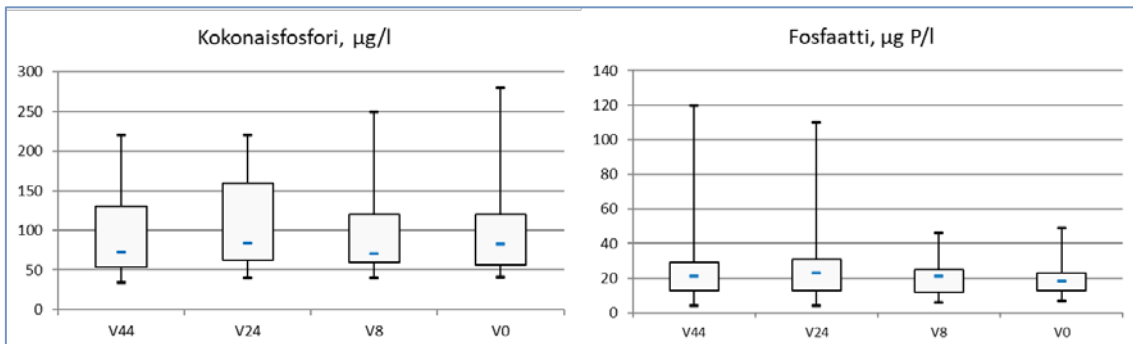
Vantaanjoen alajuoksulla happitilanne on hyvä, viime vuosina kesän alivesiaikana alimmillaankin tyydyttävä. Joen useat kosket ja veden hyvä virtaus sekoittavan joen vesimassan tehokkaasti. Kesällä on havaittu hapen ylikyllästystä ja samalla pH-arvojen nousua, selvimmin Haltialan havaintopaikalla (V8) ja Katriinankosken niskalla (V24) (kuva 9.2).

Touko-elokuussa jokiveden sameusarvot ovat olleet keskimäärin 20 FTU eli vesi on usein selvästi sameaa ja humusväritteistä. Kesän pitkinä poutajaksoina, kun vesi on ollut keskimääräistä kirkkaampaa, näkösyvydeksi on mitattu (V8) 1 metri eli perustuotannolle suotuisaa vesikerrosta oli hidavirtaisella suvantoalueella pari metriä. Kokonaissyvyyttä joessa on tällä alueella nelisen metriä. Joen alajuoksulla α -klorofyllipitoisuudet ovat vaihdelleet kesä-elokuussa 2-23 $\mu\text{g/l}$. Kun vesi on ollut sameaa ja veden virtausnopeus suuri, olosuhteet planktisille leville ovat epäedulliset. Korkeimmillaan α -klorofyllipitoisuudet ovat olleet rehevän veden tasoa, sillä ravinteita jokivedessä riittää perustuotannon käyttöön.



Kuva 9.2. Veden hapenkyllästysaste (%) ja pH-arvot Vantaanjoen Nurmijärven Myllykoskessa (V44) ja alaosan havaintopaikoilla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

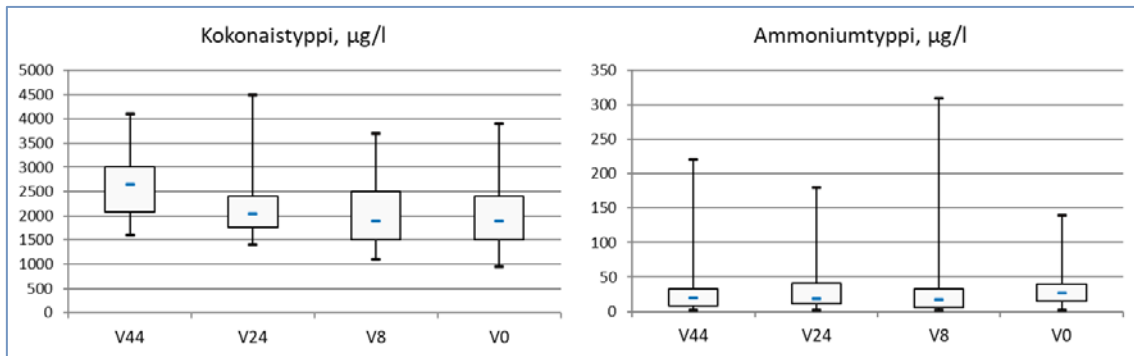
Vantaanjoen alajuoksun alueella kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 70-85 µg/l. Matalimmillaan pitoisuudet ovat laskeneet 40 µg/l tasolle ja vastaavasti ylivirtaamajaksolla kohonneet lähelle 300 µg/l. Leville käyttökelpoista fosfaattia on ollut saatavana koko kasvukauden (kuva 9.3). Poikkeuksellisen korkeita fosfaattipitoisuuksia joessa on havaittu ajoittain talvella virtaamien nousun yhteydessä, mm. talvella 2017. Korkeita pitoisuuksia on havaittu tällöin myös eri sivujoissa. Ne eivät ole liittyneet esim. yksittäiseen päästöön, vaan ovat olleet rehevän vesistön prosesseihin liittyviä.



Kuva 9.3. Fosforipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuosina 2017-2018. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

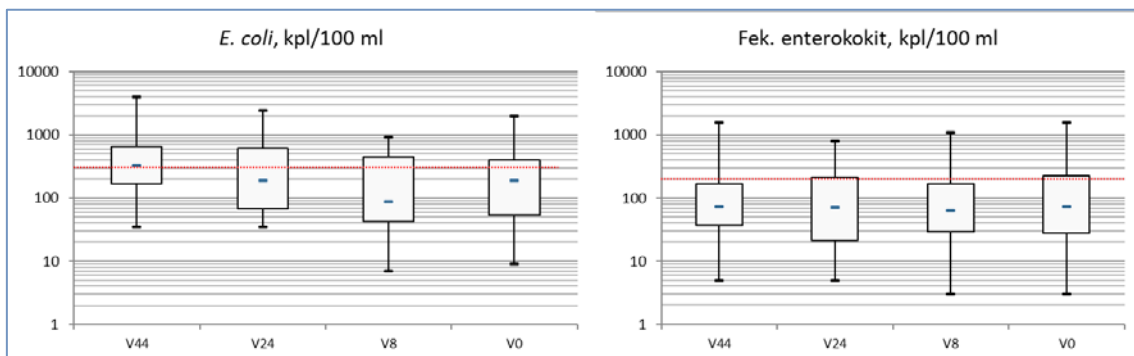
Vantaanjoen alajuoksulla kokonaistypen keskipitoisuus oli 1900 µg/l. Vanhankaupunginkoskessa jakson korkein typpipitoisuus, 3900 µg/l, oli heinäkuun 2018 alussa. Tyypestä 85 % oli nitraattia, joka oletettavasti oli huuhtoutunut sateiden seurauksena pelloilta, jossa kasvuun lähtö oli kesällä 2018 hidasta kuivuuden takia. Tilanne oli vastaavanlainen mm. Keravanjoella.

Vesistössä kohonnut ammoniumtyppipitoisuus liittyy usein jätevesivaikutukseen. Vantaanjoen alajuoksulla pitoisuudet ovat useimmiten matalia. Keskimääräistä korkeampia ammoniumtyppipitoisuuksia on todettu ylivirtaamajaksolla, jolloin vesistöön on tullut jätevesiohituksia. Seuranajakson korkeimmat pitoisuudet huhtikuussa 2018 liittyvät todennäköisesti Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon tekemiin ohituksiin, jotka vaikuttivat vedenlaatuun aina Vanhankaupunginkoskessa asti (kuva 9.4).



Kuva 9.4. Kokonais- ja ammoniumtyyppipitoisuudet Vantaanjoen alaosan havaintopaikoilla vuosina 2017-2019. Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

Vantaanjoen alajuoksulla on todettu ajoittain kohonneita bakteeripitoisuuksia, etenkin kun vedet ovat kylmiä ja bakteerien selviämisaika vedessä pidempi kuin kesällä. Kesäkaudella vedenlaatu on täyttänyt usein myös alkutuotantoasetuksessa kasteluvedelle asetetut laatuvaatimukset (kuva 9.5). Uimaveden laatuvaatimukset ovat kasteluvesiä lievempiä.

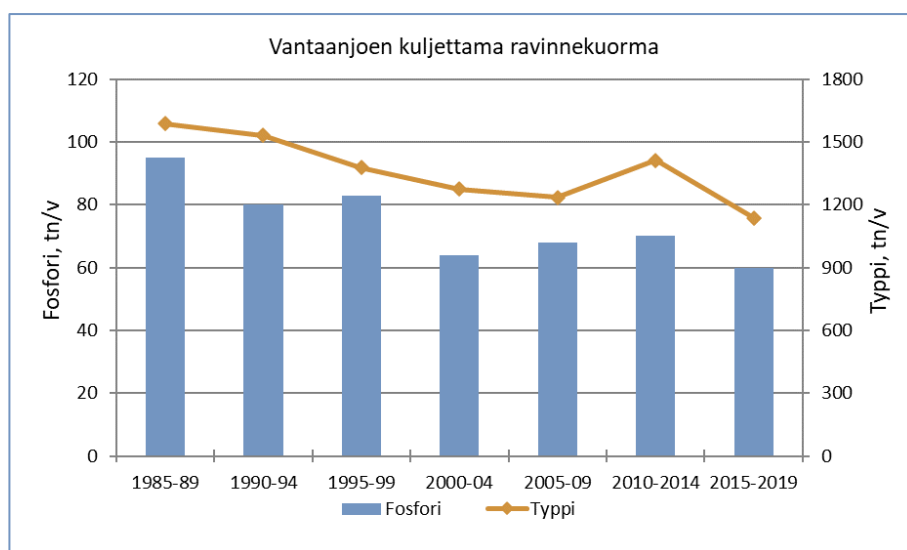


Kuva 9.5. Ulostekuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet Vantaanjoen alajuoksulla. Kuvissa on punainen viiva merkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011). Kuvan laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo, ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

9.1 Kuorma mereen

Vantaanjoki kuljetti vuosina 2017-2019 aikana Suomenlahteen 37-88 tonnia fosforia/vuosi ja 713-1300 tonnia typpeä/vuosi. Pienimmät kuormat ovat vähäsateiselta vuodelta 2018. Sateisen vuoden 2017 fosforikuorma oli 2000-luvun kolmanneksi suurin, kuten virtaamakin. Vuoden 2019 kiintoainekuorma oli 38 milj. kg. Vuonna 2019 fosforista liukoista fosfaattia oli 13 %. Edellisenä kuivana vuonna osuus oli 20 %.

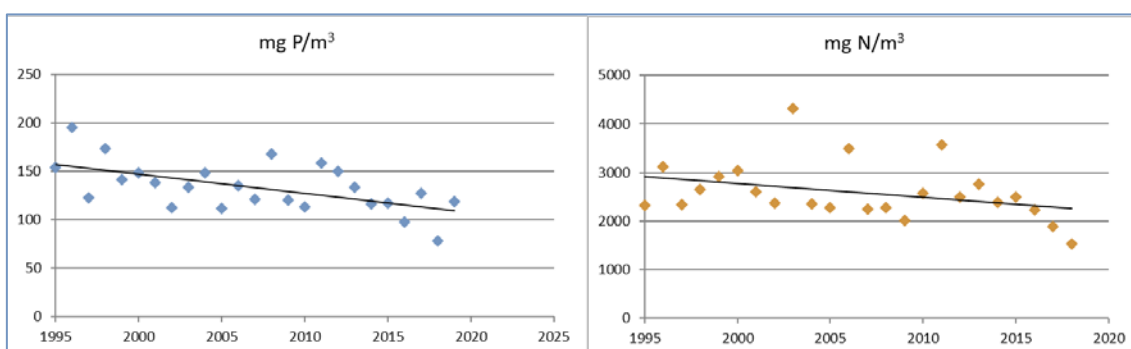
Kuormat on laskettu Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Viisivuotijakson 2015-2019 ravinnekuorma on seurantajakson matalin (kuva 9.6).



Kuva 9.6. Vantaanjoen mereen kuljettamat ravinnekuormat vuosikeskiarvoina 2015-2018 ja edeltävinä viisivuotisjaksoina.

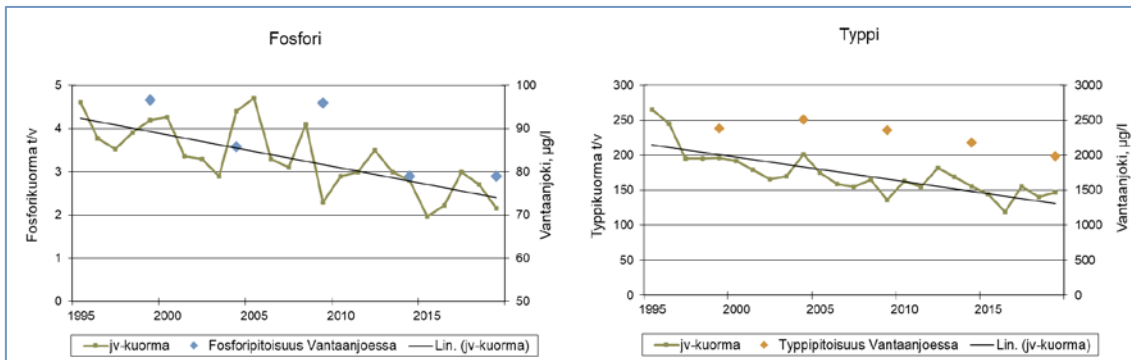
Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2019 Vantaanjoen alajuoksulla oli 87 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo 2100 µg/l. Kokonaisfosforin vuosimediaani, 81 µg/l, oli hieman keskiarvoa alempi, tyyppipitoisuuden sama.

Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulle lasketut ravinteiden virtaamapainotetut keskiarvot ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2018 fosforipitoisuus ja vuoden 2019 tyyppipitoisuus olivat tarkastelujakson matalimmat (kuva 9.7).



Kuva 9.7. Vantaanjoesta mereen kulkeutuvan veden virtaamapainotetut ravinnepitoisuudet (µg/l) vuosittain. Kuviin on piirretty lineaariset trendiviivat.

Vantaanjoen alueen jätevedenpuhdistamojen toimintaa on keskitetty ja puhdistamojen käyttöä tehostettu. Toiminnan vaikutuksesta vesistöön kohdistuva jätevesiperäinen ravinnekuormitus on laskenut edelleen viime vuosinakin (kuva 9.8). Vesiensuojelutoimia on tehty toki myös haja-kuormituksen vähentämiseksi mm. maataloudessa. Kuormituksen väheneminen on laskenut jokiveden ravinnepitoisuuksia Vantaanjoen alajuoksulla.



Kuva 9.8. Vantaanjoen vesistöön johdettu pistekuorma vuosina 1995-2019 ja Vantaanjoen ravinnepitoisuudet (5. vuoden liukuva keskiarvo). Kuviin on piirretty jätevesikuormituksen kehitykselle lineaariset trendiviivat.

10 Yhteenveto

Vuosina 2017-2019 Vantaanjoen vesistöalueen jokien tilaa tarkkailtiin yhteistarkkailuna 43 veden laadun havaintopaikalla. Tarkkailun perustana olivat vesistöön jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat sekä kuntien vesistö seurannat. Tarkkailua toteutetaan *Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma 2017-2026* mukaan. Vesinäytteiden lisäksi tarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seuranta kesäisin ja koskien kivipintojen piilevien tutkimuksen. Vantaanjoen vedenlaadun yhteistarkkailun rinnalla tehtiin kuormittajien velvoitteisiin perustuvaa kalatalous- ja pohjaeläintarkkailua. Sen toteutti vuosina 2017-2019 Kala- ja vesitutkimus Oy. Näitä tuloksia on nostettu esiin tässä raportissa.

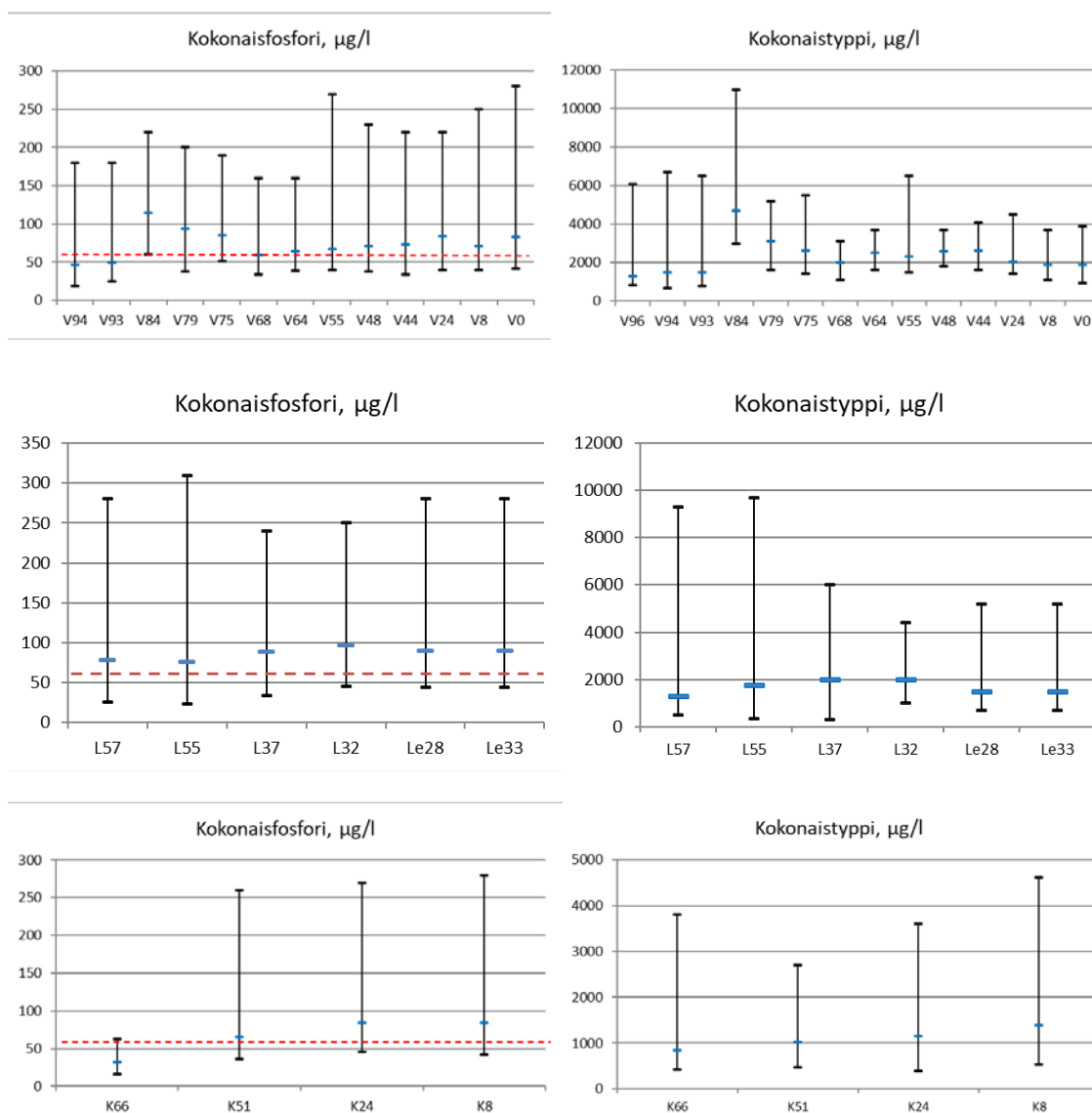
Tarkkailukaudella 2017-2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöalueelle käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 32 600 m³/d. Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen yläosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama vaihteli Oulunkylässä 13–21,9 m³/s, minkä perusteella jätevesiperäisten vesien osuus jokivedestä oli Helsingissä, ennen Vanhankaupunginlahteen purkautumista 2–3 %. Fosforikuormasta jätevesiperäistä oli 3-7 % ja typpikuormasta 11-20 %. Eniten ravinteita vesistöön tuli peltoviljelystä.

Puhdistamot toimivat vuosina 2017-2019 pääosin hyvin ja ympäristölupien vaatimukset saavutettiin lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia neljännesvuosittaisessa ja vuosittaisessa tarkastelussa. Ajoittaisten toimintahäiriöiden aikana puhdistustuloksissa esiintyi laskua, vaikuttaen etenkin ammoniumtyypen hapetukseen ja fosforin poistoon. Ylivirtaamakausina vesistöön johdettiin myös puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä, eniten Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta. Riihimäellä puhdistamo-ohitukset saatiin estettyä varoaltaiden avulla. Kaikilta puhdistamoilta yhteenlaskettu ohitusvesien osuus vesistöalueelle johdetusta jäteveden kokonaisvirtaamasta vuosina 2017-2019 oli noin 0,2 %.

Ylivirtaamakausina jokivedet samenoivat voimakkaasti ja ravinnepitoisuudet nousivat hyvin korkeiksi valumavesien takia. Tarkkailukaudella havaittiin korkeita typpihuuhoutumia kasvukauden jälkeen syysateiden alettua sekä alkukesällä, kun valuntaa tuli vastakylvetyiltä ja lannoitetuilta pelloilta. Kolmivuotisjaksossa vesistöalueen korkeimmat typen keskipitoisuudet esiintyivät jätevesien purkualueella Vantaanjoen yläosassa (V84) sekä Kylä- ja Luhtajoessa, joihin tulee

paljon haja- ja pistekuormaa. Keravanjoessa keskimääräiset typpipitoisuudet ovat muita jokia matalampia, mutta sielläkin todettiin ajoittain korkeita pitoisuuksia (kuva 10.1).

Vantaanjoen vesistöalueella on tavoitteena laskea fosforin keskipitoisuus tasolle 60 µg/l joen hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi. Vantaanjoen latva-alueilla ja joen keskijuoksulla sekä Keravanjoen yläjuoksulla Kellokoskelle asti pitoisuudet ovat olleet lähellä tavoitetasoa. Sivujoista tavoitetasolla ollaan mm. Kytäjoen alueella ja Paalijoella. Peltovaltaisen Lepsämänjoen ja Palojoen fosforipitoisuudet ylittävät tavoitetason.



Kuva. 10.1. Kokonaisravinnepitoisuuksien minimi-, maksimi- ja keskipitoisuudet Vantaanjoessa (V), Kyläjoessa (L57, L55), Luhtajoessa (L37, L32), Luhtaanmäenjoessa (Le28), Lepsämänjoessa (Le33) ja Keravanjoessa (K) vuosina 2017-2019. Punainen katkoviiva on kokonaisfosforin tavoitepitoisuus (60 µg/l).

Vantaanjoen suurimpaan sivujokeen, Keravanjoen johdettiin Ridasjärven kautta kesäisin Päijänne-tunnelista 3,5 – 4,7 milj. m³ vettä virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Lisävesi nopeutti veden vaihtumista ja paransi laatua. Kesäisin uimaveden laatuvaatimukset täyttyivät.

Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulla ravinnepitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa. Vuoden 2018 fosforipitoisuus ja vuoden 2019 typpipitoisuus olivat tarkastelujakson matalimmat (kuva 9.8). Vesistön hyvän tilan saavuttamiseksi tarvitaan edelleen merkittävää kiintoaine- ja fosforipitoisuuden laskua.

Tarkkailujaksolla jatkettiin vesiympäristölle vaarallisten- ja haitallisten aineiden tarkkailua sekä kuormituslähteillä että vesistössä (luku 7). Jokivesissä HAVA-aineiden pitoisuudet ylittivät vain toisinaan aineiden määräysrajan. Vesissä todettiin muutamia kertoja ftalaaatteja sekä tarkkailupaikoilla että taustapisteillä. Oktyyli- ja nonyylifenolien pitoisuudet jäivät kaikilla tarkkailukoer- roilla määräysrajojen alle. Vesistössä raskasmetallien pitoisuudet olivat matalia.

Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueella, Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksujen näytteissä esiintyi PFAS-yhdisteitä. Vastaavia yhdisteitä todettiin myös taustapai- koilla. Vaikka pitoisuudet olivat pieniä, ne ylittivät kertaluokalla PFOS-yhdisteen pienen ympä- ristölaatunormin AA-EQS 0,65 ng/l.

Tarkkailun jatkuminen

Vantaanjoen yhteistarkkailu jatkuu nykyisten kuormittajien voimassa oleviin tarkkailuvelvoittei- siin perustuen ja tuottaa tietoa kuntien ympäristön tilan seurantaan vuonna 2017 hyväksytyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelman mukaisella tarkkailulla saadaan arvioitua pistekuormi- tuksen vaikutukset voimakkaasti hajakuormitetulla jokialueella. Samalla saadaan arvioitua joki- alueen käyttökelpoisuutta tarvittaessa vedenhankintaan ja virkistykseen. Tarkkailu tuottaa tie- toa myös Vantaanjoen mereen kuljettaman kuormituksen arviointiin. Koskien kivipintojen piile- vätarkkailu jatkuu kolmen vuoden välein.

Valtioneuvoston asetuksen VnA 1022/2006 edellyttämää vesiympäristölle vaarallisten ja haital- listen aineiden seurantaan tullaan jatkamaan siltä osin kuin vesistöön johdettu kuormitus sitä edellyttää. Vuoden 2021 ohjelmasta sovitaan yhdessä ELY-keskusten kanssa syksyllä 2020.

Lisätietoa PFAS-aineiden esiintymisestä eri ympäristöissä ja eri valuntaolosuhteissa tarvitaan. Vantaanjoen vesistöalueella tietoa tullaan keräämään toukokuussa 2020 alkaneessa, vuoden 2021 loppupuolelle jatkuvassa VHVS:n koordinoimassa Vantaanjoen PFAS-hankkeessa. Hanke on osa Ympäristöministeriön rahoittamaa, vesiensuojelun tehostamisohjelmaa teemalla *Kau- punkien vesien hallinta ja haitallisten aineiden vähentäminen*.

Viitteet

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 182 s. ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF). syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

Eurofins Ahma Oy 2020. Versowood Group Oy, Riihimäen sahan vesien tarkkailu 2019. Eurofins Environment Testing 90793, Eurofins Ahma Oy 3.3.2020.

Eurofins Environment Testing Finland Oy 2020. Kiertokapula Oy Metsä-Tuomelan jäteaseman velvoitetarkkailu 2019 (Projekti 90892, 31.3.2020).

Haikonen, A., Hoppo, L. ja Hynninen, M 2020. Vantaanjoen vesistön kalastotarkkailu 2019. Kala- ja vesijulkaisuja nro 284. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Haikonen, A. ja Kervinen, J. 2019. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja ravut 2018. Kala- ja vesijulkaisuja nro 266. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Haikonen, A. ja Paasivirta, L. 2018. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet 2015-2017 - Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 239. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Karonen, M., Mäntykoski, A., Lankiniemi, V., Nylander, E., Lehto, K. ja Jalava, L. (toim.) 2015. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 134/2015. ISBN 978-952-314-352-4 (PDF). 132s. www.elykeskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.

Mehtonen, J., Perkola, N., Reinikainen, J., Seppälä, T. & Suikkanen, J. 2016. Perfluoratut yhdisteet ympäristössä – tietopaketti. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC7CCDE2E-857E-40C8-9573-00373E7EBC11%7D/119667STM> 2011.

Ramboll CM Oy 2020. Tikkurilan padon purku. Vesistötarkkailun vuosiraportti 2019. Projekti nro 1510048828, 14.5.2020.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus 1368/2011 yleisten uimarantojen uimavedenlaatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2018. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2017. Raportti 11/2018. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2019 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu ja piilevät 2018. Raportti 11/2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

VnA 2006. Valtioneuvoston asetus VnA 1022/2006 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista.

Liitteet

Liite 1. Vantaanjoen vesistöalueen jokimuodostumat

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat

Liite 3a. Vedenlaatutulokset havaintopaikoittain vuodelta 2019.

Liite 3b. Jokivesien metalli ja ftalaattipitoisuudet vuosina 2017-2019.

Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Liite 4 a Pistekuormitus Vantaanjoen vesistöön ja merialueelle yhdyskuntapuhdistamoilta.

Liite 4 b. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot v. 2017 - 2019 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa

Liite 1. Vantaanjoen vesistöalueen jokimuodostumat (www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat).

Nimi	Tyyppi	Ekologinen tila*	Kunta	Pituus [km]	Pinta-ala [km ²]	Vesistöalue
Vantaan alaosa	Ssa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa	41,9	1686	21.011
Vantaan keskiosa	Ksa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi	40,8	556	21.021
Vantaan yläosa	Ksa	Tyydyttävä	Hausjärvi, Hyvinkää, Riihimäki	23,6	130	21.023
Kytäjoki	Ksa	Hyvä	Hyvinkää	8,6	256	21.031
Koirajoki	Psa	Hyvä	Hyvinkää, Loppi	16,9	54	21.034
Lepsämänjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Espoo, Vantaa, Nurmijärvi	14,9	214	21.041
Lepsämänjoen keskiosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	10,2	87	21.042
Lepsämänjoen yläosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	12,7	38	21.043
Lakistonjoki-Raasillanoja	Pk	Tyydyttävä	Espoo, Nurmijärvi	8,5	32	21.044
Härkälänjoki	Psa	Välttävä	Nurmijärvi, Vihti	19,1	58	21.045
Luhtajoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Nurmijärvi	24,7	154	21.051
Kyläjoki	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	6,3	84	21.052
Keihäsjoki	Psa	Hyvä	Hyvinkää, Loppi, Vihti	21,2	91	21.061
Palojoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi, Tuusula	36,1	88	21.071
Tuusulanjoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Tuusula	15,2	125	21.081
Keravanjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa, Kerava, Sipoo	41	402	21.091
Keravanjoen yläosa	Ksa	Hyvä	Hyvinkää, Järvenpää, Tuusula	25,8	171	21.093
Marjomäenoja	Psa	Hyvä	Hyvinkää	4,6	29	21.094
Rekolanoja	Psa	Tyydyttävä	Vantaa, Kerava	11,4	40	21.095
Ohkolanjoki	Psa	Tyydyttävä	Järvenpää, Mäntsälä	21,6	79	21.096

* 2. luokittelu (2006-2012)

Jokityypit

Pienet savimaiden joet	Psa	< 100 km ²	Saviaineksen selvä samentava vaikutus vedenlaatuun
Keskisuuret savimaiden joet	Ksa	100-1000 km ²	Saviaineksen selvä samentava vaikutus vedenlaatuun
Suuret savimaiden joet	Ssa	> 1000 km ²	Saviaineksen selvä samentava vaikutus vedenlaatuun
Pienet kangasmaiden joet	Pk	< 100 km ²	Turvemaiden osuus < 25 % / veden luontainen väri < 90 mg Pt/l

Lisätiedot: Aroviita ym. 2019.

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	ETRS-TM35FIN		Vesistö	Kunta
<u>Vantaanjoki</u>					
V96	Vantaa 97,3	6735305	382096	21.02	Riihimäki
V94	Vantaa 93,5	6734691	378929	21.02	Riihimäki
V93	Vantaa 92,9	6734299	378741	21.02	Riihimäki
V84	Vantaa 87,2	6730176	379339	21.02	Riihimäki
V79	Vantaa 82,0	6726307	380226	21.02	Hyvinkää
V75	Vantaa 77,0	6722458	379617	21.02	Hyvinkää
V68	Vantaa 68,2	6719301	383624	21.02	Hyvinkää
V64	Vantaa 64,8	6716314	384281	21.02	Hyvinkää
V55	Vantaa 54,9	6708764	384067	21.02	Nurmijärvi
V48	Vantaa 48,6	6705101	382124	21.02	Nurmijärvi
V44	Vantaa 44,1	6701603	381634	21.01	Nurmijärvi
V24	Vantaa 25,4	6691596	382203	21.01	Vantaa
V8	Vantaa 8,6	6683534	386940	21.01	Helsinki
V0	Vantaa 1,3	6677305	388158	21.01	Helsinki
<u>Itäiset sivujoet</u>					
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6724584	389832	21.09	Hyvinkää
K66	Keravanjoki 63,8	6722655	390744	21.09	Hyvinkää
K57	Keravanjoki 52,7	6714656	392554	21.09	Tuusula
K51	Keravanjoki 47,5	6712024	396078	21.09	Tuusula
K45	Keravanjoki 38,3	6707130	398413	21.09	Järvenpää
K24	Keravanjoki 19,1	6692990	396520	21.09	Kerava
K14	Keravanjoki 8,5	6685912	393104	21.09	Vantaa
K8	Keravanjoki 2,1	6684184	388419	21.09	Helsinki
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6709525	399422	21.09	Mäntsälä
Re13	Rekolanoja 13,3	6695113	395303	21.09	Kerava
Re0	Rekolanoja 0,0	6686826	393125	21.09	Vantaa
T23	Tuusulanjoki 1,9	6690945	385208	21.08	Vantaa
P65	Palojoki 30,1	6714702	389050	21.07	Tuusula
P57	Palojoki 19,6	6707990	388171	21.07	Tuusula
P39	Palojoki 1,2	6699961	382791	21.07	Nurmijärvi
<u>Läntiset sivujoet</u>					
L57	Luhtajoki 30,1	6706174	377894	21.05	Nurmijärvi
L55	Luhtajoki 28,3	6704764	378396	21.05	Nurmijärvi
L37	Luhtajoki 12,8	6697976	375470	21.05	Nurmijärvi
L32	Luhtajoki 5,5	6694157	377688	21.05	Nurmijärvi
Le33	Lepsämänjoki 2,6	6690492	376279	21.04	Vantaa
Le28	Luhtaanmäenjoki 1,3	6691601	379011	21.01	Vantaa
La45	Lakistonjoki 0,9	6693828	370470	21.04	Espoo
H45	Härkälänjoki 1,7	6694169	369753	21.04	Nurmijärvi
MTC	Metsä-Tuomela 0,0	6705961	377714	21.05	Nurmijärvi
Pa0	Paalijoki 0,3	6725085	379366	21.02	Hyvinkää
Ke80	Keihäsajoki 3,2	6719465	373716	21.06	Hyvinkää
Ky75	Kytäjoki 1,8	6721473	377961	21.03	Hyvinkää
He0	Herajoki 1,1	6732824	377459	21.02	Riihimäki
Ko0	Koirajoki 0,5	6720720	370331	21.03	Hyvinkää

Liite 3a. Vedenlaatutulokset havaintopaikoittain vuodelta 2019.

V96 Vantaa 97,3	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väri-luku mg Pt/l
18.2.2019	0,1	12,9	89	6,9	13,2	12	13	31	14	3100	2700	18	<10	10	58
9.4.2019	2,4	12	88	6,8	10,4	15	23	40	10	2600	2000	16	1	1	110
15.5.2019	7,7	11,2	94	7,2	9,8	11	18	31	6	1300	930	7	42	5	110
10.6.2019	14,5	9,7	95	7,3	9,3	5	11	42	12	1000	640	11	82	130	60
9.7.2019	12	9,6	89	7,3	9,4	4,2	14	35	13	1100	670	15	150	190	74
19.8.2019	14	9,6	93	7,3	10	2,5	2,8	52	8	1100	780	18	100	420	14
15.10.2019	4,3	10,8	83	7	18	6,9	16	30	4	2300	2000	<4	28	700	73
6.11.2019	0,3	13	90	7,1	11,8	7,8	12	23	4	1200	820	25	10	16	61

V94 Vantaa 93,5	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
18.2.2019	0,2	12,7	87	7,1	15,7	17	11	39	16	3200	3000	25	110	110	13
9.4.2019	2,7	11,9	88	6,9	11,8	17	22	43	12	2500	1900	17	70	64	16
15.5.2019	8,2	11,3	96	7,3	12,3	13	18	34	8	1300	1000	19	250	46	8
10.6.2019	15,5	8,9	89	7,4	13	3,9	11	48	17	1100	680	29	730	210	3
19.8.2019	15	5,8	58	7	12,6	8,7	10	180	44	2300	740	520	C 20 0000	>4000	12
15.10.2019	9	10,1	87	7,1	16	7	12	34	4	1600	1300	<4	82	150	13
6.11.2019	0,2	11,8	81	7,2	15	3,8	12	22	5	1300	1000	23	23	21	4,6

V93 Vantaa 92,9	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
18.2.2019	0,2	12,6	87	7,1	15,7	16	13	42	17	3100	2800	28	96	100	12
9.4.2019	2,7	11,5	85	6,9	12	18	25	47	13	2700	1800	16	36	67	12
15.5.2019	8,2	10,7	91	7,2	12,7	32	19	46	8	1400	990	11	370	34	22
10.6.2019	17	8,6	89	7,3	13,9	3,6	11	57	17	1100	650	9	1000	410	3
19.8.2019	15,2	6,7	67	7,1	15,1	7,8	7,8	120	22	1500	680	120	1100	2100	16
15.10.2019	4,8	10,1	79	7,1	16,3	8,8	13	36	6	1500	1200	<4	86	180	13
6.11.2019	0,2	12,5	86	7,2	16,3	4,6	11	25	7	1300	1000	28	38	38	6,7

V84 Vantaa 87,2	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
15.1.2019	0,4	11,1	77	7	57,5	10	9,5	2,2	89	33	11000	10000	91	1200	270	11
18.2.2019	0,8	11,2	78	7	32	13	15	3,4	150	40	4900	4200	58	590	700	10
25.3.2019	1,4	10,8	77	6,7	22,3	23	21	2,3	85	28	6900	6100	77	330	95	22
9.4.2019	2,9	10,5	78	6,6	18	14	32	2,3	72	25	5400	3800	130	580	55	10
15.5.2019	9,1	9,1	79	7	24,5	23	23	4	140	27	5400	4400	40	1600	290	16
10.6.2019	18,1	6,2	66	7,2	35,3	14	13	6,2	200	59	3100	1900	160	290	110	30
9.7.2019	14,1	6	58	7	30,9	13	14	3,9	160	54	4300	3600	43	580	350	23
19.8.2019	17,2	7	73	7,4	66,9	2,1	6,4	2,1	70	21	4100	3200	47	200	390	17
16.9.2019	11,1	6,4	58	6,8	22,7	27	10	5	120	38	3500	3100	<4	1700	3800	21
15.10.2019	6,4	8	65	7	33,2	15	16	3	82	20	3500	3300	<4	2400	1000	11
6.11.2019	1,1	9,8	69	7,2	37,6	13	14	2,7	120	53	3900	3200	63	210	170	19
10.12.2019	3,2	11,3	84	6,8	20,3	50	28	2,8	120	22	4400	3600	12	730	500	47

V79 Vantaa 82,0	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
18.2.2019	0,5	12	83	7,1	29,2	13	14	120	29	4700	4100	56	1200	400	
9.4.2019	3,1	10,2	76	6,7	17,8	13	30	65	24	4600	3400	59	180	87	
15.5.2019	9,9	9,5	84	7,1	23,5	18	22	96	28	4400	3900	35	170	31	
10.6.2019	18,7	7,4	79	7,4	30,2	5,9	12	94	43	2800	2000	88	130	160	11
19.8.2019	16,1	7	71	7,4	47,5	1,3	5,6	38	13	2700	2100	20	100	260	4,6
15.10.2019	6,2	8,5	69	7,2	30	7,6	13	58	17	2700	2400	5	65	110	
6.11.2019	0,3	11,4	79	7,3	33,2	5,5	15	60	28	2800	2300	58	93	40	

V75 Vantaa 77,0	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2019	0,2	12	83	7,1	27,9	16	14	110	23	4400	3900	55	1400	300
9.4.2019	3,1	10,9	81	6,8	14,8	14	28	56	19	3500	2500	40	160	88
15.5.2019	9,9	9,4	83	7,2	20,7	18	21	78	21	3500	3100	29	84	43
10.6.2019	19,1	7,3	79	7,5	29,2	7,8	12	100	52	2700	2000	64	82	62
19.8.2019	16,4	8,4	86	7,5	31,5	11	4,9	85	22	1900	1200	62	1100	1900
15.10.2019	5,9	9,2	74	7,3	27,6	9,2	13	56	19	2200	1900	6	84	160
6.11.2019	0,2	12,1	83	7,3	27,9	7,1	16	54	20	2400	1800	40	31	23

V68 Vantaa 68,2	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2019	0,2	11,2	77	6,9	18,7	11	17	64	19	3100	2700	27	460	500
9.4.2019	3,4	10,7	80	6,7	11	14	24	48	13	2500	1800	15	130	33
15.5.2019	10	9,1	81	7,1	15,3	11	21	52	15	2500	1900	18	47	17
10.6.2019	19,6	6	66	7,1	16,3	7,7	13	66	27	1900	1400	45	36	43
19.8.2019	16,2	7,5	76	7,3	26,4	4,2	7,7	37	12	1100	590	18	260	170
15.10.2019	6	8,3	67	7,1	23,8	13	19	58	16	2800	2400	10	290	600
6.11.2019	0,2	11,7	81	7,1	18,8	7,1	21	41	14	2000	1500	31	52	33

V64 Vantaa 64,8	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
18.2.2019	0,5	11,5	80	6,9	20,1	9,8	17	2,7	65	21	3400	2900	31	710	700	14
9.4.2019	3,4	10,4	78	6,7	11,6	13	28	1,8	49	14	2700	1900	16	180	63	8
15.5.2019	9,7	9,2	81	7,1	16,2	11	21	2,3	58	17	2600	2000	19	490	74	4
10.6.2019	19,6	6,4	70	7,1	18,7	8,7	13	2,3	74	33	2600	2100	36	2000	150	6
9.7.2019	15,3	7,7	77	7,2	25,4	5,8	9	2,2	77	28	2500	2100	<4	1100	310	9
19.8.2019	16,4	7,7	79	7,3	30,6	2,9	7,6	1,6	51	21	1900	1300	17	730	250	3
15.10.2019	6,3	8,4	68	7,1	26	13	18	2,9	64	16	3400	3000	51	2000	1300	13
6.11.2019	0,4	11,6	80	7,1	19,7	7,4	19	2	45	15	2200	1700	24	2600	300	7,1

V55 Vantaa 54,9	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2019	0,3	13,9	96	7,3	20,8	18	15	76	21	3500	3000	40	1400	700
9.4.2019	3,7	12,4	94	7	11,8	16	24	54	14	2600	1800	14	2400	55
15.5.2019	9,8	10,8	95	7,4	16,9	14	21	57	15	2500	2100	17	110	53
10.6.2019	18,8	8,8	95	7,5	18,2	7,9	13	68	30	2600	2100	29	180	47
19.8.2019	16	9,4	95	7,6	25,6	4	7,8	41	14	1700	1200	8	84	150
15.10.2019	5,8	11,3	90	7,5	23,7	39	13	93	16	2600	2200	7	210	950
6.11.2019	0,4	12,9	89	7,4	21,1	10	18	49	16	2300	1800	23	730	90

V48 Vantaa 48,6	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2019	0,1	14	96	7,3	21,4	19	15	2,5	73	24	3700	3300	37	1000	200
9.4.2019	3,8	12,2	93	7,1	12	19	22	1,9	58	14	2600	1800	13	170	62
15.5.2019	9,8	10,3	91	7,4	17	15	1,3	2,3	59	15	2600	2200	17	110	41
10.6.2019	19,3	7,8	85	7,5	18,8	11	13	2	71	33	2700	2100	27	190	150
9.7.2019	15,3	10,7	107	8	23,9	8,6	7	3,8	71	7	2700	2000	<4	57	120
19.8.2019	16,2	9,3	95	7,6	30,3	6,1	6,8	1,7	44	11	3000	2400	19	240	220
15.10.2019	6,2	11	89	7,4	26,3	76	12	2	140	19	3200	2800	7	370	400
6.11.2019	0,4	12,6	87	7,4	21,7	11	17	2,2	58	17	2600	2100	24	920	50

V44 Vantaa 44,1	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väiriluku mg Pt/l
18.2.2019	0,1	14,4	99	7,4	21,6	21	14	75	24	4100	3300	38	1300	1600		36	69
9.4.2019	3,8	12,4	94	7,2	12,1	21	22	59	16	2600	1800	13	240	73		14	130
15.5.2019	10,2	11,6	103	7,5	17,1	16	22	58	16	2800	2200	13	110	37		4	110
10.6.2019	19,8	9	99	7,6	19	9,6	13	73	32	2700	2200	20	190	49	6,5	18	83
19.8.2019	16,5	8,7	89	7,7	31,5	4,8	6	34	9	3000	2200	16	330	91		8,7	24
15.10.2019	6	11,9	96	7,6	25,6	75	12	150	25	3000	2600	5	340	240		64	67
6.11.2019	0,3	13,6	94	7,5	22,2	11	17	54	18	2600	2100	22	610	150		14	100

V24 Vantaa 25,4	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2019	0,1	12,8	88	7,1	21,1	34	14	84	23	3700	3200	49	350	500
9.4.2019	3,7	11,9	90	7,1	11,7	32	19	64	17	2100	1500	20	150	59
15.5.2019	11,1	10,3	94	7,5	17,5	29	17	65	13	2200	1800	14	43	35
10.6.2019	20,4	8,2	91	7,6	20,4	11	13	64	24	1900	1400	15	70	23
19.8.2019	17,2	10,1	105	7,9	31,3	7,3	7	47	4	2000	1300	<4	50	91
15.10.2019	6,1	9,9	80	7,2	22,8	150	17	220	26	3400	2600	19	980	800
6.11.2019	0,2	12,6	87	7,4	20,3	34	15	87	13	2400	1800	74	340	120

V8 Vantaa 8,6	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	CODCr mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l
18.2.2019	0,1	13,6				33				80	20	3400	3000	31	330	100		42
25.3.2019	1	13,5	95	7,1	14,7	62	14	31		120	24	3000	1600	22	220	63		52
9.4.2019	3,9	12,3	94	7,2	12,5	33	18	37	1,6	63	13	2100	1400	17	46	30		30
15.5.2019	12	11	102	7,7	18,7	31	14	28	2,2	64	12	1900	1600	7	55	40		28
10.6.2019	20,6	8,8	98	7,7	20,1	12	12	27	2,1	60	21	1600	1100	7	42	91	14	15
19.8.2019	17,5	8,8	92	7,7	26,2	15	6,1	17	3,3	52	8	1400	840	60	920	1100	4,6	24
15.10.2019	6,6	11,1	91	7,4	23,8	120	19	40	3,7	210	22	3700	2700	310	460	1100		110
6.11.2019	0,5	13,1	91	7,5	20,6	37	17	36	1,4	90	14	2300	1600	26	130	110		44

V0 Vantaa 1,3	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väri-luku mg Pt/l
15.1.2019	0	13	89	7,5	31,6	18	8,8	52	23	1900	1600	84	190	31		19	43
11.2.2019	0,2					35		74	20	2400	1800	200				30	
18.2.2019	0,2	13,4	92	7,3	26,4	37	13	83	21	3300	2900	35	260	100		50	54
20.3.2019	0,4					120		180	24	2900	2300	44	810	360		95	
25.3.2019	1,1	13,4	95	7,2	15,8	68	15	120	24	2900	2400	20	280	77		58	70
2.4.2019	2,1					98		140	25	2600	2000	20				92	
9.4.2019	3,9	12,1	92	7,2	13,5	37	18	68	14	2300	1400	19	160	330		30	100
15.5.2019	11,7	10,9	101	7,6	19,1	33	15	63	13	1800	1400	13	72	27		24	80
10.6.2019	20,5	8,4	93	7,6	19,9	13	13	60	10	1600	980	5	53	24	21	21	77
9.7.2019	16,4	7,8	80	7,5	21,6	12	6,6	58	16	1200	710	18	110	220	7,4	19	40
19.8.2019	17,7	8,5	89	7,6	24,2	7,9	6,5	51	10	1300	760	28	130	260	10	13	28
16.9.2019	12,5	8,2	77	7,5	21,1	33	8,3	89	19	1500	990	28	290	1600		29	40
15.10.2019	6,9	10,5	86	7,3	21,8	130	14	190	20	2700	2000	9	770	900		100	94
21.10.2019	8,1					89		160	16	2400	1700	<4				95	
6.11.2019	1,2	12,6	89	7,5	21,4	42	14	93	13	2100	1500	27	580	120		43	90
11.11.2019	2,5					32		79	12	1700	1400	41				38	
10.12.2019	2,7	12,3	91	7,2	16	150	21	220	23	2500	1600	29	310	240		140	110
18.12.2019						120		180	18	2100	1300	25				110	

Ky75 Kytäjoki 1,8	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väri-luku mg Pt/l
19.2.2019	1,1	10,3	73	6,7	12,6	5,1	19	33	16	2100	1600	17	40	380	100
10.4.2019	2,5	10,8	79	6,6	9	12	28	44	8	2000	1200	6	19	17	140
16.5.2019	12,3			6,8	9,8	12	20	50	6	1200	810	10	14	23	130
13.6.2019	17,5	6,2	65	7,1	10,7	9,5	16	57	17	1300	620	45	30	44	91
20.8.2019	17,3	5	52	7,1	11,4	9	12	39	34	580	43	20	29	100	55
14.10.2019	6,7	7,3	60	6,7	18,1	19	31	61	11	3700	3000	5	290	370	160
4.11.2019	2,8	10	74	6,8	13,2	8,4	22	38	10	1800	1200	16	110	82	130

MTC Metsä-Tuomela 0	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	BOD7	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %												
16.5.2019	8,9	13	112	8	68,9	12	17	3,5	91	33	16000	16000	19	370	8
20.8.2019	13,8	7,1	69	8,2	336	30	85	32	2400	1700	66000	51000	1200	6900	>4000
14.10.2019	6,4	5,7	46	6,8	88,5	110	16	17	310	86	59000	11000	54000	980	4800

L57 Luhtajoki 30,1	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %											
19.2.2019	0,2	11,6	80	7,1	23,8	36	9,3	90	30	3200	2800	41	68	40
10.4.2019	1,6	12,8	92	7,3	13,7	45	21	77	17	1900	1500	25	39	22
16.5.2019	9,3	11,9	104	7,7	21,3	13	9,8	37	15	910	830	12	78	5
13.6.2019	14,4	9,3	91	7,9	23	8,3	6	33	10	670	370	13	180	91
20.8.2019	14,6	9,3	92	7,6	17,8	8,7	5,5	40	34	710	420	11	1700	1500
14.10.2019	6,3	10,5	85	7,4	22,8	89	14	170	18	3500	2800	5	520	2100
4.11.2019	2,6	11,9	88	7,5	21,3	77	11	140	19	2600	2000	29	250	800

L55 Luhtajoki 28,3	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %											
19.2.2019	0,2	11,6	0,2	7,1	24	35	11	93	28	3500	2900	97	96	49
10.4.2019	1,7	12,8	92	7,2	13,7	45	20	78	16	1900	1700	53	81	35
16.5.2019	9,4	10,2	89	7,6	22	13	10	37	18	1300	1200	8	110	9
13.6.2019	14,8	8,8	87	7,8	23,7	8,3	6,3	38	12	710	390	16	81	35
20.8.2019	15,2	8,2	82	7,6	22,5	5,9	4,3	44	20	870	520	15	730	1400
14.10.2019	6,4	9,9	80	7,3	23,5	91	15	170	21	4200	3000	230	520	2300
4.11.2019	2,7	11,8	87	7,5	21,6	81	11	170	20	2800	2100	100	270	800

L37 Luhtajoki 12,8	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyll. %											
19.2.2019	0,1	12,9	89	7,2	21,7	34	10	88	23	3600	3000	44	110	48
10.4.2019	2,1	13,4	97	7,2	13,2	39	20	67	16	2000	1400	25	220	13
16.5.2019	10,3	10,5	94	7,5	19,6	23	14	53	14	1400	1300	9	77	11
13.6.2019	17,7	7,5	79	7,6	23,4	15	9	59	14	700	220	16	110	47
20.8.2019	16,3	7	71	7,5	22,8	7	5,4	35	11	320	6	8	33	60
14.10.2019	6,9	10,3	85	7,3	21,9	120	14	210	29	3700	2600	230	730	3600
4.11.2019	2,2	12,3	90	7,5	20,9	38	14	96	19	2300	1500	260	150	130

L32 Luhtajoki 5,5	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	BOD7	Kok. P	liuk.PO4-P	Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	K-aine, Np
	oC	mg/l	kyll. %													
19.2.2019	0,5	12,8	89	7,1	23,5	34	10	2,4	90	24	4000	3400	76	410	78	58
10.4.2019	2,1	12,6	91	7,1	14,4	37	20	1,8	67	15	2100	1500	31	690	150	32
16.5.2019	10,9	9,2	83	7,3	25,1	24	13	2,5	69	18	2400	1900	82	1200	95	16
13.6.2019	16,9	7	72	7,5	33,2	4,8	9,7	2,6	54	15	1500	900	24	820	41	1,9
8.7.2019	15,5	7,1	71	7,4	28,4	11	6,1	2	66	25	1100	590	25	1400	800	13
20.8.2019	16,4	5,2	53	7,4	50,3	1,9	5,7	1,4	59	26	1400	830	35	370	36	3
14.10.2019	7,3	8,9	74	7,1	23,9	120	14	5,6	220	40	4000	2500	720	2000	2300	100
4.11.2019	2,7	11,6	86	7,3	22,7	35	13	1,9	93	19	2200	1600	31	340	160	46

Le33 Lepsämäenjoki 2,6	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
15.1.2019	0	11	75	7	13,3	18	12	47	25	950	550	51	38	26	15
19.2.2019	0,3	10,9	75	6,7	15,9	30	14	79	20	3200	2700	49	61	45	32
25.3.2019	0,2	12,3	85	6,9	11,3	60	15	110	45	2300	1900	37	77	45	64
10.4.2019	2,3	12	88	6,9	8	31	19	54	12	1200	650	37	100	18	32
16.5.2019	9,6	10,2	90	7,3	12,5	26	14	61	11	790	500	8	29	7	12
13.6.2019	16,8	7	72	7,4	15,8	17	12	78	23	720	140	21	61	26	24
8.7.2019	15,1	7,3	73	7,4	16,9	32	7,4	88	19	730	190	17	310	1700	31
20.8.2019	15,7	6,8	69	7,6	21,6	13	5,7	48	15	370	27	11	460	500	13
16.9.2019	10,8	7,6	69	7,3	16,7	55	12	130	21	1300	660	14	770	1200	50
14.10.2019	7	9,2	76	7	17	140	17	210	26	4700	3800	5	1200	2800	110
4.11.2019	2,1	11,8	86	7,1	12,4	37	18	85	9	1500	860	34	240	170	40

Le28 Luhtaanmäenji 1,3	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väri mg Pt/l
19.2.2019	0,3	11,4	79	6,9	19,4	34	12	88	22	3700	3000	86	280	74	59
10.4.2019	2,3	12,4	91	7	10,6	36	19	61	11	1500	970	32	280	80	82
16.5.2019	9,7	9,4	83	7,3	17,4	29	14	66	13	1600	1100	43	150	33	80
13.6.2019	16,7	7,1	73	7,5	25,9	11	11	62	16	1300	770	19	70	16	53
20.8.2019	16	6,2	63	7,5	38,9	6	5,1	44	18	990	520	19	68	70	22
14.10.2019	7,1	9,3	77	7,1	20,3	130	16	280	28	5200	2900	1000	1300	2500	110
4.11.2019	2,2	11,8	86	7,2	17,1	36	14	88	13	1800	1200	30	270	130	69

La45 Lakistonjoki 0,9	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
19.2.2019	0,3	13,1	90	6,4	6,1	6,7	9,8	24	11	540	160	74	4	9
26.2.2019	0,3	13,6	94	6,4	6,1	6,4	9	23	8	520	140	93	5	21
10.4.2019	2,1	13,2	96	6,5	4,6	10	13	21	4	470	150	7	9	9
16.5.2019	9,9	10,7	95	6,8	5,6	7,8	7,3	21	4	210	100	<4	46	8
13.6.2019	16,2	8,8	90	6,9	6,1	9,5	8,9	54	12	580	110	32	41	38
20.8.2019	17	8,9	92	7,2	13,1	4,7	5,4	70	66	590	100	10	9	64
14.10.2019	6,7	10	82	6,7	9	41	19	100	20	1200	230	39	260	330
11.11.2019	2,2	12,7	92	6,8	6,3	30	14	77	12	920	270	130	690	700

Rj1 Ridasjärvi keskiosa 1	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väriluku mg Pt/l	a-klorof. µg/l
17.6.2019	21,5	8,6	98	7,1	8,1	4,1	20	33	3	710	<4	<4	0	0	110	12
8.7.2019	17,2	8,9	93	7,4	7,5	2,7	14	27	8	590	<4	<4	0	4	61	8,3
12.8.2019	19,8	8,5	93	7,2	7,5	4,4	11	30	3	610	4	<4	6	20	43	13

K66 Keravanjoki 63,8	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	Väriluku mg Pt/l
15.1.2019	0,5	3,8	26	6,4	12,1	3,7	18	26	15	830	310	97	1	16		110
20.2.2019	1,2	5,2	37	6,4	10,9	4,9	17	30	14	1000	890	42	<10	14		100
25.3.2019	1,8	9,4	68	6,4	11,9	13	24	52	16	3800	3200	18	24	66		120
8.4.2019	4,1	9,1	70	6,3	9,2	12	23	46	7	3000	2300	<4	1	12		120
22.5.2019	19,9	4,5	49	6,7	8,1	6,6	26	55	4	830	6	14	11	13		160
17.6.2019	20,3	5,7	63	6,8	8,3	2,9	23	32	4	770	6	18	6	16	8,3	130
8.7.2019	16,8	6,7	69	6,8	7,9	2,3	14	27	4	580	7	17	11	24		72
14.8.2019	18,4	6,3	67	6,8	7,9	2,3	12	28	<2	450	8	9	6	17		57
17.9.2019	10,2	9,1	81	7,1	7,4	1,9	9,5	16	<2	420	10	11	3	5		45
4.11.2019	1,3	10,8	77	6,9	10,6	3,4	21	24	4	1300	760	8	5	6		130

K51 Keravanjoki 47,5	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
20.2.2019	0,4	12,9	89	7,1	13,3	56	14	100	19	1700	1500	58	230	130	
8.4.2019	3,4	12,8	96	6,9	8,7	44	20	72	13	2500	1900	8	330	40	
22.5.2019	17,9	9,5	100	7,3	9,5	13	20	58	7	880	100	7	24	9	
17.6.2019	19,2	8,5	92	7,4	10,1	8,9	20	62	7	930	8	8	170	170	41
8.7.2019	17	8,9	92	7,4	9,9	7,8	16	63	12	720	<4	7	38	120	22
14.8.2019	17,8	8,7	92	7,5	9,9	4,7	9,9	36	6	470	6	<4	330	200	8,5
17.9.2019	12,7	10,3	97	7,3	9,6	14	9,9	80	17	630	100	46	150	55	
4.11.2019	1,7	12,9	93	7,2	11,5	31	20	67	7	1400	790	13	90	50	

K45 Keravanjoki 38,3	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
22.5.2019	16	7	71	7	12	38	21	78	12	1100	450	98	1300	450	
17.6.2019	17,8	5	53	7	14,9	28	20	87	18	980	230	76	40	22	2,8
8.7.2019	16,3	6,4	65	7,2	13,3	19	14	69	15	760	120	20	110	430	11
14.8.2019	17,6	7	73	7,3	12,4	8,7	9,9	45	12	400	23	<4	31	80	5,2
17.9.2019	11,5	8,3	76	7,3	15,1	53	9,6	110	17	1000	480	30	340	600	

K24 Keravanjoki 19,1	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P		Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.
	oC	mg/l	kyl. %		mS/m				FTU	mg/l					
20.2.2019	0,1	11,5	79	7	22,4	85	12	140	20	2100	1900	69	2500	380	
8.4.2019	3,4	12,4	93	7	9,8	58	22	84	12	2000	1300	9	63	25	
22.5.2019	16,1	7,4	75	7,2	14,9	47	20	81	15	1300	670	30	22	10	
17.6.2019	18,8	6,8	73	7,2	14,7	13	20	67	22	910	230	14	10	14	
8.7.2019	15,8	7,2	73	7,3	15,1	25	12	71	15	920	360	14	140	390	
14.8.2019	17	7,4	77	7,4	14,7	8,2	9,1	46	14	400	53	10	170	180	
17.9.2019	11,2	9,7	88	7,4	16,2	49	9,4	96	16	1000	500	21	220	600	
4.11.2019	2,2	11,7	85	7,3	14,7	80	19	140	13	1600	850	19	64	82	

K14 Keravanjoki 8,5	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P	liuk.PO4-P		Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	a-klorof.
	oC	mg/l	kyl. %		mS/m				FTU	mg/l						µg/l
22.5.2019	16,1	8	81	7,3	18,9	51	17	85	14	1800	1000	18	28	38		
17.6.2019	18,5	7,1	76	7,3	18,2	11	19	71	25	1000	380	34	37	460		
8.7.2019	15,3	7,8	78	7,3	14,8	21	8,7	77	23	880	380	22	290	700	14	
14.8.2019	17,4	7,5	78	7,4	16,5	7,7	8,2	46	13	480	140	12	690	800		
17.9.2019	11,3	9,2	84	7,5	18,2	31	10	81	14	1100	650	21	220	200		

K8 Keravanjoki 2,1	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	CODCr	BOD7	Kok. P	liuk.PO4-P		Kok. N	NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	a-klorof.	K-aine, Np	Väiriluku
	oC	mg/l	kyl. %		mS/m						FTU	mg/l								
15.1.2019	0,5	13,1	91	7,5	37,1	28	9,6	17	1,8	60	19	1300	990	45	40	25		26	53	
20.2.2019	0,3	12,6	87	7,3	34,8	75	10	30	4,2	120	16	2200	1800	94	280	320		96	49	
25.3.2019	0,9	13,7	96	7,2	17,2	96	16	30	2	140	22	2300	1700	21	140	70		76	75	
8.4.2019	3,6	12,7	96	7,2	14,3	57	19	42	1,5	82	16	2000	1500	13	41	21		48	110	
22.5.2019	16,5	8,7	89	7,4	22,1	50	17	35	1,8	87	12	1500	860	26	75	15		36	99	
17.6.2019	18,7	8,2	88	7,5	21	11	17	35	2,2	65	20	890	300	21	29	50	10	14	110	
8.7.2019	15,4	8,6	86	7,4	17	23	9,2	21	2,5	75	23	860	380	24	520	1000	3,2	23	56	
14.8.2019	17,4	7,9	83	7,4	18,2	12	7,2	20	1,9	53	17	530	190	32	340	100	5,1	24	38	
17.9.2019	11,5	9,4	86	7,6	21	32	9,3	24	1,8	84	14	1200	730	23	290	360		31	59	
15.10.2019	6,6	11,2	91	7,4	19,9	190	16	42	2,3	220	17	2000	1200	<4	490	500		150	120	
4.11.2019	3,2	12	90	7,4	21,5	77	16	41	1,7	130	13	1600	920	12	130	130		70	100	
10.12.2019	2,5	12,7	93	7,3	16,2	220	24	54	2,1	280	23	2100	1100	16	650	290		220	130	

P57 Palojoki 19,6	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
19.2.2019	0,2	10,1	70	7	19,5	49	9,8	110	31	2800	2400	37	55	99
10.4.2019	1,9	12,5	90	7,2	12,5	53	21	82	16	1600	980	8	46	50
17.6.2019	8,8	7,2	62	7,2	17,7	10	7,7	79	43	670	330	31	110	51
14.8.2019	14,7	5,5	54	7,3	20,1	8,3	6,9	99	30	460	43	<4	240	1500
11.11.2019	2,2	11,4	83	7,3	14,2	210	11	310	36	2200	1300	23	1400	1800

P39 Palojoki 1,2	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
19.2.2019	0,1	12,1	83	7,2	20,8	61	8,5	130	28	3300	2900	31	120	65
10.4.2019	12,2	12,7	119	7,2	11,4	54	21	85	15	1500	1000	24	80	24
17.6.2019	17,2	8,7	91	7,7	21,4	41	8,3	110	33	780	340	29	99	64
14.8.2019	14,9	8,4	83	7,7	19,8	19	4,4	56	13	320	40	<4	370	360
11.11.2019	2,8	12,4	92	7,2	18,4	130	15	240	31	2700	2100	36	920	1000

Re13 Rekolanoja 13,3	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.3.2019	2,4	12,6	92	7,3	23,6	33	13	69	22	1800	1400	20	120	52
22.5.2019	14,5	7,7	76	7,5	43,6	90	9,7	47	16	740	200	5	56	590
17.6.2019	16,2	5,7	58	7,5	43,6	20	7,4	120	29	1300	420	640	180	140
20.8.2019	16,3	7,5	77	7,5	27,8	15	6,6	77	18	840	290	69	730	1800
4.11.2019	3,1	10,9	81	7,4	25,9	43	16	100	14	1600	990	33	160	150

Re0 Rekolanoja 0,0	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO4-P µg/l	Kok. N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
25.3.2019	2	12,5	90	7,3	26,3	33	14	82	32	2000	2500	16	550	160
22.5.2019	16,1	9,5	97	7,7	36,7	7,6	11	40	18	850	420	9	29	28
17.6.2019	15,1	7,4	74	7,5	39,8	8,2	7,7	78	32	1200	770	62	170	1000
20.8.2019	17,1	8,3	86	7,7	34,6	8,8	5,9	81	41	1300	670	26	370	220
4.11.2019	3,6	11	83	7,4	27,1	25	15	74	17	1400	890	13	150	700

Liite 3b. Jokivesien metalli ja ftalaattipitoisuudet vuosina 2017-2019.

NäytePvm	HavPaik	Ni liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Cd liuk. µg/l	Cr liuk. µg/l	Cu liuk. µg/l	Zn liuk. µg/l	Al liuk. µg/l	As liuk. µg/l
Luhtajoki									
11.4.2017	L32	1,4	0,1	<0,02	0,51	2,6	<5	200	0,6
14.6.2017	L32	1,6	0,2	0,17	1,2	2,8	9	620	0,9
13.9.2017	L32	1,4	0,1	<0,02	0,47	3,7	7	240	0,9
11.12.2017	L32	1,6	0,2	<0,02	0,68	3	9	270	0,7
16.5.2019	L32	1,3	<0,1	<0,02	0,35	2,4	<5	79	0,6
16.9.2019	L32	1	0,1	<0,02	0,24	2,2	6	50	0,6
11.4.2017	L55	1	0,1	<0,02	0,46	2,4	<5	210	0,5
14.6.2017	L55	1,4	<0,1	<0,02	0,44	2,9	10	150	0,7
13.9.2017	L55	1,6	0,2	<0,02	0,66	4	8	430	1
11.12.2017	L55	1,4	0,1	<0,02	0,65	2,8	10	270	0,7
16.5.2017	L55	0,8	<0,1	<0,02	0,31	1,6	<5	53	0,8
16.9.2019	L55	4	0,3	<0,02	0,39	3,5	5	100	1,1
11.4.2017	L57	1	0,1	<0,02	0,46	2,3	<5	210	0,5
14.6.2017	L57	1,2	0,1	<0,02	0,38	3	7	200	0,9
13.9.2017	L57	1,5	0,1	<0,02	0,52	4,1	8	300	1,1
11.12.2017	L57	1,4	0,2	<0,02	0,54	2,6	8	240	0,5
16.5.2019	L57	0,7	<0,1	<0,02	0,23	1,5	<5	53	0,9
16.9.2019	L57	1,2	0,1	<0,02	0,4	3,6	5	170	0,6
Vantaanjoki									
11.4.2017	V44	1,3	0,1	<0,02	0,4	2,4	<5	190	0,5
14.6.2017	V44	1,8	0,1	0,02	0,31	2,7	6	120	0,7
13.9.2017	V44	1,8	0,1	<0,02	0,5	3,7	10	380	0,8
11.12.2017	V44	1,3	0,1	<0,02	0,55	2,6	9	310	0,7
15.5.2019	V48	1,4	<0,1	<0,02	0,41	2,8	<5	160	0,6
16.9.2019	V48	1,5	<0,1	<0,02	0,25	3	<5	44	0,6
11.4.2017	V64	1,2	0,1	<0,02	0,43	2,6	7	200	0,6
14.6.2017	V64	1,9	0,1	<0,02	0,32	3,1	12	77	0,7
13.9.2017	V64	1,7	0,1	<0,02	0,33	3,3	12	81	0,7
11.12.2017	V64	1,2	0,1	<0,02	0,54	2,5	11	320	0,6
15.5.2019	V64	1,4	<0,1	<0,02	0,43	2,8	<5	170	0,8
16.9.2019	V64	1,6	<0,1	<0,02	0,22	2,6	11	28	0,8
11.4.2017	V84	1,6	0,1	0,03	0,44	3,5	10	190	0,7
14.6.2017	V84	2	0,2	0,03	0,6	4,6	16	260	0,8
13.9.2017	V84	2	<0,1	0,02	0,5	4,3	16	160	0,6
11.12.2017	V84	1,6	0,2	0,02	0,63	3,4	19	340	0,7
15.5.2019	V84	2	<0,1	<0,02	0,47	3,9	12	130	0,9
16.9.2019	V84	1,9	<0,1	0,02	0,43	4,5	22	39	0,4
11.4.2017	V96	1,1	<0,1	0,03	0,43	2,4	<5	160	0,6
14.6.2017	V96	0,9	<0,1	0,03	0,53	2,3	6	280	0,9
13.9.2017	V96	1,6	<0,1	0,03	0,76	4	6	290	0,9
11.12.2017	V96	1	0,1	<0,02	0,53	2	8	300	0,8
15.5.2019	V96	0,7	<0,1	<0,02	0,34	1,4	<5	110	0,8
16.9.2019	V96	0,8	<0,1	<0,02	0,27	1,6	<5	65	0,7

MTC Metsä-Tuomela 0, ojavesi

NäytePvm	Ni liuk. µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Zn liuk. µg/l	Cu liuk. µg/l	As liuk. µg/l	Cr liuk. µg/l	Fe liuk. µg/l	Al liuk. µg/l
17.5.2017	2,5	<0,02	<0,1	<5	2,2	0,6	1,4		
21.8.2017	9,2	0,04	<0,1	<5	4,6	4,2	5,6		
13.9.2017	3,1	<0,02	0,3	9	6,7	1,1	1,8		
11.12.2017	2,1	<0,02	<0,1	9	2,6	0,6	1,1		
16.5.2018	3,2	0,04	<0,1	<5	3,4	0,7	1,9		
15.8.2018	7,1	0,03	0,5	<5	7,2	3,9	4,5		
16.10.2018	4,8	0,02	<0,1	<5	2,7	2,4	3,9		
16.5.2019	3,9	<0,02	<0,1	<5	3	1	2,6	94	55
20.8.2019	23	0,1	<0,1	8	11	13	23		
14.10.2019	2,5	<0,02	0,1	<5	4	0,9	1,1		

Ftalaatit

Dimetyyliftalaatti DMP

Dietyyliftalaatti DEP

Dibutyyliftalaatti DBP

Butyylibentsyyliiftalaatti BBzP

Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti DEHP

Di-n-oktyyliftalaatti DOP

NäytePvm	HavPaik	DMP µg/l	DEP µg/l	DBP µg/l	BBzP µg/l	DEHP µg/l	DOP ng/l
11.4.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,92	<100
14.6.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
16.5.2019	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,37	<100
16.9.2019	L32	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,83	<100
14.6.2017	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	L55	<0,10	0,35	0,12	<0,10	2,7	<100
16.5.2019	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
16.9.2019	L55	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,41	<100
14.6.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,9	<100
16.5.2019	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,55	<100
16.9.2019	L57	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,39	<100
11.12.2017	V44	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V48	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	1	<100
16.9.2019	V48	<0,10	<0,10	<0,10	0,36	1,1	<100
11.4.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	V64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V64	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	8,2	<100
16.9.2019	V64	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
13.9.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.12.2017	V84	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V84	<0,10	0,13	0,11	<0,10	0,36	<100
16.9.2019	V84	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,30	<100
11.4.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
14.6.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,86	<100
13.9.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,39	<100
11.12.2017	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
15.5.2019	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100
16.9.2019	V96	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30	<100

Suomen ympäristökeskus

Laboratoriokeskus / Ympäristökemian tutkimus
 Ultramarininkuja 4, 00430 Helsinki



Asiakas: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys / Heli Vahtera

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 22.5.2019. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Lyhenne LIMS-nro	Keravanjoki 2.3 1419-00974-02	Keravanjoki 2.3 1419-00975-02	Keravanjoki 5.5 1419-00973-02	Vantaa 8.6 1419-00971-02	Vantaa 8.6 1419-00972-02	Vantaa 25.4 1419-00970-02
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	1,43	1,78	1,49	1,00	1,20	0,76
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	4,16	4,11	3,94	2,76	3,00	2,06
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	4,01	3,99	3,50	3,33	3,65	2,65
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	1,55	1,25	1,17	0,96	1,11	0,75
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	3,85	3,73	1,12	1,48	1,50	0,60
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	1,68	1,73	0,90	1,60	1,68	0,25
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	0,106	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
	Perfluoritridekaanihappo	PFTrDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	0,69	0,74	0,55	0,41	0,46
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	3,22	3,57	2,22	2,75	2,92	0,64
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	0,13	0,16	< 0.10	< 0.10	0,12	< 0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	5,90	6,00	3,99	5,89	6,37	1,08
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 17.9.2019. Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste		Näytteenottopiste Lyhenne LIMS-nro	Keravanjoki 2.1 1419-02181-002	Keravanjoki 2.1 1419-02182-002	Keravanjoki 5.5 1419-02180-002	Vantaa 8.6 1419-02178-002	Vantaa 8.6 1419-02179-002	Vantaa 25.4 1419-02177-002
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	PFBA	2,6	2,7	1,9	1,8	1,9	1,5
	Perfluoripentaanihappo	PFPeA	8,2	8,2	5	4,9	5,1	4
	Perfluoriheksaanihappo	PFHxA	6,02	6,03	3,81	5,39	5,63	4,31
	Perfluoriheptaanihappo	PFHpA	2,31	2,26	1,55	1,87	1,96	1,35
	Perfluorioktaanihappo	PFOA	3,83	3,95	1,94	3,3	3,71	1,57
	Perfluorinonaanihappo	PFNA	1,63	1,69	0,73	2,32	2,21	0,43
	Perfluoridekaanihappo	PFDA	0,23	0,3	0,22	0,24	0,28	0,21
	Perfluoriundekaanihappo	PFUdA	0,17	< 0.10	< 0.10	0,11	0,15	< 0.10
	Perfluoridodekaanihappo	PFDoA	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
	Perfluoritridekaanihappo	PFTrDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoritetradekaanihappo	PFTeDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluoriheksadekaanihappo	PFHxDA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorioktadekaanihappo	PFODA	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	PFBS	1,49	1,39	1,16	1,03	1,03
Perfluoriheksaanisulfonihappo		PFHxS	2,66	2,74	1,56	5,29	5,35	0,55
Perfluoriheptaanisulfonihappo		PFHpS	0,11	0,22	0,11	0,3	0,31	< 0.10
Perfluorioktaanisulfonihappo		PFOS	6,77	6,32	3,91	12	13,8	1,83
Perfluoridekaanisulfonihappo		PFDS	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20

Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Analyysi	Yhteistarkkailuohjelman vertailumenetelmä	Määrittäysraja	Mittaus- epävarmuus	DB-koodi
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	± 15 %	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	± 15 %	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	± 15 %	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026:1986 (kumottuun standardiin perustuva)	5 µg/l	± 15 %	315
Liuennot fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 0,4 µm suod. (kumot. stand. perustuva)	3 µg/l	± 15 %	493
Kiintoaine 0,4 µm	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	± 20 %	364
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	± 20 %	76
Happipitoisuus	SFS-EN ISO 25813 (1996)	0,5 mg/l	± 10 %	494
Hapen kyllästysprosentti	SFS 3040(1990) kumottu	1 %		495
pH	SFS 3021 (1979)		± 0,2	307
Väriluku	SFS-EN ISO 7887 (2012)	2	± 15 %	3480
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1,0 mS/m	± 5 %	318
BOD ₇	SFS-EN 1899-2 (1998); ilman ATUA	1,0 mg/l	± 20 %	281
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	± 10 %	27
a -klorofylli	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	± 20 %	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml		312
<i>E. coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012	1/100 ml		3066
<u>Alkuainepaketti</u>	SFS-EN ISO 17294-2:2005 tai SFS EN ISO 11885:2010			
Alumiini	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	590
Arseeni	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,1 µg/l	15 %	591
Elohopea	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,03 µg/l	15 %	2146
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,01 µg/l	15 %	596
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	598
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	1049
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	605
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	606
Sinkki	SFS-EN ISO 11885:2009	0,5 µg/l	15 %	625
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	600
Mangaani	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	603
TOC	SFS-EN 1484:1997	0,5 mg/l	15 %	327
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	SFS-EN ISO 18856:2005	0,4 µg/l	20 %	1094
Di-isobutyylifftalaatti (DEP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,1 µg/l	20 %	1093

Liite 4 a Pistekuormitus Vantaanjoen vesistöön ja merialueelle yhdyskuntapuhdistamoilta.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
		Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Tulo-kuorma kg/d	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö-kuorma kg/d	Lähtöpitoisuus mg/l	Nitrifikaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 96 059)	12200	5100	55	4,5	99	98	2,5	0,20	98	800	180	15	77	3,7	0,30	99,5
Hyvinkää, Kalteva (AVL 40 868)	11000	2400	27	2,5	99	78	1,9	0,17	98	580	93	8,5	84	0,48	0,04	99,9
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7 504)	2020	370	6,9	3,4	99	13	0,5	0,22	97	110	70	34	35	1,5	0,7	99
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 38 340)	6490	2200	20	3,1	99	49	1,0	0,15	98	390	58	8,9	85	2,7	0,42	99
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti-Säätiö (AVL 1 368)	209	27	1,3	6,2	95	1,2	0,03	0,15	97	7,9	2,9	14	63	1,7	8,1	78
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31919	10097	110	3,5	99	239	5,9	0,19	98	1888	404	13	79	10	0,3	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 322 486)	293 969	71 328	1797	6,2	97	1742	54,8	0,19	97	14191	1452	4,9	90	492	1,7	97
Espoo, Suomenoja (AVL 359 995)	114 568	23 641	586	5,1	98	704	24,6	0,22	98	7066	1959	17	72	298	2,6	95
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	440456	105066	2493	5,7	98	2685	85	0,19	97	23145	3815	8,7	84	800	1,8	97

AVL = asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% = $[N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) - \text{NH}_4\text{-N}(\text{lähtevä})] / N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) * 100$

vesimäärä yhteensä vuonna 2016 oli 31265 m³/d
 vesimäärä yhteensä vuonna 2017 oli 34240 m³/d
 vesimäärä yhteensä vuonna 2018 oli 31548 m³/d

Liite 4 b. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot v. 2017 - 2019 (m³) vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla (paitsi HSY Viikinmäki) ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa

Ohitukset 2017

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	2 000*	2 000	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	4 120	4 120	3
Nurmijärvi kirkonkylä	-	22 386**	1 800	24 186	38
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	1 750	1 750	5
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	1 550	1 550	23
Tuusula	-	-	4 326	4 326	5
yhteensä	0	22 386	15 546	37 932	

* ohitusvesimäärä on arvio, koska virtaus ylivuotopaikalta oli myös ojasta viemäriin suuntaan

** ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjoaan

Ohitukset 2018

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	571*	571	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	105	105	4
Nurmijärvi kirkonkylä	-	14 250**	-	14 250	12
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	950	950	5
Rinnekoti-Säätiö	-	-	40	40	10
HSY	-	-	663***	663	?
Tuusula	-	-	-	-	-
yhteensä	0	14 250	2 329	16 579	

* ohitusvesimäärä on arvio, koska virtaus ylivuotopaikalta oli myös ojasta viemäriin suuntaan

** ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjoaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon viemärintialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2019

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	40	40	1
Nurmijärvi kirkonkylä	-	10 395*	400	10 795	11
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	460	460	4
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	270***	270	?
Tuusula	-	-	1 617	1 617	4
yhteensä	0	10 395	2 787	13 182	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjoaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon viemärintialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Vantaanjoen yhteistarkkailu 2017-2019

Vantaanjoen vesistöalueella jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat ja kuntien vesistöseurannat.

Vuosina 2017-2019 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöön käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 32 600 m³/d, mikä oli lähes 3 % Vantaanjoen virtaamasta jokisuulla.

Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Vesinäytteitä on otettu 43 havaintopaikalta. Jokien ekologista tilaa on tarkasteltu kalaston, pohjaeläinten ja koskien kivipintojen piilevien avulla.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

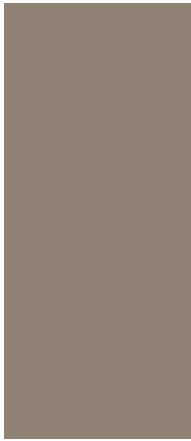
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi

Raportti 15/2021



Vantaanjoen yhteistarkkailu

Vedenlaatu 2020



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 15/2021

Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2020

28.5.2021

Laatija: Heli Vahtera ja Jari Männynsalo

Tarkastaja: VHVSY Yleissuunnittelujaosto 25.5.2021

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: Kesänviettoa Vantaanjoen alajuoksulla ja ylivirtaama-aika Vanhankaupungin-
koskessa marraskuussa 2020.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	4
1 Yhteistarkkailun tausta	7
1.1 Tarkkailualue	7
1.2 Tarkkailuperusteet	9
1.3 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne.....	9
2 Tarkkailun toteutus	10
2.1 Näytteet 2020	10
2.2 Sateinen tarkkailuvuosi	13
3 Jokivesien laatu ja pistekuormituksen vaikutus	14
3.1 Voimakkaasti hajakuormitettu vesistöalue.....	15
3.2 Vantaanjoki	15
3.2.1 Veden laatu.....	17
3.2.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset	22
3.3 Luhtajoki.....	29
3.3.1 Veden laatu.....	31
3.3.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset	33
3.4 Lakistonjoki	39
3.5 Keravanjoki.....	42
3.5.1 Veden laatu.....	43
3.5.2 Lisäveden johtaminen.....	45
3.5.3 Lisäveden vaikutukset.....	47
4 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet	52
4.1 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla	52
5 Kuormitus Vanhankaupunginlahteen	54
5.1 Ravinnekuorma	54
5.1.1 Kuormituksen vähentäminen	56

Tiivistelmä

Vuosi 2020 oli sääolosuhteiltaan mittaushistorian lämpimin, Vantaalla 2,2 astetta keskimääräistä lämpimämpi. Vuoden alkaessa vesistöt olivat vielä jäättömiä ja vedenpinnat olivat korkealla. Lauhan ja sateisen alkutalven seurauksena Vantaanjoen ylin virtaamahuippu, 132 m³/s, ajoittui jo helmikuulle. Vuoden sateisin kuukausi oli heinäkuu. Vantaanjoen koko vuoden keskivirtaama (23,6 m³/s) oli puolitoistakertainen vertailujaksoon (2000-2019) verrattuna. Sateinen vuosi oli voimakkaasti hajakuormitteisessa Vantaanjoen vesistössä vaikea. Valumavesien mukana jokiin tuli paljon kiintoainesta ja sen mukana ravinteita ja muita haitta-aineita.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailu

Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekodin ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin.

Puhdistamoille käsittelyyn tulevien jätevesien määrä kasvoi edellisvuoteen verrattuna. Puhdistamot toimivat silti hyvin ja vaatimusten mukaisesti, paitsi Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo, joka ei yltänyt ¼ -vuosikeskiarvovaatimukseen helmikuun tarkkailukerralla. Tuolloin puhdistamolta jouduttiin tekemään suuria jätevesiohituksia runsaiden hule- ja vuotovesien takia. Pääosa ohitusvedestä pystyttiin tällöinkin osittain käsittelemään, mutta vesistöön päätyi lupavaatimusta enemmän kiintoainesta ja happea kuluttavaa kuormitusta. Puhdistamon fosforinpoistotehovaatimus ei tällöin täyttynyt. Rinnekodin puhdistamolla oli vuoden aikana prosessihäiriöitä teknisten vikojen takia. Niistä huolimatta fosforinpoisto jätevesistä oli tehokasta, mutta tyyppiyhdisteiden poisto ei täyttänyt ympäristöluvan vaatimuksia.

Uimakauden aikana Vantaanjokeen tapahtui kaksi jätevesiohitusta; Nurmijärven kirkonkylä puhdistamolta ja verkostosta 30.7.2020 ja Hyvinkäällä Veikkarin pumppaamolta 22. elokuuta 2020 (taulukko 3.1). Klaukkalan puhdistamon verkostoalueella oli jätevesiohituksia helmikuun ylivirtaamakaudella sekä loka-marraskuussa, jolloin Kyläjokeen kohdistui jätevesiohituksia Rajamäellä olleen viemäritukoksen ja paineviemärivuodon takia (taulukko 3.3). Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolta jouduttiin tekemään ohituksia ylivirtaamakaudella Kyläjokeen laskevaan ojaan.

Puhdistamoilta jätevesivirtaama (36 300 m³/d) kasvoi edellisvuodesta 14 %. Jätevesien mukana vesistöön kohdistuvien ravinteiden ja orgaanisen aineen keskimääräiset pitoisuudet (mg/l) lasivat edellisvuodesta ja myös kuormitus väheni, fosforin osalta 2 % ja typen osalta 9 %.

Pistekuormituksen vaikutus jokivesien laatuun

Veden sähkönjohtavuus kohosi jätevesien purkualueilla, selvimmin Riihimäellä, jossa jätevesien osuus (keskimäärin 30 %) Vantaanjoen virtaamasta oli suuri. Hyvin toimivan puhdistamon vaikutusalueella jokivedenhappipitoisuus säilyi koko vuoden eliöstölle riittävän hyvänä. Vantaanjokea kuormittavien Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamojen purkamat jätevedet laimenivat Riihimäen puhdistamoa suurempaan vesimäärään. Nurmijärven Klaukkalan

puhdistamon purkualueella jätevesien laimeneminen oli kesän alivesikautena noin viisinkertainen. Luhtaanmäenjoen jatkuvatoimisen happiseurannan perusteella jokiveden happipitoisuus säilyi tyydyttävänä, yli 6 mg/l.

Jätevesien mukana jokivesiin tuli ravinteita, mikä oli todennettavissa kokonaistyyppipitoisuuksien nousuna purkualueilla. Vantaanjoen alajuoksulle tultaessa tyyppipitoisuudet olivat selvästi piste-kuormitettua ylä- ja keskijuoksua matalampia. Luhta- ja Lepsämänjoen alueilla vuoden korkeimmat tyyppipitoisuudet mitattiin toukokuussa, jolloin peltojen kevätkylvöt oli jo tehty ja runsaat sateet huuhtoivat vesiin ravinteita. Jätevesien sisältämä fosfori on paljolti perustuotannolle helposti käyttöön otettavaa fosfaattia ja sen pitoisuudet nousivat jätevesien purkualueilla. Vantaanjoessa alajuoksua kohti fosforipitoisuusvaihtelu yhdessä sameuden kanssa voimistuivat, osoittaen valumavesien mukana tulevan hajakuorman olevan joen merkittävin ravinnekuormittaja. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforin vuosikeskiarvo, 120 µg/l (33 näytekertaa), oli puolitoistakertainen 2000-luvun keskitasoon verrattuna. Keravanjoessa vesi oli poikkeuksellisen sameaa sadekausina ja joen alajuoksulla kokonaisfosforipitoisuudet vuosikeskiarvo 140 µg/l (n=12) oli korkea.

Virkistyskäyttö

Keravanjoen alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävettä 2,6 milj. m³ joen virkistyskäyttöedellytysten parantamiseksi. Määrä oli keskimääräistä pienempi mm. sateiden takia. Lisäveden vaikutuksia arvioitiin tarkkailussa (luku 3.5.3).

Virkistyskäyttäjien suosimilla Keravanjoen patoaltailla (Kellokoski, Haarajoki, Kirkonkylänkoski) veden virtaus hidastuu ja olosuhteet planktisten levien kasvulle on usein hyvät. Heinäkuussa veden sameus rajoitti levätuotantoa, mutta kesä- ja elokuussa Kellokosken altaassa leväpitoisuudet nousivat korkeiksi. Havaintoja sinilevien esiintymisestä joessa ei tehty.

Vantaanjoen ja Keravanjoen merkitys virkistyskäytössä on suuri. Jokien varsilla on useita uimarantoja ja lukuisia laitureita, jolta pääsee vesille. Koko kesä 2020 oli tavanomaista sateisempi ja jokiin huuhtoutui ojien ja taajamien hulevesiverkostojen kautta kiintoainesta ja epäpuhtauksia. Ulosteperäistä kuormitusta osoittavien indikaattoribakteerien pitoisuudet nousivat ajoittain mm. Keravanjoen keski- ja alajuoksun taajamavaltaisilla alueilla ja Vantaanjoen alajuoksulla korkeiksi, eikä vesien laatu täyttänyt uimaveden ja alkutuotannossa käytettävän kasteluv veden laatuvaatimuksia. Uimarantojen vedenlaadun valvonnasta vastasivat kuntien ympäristöterveysviranomaiset.

Kuormitus Vanhankaupunginlahteen

Vantaanjoen valuma-alueesta on 30 % maatalousaluetta ja 20 % rakennettua aluetta. Keski-Uudenmaan ja pääkaupunkiseudun jätevedet johdetaan vesistöalueen ulkopuolelle käsiteltäväksi ja edelleen mereen johdettavaksi. Pääosa Vantaanjoen kautta mereen kulkevasta ravinnekuormasta on lähtöisin maatalousalueilta.

Tarkkailuvuonna suurista huuhtoutumista ja vuolaista virtaamista johtuen jo tammi-helmikuun aikana Suomenlahteen kulkeutui fosforia noin puolet edellisen vuoden kokonaiskuormituksesta, joka oli 2000-luvun keskitasoa. Koko vuoden aikana Vantaanjoki kuljetti Vanhankaupunginlahteen kiintoainetta 64 milj. kg. Sen mukana kulki 110 tonnia fosforia, josta 10 % oli liukoista

fosfaattia. Vuoden typpikuorma oli 1 370 tonnia. Fosforikuorma oli 2000-luvun korkeimpia, typpikuorma keskitasoa. Vuonna 2020 Vantaanjokeen jätevedenpuhdistamoilta (verkosto-ohitukset mukaan lukien) tuleva fosforikuorma oli 2 200 kg ja typpikuorma 134 300 kg. Jätevesiperäisen fosforin osuus mereen kulkeutuvasta kuormasta oli 2 % ja typen osuus 10 %.

Tässä Vantaanjoen raportissa tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun 35 havaintopaikalla. Tämä raportti on nk. suppea vuosiraportti. Kolmen vuoden välein ilmestyvässä julkaisussa tarkastellaan Vantaanjoen yhteistarkkailuaineisto koko jokialueelta.

1 Yhteistarkkailun tausta

1.1 Tarkkailualue

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1 680 km² ja se ulottuu neljäntoista kunnan alueelle. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli 1,4 miljoonaa ihmistä. Vesistöalueen pääuoma, Vantaanjoki, saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä. Mereen se virtaa Vanhankaupunginlahdella Helsingissä. Pituutta joella on 99,1 km.

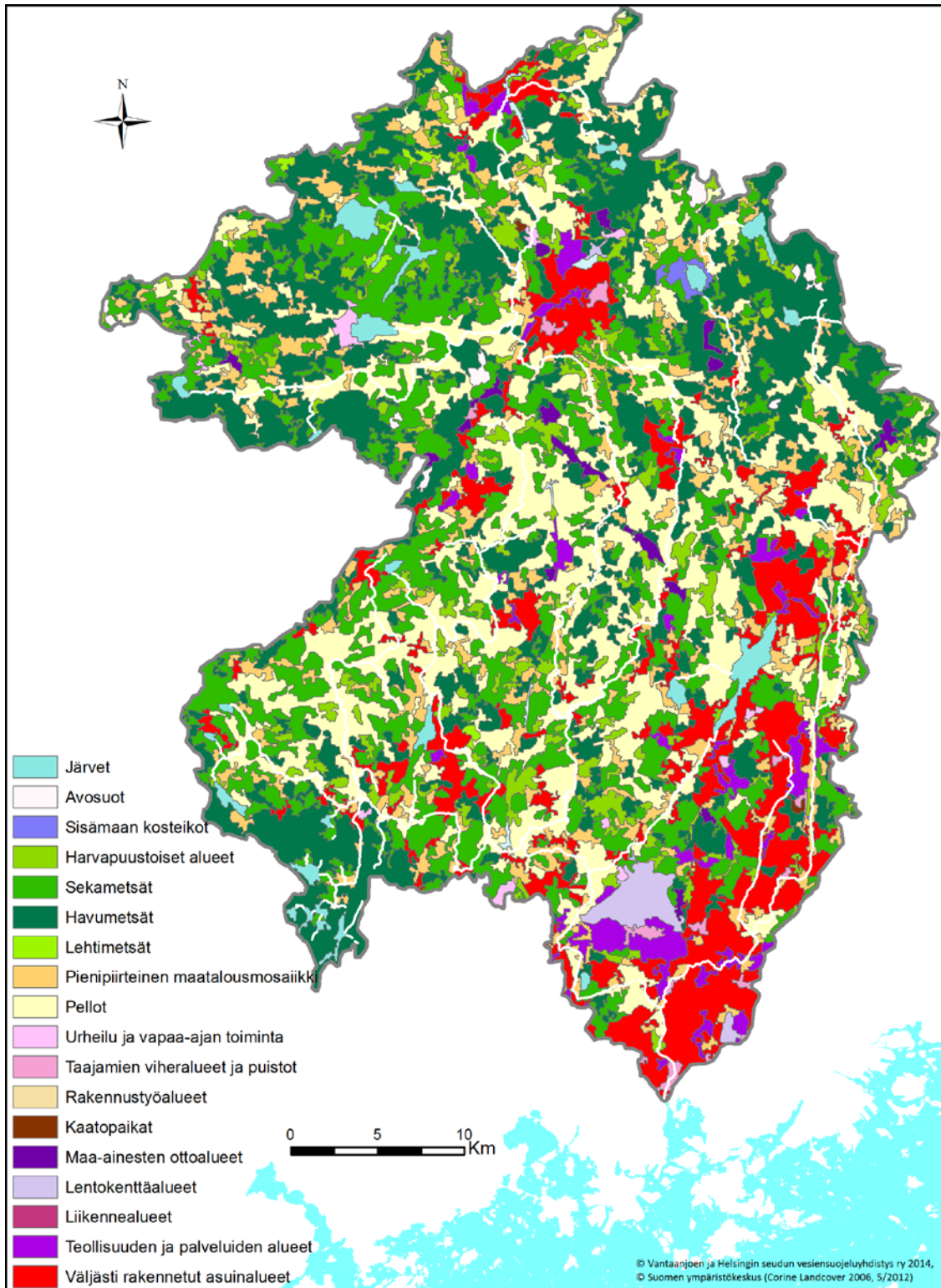
Joki virtaa vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien halki. Jokivarsia ympäröivät yleensä merenpohjakerrostumien peittämät ikivanhat kulutuslaaksot. Pääosa valuma-alueesta on mäkimaata, jossa paikalliset korkeusvaihtelut ovat 20-50 metriä. Savikoita alueesta on 39 %.

Vesienhoitotyössä Vantaanjoen vesistöalueen virtavedet on jaettu 20 vesimuodostumaan (liite 1). Vesistöalueen joet ovat tyypiltään savimaiden jokia, lukuun ottamatta Lakistonjokea, joka on pieni kangasmaiden joki. Vesienhoidon 3. luokittelun (2019) perusteella vesistöalueen sivujoista Kytäjoen, Koirajoen ja Keihäsjoen sekä Keravanjoen yläosan, Marjomäenojan ja Hauklammenojan ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen ja sen muiden sivujokien ekologinen tila on tyydyttävä. Salmijärvestä laskevan Härkälänjoen tila on huono (https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat). Lisätietoa Vantaanjoen alueen vesimuodostumista on julkaisussa Ahokas ym. (toim.) 2021.

Vantaanjoen vesistöalueen pinta-alasta 51 % on metsää ja 30 % maatalousaluetta. Pellot sijaitsevat pääasiassa jokien ja purojen varsilla. Rakennettua aluetta - sisältäen mm. taajamat, teollisuuden ja palveluiden alueet, liikennealueet ja väljästi rakennetut asuinalueet - on yhteensä noin 20 % pinta-alasta (kuva 1.1).

Maankäyttömuodoissa on vaihtelua vesistöalueen pääuoman ja sivu-uomien valuma-alueilla. Pääuoman latvaosissa on runsaasti metsäalueita. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat Nurmijärven ja Tuusulan alueilla. Rakennetut alueet ovat keskittyneet vesistöalueen etelä- ja kaakkoisosiin. Vesistöalueen alaosalla sijaitsee suurin yhtenäinen rakennettujen alueiden keskittymä, jonka muodostavat Helsingin, Vantaan, Keravan ja Tuusulan asuin- ja liiketoiminta-alueet.

Vantaanjoen vesistöalueella on useita luonnonsuojelualueita ja valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Natura 2000 -alueilla suojellaan tärkeitä luontotyyppejä ja lajeja. Natura-kohteita on Vantaanjoen vesistöalueella kaikkiaan 17 kpl. Vantaanjoen pääuoman vesialue 59 km:n pituiselta osalta Vanhankaupunginlahdelta Nurmijärven Nukarinkoskeen saakka on Natura 2000 -aluetta joessa esiintyvän vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) takia. Muita Vantaanjoen Natura 2000 -alueella esiintyviä tärkeitä lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja virtalude (*Aphelocheirus aestivalis*).



Kuva 1.1. Maankäyttö Vantaanjoen vesistöalueella. © Suomen ympäristökeskus, Corine-aineisto 2012.

Vedenlaadun yhteistarkkailupaikkoja on yhteensä 43. Havaintopaikat sijaitsevat Vantaanjoessa ja sen sivujoissa ja puroissa. Yksi havaintopaikoista on Ridasjärvessä, jonka kautta Päijänne-tunnelista saatava lisävesi Keravanjokeen johdetaan.

Ridasjärvi on osa Järvisuo-Ridasjärven Natura-aluetta. Ridasjärven suoalueet kuuluvat Rannikko-Suomen kermikeidasvyöhykkeeseen. Ridasjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja suurin osa suoalueista soidensuojeluohjelmaan ja järven itäpuoli on luonnonsuojelulain mukaan suojeltu.

1.2 Tarkkailuperusteet

Vuonna 2020 Vantaanjoen vesistöön johdettiin käsiteltyjä asumajätevesiä Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan puhdistamoilta sekä Rinnekodin ja Metsä-Tuomelan jäteaseman laitospuhdistamoilta. Versowood Oy Riihimäen sahan alueen valumavesien vaikutusten tarkkailu liittyi saha-alueen hulevesivaikutusten arviointiin.

Keravanjoen alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävettä joen virkistyskäyttödellistysten parantamiseksi. Lisävesi tulee jokeen matalan Ridasjärven kautta. Kesällä 2020 lisävettä johdettiin 28.5. – 14.9.2020 yhteensä 2,6 milj. m³. Vettä johdettiin virtaamalla 400 l/s. Määrä oli kesien 2017-2019 vesimääriä (3,5 – 4,7 milj. m³) pienempi.

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoasemalla on oma vesientarkkailuohjelma, jonka lisäksi se osallistuu Vantaanjoen (V8) ja Keravanjoen (K8) tarkkailuun.

Vantaanjoen yhteistarkkailuun osallistuu tarkkailuvelvollisten lisäksi alueen kuntia ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY). Näiden tavoitteena on kerätä vedenlaatutietoa alueidensa virtavesistä ja HSY:n olla selvillä vararaakavesilähteensä tilasta.

Vantaanjoen yhteistarkkailu toteutettiin tarkkailuohjelman *Vantaanjoen yhteistarkkailu: Vedenlaadun ja levästön tarkkailuohjelma* mukaan. Ohjelman on hyväksynyt Uudenmaan ELY-keskus (UUELY/4754/2016 23.2.2017) Uudenmaan osalta ja Hämeen ELY-keskus (HAMELY/410/07.00/2010 17.3.2017) Riihimäen alueen osalta.

1.3 Tarkkailuvelvolliset ja niiden lupatilanne

Vuoden 2020 tarkkailu perustui voimassa oleviin Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupiin (taulukko 1.1).

Taulukko 1.1. Vantaanjoen yhteistarkkailuun tarkkailuperusteena olevat luvat
Jätevedenpuhdistamot
<u>Riihimäen Vesi</u>
Riihimäen jätevedenpuhdistamo (AVL 96 065), Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
<u>Hyvinkään Vesi</u>
Kaltevan jätevedenpuhdistamo (AVL 38 629), Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
<u>Nurmijärven Vesi</u>
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo (AVL 7 430), Dnro ESAVI/253/04.08/2011, 17.12.2015.
Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (AVL 33 300), Dnro ESAVI/286/04.08/2010. 19.3.2013.

<u>Nurmijärven kunta</u>
Metsä-Tuomelan jäteasema, Dnro ESAVI/135/2015, 3.7.2018.
<u>Rinnekot, Diakonissalaitos</u>
Rinnekodin jätevedenpuhdistamo (AVL 2 093), Dnro ESAVI/186/04.08/2012, (29.8.2014).
Muut yhteistarkkailuvelvolliset
<u>Versowood Oy Riihimäen yksikkö</u>
Lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen, Dnro ESAVI/6275/2014.Nro 227/2016/1, 13.9.2016, VHO. Dnro 01401/16/5101, Nro 18/0064/2, 23.3.2018.
<u>Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä</u>
LSVO 59/1988/1 (15.9.1988) lupa lisäveden johtamiseen, voimassaolo toistaiseksi.
<u>Finavia Oyj; Helsinki-Vantaan lentoasema</u>
Dnro ESAVI/75/04.08/2010 (16.12.2011) ja KHO:2015:12 (21.1.2015)

2 Tarkkailun toteutus

Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman toteutuksesta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Ohjelman mukaisen vedenlaatutarkkailun näytteenoton hoitivat vesiensuojeluyhdistyksen vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy FINAS -akkreditoidussa testauslaboratorio (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025) sekä PFAS-analyysien osalta Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteiden tulokset on toimitettu ympäristöhallinnon *Avoim tieto* -palvelun Herttatietokantaan sekä tiedoksi kuntien ympäristöviranomaisille ja ELY-keskusten Y-vastuualueille.

Tässä Vantaanjoen raportissa esitetään vuoden 2020 vedenlaatutulokset tarkkailualueelta ja tarkastellaan vesistöön johdetun jätevesikuormituksen vaikutuksia jokivesien laatuun. Yhteistarkkailuun liitettyjen seurantapaikkojen tulokset käsitellään kolmen vuoden aineistoina, viimeksi 2017-2019 (Vahtera ja Männynsalo 2020).

Tämä yhteistarkkailuraportti on laadittu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen yleissuunnittelujaoston ohjauksessa. Jaoston jäsenet edustavat yhteistarkkailuun osallistuvia vesistön kuormittajia, ympäristöviranomaisia ja vesistön käytön kehittäjiä. Raportti on tarkistettu Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Yleissuunnittelujaoston kokouksessa 25.5.2021.

2.1 Näytteet 2020

Vantaanjoen yhteistarkkailussa tehtiin vuonna 2020 vedenlaadun tarkkailua 35 havaintopaikalla (liite 2, kuva 2.1). Purohavaintopaikoilla perustarkkailukertoja oli 3-5 ja jokihavaintopaikoilla 5-12. Lisäksi jokisuulta otettiin ylivirtaamakaudella lisänäytteitä ja satunnaispäästötilanteissa tarkkailua täydennettiin lisänäyttein.

Pistekuormittajien velvoitetarkkailua tehtiin Vantaanjoessa, Luhtajoessa, Luhtaanmäenjoessa ja Lakistonjoessa. Herajoki, Kytäjoki, Palojoki ja Lepsämänjoki olivat pistekuormitetun alueen

vertailualueita ja hajakuormituksen seurantapaikkoja. Ridasjärven ja Keravanjoen tilaa tarkkailtiin kesäkautena, jolloin järveen johdettiin lisävettä.

Vesinäytteiden lisäksi Vantaanjoen velvoitetarkkailu sisälsi jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa. Vantaanjoen Arolamminkoskessa (V84) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) seurantajakso oli 14.7.-10.9.2020. Jatkuvatoimisen vedenlaaduseurannan mittaukset ja mittaustulosten laadun varmennus tilattiin Luode Consulting Oy:ltä. Tulokset on toimitettu Excel-tiedostoina ELY-keskuksille.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailua tehdään pistekuormitetuilla alueilla joka toinen vuosi (viimeksi 2019). Finavia Oyj:n vaikutustarkkailussa Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksilla analysoidaan PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia vuosittain touko- ja syyskuussa.

Tähän raporttiin on koottu kaikki vuoden 2020 veden laadun tarkkailutulokset (liite 3a-b). Liitteessä 3c esitetään yhteistarkkailussa käytössä olleet vesien analyysimenetelmät.

Tässä raportissa jokivesien laatua tarkastellaan keskeisimmillä vedenlaatumuuttujilla. Raportissa kuvataan tarkkailuvelvollisten kuormittajien vesistöön johtama pistekuormitus ja sen vaikutuksia jokivesien laatuun. Jatkuvatoimisten mittausten tuloksia käytetään hyväksi tarkastelussa. Keravanjoen osalla tarkastellaan lisäveden johtamisen vaikutuksia joen vedenlaatuun.

Tulosten perusteella on laskettu arvio Vantaanjoen mereen kuljettamasta ravinnekuormasta (luku 5).

Vantaanjoen vesistön kalastoa ja pohjaeläimiä tarkkaillaan omana kokonaisuutena vesistön pistekuormittajien yhteistarkkailuna. Tarkkailua tehdään vuosittain eri laajuudessa, ohjelman Hainkonekone ym. (2020) mukaan. Vuosi 2020 oli laaja tarkkailuvuosi, joka sisälsi sähkökoekalastukset, koeravustukset, kalojen vierasainemääritykset ja aistinvaraiset arviot sekä pohjaeläintarkkailun. Tulokset on esitetty raportissa: Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet 2018 - 2020, Yhteenvetoraportti (Hynninen ym. 2021).

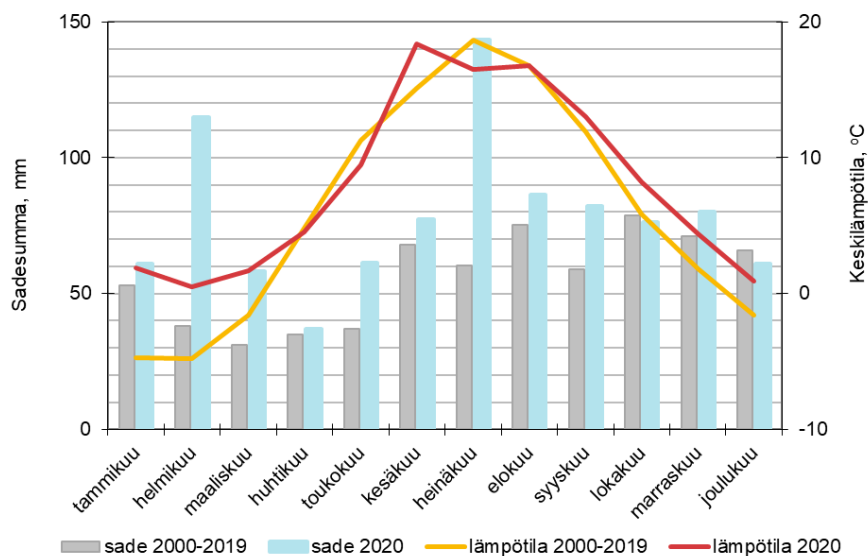


Kuva 2.1. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat. Havaintopaikkojen sijaintitiedot ovat liitteessä 1.

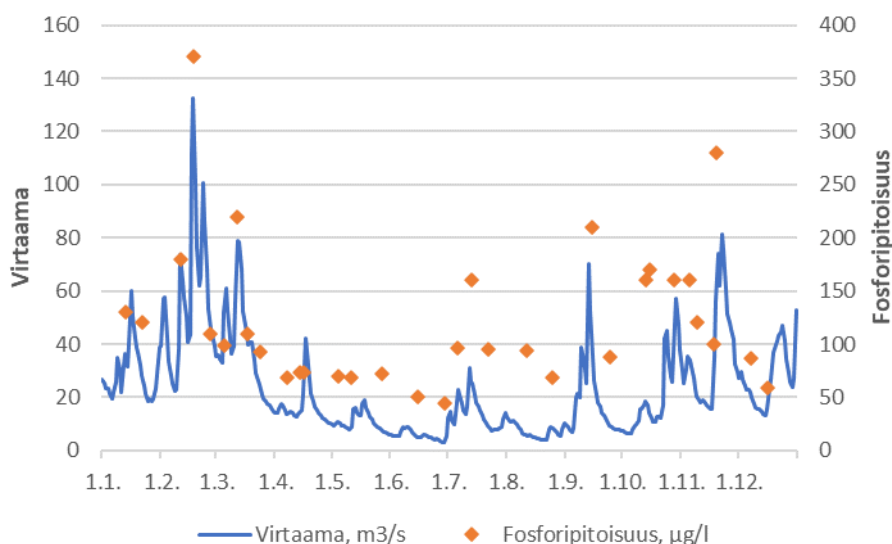
2.2 Sateinen tarkkailuvuosi

Vuosi 2020 oli sääolosuhteiltaan mittaushistorian lämpimin, Vantaalla 2,2 astetta keskimääräistä lämpimämpi. Vuoden alkaessa vesistöt olivat vielä jäättömiä ja vedenpinnat olivat korkealla. Lauhan ja sateisen alkutalven seurauksena Vantaanjoen ylin virtaamahuippu, 132 m³/s, ajoittui jo helmikuulle. Pysyviä jääpeitteitä jokiin eikä Keski-Uudenmaan järviin talvella muodostunut. Heinäkuu oli vuoden sateisin kuukausi ja kesäkuukausista viilein. Syksyn aikana rankat sateet nostivat ajoittain jokivirtaamia suuriksi. Vuosi päättyi lauhana ja lumettomana (kuva 2.2).

Vuosi oli sateinen; vuoden sadesummat, Vantaalla 915 mm ja Hyvinkäällä 829 mm (Ilmatieteen laitos 24.5.2021), olivat 2000-luvun suurimmat. Vantaanjoen Oulunkylässä vuosikeskivirtaama, 23,6 m³/s, (Hertta-rekisteri, 24.5.2021) oli viimeksi samaa tasoa vuonna 2012, mutta selvästi suurempi kuin 2000-luvun keskivirtaama, 16 m³/s (kuva 2.3).



Kuva 2.2. Kuukauden keskilämpötila ja sadesumma kuukausittain Vantaalla vuonna 2020 ja vertailujaksolla 2000-2019. (tiedot: Ilmatieteen laitos /Avoin data).



Kuva 2.3. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Helsingin Oulunkylässä vuonna 2020 sekä kokonaisfosforipitoisuus Vantaanjoen alajuoksulla. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

3 Jokivesien laatu ja pistekuormituksen vaikutus

Vesistöjen ekologisessa luokituksessa biologisilla laatutekijöillä on suuri painoarvo ja veden fyysikaalis-kemialliset tekijät ovat luokittelua tukevia muuttujia. Veden riittävä happipitoisuus on edellytys eliöiden selviämiseen ja lisääntymiseen vesissä. Sisävesissä fosfori on usein perustuotannon minimiravinne. Savisameissa jokivesissä sen kokonaispitoisuus on yhteydessä kiintoaineeseen. Liuennut fosfaattifosfori on leville ja kasveille välittömästi käyttökelpoista. Sitä vesistöön tulee jätevesien mukana ja huuhtoutuu voimakkaasti lannoitetuilta mailta. Kotieläinten, etenkin hevosten lannassa on paljon fosforia. Typpi on toinen tärkeä ravinne perustuotannossa ja se on minimiravinne merialueella. Vesistöön typpeä tulee lannoitteiden ja jätevesien mukana.

Jos happipitoisuus jokivesissä alittaa 5 mg/l, kaloilla alkaa esiintymään hapenpuuteoireita; kalojen kasvu heikentyy ja tautiherkkyys lisääntyy. Virtaavassa vedessä happikatoja ei juuri esiinny. Happivarojen ehtyessä kalasto etsiytyy herkästi hapekkaampiin vesiin. Lämpimään veteen happea liukenee vähemmän kuin kylmään ja siksi kesäkausi on hapen riittävyyden kannalta kriittinen. Vesien lämpeneminen on viileiden vesien kalastolle stressitekijä.

Vesien hygieeninen laatu on tärkeää virkistyskäyttäjille ja jos jokivesiä käytetään kasteluvetenä kasvistuotannossa. *Escherichia coli* on tärkeä ulosteperäisen kuormituksen indikaattoribakteeri, jonka kohonnut pitoisuus viittaa jätevesivaikutuksiin vesistöissä. Vesistöissä nämä bakteerit eivät lisäänty. Suolistoperäiset enterokokit ovat toinen tärkeä indikaattoribakteeriryhmä. Eläinten ulosteissa näitä on usein *E. coli*-bakteereita enemmän ja ne säilyvät vedessä myös pidempään. Jokien uimarantojen vedenlaadun valvonta ja kasteluveden käyttötutkimukset toteutetaan kunnissa omina tutkimuksinaan. Yhteistarkkailuaineistoa voidaan hyödyntää näissä taustamateriaalina.

Vantaanjoessa ja Luhtajoessa kaikille havaintopaikoille yhteisiä veden laadun tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän ja Keravanjoessa kahdeksan. Näiden tarkkailukertojen perusteella arvioidaan seuraavassa jokivesien laatua eri alueilla vuonna 2020. Hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi Vantaanjoen alueella tavoitellaan kokonaisfosforin vuosikeskiarvon laskemista tasolle 60 µg/l.

3.1 Voimakkaasti hajakuormitettu vesistöalue

Suomen ympäristökeskus arvioi vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta SYKE-WSFS-Vemala -mallilla, joka simuloi ravinteiden prosesseja, huuhtoutumista ja kulkeutumista maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi ravinteiden kokonaiskuormaa vesistöihin, pidättymistä ja Suomen vesistöistä Itämereen lähtevää kuormaa. Vemala koostuu pääosin kahdesta osamallista: hydrologiaa simuloivasta WSFS-mallista ja ravinneprosesseja simuloivasta Vemala-mallista. Hertta- ja YLVA-tietojärjestelmiin siirretyt Vantaanjoen yhteistarkkailun tulokset ja pistekuormittajien kuormitus-tarkkailutiedot ovat mallin tausta-aineistoa.

Mallin mukaan vuonna 2020 Vantaanjoen vesistöön tuleva fosforikuorma oli lähes 116 tonnia. Siitä 69 % oli peräisin peltoviljelystä, 18 % luonnonhuuhtoumasta, 2,8 % haja-asutuksesta ja 2,6 % pistekuorman tuomaa. Vantaanjoen vesistöön tuleva typpikuorma oli 1500 tonnia. Kuormasta 54 % oli peräisin peltoviljelystä, 24 % luonnonhuuhtoumaa, 10 % pistekuormituksesta ja alle 1 % haja-asutusperäistä.

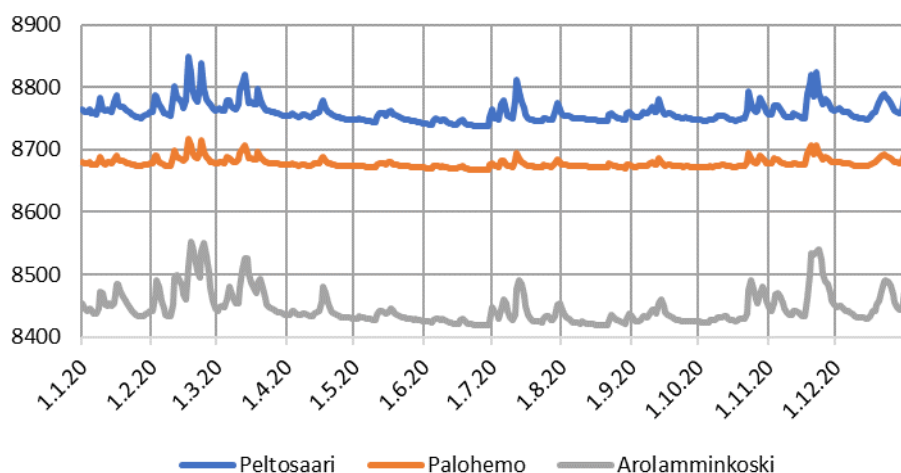
Sateinen vuosi, etenkin kun sateet ajoittuvat kasvipeitteettömän kauden ulkopuolelle oli voimakkaasti hajakuormitteisessa Vantaanjoen vesistössä vaikea. Valumavesien mukana jokiin tuli paljon kiintoainesta ja sen mukana ravinteita ja muita haitta-aineita. Jo kesään mennessä Vantaanjoki oli kuljettanut Suomenlahteen fosforia saman verran, kuin koko edellisenä vuotena, joka oli myös tavanomaista sateisempi ja lauha vuosi. Heinäkuussa runsaat sateet huuhtoivat myös paljon hajakuormaa vesiin.

3.2 Vantaanjoki

Vantaanjoen ylin havaintopaikka V96 on Riihimäellä Kärjäkoskessa. Sitä ennen joki on kerännyt Hausjärven puoleisten pienten latvajärviensä, Lallu- ja Erkylänjärvien, ja niiden takaisten ojitet-tujen soiden sekä Selänojan ja Metsäkulman peltovaltaisten alueiden vedet noin 36,6 km² alueelta. Mereen joella on matkaa noin 97 km. Kärjäkosken havaintopaikka on Vantaanjoen nk. taustapiste. Corine 2012/taso 2 maankäyttöluokituksen perusteella valuma-alueella on metsä-maita 67 % ja viljelysmaita 25 %.

Kärjäkosken lisäksi Riihimäellä vedenlaadun havaintopaikkoja on joen äärellä sijaitsevan Versowood Oy Riihimäen sahan ylä- ja alapuolella (V94 ja V93) sekä Arolamminkoskessa (V84), joka on Riihimäen puhdistamon vaikutusalueella. Joen vedenkorkeutta mitataan Peltosaaren, Paloheimonkosken ja Arolamminkosken seuranta-asemilla (kuva 3.1).

Vedenkorkeus N60 (cm)

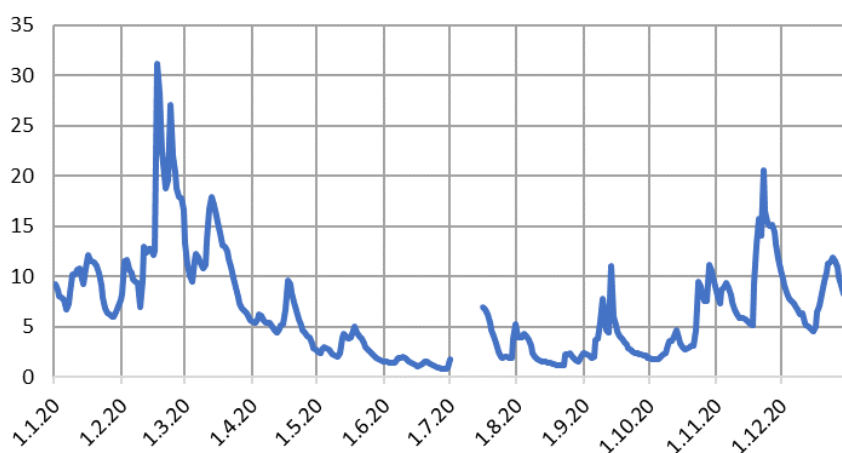


Kuva 3.1. Vantaanjoen vedenkorkeus (N60 cm) Riihimäellä vuonna 2020. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Hyvinkäällä, Vantaanjoen yläosan vesimuodostuman alaosassa, vedenlaatua tarkkaillaan Vaiveiron Myllykosken alapuolella (V79). Vantaanjoen keskiosan vesimuodostumassa ovat havaintopaikat V75 (Kytäjoen liittymä) ja V68 (Kalteva) ja V64 (Pajakoski). Pajakoski on Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella.

Nurmijärvi sijaitsee joen keskiosan vesimuodostumassa ja siellä on vedenlaadun havaintopaikat V55 (Raala), V48 (Myllykosken Pikkukoski) ja V44 (Ylikylä), jossa on myös joen vedenkorkeuden ja virtaaman mittausasema (kuva 3.2). Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta vedet johdetaan Vantaanjokeen Pikkukosken yläpuolella.

Ylikylä, m³/s



Kuva 3.2. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Ylikylässä vuonna 2020. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

Vantaanjoen alaosan vesimuodostumassa on kolme vedenlaadun havaintopaikkaa; V24 (Katriinankoski) Vantaalla, V8 (Helsingin Haltialassa) ja V0 (Vanhankaupunginkoski). Ennen Katriinankoskea jokeen on laskenut Luhtaanmäenjoki tuoden Luhta- ja Lepsämänjoen vedet Vantaaseen. Tämän jälkeen jokeen laskee sivupuroja tuoden valumavesiä mm. Helsinki-Vantaan lentokentän alueelta. Havaintopaikan V8 alapuolella Vantaanjokeen laskee Keravanjoki ja Longinoja.

Vantaan Seutulassa on valtakunnallinen vedenkorkeuden ja virtaaman seuranta-asema, Myllymäki. Sen ja Keravanjoen Hanalan mittausaseman perusteella lasketaan Vantaanjoen virtaama Helsingin Oulunkylän kohdalle (kuva 2.3).

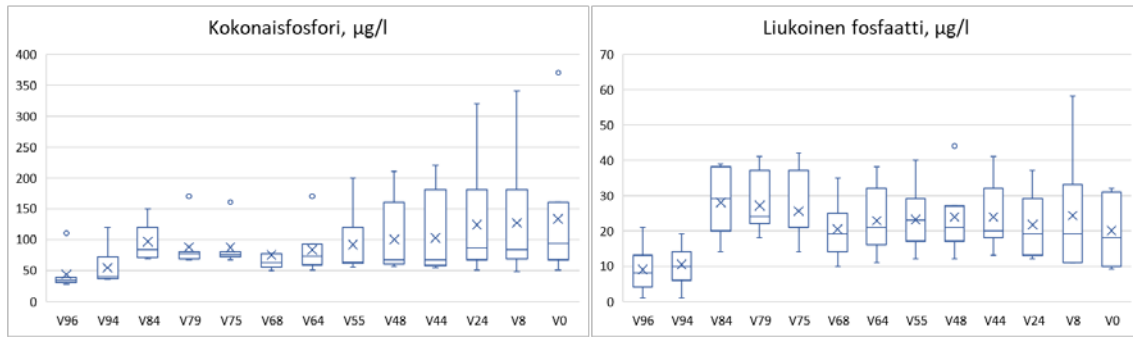
Vanhankaupunginkoskella valuma-alueen (1680 km²) pinta-alasta 56 % on metsäalueita, 22 % viljelysmaita, 15 % taajama- ja liikennealueita ja 2 % vesialueita Corine 2012/taso 2 maankäyttöluokituksen mukaan.

3.2.1 Veden laatu

Vantaanjoen pääuoman havaintopaikoilla yhteisiä tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän. Näiden perusteella tarkastellaan seuraavassa joen vedenlaatua vuonna 2020. Vedenlaatuhavainnot esitetään havaintopaikoittain nk. ruutu- ja janakaavioilla, joissa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä. Ruudun sisään piirretty viiva on havaintojen mediaani ja rasti keskiarvo. Janojen päät osoittavat pienintä ja suurinta havaintoa. Jos datassa on poikkeavia arvoja, ne esitetään janan ulkopuolisina pisteinä. Poikkeavaksi arvoksi lasketaan arvo, joka on yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta.

Vantaanjoen latvoilla joen vesi on kirkasta ja pohjaveden viilentämää. Riihimäen keskustassa jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo alitti 60 µg/l. Jokeen Riihimäellä ja Hyvinkäällä johdetut jätevedet nostivat veden ravinnepitoisuuksia ja kun myös hajakuormituksen määrän kasvoi, vain vuoden alimmat fosforipitoisuudet olivat enää tavoitetasolla.

Joen alajuoksua kohti fosforipitoisuusvaihtelu yhdessä sameuden kanssa voimistuivat osoittaen valumavesien mukana tulevan hajakuorman olevan joen merkittävin ravinnekuormittaja. Vantaanjoen alajuoksulla kokonaisfosforin vuosikeskiarvo, 120 µg/l (33 näyttekertaa), oli puolitoistakertainen 2000-luvun keskitasoon verrattuna. Vantaanjoessa perustuotannolle käyttökelpoisen fosfaattifosforin keskipitoisuudet olivat korkeimmat jätevesien purkualueilla (kuva 3.3). Rehevät kasvuolosuhteet näkyvät näillä alueilla vesikasvillisuuden mm. rihmalevien runsastumisena. Kasvukauden aikana liukoista fosfaattia oli perustuotannon käyttöön koko Vantaanjoen alueella. Sinilevien runsastumista ei jokialueella kuitenkaan todettu, sillä veden virtausnopeus ja sameus rajoittivat vapaasti keijuvien levien esiintymistä joessa. Kesän korkein α -klorofyllin pitoisuus (16 µg/l) oli joen alajuoksulla.



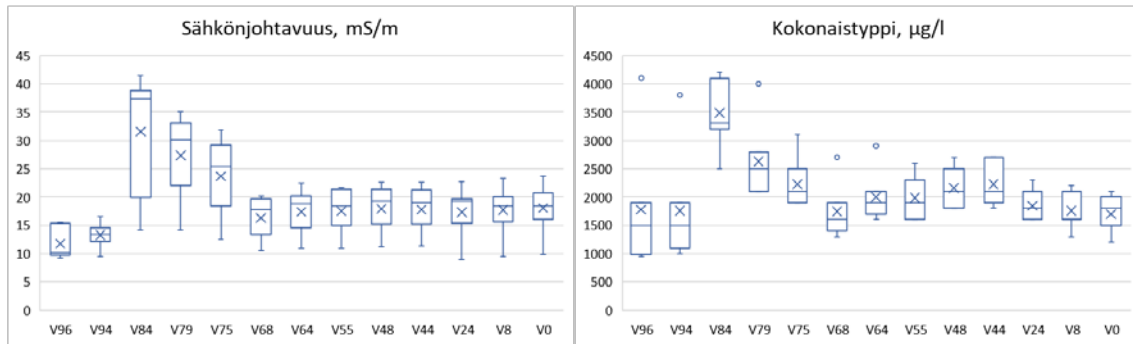
Kuva 3.3. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2020. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

Veden sähkönjohtokyky kertoo veteen liuenneista suoloista. Kovasta kallioperästäme niitä liukenee veteen vähän, mutta esim. kasvilannoitteet, liukkaudentorjunta-aineet ja jätevedet nostavat johtolukua. Viljeltyjen alueiden läpi virtaavissa joissa sähkönjohtavuus on usein 15–20 mS/m. Jätevesien purkualueilla johtoluku voi olla selvästi tätä korkeampi. Sitä nostaa mm. jätevesien puhdistuksessa käytetyt kemikaalit.

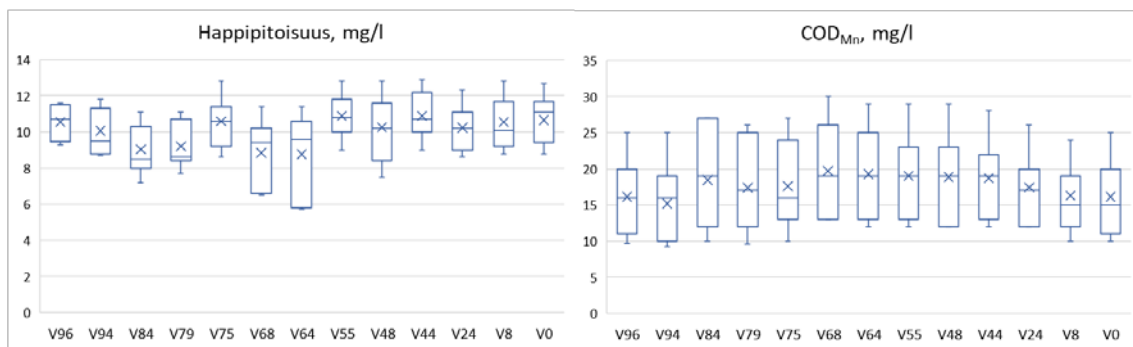
Vantaanjoen latvoilla sähkönjohtavuus oli keskimäärin 10 mS/m. Tällä tasolla johtoluku oli myös joen keski- ja alajuoksulla helmikuun ylivirtaama-aikana, jolloin sadanta oli suuri. Vuoden korkeimmat johtoluvun arvot Vantaanjoessa olivat kesäkuun alivesikautena, jolloin vesimäärä oli pieni ja jätevesien suhteellinen osuus joessa suurin. Riihimäen Arolamminkoskessa (V84) veden sähkönjohtavuus oli tällöin nelinkertainen Kärjäkoskeen (V96) verrattuna. Kytäjoen vesi laimensi arvon puoleen Kaltevan alueelle tultaessa. Joen alajuoksua kohti johtoluku kasvoi hieinan (kuva 3.4).

Vantaanjoen latvoilla veden typpipitoisuus oli keskimäärin joen alajuoksun tasoa. Pitoisuusvaihtelu joen yläjuoksulla oli suurta, helmikuun ylivirtaama-ajan pitoisuuksien ollessa hyvin korkeita. Riihimäen puhdistamon alapuolella typpipitoisuudet olivat vesistön korkeimpia, mutta Kytäjoen vesi laimensi ne tehokkaasti ennen Kaltevan aluetta. Vantaanjoen keskijuoksulle johdettavat jätevedet nostivat typpipitoisuuksia hieman, mutta joen alajuoksua kohti pitoisuudet laskivat. Suomenlahteen purkautuvassa vedessä kokonaistyppipitoisuus oli 1700 µg/l (n=33) (kuva 3.4).

Vantaanjoen tarkkailualueella happitilanne oli eliöstölle riittävä koko vuoden. Veden happipitoisuuden mediaani ja keskiarvo olivat koko joessa hyvällä tasolla. Kytäjoen laskiessa Vantaanjokeen havaintopaikan V75 alapuolella joen vesimäärä kasvoi ja joki syveni selvästi. Kytäjoen vesi on Vantaanjokea humuspitoisempaa ja ajoittain sen happipitoisuus on alentunut. Vantaanjoessa matalimmat happipitoisuudet (6,6 ja 5,7 mg/l) todettiin kesäkuussa alivesikautena Kaltevan alueella, sekä Kaltevanpuhdistamon purkualueen ylä- että alapuolella (kuva 3.5).



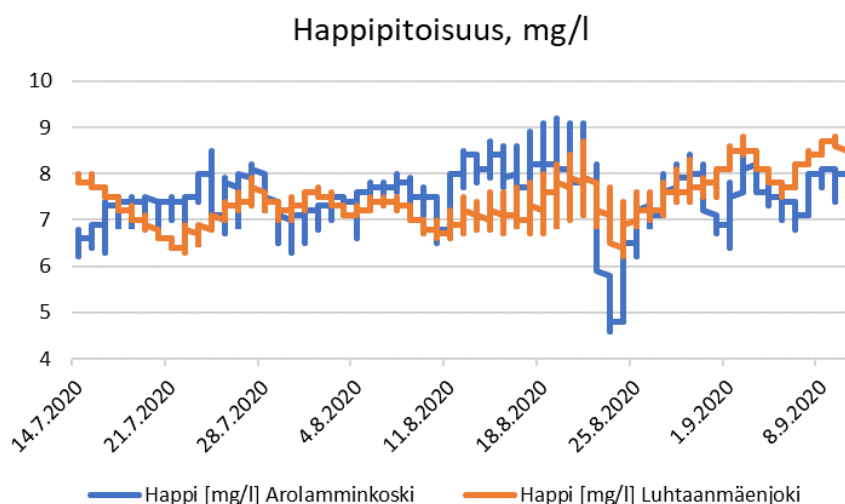
Kuva 3.4. Veden sähkönjohtokyky ja kokonaistyyppipitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2020. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.



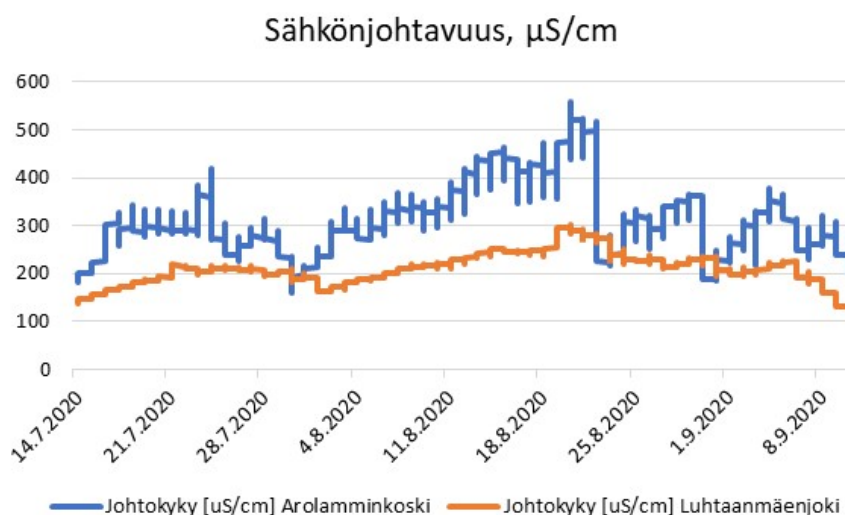
Kuva 3.5. Hapen ja kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2020. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Riihimäen Arolamminkoskessa loppukesän 2020 jatkuvatoimisen happiseurannan aikana Vantaanjoen happipitoisuus laski alimmaksi (4,6 mg/l) elokuun sadepäivänä, jolloin pitoisuus oli alle 5 mg/l seitsemän tunnin ajan (kuva 3.6). Sateen seurauksena jokiveden pinta nousi 16 cm ja jätevesivaikutusta osoittava sähkönjohtavuus laski alle puoleen kuormitusta laimentavien vesien vaikutuksesta (kuva 3.7). Riihimäen puhdistamo toimi ajankohtana hyvin.

Sadetahtuman aikana jokeen oli tullut selvästi heikkohappisia vesiä. Näin on ollut aiemminkin loppukesällä, jolloin rankat sateet ovat seuranneet kuivaa jaksoa. Yksi syy voi olla mittausaseman yläpuolisen Silmäkenevan suolta valuvat vedet, joissa happipitoisuus saattaa olla matala. Tällä alueella jokeen laskevassa Herajoessa veden happipitoisuus oli hyvä.



Kuva 3.6. Jokiveden happipitoisuuden (mg/l) vuorokausivaihtelua Vantaanjoessa (Arolamminkoski) ja Luhtaanmäenjoessa.

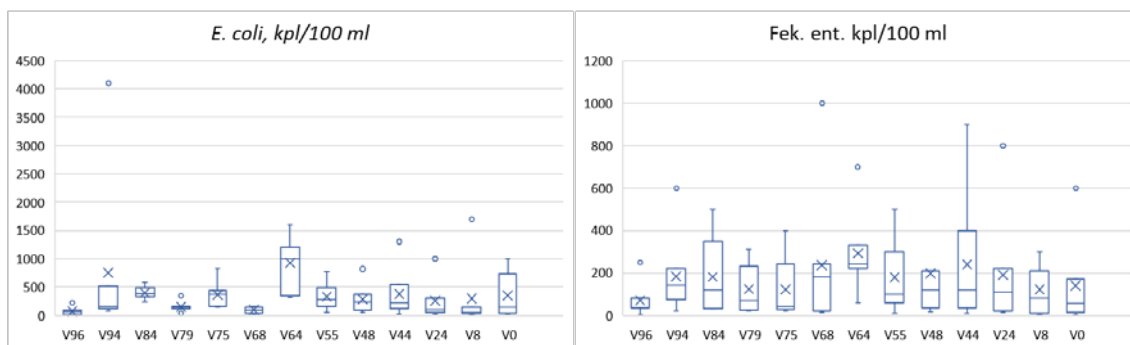


Kuva 3.7. Jokiveden sähkönjohtavuuden (µS/cm) vuorokausivaihtelua Vantaanjoessa (Arolamminkoski) ja Luhtaanmäenjoessa.

Sateisen vuoden aikana valumavesien mukana jokivesiin huuhtoutui aikaisempaa enemmän myös bakteereita. Riihimäen keskustasta hulevesien mukana Vantaanjokeen tuleva bakteerikuorma heikensi jokiveden hygieenisen laadun erittäin huonoksi toukokuussa, ja myös kesäkuussa vesi oli havaintopaikalla V94 likaista. Vantaanjoen alajuoksulla, Vantaalla ja Helsingissä, bakteeripitoisuudet olivat myös ajoittain selvästi koholla. Osaltaan kohonneita bakteeripitoisuuksia selittänee hulevesikuormitus.

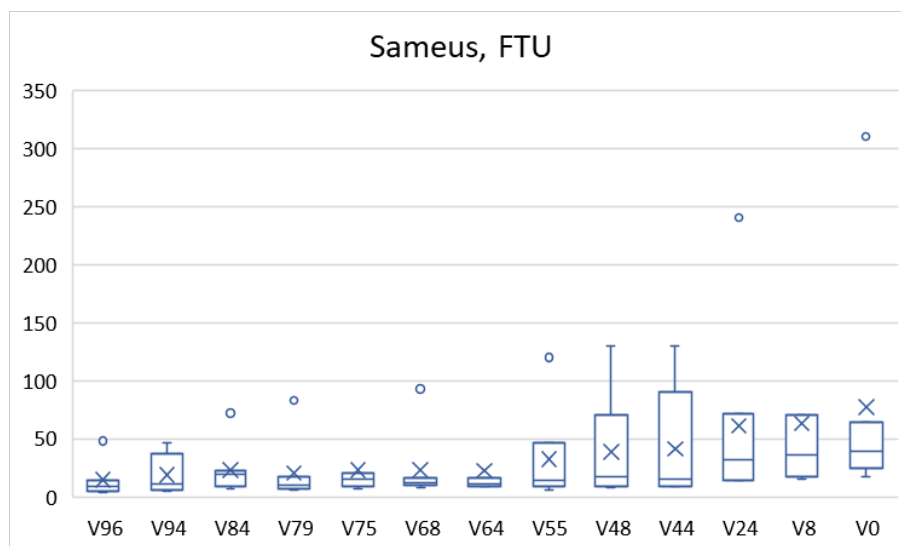
Jätevesien purkualueilla (V84, V64 ja V48) bakteeripitoisuudet olivat usein koholla, mutta ajoittain tilanne oli myös varsin hyvä (kuva 3.8). Helmikuun ylivirtaamajaksolla, kun Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta tuli useana päivänä jätevesiohituksia, jokiveden bakteeripitoisuudet olivat kohonneet joen alajuoksulla asti. Puhdistamolta ja sen tulopumppaamolta tapahtui ohituksia myös heinä- ja syyskuussa runsaiden sateiden seurauksena. Kun syyskuussa muutama päivä ohitustilanteen jälkeen Vantaanjoen alajuoksulta oli seuranta-äytteenottoa, jokiveden

hygieeninen laatu oli huono. On mahdollista, että Nurmijärvellä tapahtunut jätevesipäästö osaltaan heikensi joen alajuoksun veden laatua.



Kuva 3.8. *E. coli*- bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2020. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

Vantaanjoen vesi on humusväritteistä ja sateisina aikoina saviaineksen samentamaa. Eniten saven värjäämää se on Vantaanjoen pääuoman alaosassa, missä maaperä on savisinta ja paljon peltoja rajoittuu vesistöön (kuva 3.9). Joen alajuoksulle purkautuu myös paljon ojia, joiden kautta jokeen päätyy vesiä taajama-alueilta. Kaupunkialueen hulevedet sisältävät usein paljon kiintoainesta, bakteereita ja muita haitta-aineita. Työmaavesien mukana vesistöihin voi karata paljon kiintoaineista, jos niiden hallinta on puutteellista.



Kuva 3.9. Veden sameusarvot Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2020. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä. Aineistossa tämä arvo oli helmikuun näytekertaa kaikilla havaintopaikoilla.

Virkistyskäytössä veden sameus koetaan haittana ja voimakkaasti samentunut vesi onkin osoitus veteen kulkeutuneesta kuormituksesta. Kiintoaineksen mukana vesiin voi kulkeutua

epäpuhtauksia ja savimailla hiukkasiin sitoutunutta fosforia, mikä lisää veden rehevyyttä ja sen myötä heikentää käyttökelpoisuutta. Kesä-elokuussa Vantaanjoen alajuoksulla veden sameusarvot vaihtelivat 17-73 FTU. Alkukesän lämpimällä poutajaksolla jokivesi oli silti melko kirkasta ja uimakäyttöön sopivaa (kuva 3.10). Sateisen heinäkuun sameusarvot olivat kesän korkeimpia ja tällöin jokiveden bakteeripitoisuudet olivat myös erittäin korkeita, eikä vedenlaatu täyttänyt uimaveden laatuvaatimuksia.



Kuva 3.10. Tapaninvainion uimaranta oli suosittu lähivirkistyskohde kesäkuussa 2020.

3.2.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset

Vuonna 2020 Vantaanjokeen johdettiin käsiteltyjä jätevesiä lähes 29 000 m³/d Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilta (taulukko 3.1, liite 4).

Sateisen vuoden takia puhdistamoille käsittelyyn tulevan jäteveden määrä kasvoi edellisvuoteen verrattuna. Puhdistamot toimivat silti pääosin hyvin ja vaatimusten mukaisesti. Helmikuussa Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta jouduttiin tekemään jätevesiohituksia runsaiden hule- ja vuotovesien takia. Pääosa ohitusvedestä pystyttiin tällöinkin osittain käsittelemään (liite 4b).

Uimakauden aikana Vantaanjokeen tapahtui kaksi jätevesiohitusta; Nurmijärven kirkonkylä puhdistamolta ja verkostosta 30.7.2020 ja Hyvinkäällä Veikkarin pumppaamolta 22. elokuuta 2020 (taulukko 3.1).

Jätevesien mukana vesistöön kohdistuvien ravinteiden ja orgaanisen aineen keskimääräiset pitoisuudet (mg/l) laskivat edellisvuodesta, ammoniumtyppipitoisuus pysyi samalla tasolla. Vuoden 2020 suuremman virtaaman takia Vantaanjokeen kohdistuva vesistökuormitus (kg) laski pitoisuuksia vähemmän; orgaaninen aine (BOD₇-atu) 13 % ja kokonaistyyppi 12 %. Ammoniumtyypen lähtöpitoisuus oli vuosina 2019 ja 2020 samalla tasolla, mutta vesistöön johdettu ammoniumtyppikuormitus (kg) nousi 19 % suuremman virtaaman takia. Fosforikuormitus pysyi samalla tasolla kuin vuonna 2019 (taulukko 3.2).

Riihimäen puhdistamon kokonaistypen poisto tehostui merkittävästi edellisvuosiin verrattuna. Puhdistetun jäteveden puhdistusteho oli virtaamapainotettuina keskiarvoina laskettuna 85 %. Hyvinkään Kaltevassa se oli 83 % ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolla 37 %. Ammoniumtyypen poistoteho eli nitrifikaatioaste oli kaikilla puhdistamoilla yli 99 %. Kokonaisfosforin poistoteho oli puhdistamoilla 98 % ja happea kuluttavan kuorman (BOD₇-atu) 99 %.

Kirkonkylän puhdistamolla jätevedenkäsittelytulos oli ohituksista huolimatta hyvä lähes koko vuoden ja lupavaatimukset saavutettiin helmikuun yhtä tarkkailukertaa lukuun ottamatta kaikilla neljännesvuosittaisilla laskentajaksoilla. Puhdistamotarkkailukerta 4/2020 (18.2.2020) oli suurten virtaamien aikaan, jolloin näytepäivänä oli esikäsiteltyjä ohituksia yhteensä 492 m³. Ko. tarkkailukerralla puhdistustulos oli ohitusten takia vuoden heikoin ja ainoa, jolloin ympäristöluvan ¼-vuosikeskiarvoa vaatimukseen ei kaikilta osin ylletty.

Vuoden 2020 vesistöön johdettu jätevesikuormitus oli kokonaisuutena pienin tarkastelujaksolla 2011 – 2020. Vesistökuormitus pieneni erityisesti orgaanisen aineen (BOD₇-atu) osalta. Myös ammoniumtyppikuormitus laski merkittävästi edellisvuosiin nähden. Kokonaistypen poistolle laitokselle ei ole numeerista puhdistusvaatimusta.

Taulukko 3.1. Vantaanjokeen yhdyskuntapuhdistamoilta johdetut jätevedet vuonna 2020.

Puhdistamo	Käsitelty jätevesimäärä, m ³ /d		Verkosto-ohitukset	Puhdistamo-ohitukset
	koko vuosi	max	m ³ /vuosi	m ³ /vuosi
Riihimäki	14 300	40 431	110 ^x	-
Hyvinkää, Kalteva	12 413	26 970	46	-
Nurmijärvi, kirkonkylä	2 262	5 122	355*	5 026**

^x ohitukset Kokemäenjoen vesistöalueelle

*ohitus puhdistamon tulopumppaamolta

**osittain käsitelty puhdistamo-ohitus (välppäys-hiekanerotus-kemikalointi-laskeutus)

Vantaanjokeen johdettavissa jätevesissä kokonaisfosforipitoisuudet (keskiarvot 150-170 µg/l) olivat kolminkertaisia hyvän jokiveden pitoisuuteen verrattuna. Tyypeä jätevesissä on kerta-luokkaa luonnontilaisia vesiä enemmän. Vantaanjoen taustapisteeseen (V96) verrattuna lähtevän jäteveden veden tyyppipitoisuus oli kuusinkertainen (Riihimäki ja Kalteva), vaikka typen poisto jätevesistä oli tehokasta.

Taulukko 3.2. Jätevesien mukana Vantaanjokeen tuleva kuormitus puhdistamoittain, ohitukset mukaan lukien vuonna 2020.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
Riihimäki	42	2,9	2,5	0,17	130	9,1	5,2	0,36
Hyvinkää, Kalteva	31	2,5	2,0	0,16	100	8,1	0,68	0,06
Nurmijärvi, Kirkonkylä	4,6	2,0	0,35	0,15	72	32	0,96	0,42

Versowood Oy Riihimäen yksikkö

Versowood Oy Riihimäen yksikkö tekee tukkipuiden saha- ja höylätuotantoa. Tuotantoaluetta on noin 38 ha. Alueen hulevedet (tukkikentältä, kuorimon alueelta ja murskauskentältä) johdetaan alueen keskellä virtaavaan Vantaanjokeen. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt Riihimäen yksikölle ympäristöluvan 13.9.2016 (Dnro ESAVI/6275/2014, Nro 227/2016/1), joka tuli Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen (Dnro 01401/16/5101, Nro 18/0064/2) mukaisin muutoksien voimaan 23.3.2018. Luvan perusteella laitoksella on mahdollisuus ottaa kasteluvettä Vantaanjoesta. Vuonna 2020 sitä ei otettu.

Laitosalueelta tukkikentän hulevedet johdetaan jokeen kahden sako- ja mittakaivon kautta. Muiden alueiden vedet tulevat öljynerotuskaivojen kautta. Murskauskentän vedet johdetaan Karoliinanojaan, joka laskee Vantaanjokeen havaintopaikan V94 yläpuolella (kuva 3.11). Kaikkien osa-alueiden hulevesiä on tutkittu laitoksen kuormitustarkkailussa kaksi kertaa vuodessa; touko- ja loka-/joulukuussa. Niistä analysoitiin ravinteita ja happea kuluttavaa kuormaa (Sillantie 2021a).



Kuva 3.11. Vantaanjoki katsottuna Teollisuuskadun sillalta ylävirtaan 14.4.2020. Versowood Oy Riihimäen yksikön tukkikentältä vedet johdetaan jokeen putkitettuna (kuvan oikea ylälaita) ja murskauskentältä Karoliinanojan kautta (vasen betoniputki). Ojansuussa oli öljypuomi, silla alueella oli todettu jo talvella jokeen tulevan öljyä.

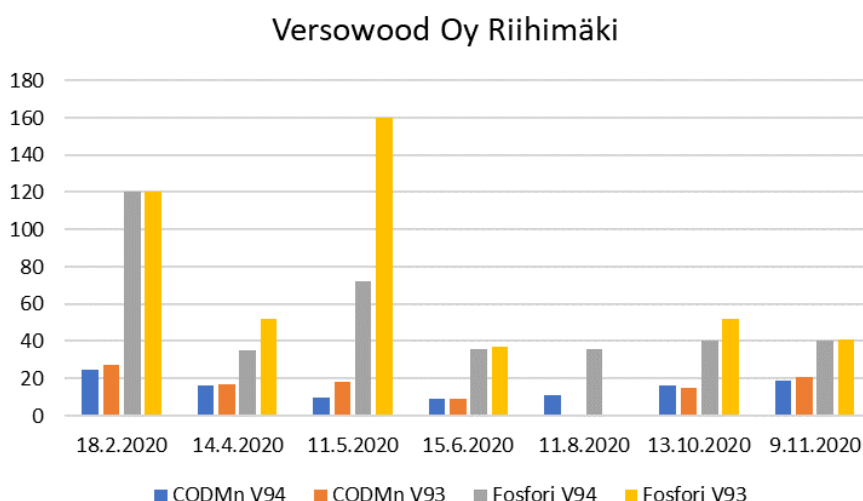
Tukkikentältä Vantaanjokeen johdettavan veden määrää mitattiin jaksolla 8.4.-29.10.2020 noin 1-3 viikon välein sekä joulukuun lopussa näytteenoton yhteydessä. Tarkastelujaksolla tukkikentän alueelta veden lähtövirtaama vaihteli 27 - 409 m³/d, keskivirtaaman ollessa 223 m³/d. Virtaama oli selvästi edellisvuotta suurempi.

Laitoksen kuormitustarkkailuraportin mukaan tukkikentältä lähteissä vesissä happea kuluttavaa kuormaa (BOD₇-atu 101 mg/l, COD_{Cr} 320 mg/l) ja ravinteita (kokonaistyyppi 3,1 mg/l ja liukoinen kokonaisfosfori 0,16 mg/l) oli aikaisempaa vähemmän. Murskauskentän hulevedet olivat tukkikentältä ja kuorimolta lähteviä vesiä laimeampia. Tukkikentän vesien laskennallinen kuormitus nousi edelliseen tarkkailuvuoteen verrattuna kasvaneen virtaaman takia. Tulosten tarkastelussa tulee ottaa huomioon, että vesinäytteenottokertoja oli vain kaksi vuodessa (tarkkailuohjelmassa 1 kerta), joten kuormituslaskelmat sisälsivät paljon epävarmuutta.

Versowood Oy Riihimäen yksikön kuormitusvaikutuksen tarkkailemiseksi Vantaanjoesta otetaan tarkkailuohjelman mukaan vesinäytteet seitsemän kertaa vuodessa. Elokuussa havaintopaikalta V93 ei saanut edustavaa näytettä siltatyömaan takia. Ajankohta oli alivesikautta eikä hulevesivaluntaa ajankohtana ollut. Teollisuuskadun siltarumpu vaihdettiin kesällä yksiosaiseksi osana Vantaanjoen tulvariskien hallintaa Riihimäellä. Muiden tarkkailukertojen näytteenotot ajoittuivat vaihteleviin virtaamaolosuhteisiin. Helmikuussa ja huhtikuussa oli sateista ja ajankohtina oli paljon valuntaa. Toukokuun tarkkailukerralta tukkikentältä lähti jokeen paljon tummaa vettä. Lokakuussa näytteenottoa edelsivät sateet, marraskuussa valuntaa oli vain vähän.

Vantaanjoen happitilanne oli havaintoalueella hyvä ja vähäsateisena aikana vesi oli kirkasta, mutta sameni koko alueella sateiden lisätessä valuntaa. Kaupunkialueelta tulevan hulevesikuormituksen seurauksena jokiveden hygieeninen laatu oli ajoittain selvästi heikentynyt.

Versowood Oy sahan alueella jokiveden kiintoainepitoisuudet nousivat helmi-toukokuun näytteissä ja samalla todettiin nousua kemiallisen hapenkulutuksen arvoissa ja/tai kokonaisfosforipitoisuuksissa (kuva 3.12). Typpipitoisuudet jokivedessä eivät kohenneet.



Kuva 3.12. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mg/l) ja kokonaisfosforipitoisuus (µg/l) Versowood Oy sahan alueella (V94, yläpuoli ja V93, alapuoli).

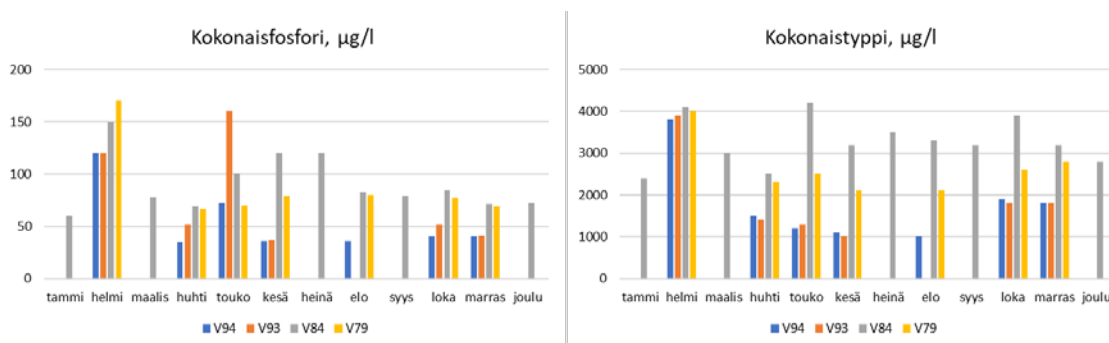
Versowood Oy Riihimäen sahan alueelta tuleva kuormitus ajoittuu sateisiin ajankohtiin, jolloin päällystetyiltä kentiltä tulee valuntaa. Kentillä oleva puuaines viivyyttää ja hidastaa vesien virtausta. Kun valumavesiä on kulkeutunut tai johdettu jokeen, jokivedenlaadussa on havaittu ajoittaisia laatumuutoksia, mm. kokonaisfosforipitoisuuden nousua. Kuormitus ei ole jatkuvaa eikä siten jätevesikuormitukseen verrattavissa. Saha-alueen yläpuolella jokeen kaupunkialueelta tulevat huleveden kuormittavat Vantaanjokea yhtäaikaaisesti sahan valumavesien kanssa, mikä vaikeuttaa kuormitusvaikutusten tarkkailua.

Riihimäen puhdistamo

Valunta ja virtaamaolosuhteet vaikuttivat voimakkaasti Vantaanjoen vedenlaatuun joen yläjuoksulla ja kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin pitoisuudet vaihtelivat paljon. Riihimäen puhdistamolta lähtevien jätevesien osuus oli keskimäärin 30 % Vantaanjoen virtaamasta Arolamminkoskessa (V84).

Riihimäen puhdistamon kuormitusvaikutuksesta jokiveden fosforipitoisuus kohosi keskimäärin 30 µg/l. Vuositasolla Arolamminkoskessa fosforista kolmasosa oli liukoista, perustuotannolle heti käyttökelpoista fosfaattia. Kokonaistyyppipitoisuuden nousu jätevesien vaikutuksesta oli noin 1600 µg/l. Tyypestä keskimäärin 1 % oli vesistön happivaroja kuluttavaa ammoniumtyyppiä (kuva 3.13).

Jätevesien vaikutuksesta Vantaanjoen ravinnepitoisuudet kohoavat huomattavasti ja ravinteilla on joessa perustuotantoa lisäävä vaikutus. Tämä on ollut selvästi havaittavissa Silmäkenevan alueella joen ja pienen Arolammin umpeenkasvuna.

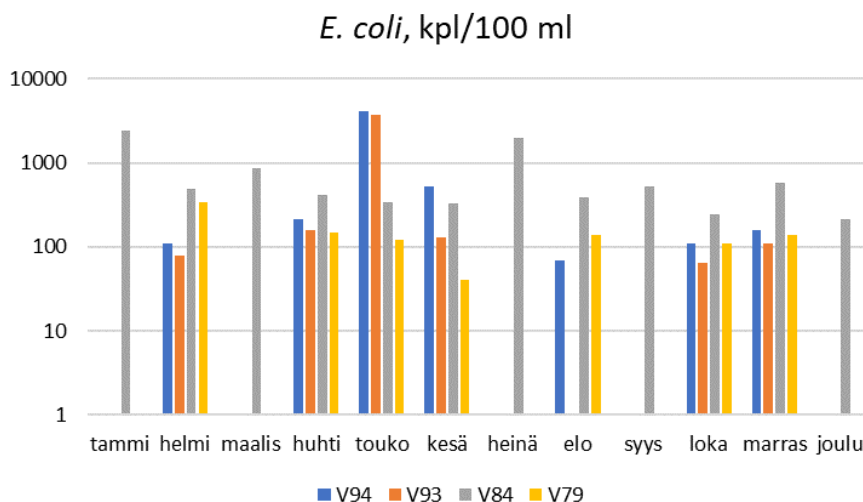


Kuva 3.13. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet Versowood Oy Riihimäen sahan (V94 yläpuoli, V93 alapuoli) ja Riihimäen puhdistamon vaikutusalueilla vuonna 2020.

Riihimäen puhdistamon jätevesissä vesistöön johdettiin happea kuluttavaa, BOD-kuormaa 42 kg/d. Tämän lisäksi Riihimäellä Vantaanjokeen kohdistui Versowoodin saha-alueen valumavesien tuoma (tukkikenttä) BOD-kuorma 100 kg/d. Arolamminkoskessa happea kuluttavan aineen vaikutusta kuvaavat BOD₇-pitoisuudet (1,7–3,4 mg/l) eivät kohonneet tarkkailukerroilla korkeiksi ja jokiveden happivajaus 18-44 % oli heikoimmillaan välttävää tasoa. Tarkkailukertojen alin happipitoisuus (5,9 mg/l) oli heinäkuussa sateisen jakson lopulla. Kesän jatkuvatoimisen happiseurannan aikana alin todettu happipitoisuus Arolamminkoskessa oli 4,6 mg/l (kuva 3.6).

Jätevesikuormitus heikentää jokiveden virkistyskäyttöä. Arolamminkoskessa jätevesivaikutusta osittavan *E. coli* -indikaattoribakteeri pitoisuudet alittivat usein pitoisuuden 1000 kpl/100 ml, mikä osoitti bakteerien poistuvan hyvin jätevedenkäsittelyssä. Bakteerikuormaa jokeen tuli

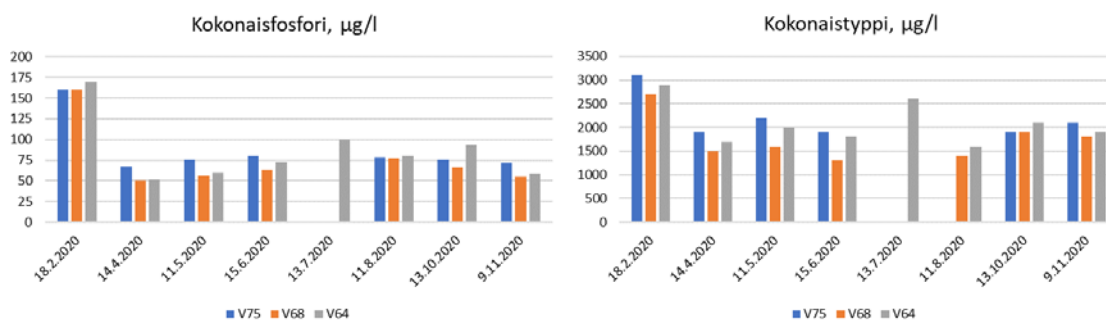
jätevesien lisäksi kaupunkialueen hulevesissä. Jokiveden käyttö on kuormitetussa kaupunkiympäristössä ja jätevesien vaikutusalueilla aina terveysriski (kuva 3.14.).



Kuva 3.14. Ulosteindikaattoribakteeri *E. coli* -pitoisuudet Vantaanjoessa Versowood Oy Riihimäen sahan (V94 yläpuoli, V93 alapuoli) ja Riihimäen puhdistamon vaikutusalueilla (V84 ja V79) vuonna 2020.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamo

Hyvinkään Kaltevassa (V68) Vantaanjoen fosforipitoisuus on kuormitetulta yläjuoksulta laimentunut jo lähelle tavoitepitoisuutta. Kaltevan puhdistamolta tulevan jäteveden osuus joen virtaamasta on noin 5 % eli laimentaminen on melko hyvä. Jätevesien vaikutusalueella Pajakoskessa (V64) jokiveden fosforipitoisuuden nousu oli tarkkailuvuonna pääosin alle 10 µg/l ja typpipitoisuuden kasvu keskimäärin 260 µg/l (kuva 3.15).

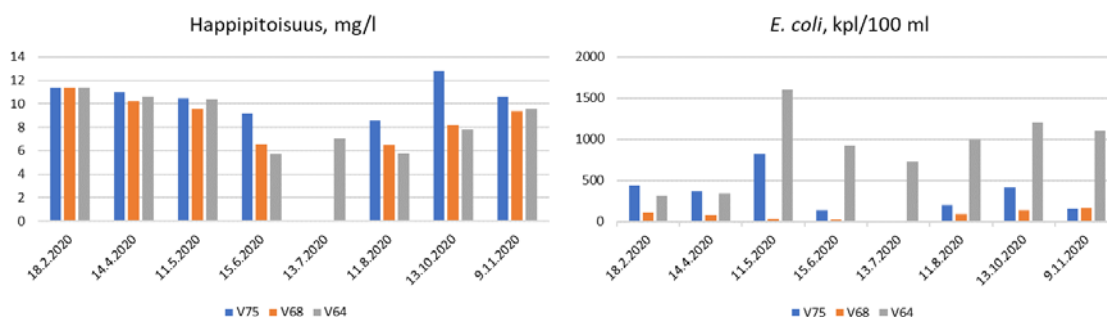


Kuva 3.15. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet Hyvinkään Kaltevan puhdistamon (V68 yläpuoli, V64 alapuoli) vaikutusalueilla vuonna 2020.

Kytäjoen laskettua Vantaaseen havaintopaikan V75 alapuolella, Vantaanjoen syvyys kasvaa ja virkistyskäyttömahdollisuudet paranevat. Lämpimänä aikana rehevässä joessa veden happipitoisuus oli välttävää tasoa, mutta Kaltevan jätevesien vaikutuksesta se ei enää selvästi heikentynyt, ja havaintopaikan V64 alapuolisessa pitkässä Pajakoskessa veteen liukeni uutta happea.

Vantaanjoessa ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet nousivat Kaltevan jätevesien vaikutuksesta. Joen vedenlaatu ei ollut riittävän hyvää uimiseen eikä puutarhoissa lehtivihannesten kasteluun (kuva 3.16). Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden

laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattori- bakteereille asetettu raja-arvoja; *E. coli* -bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä ente- rokokeille < 200 kpl/100 ml.

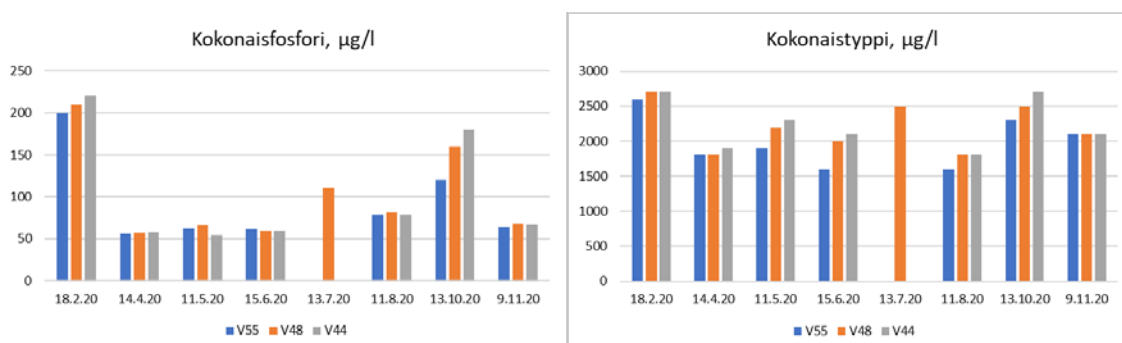


Kuva 3.16. Ulosteindikaattoribakteeri *E. colin* pitoisuudet Vantaanjoessa Kaltevan puhdistamon vaikutusalueella (V68 yläpuoli, V64 alapuoli) vuonna 2020.

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamo

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon purkualue on Vantaanjoen pudotuskorkeudeltaan suurimman Myllykosken yläpuolella. Joen yläjuoksun puhdistamoja selvästi pienemmän puhdistamon jätevesien osuus Vantaanjoen virtaamasta oli noin 1 %. Tätä ennen Nukarinkoski on hapet- tanut ja puhdistanut joen yläjuoksulta tulevia vesiä. Raalan havaintopaikalla (V55) veden happi- pitoisuus oli hyvä ja vähäsateisena aikana joen vesi on kirkasta ja veden fosforipitoisuus tavoit- tetasolla.

Nurmijärven kk puhdistamolta tulevat jätevedet eivät juurikaan nostaneet jokiveden kokonais- fosforipitoisuutta, mutta se kohosi ylivirtaamakautena paljon hajakuorman vaikutuksesta. Kor- keimmat liukoisien fosfaatin pitoisuudet joen keskijuoksulla olivat kesällä. Jokiveden typpipitoi- suuksia jätevedet nostivat alivesikautena noin 200 µg/l. Ammoniumtyppipitoisuudet olivat joessa kaikilla tarkkailukerroilla matalia (kuva 3.17).

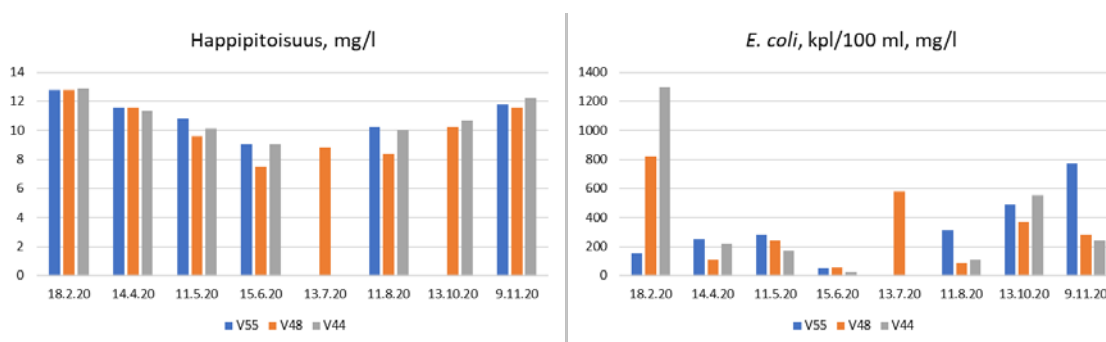


Kuva 3.17. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla, Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon (V55 yläpuoli, V48 alapuoli, V44 Ylikylä) vaikutusalueilla vuonna 2020.

Vantaanjoen keskijuoksulla jokiveden hygieeninen laatu oli heikentynyt haja- ja pistekuormituk- sen takia. Heikoin tilanne oli sateisina aikoina, etenkin kun jokeen kohdistui jätevesiohituksia. Helmikuun tarkkailukerralla Nurmijärven kirkonkylän puhdistamolta jokeen tuli paljon

puutteellisesti käsiteltyjä jätevesiä, jotka heikensivät keskijuoksun hygieenisen laadun huonoksi. Pääosan kesää bakteeripitoisuudet olivat melko matalia, mutta heinäkuussa sateiden jälkeen pitoisuudet olivat korkeita (kuva 3.18).

Kirkonkylän puhdistamolta ja sen tulopumppaamolta tapahtui ohituksia myös heinä- ja syyskuussa runsaiden sateiden seurauksena. Ohitustilanteiden aikana ei ollut tarkkailukertoja, mutta kun syyskuussa muutama päivä ohitustilanteen jälkeen Vantaanjoen alajuoksulta (V0) oli seurantanäytteenottoa, jokiveden hygieeninen laatu oli siellä huono. On mahdollista, että Nurmijärvellä tapahtunut jätevesipäästö nosti bakteeripitoisuuksia alajuoksulla asti.



Kuva 3.18. Ulosteindikaattoribakteeri *E. coli* n pitoisuudet Vantaanjoen keskijuoksulla, Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon (V55 yläpuoli, V48 alapuoli, V44 Ylikylä) vaikutusalueilla vuonna 2020.

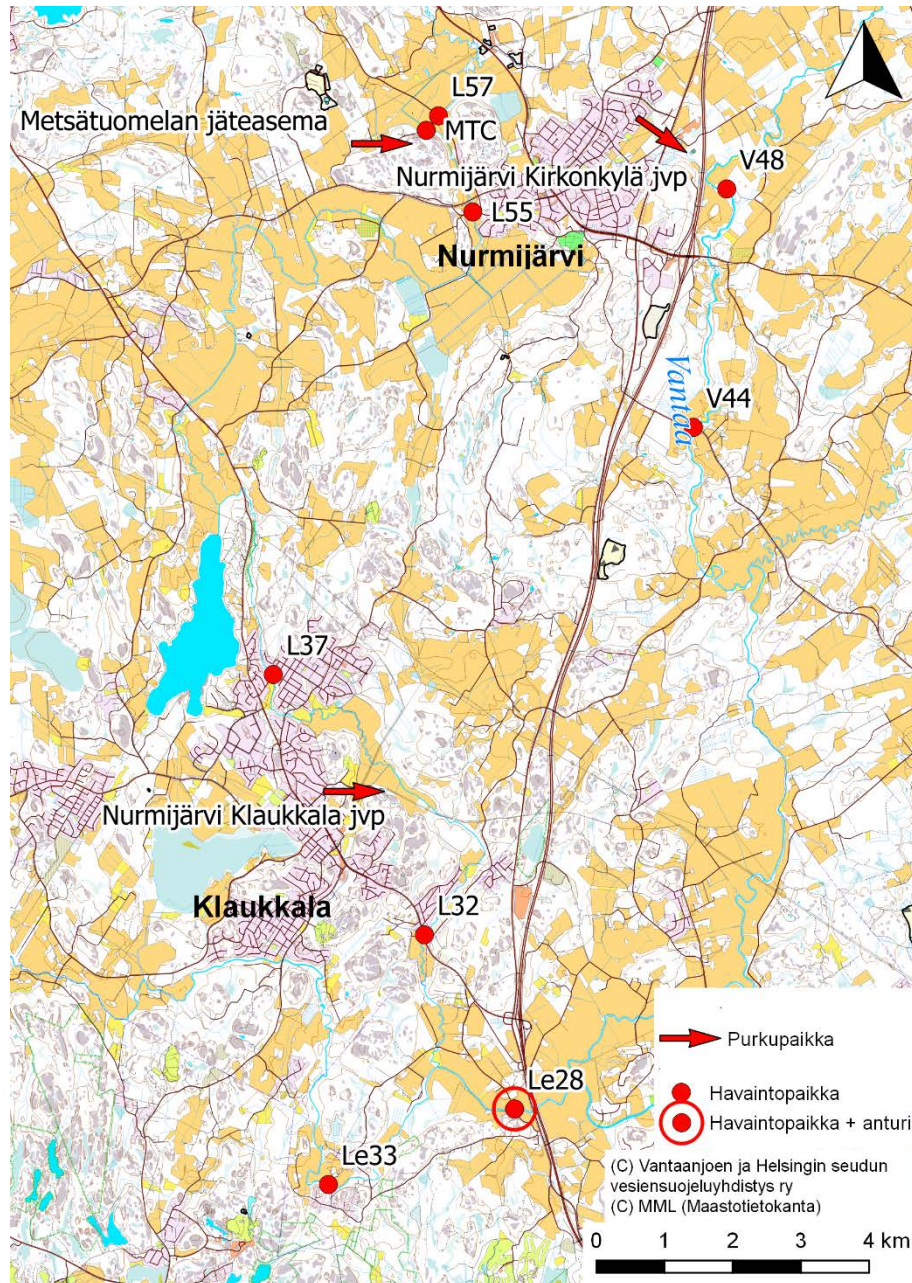
3.3 Luhtajoki

Valuma-alue ja havaintopaikat

Rajamäen taajamaa ympäröivien lukuisten ojien ja purojen vedet kerättyään voimakkaasti mutkittleva Kyläjoki virtaa Ahopellon alueelle, jossa laaja peltoaukea pidetään viljeltävänä kuivatuspumppausin. Tällä suoraksi peratulla alueella jokeen laskee pumppaamon vesien lisäksi pieni oja, jota pitkin Metsä-Tuomelan jäteaseman alueen vedet laskevat Kyläjokeen. Ojan alajuoksulla on havaintopaikka MTC. Kyläjoessa on tätä ennen havaintopaikka L57 (Kyläjoetien alitus) ja ojan alapuolella havaintopaikka L55 (Perttulantien alitus).

Tämän jälkeen joki virtaa kuivatetun Nurmijärven reunassa ja jatkaa Luhtajokena kohti Klaukkalaa. Joki saa lisää vesiä Vaaksinjärvestä ja Valkjärvestä, kun sen pinta on korkealla. Luhtajoessa on havaintopaikka L37 ennen Klaukkalan taajamaa. Tämän jälkeen jokeen valuu taajamavesiä ja sitä reunustavien peltojen vesiä ennen kuin Isoniitun alueella siihen laskee Klaukkalan puhdistamon purkamattomat vedet. Tämän alueen alapuolella on havaintopaikka L32 (kuva 3.19).

Täältä Luhtajoki virtaa etelään ja Luhtaanmäessä siihen yhtyy Lepsämänjoki, jonka jälkeen Luhtaanmäenjoeksi nimetty joki kääntyy itää kohti ja laskee 2,5 kilometriä alempana Vantaanjokeen. Lepsämänjoen alajuoksun havaintopaikka on Le33 ja Luhtaanmäenjoen Le28. Lepsämänjoen tarkkailupiste on pistekuormitetun Luhtajoen vertailualue. Lepsämänjoen havaintopaikka Le33 (Hertta-tunnus Lepsämänjoki 2,6) on valtakunnallinen, maatalouden vesistövaikutusten seurannan havaintopaikka, jonka vedenlaatus seuranta on alueellisen ELY-keskuksenvastuulla.



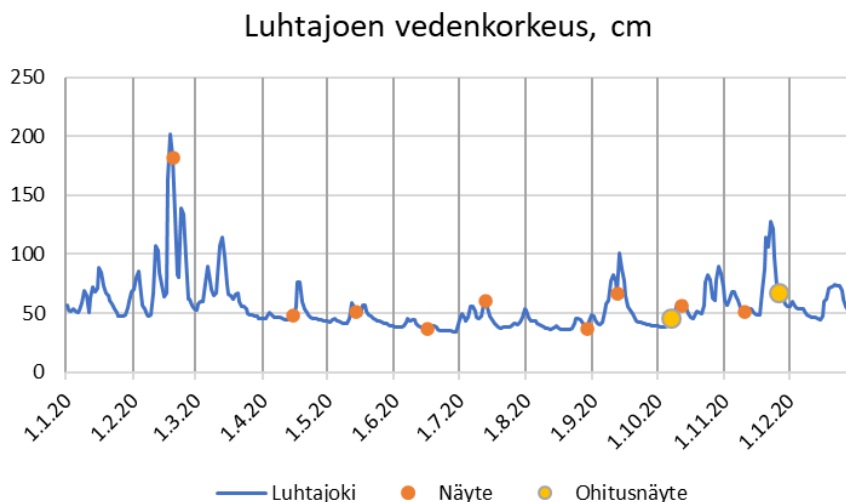
Kuva 3.19. Vedenlaadun havaintopaikat ja pistekuormittajat Nurmijärvellä.

Vedenkorkeus ja virtaama

Luhtajoen alueella säännöllistä vedenkorkeuden seuranta on joen alajuoksulla Hagalundin mittausasemalla, jota ylläpitää Uudenmaan ELY-keskus sekä Valkjärven luusuassa, jota havainnoi HSY. Luhtajoen valuma-alueen koko Hagalundin kohdalla on 153,54 km².

Lepsämänjoen alajuoksulla (Le33) mitataan vedenkorkeuden lisäksi virtaamaa. Mittausasemalla valuma-alueen koko on 212 km². Luhtaanmäenjoessa on vedenkorkeuden seuranta-asema, jonka kohdalla valuma-alueen koko on 367,25 km². Asemat ovat Uudenmaan ELY-keskuksen

seurantaverkostoa. Vantaanjoen yhteistarkkailussa on seurattu Luhtaanmäenjoen vedenlaatua kesäisin jatkuvatoimisesti seuranta-aseman kohdalla.



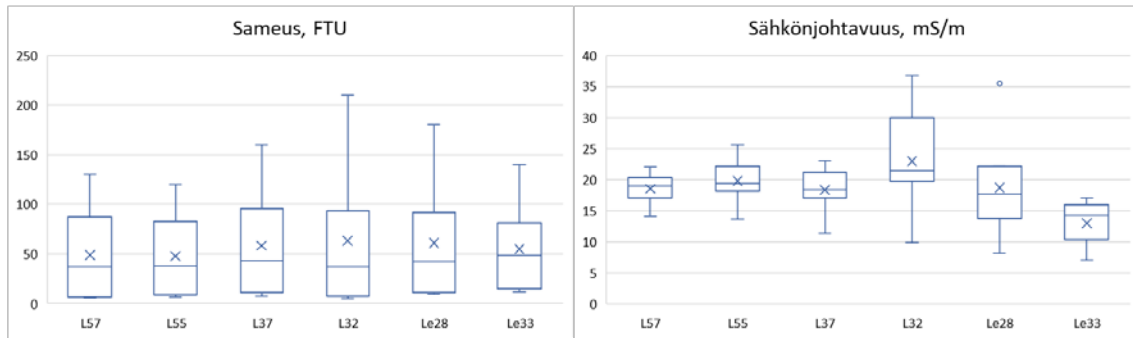
Kuva 3.20. Luhtajoen vedenkorkeus (cm) Hagalundin mittausasemalla vuonna 2020 (tiedot: SYKE/Avoin tieto) sekä näytteenottopäivät jokialueella.

3.3.1 Veden laatu

Luhtajoen alueen havaintopaikoilla yhteisiä tarkkailukertoja on vuosittain seitsemän. Näiden perusteella tarkastellaan seuraavassa joen vedenlaatua vuonna 2020. Vedenlaatuhavainnot esitetään havaintopaikoittain nk. ruutu- ja janakaavioilla, joissa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä. Ruudun sisään piirretty viiva on havaintojen mediaani ja rasti keskiarvo. Janojen päät osoittavat pienintä ja suurinta havaintoa. Jos datassa on poikkeavia arvoja, ne esitetään janan ulkopuolisina pisteinä. Poikkeavaksi arvoksi lasketaan arvo, joka on yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta.

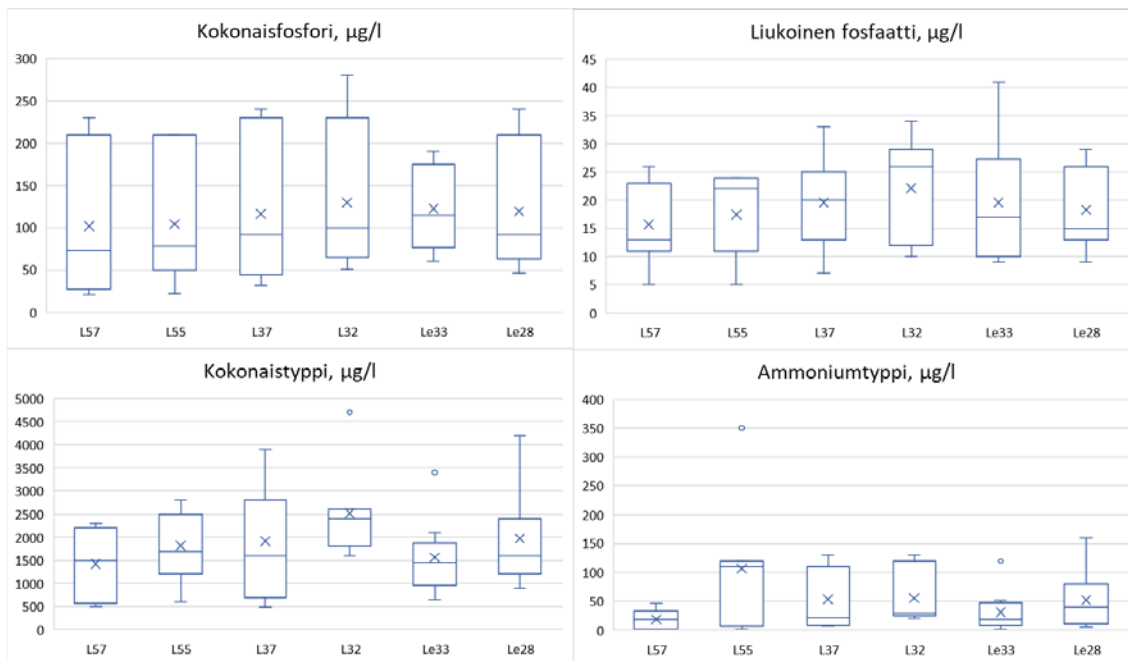
Luhtajoessa vesi oli sameaa, ajoittain jopa erittäin sameaa. Alivesikautena vesi silti kirkastui ja oli lähes väritöntä etenkin Kyläjoen havaintopaikoilla. Jokeen johdettu pistekuorma nosti joki-veden sähkönjohtavuutta. Pientä nousua oli todettavissa jo havaintopaikkojen L57 ja L55 välillä, mutta selvimmin Luhtajoen alajuoksulla (L32), johon Klaukkalan puhdistamon kuormitus kohdistui (kuva 3.21).

Luhtajoessa vesi oli runsasravinteista ja ravinnepitoisuuksien vaihtelu oli voimakasta suuren hajuormituksen takia. Sateisena aikana jokeen huuhtoutui kiintoaineksen mukana fosforia ja typpiyhdisteitä. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo ja mediaani ylittivät hyvän ekologisen tilan tavoitearvon, 60 µg/l, koko Luhtajoen alueella sekä Lepsämänjoessa. Pistekuormitus nosti perustuotannolle välittömästi käyttökelpoisen liukoisen fosfaatin pitoisuutta joessa (kuva 3.22).



Kuva 3.21. Veden sameuden ja sähkönjohtavuuden arvoja Luhtajoessa (L57 – L32), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33). Havaintojen lukumäärä on 7/havaintopaikka.

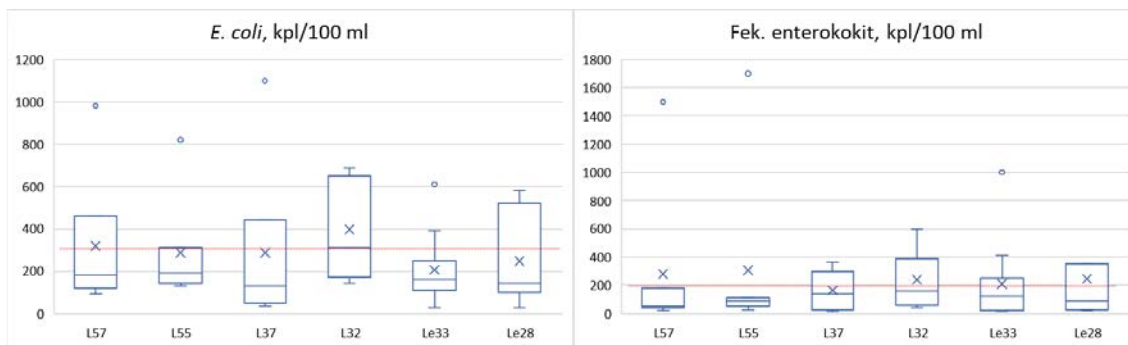
Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat paljon kesän alivesiajan ja ylivesikauden välillä. Poikkeuksellisen korkeita tyyppipitoisuuksia mitattiin koko Luhtajoen alueella toukokuussa. Tavanomaista korkeammat tyyppipitoisuudet, erityisesti liukoiset nitraattipitoisuudet, olivat mahdollisesti huuhtoutuneet vastalannoitetuilta pelloilta. Kyläjoessa tavanomaista korkeampi ammoniumtyppipitoisuus liittyi ilmeisesti jokeen tulleeseen jätevesiohitukseen lokakuussa. Keskimäärin happivaroja kuluttavan ammoniumtyypin pitoisuudet jokivesissä olivat matalia (kuva 3.22).



Kuva 3.22. Ravinnepitoisuudet Luhtajoessa (L57 – L32), Lepsämänjoessa (Le33) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuonna 2020. Havaintojen lukumäärä on 7/havaintopaikka.

Luhtajoessa vesisyvyys ei riitä uimiseen. Jokivarressa on paikoitellen erikoiskasviljelyä, jossa myös jokivettä saatetaan käyttää kasteluvetenä. Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille asetettu raja-arvoja; *E. coli*-bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä enterokokeilla < 200 kpl/100 ml. Luhtajoen bakteeripitoisuudet jäivät vuonna 2020 usein näitä raja-arvoja pienemmiksi, mutta toisinaan pitoisuudet olivat korkeita (kuva 3.23). Lokakuun sadejaksolla, jolloin jokeen oli tullut myös jätevesiohitus, bakteereita oli

jokivedessä paljon. Jätevesien purkualueilla bakteripitoisuudet ovat yleensä koholla ja riski vesien hygieenisen laadun heikkenemiseen on suuri.



Kuva 3.23. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Luhtajoessa (L57 – L32), Lepsämänjoessa (Le33) ja Luhtaanmäenjoessa (Le28) vuonna 2020. Havaintojen lukumäärä on 7/havaintopaikka. Kuvissa on punainen viiva merkkinä alkutuotannossa veden kastelukäytölle asetetuista laatuvaatimuksista (MMM asetus 1368/2011).

Luhtajoen yläjuoksulla alimmat fosforipitoisuudet olivat melko matalia, mutta sateiden lisätessä valuntaa vedet samenivat ja fosforipitoisuudet nousivat korkeiksi. Luhtajoen ja Lepsämänjoen alajuoksulla fosforipitoisuuden keskiarvo oli kaksinkertainen tavoitetasoon verrattuna (kuva 3.22).

3.3.2 Pistekuormitus ja sen vaikutukset

Vuonna 2020 Luhtajokeen johdettiin Metsä-Tuomelan jäteaseman ja Nurmijärven Klaukkalan puhdistamoilta käsiteltyjä jätevesiä 7 133 m³/d (taulukko 3.3, liite 4). Sateisen vuoden takia puhdistamoille käsitteilyyn tulevan jäteveden määrä kasvoi edellisvuoteen verrattuna, Klaukkalan puhdistamolla 9 % ja Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolla peräti 56 %. Puhdistamot toimivat hyvin ja ympäristöluvan vaatimusten mukaisesti. Metsä-Tuomelasta jouduttiin tekemään sateisimpina aikoina paljon (4 664 m³) jätevesiohituksia ennen puhdistamoa. Näiden kuormitusvaikutus on huomioitu puhdistamon kuormituslaskennassa ja lupaehtojen täyttymisessä.

Klaukkalan puhdistamolla ei ollut vuoden aikana lainkaan puhdistamo-ohituksia. Verkosto-ohituksia oli 5 333 m³, valtaosa loka- ja marraskuussa viemäritukoksen ja paineviemärivuodon takia. Uimakauden aikana Luhtajokeen ei tullut ohitusvesiä (taulukko 3.3).

Klaukkalan puhdistamolta vuoden 2020 vesistöön johdettu fosforikuormitus (kg/d) oli viime vuosien tasoa virtaaman kasvusta huolimatta. Kokonaistyyppikuormitus nousi hieman edellisvuodesta, mutta ammoniumtyypikuormitus laski selvästi. Orgaanisen aineen (BOD₇-atu) kuormitus nousi, mutta oli viiden viimeisen vuoden keskitasoa.

Metsä-Tuomelan puhdistamolta lähtevän veden kuormitus vastasi tarkkailuvuonna orgaanisen aineen osalta noin 6 henkilön vuosikuormaa (VNA 888/2006). Typen osalta kuormitus vastasi 560 henkilön käsittelemättömiä jätevesiä ja fosforin osalta 50 henkilön vuosikuormaa (VNA 157/2017) (Sillantie 2021b).

Taulukko 3.3. Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavien jätevesien määrät vuonna 2020.

Puhdistamo	Käsitelty jätevesimäärä, m ³		Verkosto-	Puhdistamo-
	keskiarvo	max	ohitukset	ohitukset
			yhteensä	m ³ /vuosi
Metsä-Tuomelan jäteasema	(~ 77 m ³ /d) 28 092 m ³ /a			4 664
Klaukkala jvp	7 056 m ³ /d	22 232 m ³ /d	5 333 m ³ /a	-

Taulukko 3.4. Metsä-Tuomelan jäteasemalta ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavan veden virtaamapainotetut pitoisuudet ja vesistöön lähtevät kuormat vuonna 2020.

	BOD _{7-atu}		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kuorma	mg/l	kuorma	mg/l	kuorma	mg/l	kuorma	mg/l
Metsä-Tuomelan jäteasema	142 kg/a	4,3	40 kg/a	1,2	2 863 kg/a	87	305 kg/a	9,3
Nurmi-järvi, Klaukkala	24 kg/d	3,4	1,1 kg/d	0,16	62 kg/d	8,8	1,4 kg/d	0,2

Metsä-Tuomelan jäteasema

Metsä-Tuomelan jäteaseman sijaitsee Kyläjoen valuma-alueella. Sen alueen kokonaispinta-ala on noin 20 ha. Jäteasemalla on voimassa oleva ympäristölupa (ESAVI päätös nro 129/2018/1), joka edellyttää alueen pinta-, pohja- ja suotovesien määrän ja laadun seuranta. Vuoden 2020 tarkkailutulokset on esitetty raportissa Sillantie 2021b. Jäteaseman vesistövaikutuksia tarkkailaan Kyläjoessa osana Vantaanjoen yhteistarkkailua.

Metsä-Tuomelan jäteasemalla on biologinen puhdistamo, jossa käsitellään nk. tasausaltaaseen johdettu jäteaseman suotovesi, jätepenkalta valuva vesi, romuajoneuvokentän, rakennusjätteen siirtokuormausalueen sekä kompostointikenttien vedet. Puhdistamolla käsitelty vesi johdetaan ojia pitkin alueelta etelän suuntaan. Purkuoja, jonka alkuosa on putkitettu, laskee Kyläjokeen. Purkureitin pituus jäteasemalta jokeen on noin 2,3 km. Purkuojan valuma-alueen pinta-ala on Kyläjokeen purkautuessa noin 335 ha.

Vuonna 2020 Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolla käsiteltiin kaatopaikkavesiä 28 092 m³/a ja sieltä tehtiin jätevesiohituksia 4 664 m³/a. Jätevesien yhteismäärä (32 756 m³) oli 56 % edellisvuotta enemmän (taulukko 3.3).

Vuonna 2020 jäteaseman alueelta ympäristöön johdettavia vesiä tarkkailtiin kolmesti, jolloin Kyläjoen suuntaan laskevan ojan yläjuoksun havaintopaikalla virtaama oli 2-5 l/s (Sillantie 2021b). Tämä nk. Metsä-Tuomelan ojan alajuoksulla on havaintopaikka MTC, jossa tarkkailukertoja oli kolme (helmi-, touko- ja lokakuu). Tarkkailukerroilla ojan virtaama oli keskimääräistä vuolaampi.

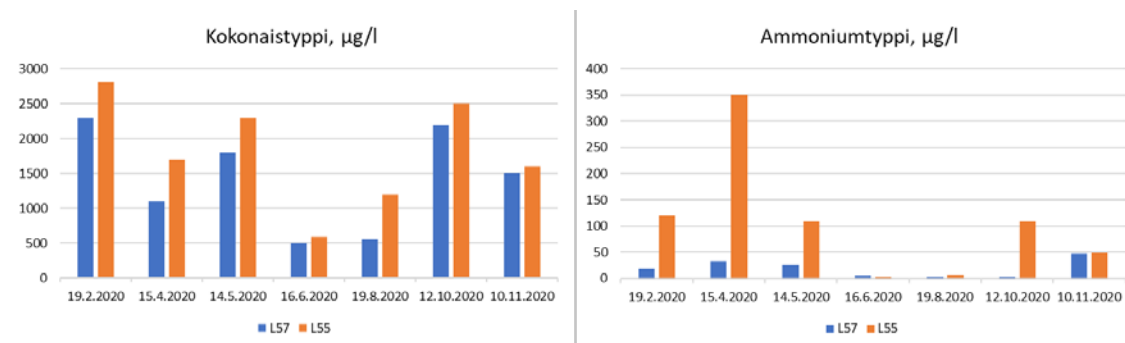
Ojan vesi oli sameaa (43 - 130 FTU) ja sähkönjohtavuudet (26-45 mS/m) osoittivat ojan kuormituneisuutta. Veden happitilanne oli vähintään välttävä ja siinä oli paljon ravinteita, kokonaisfosforipitoisuus 120 - 350 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 8 800 – 17 000 µg/l. Ammoniumtyyppiä oli myös paljon 4 100 – 4 700 µg/l ja veden hygieeninen laatu oli huono.

Metsä-Tuomelan ojan vedestä analysoitiin kaikilla tarkkailukerroilla raskasmetallit, jotka olivat nyt matalia. Aikaisemmin ajoittain koholla olleet liukoisen nikkelin pitoisuudet (1,9 - 4 µg/l) alittivat kaikissa näytteissä aineen vesistöpuhtausnormin (AA-EQS 5 µg/l), joka on määritetty biosaatavalle pitoisuudelle. Lokakuussa liukoisen lyijyn pitoisuus 1,4 µg/l oli hieinan koholla, muulloin aineen määritysrajan 0,1 µg/l tasolla. Metallipitoisuuksien osalta riskiä ympäristöpuhtausnormien ylittymiseen Kyläjoessa ei ollut. Metallipitoisuuksien lisäksi vuonna 2020 tarkkailuun ei kuulunut muuta vaarallisten- ja haitallisten aineiden tarkkailua.

Metsä-Tuomelan jäteaseman vesistövaikutuksia arvioidaan Kyläjoessa havaintopaikoilla L57 ja L55. Tarkkailukertoja vuoden aikana oli seitsemän. Havaintopaikkojen välissä jokeen pumpataan kuivatusvesiä myös läheisiltä pelloilta. Kyläjoen valuma-alueella pelloille on levitetty kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumien ehkäisemiseksi kipsiä. Kipsissä on sulfaattia, jota huuhtoutuu jonkin verran kipsatuilta pelloilta vesistöön. Tämä lisäsi epävarmuutta koskien Metsä-Tuomelan jäteaseman osuutta Kytäjoen sulfaattipitoisuuksiin, sillä ne analysoitiin joesta ensimmäisen kerran vasta vuonna 2020.

Voimakkaasti hajakuormitetussa Kyläjoessa vesi oli ajoittain erittäin sameaa, mutta kesän alivesikautena lähes kirkasta ja väritöntä. Vuositasolla havaintopaikkojen välillä fosforipitoisuudet eivät kohonneet, mutta kokonaistyyppipitoisuus nousi keskimäärin 400 µg/l. Veden ammoniumtyyppipitoisuuksissa havaittiin myös selvää nousua (kuva 3.24).

Jokiveden sulfaattipitoisuudet olivat molemmilla havaintopaikoilla matalia ja Metsä-Tuomelan purkuojaa selvästi pienempiä. Havaintopaikkojen välinen nousu oli noin 3 mg/l, eniten elo- ja lokakuun tarkkailukerroilla, mikä voi liittyä myös kipsin levitykseen.



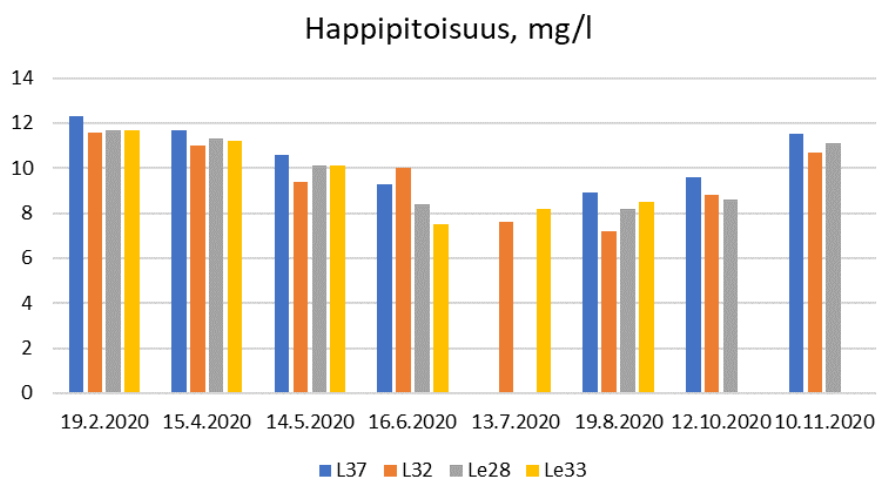
Kuva 3.24. Kokonaistyyppien ja ammoniumtyypin pitoisuudet Kyläjoessa Metsä-Tuomelan jäteaseman vaikutusalueella.

Klaukkalan puhdistamo

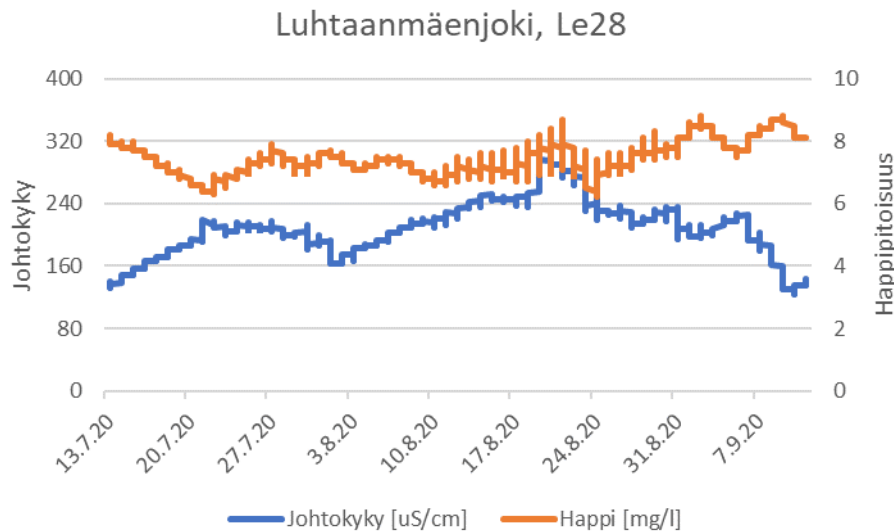
Klaukkalan puhdistamolta Luhtajokeen tuleva käsitellyn jäteveden keskivirtaama oli tarkkailuvuonna 0,082 m³/s. Luhtajoen keskivirtaama (Lepsämänjoen virtaamatietojen avulla laskettuna) oli 2 m³/s eli jokeen johdettu käsitelty jätevesi laimeni yli 20-kertaisesti. Elokuun alivirtaamajaksoilla, johon ajoittui myös näytteenottoa, vesistöön johdettava jätevesimäärä oli 0,06 m³/s ja joen virtaama 0,3 m³/s. Jätevesien laimeneminen joessa oli tällöin viisinkertainen eli jätevesivaikutus oli keskimääräistä suurempi.

Klaukkalan jätevesien purkualueella Luhtajoessa (L32) veden happipitoisuus oli kaikilla tarkkailuerroilla vähintään tyydyttävä. Noin 3,5 km alempana Luhtaanmäenjoessa, johon myös Lepsämänjoki on jo laskenut, happipitoisuus oli usein hieman Luhtajokea korkeampi (kuva 3.25). Kesän jatkuvatoimisen seurannan aikana Luhtaanmäenjoen happipitoisuudet vaihtelivat 6,2-8,8 mg/l eli olivat eliöstölle aina hyvää tasoa (kuva 3.26).

Hyvin toimivalta jätevedenpuhdistamolta lähtevät vedet eivät heikentyneistä laimenemisolosuhteista huolimatta heikentäneet veden happitilannetta merkittävästi elokuussa. Tavanomaista suurempi jätevesien osuus virtaamasta oli todennettavissa kohonneena johtokyvyn arvona (kuva 3.26). Jos Luhtajoen happitilanne olisi kesän jatkuvatoimisella seurantajaksolla ollut huono, se olisi heikentänyt myös Luhtaanmäenjoen happipitoisuutta.

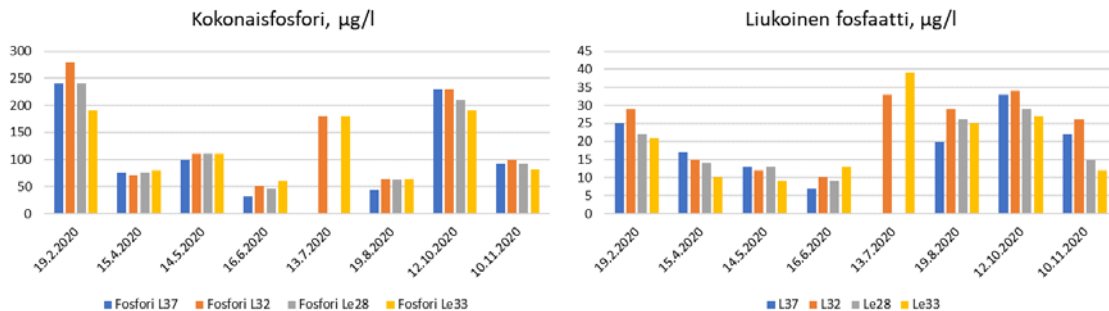


Kuva 3.25. Veden happipitoisuus (mg/l) Luhtajoessa (L), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33).



Kuva 3.26. Veden johtoluku ja happipitoisuus Luhtaanmäenjoessa jatkuvatoimisella seurantajaksolla 30 min välein mitattuna.

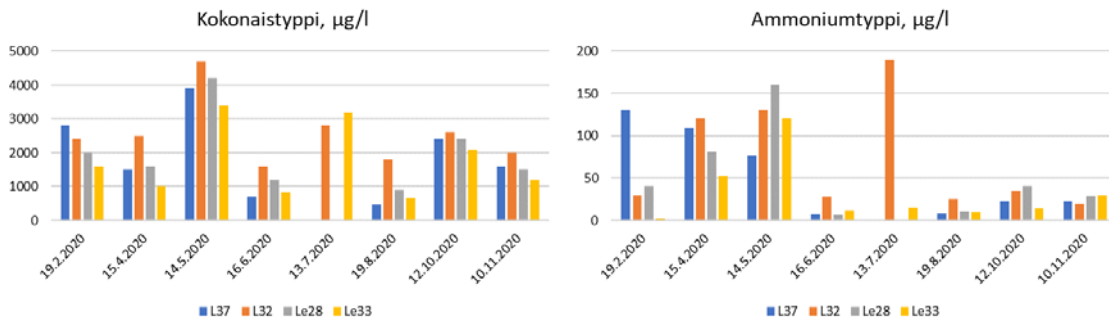
Hajakuormitteisen Luhtajoen kokonaisfosforipitoisuudet olivat ylivirtaamakausina (helmi- ja lokakuu) korkeita (250 µg/l), kuten myös heinäkuun alkupuolen runsaiden sateiden jälkeen. Kun valunta oli vähäistä, pitoisuudet laskivat selvästi alle 60 µg/l. Tällöin Klaukkalan jätevesien, (fosforipitoisuus 160 µg/l), purkualueella fosforipitoisuus kohosi 20 µg/l, vuositasolla 13 µg/l (kuva 3.27).



Kuva 3.27. Kokonaisfosforin ja liukoksen fosfaatin pitoisuudet Luhtajoessa (L37, puhdistamon yläpuoli, L32 alapuoli), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33, vertailu).

Vuoden korkeimmat typpipitoisuudet Luhta- ja Lepsämänjoessa havaittiin toukokuussa. Näytteenottoa muutamaa päivää aiemmin oli satanut paljon. Varhaisen kevään aikana pääosa peltoista oli tässä vaiheessa jo tehty, joten oletettavasti valunta lannoitetuilta pelloilta oli merkittävä syy jokiveden korkeisiin typpipitoisuuksiin. Typpi- ja fosforipitoisuudet olivat korkeita myös sateisen heinäkuun näytteissä (kuva 3.28).

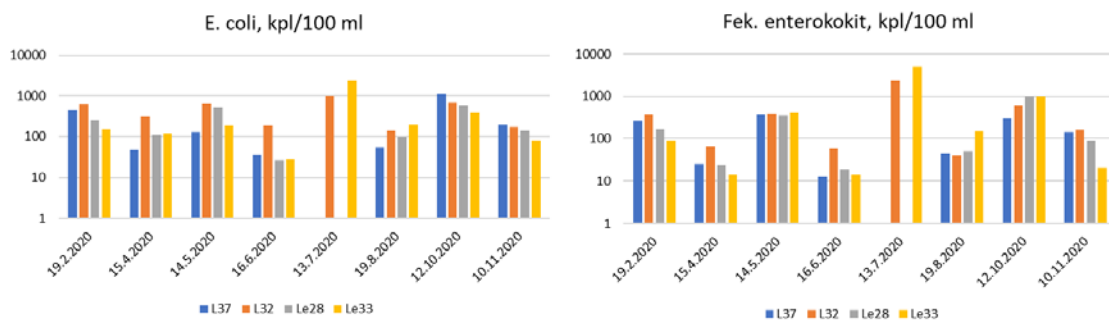
Klaukkalan puhdistamolta lähtevän veden kokonaistyppipitoisuus oli keskimäärin 8 800 µg/l eli yli kymmenkertainen Luhtajoen matalimpiin pitoisuuksiin verrattuna. Vuositasolla jokiveden typpipitoisuudet kohosivat noin 600 µg/l, mutta enimmillään 1 300 µg/l. Luhtajoen havaintopai- kalla L32 ammoniumtyppipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea heinäkuussa. Puhdistamolla ty- pen nitrifikaatio oli ajankohtana hyvää tasoa, joten pitoisuutta nosti ilmeisesti hajakuorma, joka oli ajankohtana suurta.



Kuva 3.28. Kokonaistyyppien ja ammoniumtyyppien pitoisuudet Luhtajoessa (L37, puhdistamon yläpuoli, L32 alapuoli), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33, vertailu).

Hygienia

Jätevesivaikutusta osoittavien ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet nousivat Luhtajoessa useilla tarkkailukerroista, mutta esim. kesä- ja elokuun näytteissä bakteeripitoisuudet olivat silti melko matalia. Heinäkuun sateiden jälkeen bakteeripitoisuudet olivat sen sijaan poikkeuksellisen korkeita. Tällöin suolistoperäisiä enterokokkeja oli selvästi *E. coli* -bakteereita enemmän. Tämä saattoi johtua lannan levitysalueilta valumavesien tuomista bakteereista. Joen vedenlaatu ei ollut koko kesää riittävän hyvää uimiseen, eikä puutarhoissa lehtivihannesten kasteluun (kuva 3.29). Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille on asetettu raja-arvoja; *E. coli*-bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä enterokokeille < 200 kpl/100 ml.



Kuva 3.29. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Luhtajoessa (L37, puhdistamon yläpuoli, L32 alapuoli), Luhtaanmäenjoessa (Le28) ja Lepsämänjoessa (Le33, vertailu).

Jätevesiohitukset

Klaukkalan puhdistamon verkostoalueella tapahtui jätevesiohituksia (5 333 m³) helmikuun ylivirtaamakaudesta ja pidempiaikaisesti loka- ja marraskuussa viemäritukoksen ja paineviemäri- vuodon takia. Molempiin ohitukseen liittyen tehtiin lisätarkkailua (7.10. ja 26.11.) Kyläjoen havaintopaikalla L57. Tarkkailu osoitti jokiveden bakteeripitoisuuksissa nousua ja bakteerisuhde osoitti jätevesivaikutusta (taulukko 3.5).

Jätevesien ohitustilanteissa vesistökuormitus kasvoi, mutta syksyn ylivirtaamatilanteessa muutokset joen tilaan jäivät vähäisiksi mm. päästön hyvän laimenemisen ja kylmän veden ansiosta. Ravinteiden kuormittava vaikutus kohdistuu lähinnä merialueeseen.

Taulukko 3.5. Kyläjoen vedenlaatu (L57) Klaukkalan puhdistamon verkosto-ohitusten takia tehdyn lisätarkkailun aikana (7.10. ja 26.11.2020). Lokakuun perustarkkailukertana (12.10.) virtaamat olivat noususuunnassa sateiden jälkeen, marraskuussa (10.11.) ajankohdalle tyypillisiä.

NäytePvm		7.10.2020	12.10.2020	10.11.2020	26.11.2020
		L57	L57	L57	L57
Lämpötila	oC	12,2	8,7	3,2	
Happi, liukoinen	mg/l	8,8	9,1	11,1	
Hapen kyllästysaste	kyll. %	82	78	83	
pH			7,5	7,5	7
Sähkönjohtavuus	mS/m	20,6	19,6	19	16
Sameus	FTU	39	87	34	93
Kem. hapen kulutus CODMn	mg/l		23	17	
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg/l	27			
Biokemiallinen hapenkulutus BOD7	mg/l	2,5			
Kokonaisfosfori	µg/l	110	210	82	100
Fosfaattifosfori suod. 0,4	µg/l	40	20	23	44
Kokonaistyyppipitoisuus	µg/l	1500	2200	1500	2300
Nitriitti+nitraattityppi	µg/l		1000	990	
Ammoniumtyppi	µg/l	170	<4	47	130
E.coli (Colilert)	kpl/100 m	1200	980	93	870
Fekaaliset enterokokit, tark.	kpl/100 m	490	1500	18	220
Sulfaatti	mg/l		19	17	

3.4 Lakistonjoki

Lakistonjoki on Vantaanjoen vesistöalueella ainoa tyypiltään pieni kangasmaiden joki, jonka vesi on luontaisesti savialueen vesiä kirkkaampaa; väriluku alittaa 90 mg Pt/l. Lakistonjoen ekologinen tila on arvioitu luokkaan tyydyttävä. Joen ravinnepitoisuudet olivat hyvää tasoa, mutta uomassa on kalan kulkua estäviä rakenteita (Vesienhoito/3. kausi).

Rinnekodin puhdistamo purkupaikkoineen sijaitsee golfkentän välittömässä läheisyydessä. Lakistonjoessa on vain yksi vedenlaadun havaintopaikka (La 45), puhdistamon purkualueen alapuolella.

Havaintopaikkaan nähden jokivarret ovat golfkenttäaluetta sekä havaintopaikan ylä- että alapuolella. Ennen jätevesien vaikutusalueella Lakistonjoessa on patoallas, josta lähtevä vesi purkautuu kivikkoisena koskena useita metrejä alemmas, juuri ennen jätevesien purkualuetta. Purkualueella joen virtaama hidastuu ja matalan veden aikaan virtaama on ollut hyvin vähäinen suurvesikasvien valtaamassa joessa (kuva 3.29).



Kuva 3.29. Rinnekodin puhdistamon jätevedet Lakistonjokeen tuova purkuputki. Loppukesällä joen uoma oli kasvillisuuden valtaama.

Rinnekodin puhdistamo

Vuonna 2020 Rinnekodin puhdistamolla käsiteltiin jätevettä keskimäärin 221 m³/d, yhteensä 80 975 m³/a, mikä oli 6 % enemmän kuin edellisvuonna. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus (kg/d) oli edellisvuoden tasolla ja jäteveden ainepitoisuudet (mg/l) tyypillisen yhdyskuntajäteveden pitoisuuksia pienempiä orgaanisen aineen ja ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos vuonna 2020 ei täyttänyt ympäristöluvan vaatimuksia puhdistetun jäteveden BOD₇-atu-poistotehon (%), ammoniumtyyppipitoisuuden eikä nitrifikaatioasteen (%) osalta. Ammoniumtypenpoiston vuosikeskiarvotulos oli huono. Myöskään kokonaistypen poistotehon (%) tavoitteeseen ei ylletty. Sen sijaan valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaiset BOD₇-atu:n, COD_{Cr}:n, kiintoaineen sekä kokonaisfosforin pitoisuuden ja poistotehon (%) vuosikeskiarvovaatimukset saavutettiin.

Vuoden 2020 puhdistustulosta heikensi jo vuoden 2019 lopulla alkanut prosessihäiriö. Vika saatiin korjattua tammikuussa 2020, mutta alkuvuonna puhdistamolla ilmeni uusia teknisiä vikoja ja myös runsaat sateet heikensivät puhdistamon toimintaa, ja viivyttivät alkuvuoden prosessihäiriön jälkeen lietepitoisuuden kasvua ja nitrifikaation palautumista. Monista korjaustoista, altainen tyhjennyksistä ja ilmastuksen tehostamisesta huolimatta prosessi ei elpynyt. Lokakuussa löydettiin lopulta prosessin toimintaa haitannut vika laitoksen betonirakenteesta, ja se korjattiin.

Puhdistamolla pitkittynyt häiriötila vaikutti eniten ammoniumtypen hapetukseen, mutta myös kokonaistypen poisto ja orgaanisen aineen poisto heikentyivät niiden takia. Sen sijaan kokonaisfosforin poisto toimi hyvin koko vuoden.

Prosessihäiriöiden takia puhdistamolta otettiin vuoden 2020 aikana ylimääräisiä näytteitä ja vesistötarkkailua Lakistonjoessa lisättiin.

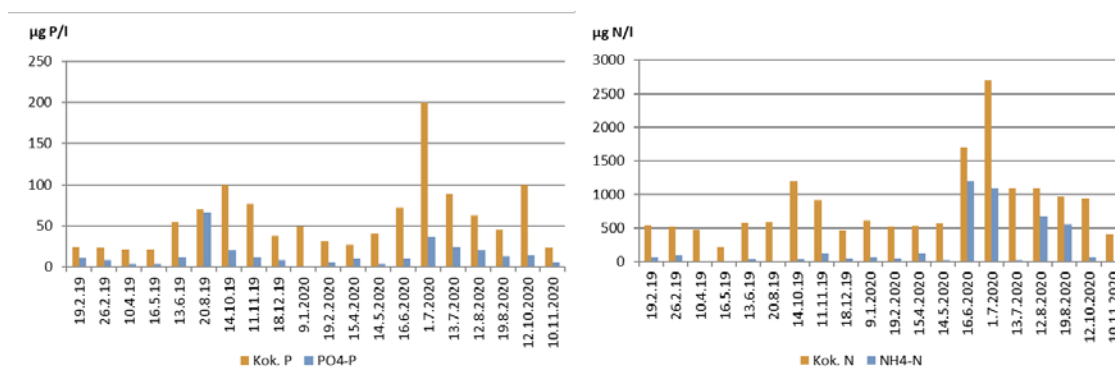
Veden laatu

Lakistonjoesta otetaan tarkkailunäytteet havaintopaikalta La45 kuusi kertaa vuodessa ohjelman mukaan. Vuonna 2020 näiden lisäksi otettiin viisi lisänäytettä puhdistamon prosessihäiriöiden aikana tammikuussa ja heinä-, elo- ja lokakuussa. Vesistönäytteissä prosessihäiriö näkyi kohonneina bakteeri- ja ammoniumtyppipitoisuuksina. Tulokset on raportoitu niiden valmistuttua tarkkailua valvoville viranomaisille.

Lakistonjoessa vesi oli useilla tarkkailukerroilla kiintoaineksen samentamaa, sameusarvot 9-44 FTU). Heinäkuun lisätarkkailukerroilla oli sateista ja vedet olivat selvästi valumavesien samentamia. Talvella jokivesi oli hieman hapanta (pH 6,6), kesällä neutraalia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat usein matalia, (COD_{Mn} 6-21 mg/l), eivätkä osoittaneet merkittävää humusleimaa.

Lakistonjoessa happipitoisuudet olivat hyviä, vain kesäkuussa alivesikaudella tyydyttävä (6,8 mg/l). Kesäkuussa jokiveden ammoniumtyppipitoisuus oli korkea 1200 µg/l. Lakistonjoessa veden sähkönjohtavuus oli usein matala alle 4-6 mS/m, mutta kesä-heinäkuussa kaksinkertaistunut ainakin osin puhdistamon prosessihäiriön takia.

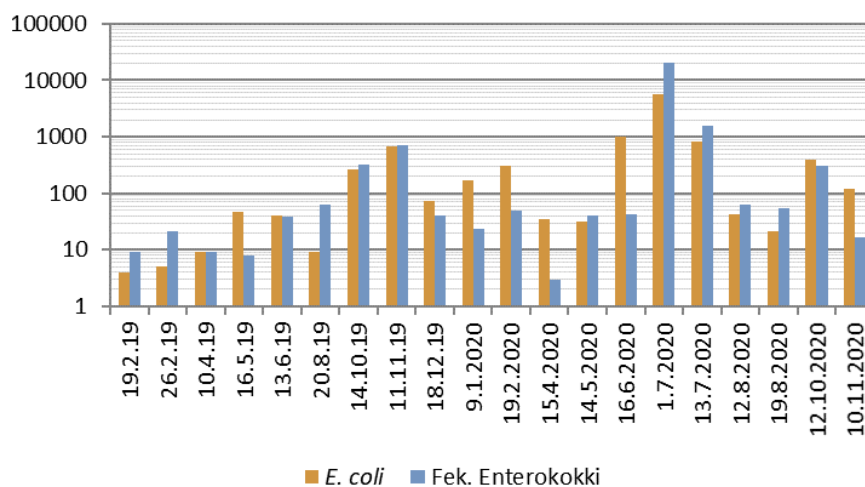
Lakistonjoessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 23-200 µg/l (keskiarvo 67 µg/l) ja kokonaistyyppipitoisuudet 410-2700 µg/l (keskiarvo 1000 µg/l (kuva 3.30). Kokonaistyyppi- ja ammoniumtyppipitoisuudet olivat kesä-elokuussa tavanomaista korkeampia. Heinäkuun alun sadejaksoilla myös hajakuormana tulevat valumavedet nostivat pitoisuustasoa. Loppuvuodesta ravinnepitoisuudet olivat laskeneet Lakistonjoen tavanomaiselle, matalalle tasolle.



Kuva 3.30. Kokonaisravinteiden ja liukoisten ravinteiden pitoisuudet Lakistonjoessa vuosina 2019 ja 2020.

Lakistonjoen vedenlaatu oli selvästi tavanomaista heikompi kesällä 2020. Vedenlaadun perusteella arvioituna joen vedenlaatu oli fosforipitoisuuden (67 µg/l) perusteella tarkasteltuna välttävää ja tyyppipitoisuuden (1000 µg/l) perusteella tyydyttävää. Hyvän tilan tavoitepitoisuus on fosforille 35 µg/l ja tyypelle 800 µg/l. Vuosina, jolloin Rinnekodin puhdistamo on toiminut hyvin, typen osalta hyvän tilan tavoitearvo on toteutunut, fosforipitoisuuden saavuttamiseksi hajakuormitusta tulee jokeen edelleen vähentää.

Hyvin toimiessaan Rinnekodin puhdistamo, yhdessä jälkilammikon kanssa on poistanut ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet tasolle, joka ei ole heikentänyt Lakistonjoen hygieenistä tilaa. Vuonna 2020 bakteeripitoisuudet olivat Lakistonjoessa tavanomaista korkeampia, kesä-hei-kuussa vesi ei ollut kasvimaille tai uimakäyttöön riittävän hyvää (kuva 3.31).



Kuva 3.31. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet Lakistonjoessa vuosina 2019 ja 2020.

3.5 Keravanjoki

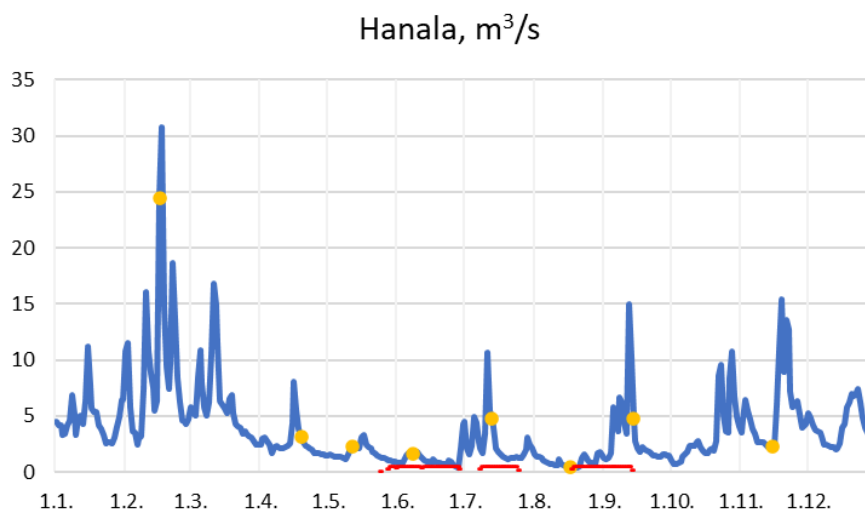
Keravanjoki alkaa Hyvinkäällä Ridasjärvestä, joka on matala humusjärvi. Ridasjärven pinta-ala on 286 ha ja sillä on suuri (87,8 km²) valuma-alue, jolla sijaitsee Sykärijärvi (199 ha). Ridasjärven ekologinen tila on hyvä. Pääosa järven ranta-alueista kuuluu Natura 2000 -verkostoon alueni-mellä Järvisuo-Ridasjärvi. Corine 2012/taso 2 maankäyttöluokituksen perusteella valuma-alu-eella on metsämaita 67 % ja viljelysmaita 29 %.

Keravanjoen pääuoma jakautuu kahteen vesimuodostumaan; joen yläosaan ja alaosaan, jotka ovat keskisuuria savimaiden jokia. Keravanjoen yläosan vesimuodostumaan laskee sen alarajalla Ohkolanjoen vesimuodostuma ja Keravanjoen alaosaan Rekolanoja, jotka ovat tyyppitelty pieniksi savimaiden joiksi (ks. liite 1). Savimaiden jokityypeissä veden fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosforipitoisuus on määräävä luokituksen laatutekijä. Hyvässä luokassa fosforipitoisuu-den vuosikeskiarvon alittaa 60 µg/l. Laatuluokka on tyydyttävä pitoisuustasolla 60-100 µg/l. Ke-ravanjoen yläosan ekologinen tila on hyvä, Ohkolanjoen, Rekolanojan ja Keravanjoen alaosaan tyydyttävä.

Keravanjoessa vedenlaadun ympärivuotista seurantaa oli havaintopaikoilla K66 (yläjuoksu), K51 (Kellokoski), K24 (Leppäkorpi) ja K8 (Kirkonkylänkoski). Havaintopaikoilla yhteisiä seurantaker-toja oli kahdeksan. Haarajoen patoaltaalta (K45) ja Vantaan kivisillan kohdalta K14 näytteet otet-tiin vain kesäkaudella, jolloin jokeen johdettiin lisävettä.

Keravanjoen virtaamaa mitataan Hanalan asemalla, joka on osa valtakunnallista seurantaver-kostoa. Vuonna 2020 Keravanjoen keskivirtaama oli Hanalassa 3,79 m³/s. Helmikuun virtaama-huipun aikana vuorokausikeskivirtaama nousi tasolle 31 m³/s, mutta seuraavana päivänä se oli

jo puolittunut. Alimmaksi (alle 500 l/s) virtaamat laskivat elokuun lopulla, jolloin ne olivat samaa tasoa kuin Ridasjärven kautta tulevan lisäveden virtaama (400 l/s). Ajanjaksolla 28.5. – 14.9.2020 alueelle johdettiin Päijänne-tunnelista lisävettä 2,625 milj. m³. Lisäveden johtaminen oli keskeytyksissä heinäkuun alussa sateiden takia ja heinä-elokuun vaihteessa, kun Päijänne-tunnelissa tehtiin kuntotarkistuksia (kuva 3.32).

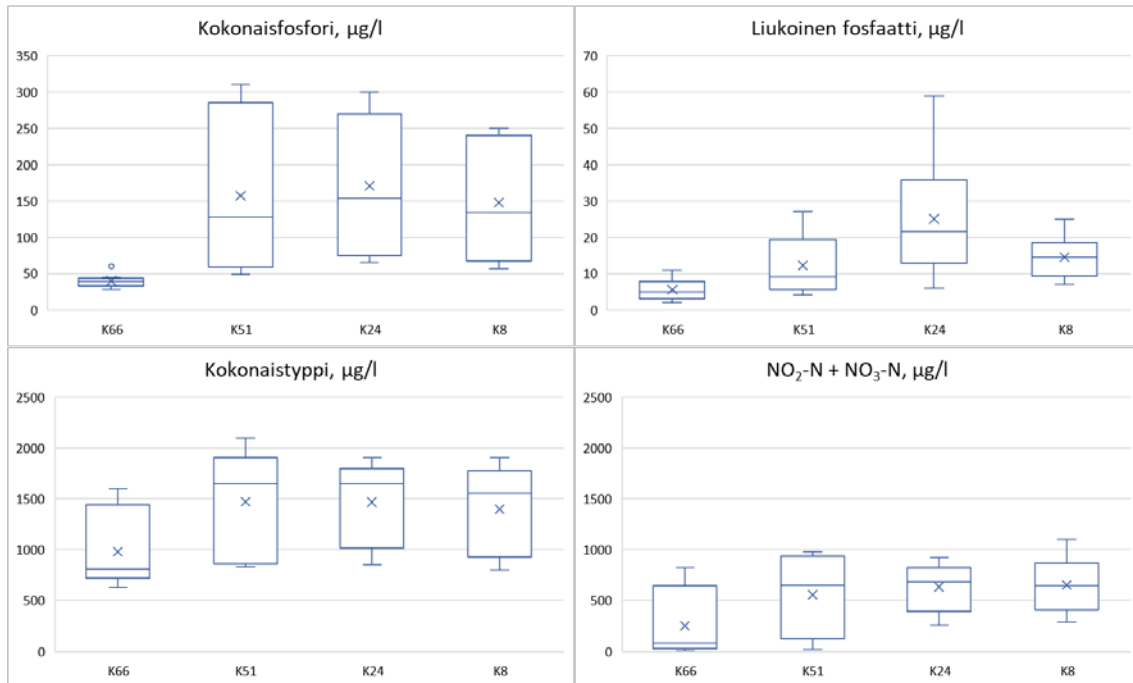


Kuva 3.32. Keravanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Hanalassa vuonna 2020 sekä näytekerrat joen perusseurantapaikoilla. (tiedot: SYKE/Avoin tieto)

3.5.1 Veden laatu

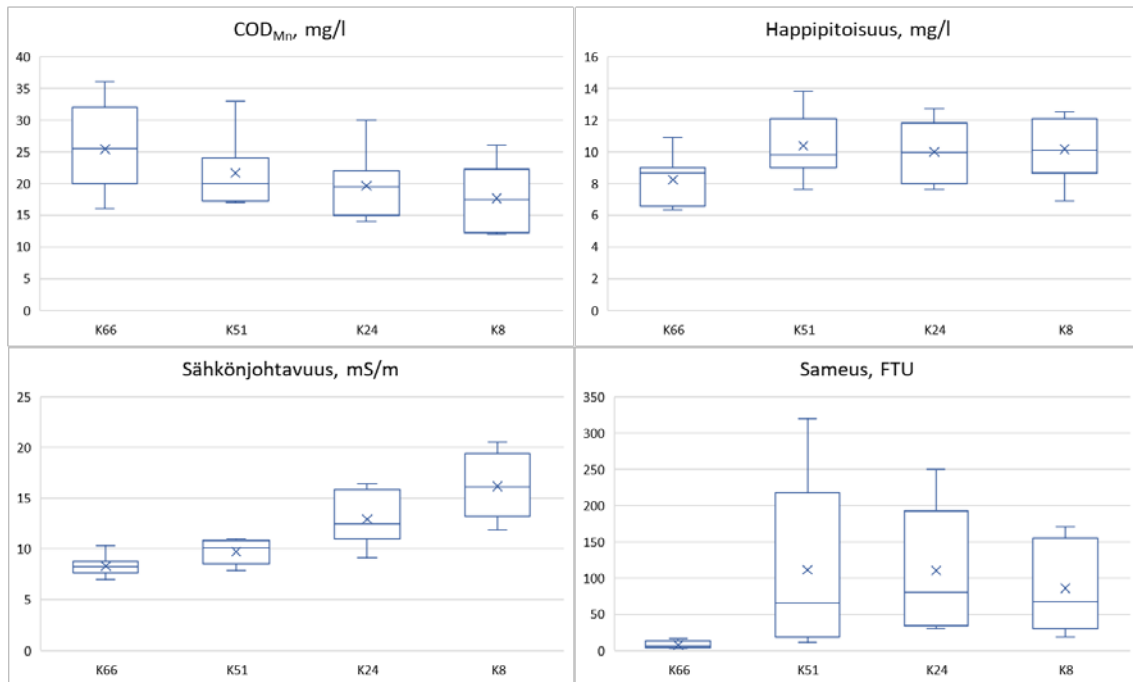
Keravanjoen näytteenottopäivät ajoittuivat ylivirtaamatilanteeseen ja heinä- ja syyskuussa sateisen jakson loppuun. Elo- ja marraskuun näytteet otettiin alivirtaamaolosuhteissa. Seurantanäytepäivät olivat usein sadejaksoilla, sillä vuosi 2020 oli tavanomaista sateisempi. Sateiden kasvattama valunta lisäsi jokeen kohdistuvaa hajakuormaa, joka on Keravanjoen suurin kuormittaja. Tämä näkyi vedenlaadussa.

Keravanjoen yläjuoksulla vesi oli humusväritteistä ja kirkasta. Hyvinkäältä alaspäin virratessa vesi sameni, kun siihen laski useita pelto-ojia ja se virtasi eroosioherkän Keravanjoki-kanjonin kautta Kellokoskelle. Joen virtaamaa hidastavan patoaltaan alapuolisella havaintopaikalla K51 vesi oli sateisena vuonna ajoittain erittäin sameaa ja fosforipitoisuudet olivat hyvin korkeita. Joen alajuoksulla fosforipitoisuus oli yli kaksinkertainen tavoitetasoon verrattuna. Keravanjoen yläjuoksulta alajuoksulle fosforin pitoisuuskeskiarvo kohosi keskimäärin 100 µg/l ja typen 400 µg/l (kuva 3.33). Liukoista, leville käyttökelpoista fosfaattia oli eniten havaintopaikalla K24, jossa peltoalueiden valumavesien vaikutus on kasvanut.



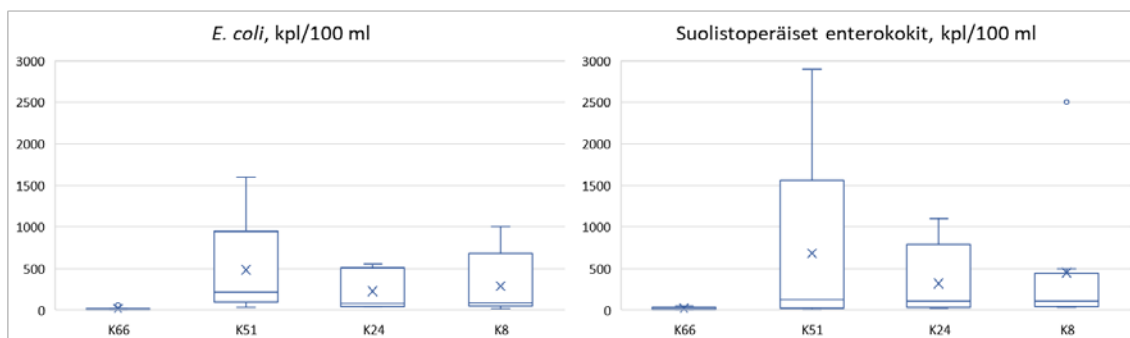
Kuva 3.33. Ravinnepitoisuudet Keravanjoessa vuonna 2020. Havaintojen lukumäärä on 8/havaintopaikka. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Keravanjoen veden humusväritys (COD_{Mn}) aleni selvästi joen alajuoksua kohti ja joen keski-juoksulla vesi oli sameinta. Veden kuormittuneisuutta kuvaavan sähkönjohtavuuden arvo kaksinkertaistui joen yläjuoksulta alajuoksulle. Kirkonkylänkoskessa (K8) korkeimmat arvot analysoitiin kesällä alivirtaama-aikana (kuva 3.34). Happitilanne oli Keravanjoen yläjuoksulla tyydyttävä, muualla joessa hyvä.



Kuva 3.34. Vedenlaatuarvoja Keravanjoessa vuonna 2020. Havaintojen lukumäärä on 8/havaintopaikka. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja.

Keravanjoen latvoilla veden hygieeninen laatu oli hyvää. Kellokosken havaintopaikalla ulosteperäisten bakteerien määrä oli selvästi kohonnut ja pitoisuudet olivat erittäin korkeita sateiden jälkeen heinä- ja syyskuussa, jolloin suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet olivat *E. coli*-bakteerien pitoisuuksia korkeampia (kuva 3.35). Tämä viittasi eläinperäiseen kuormitukseen tai aikaisempaan jätevesivaikutukseen. Vastaava tilanne oli Leppäkorven havaintopaikalla K24 ja heinäkuussa myös Kirkonkylänkoskessa (K8). Jokiveden hygieenistä tilaa kesällä tarkastellaan lisää luvussa 3.5.2.



Kuva 3.35. *E. coli*-bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet Vantaanjoessa (7 näytettä/havaintopaikka) vuonna 2020. Kuvassa ruudun alareuna vastaa alaneljännestä ja yläreuna yläneljännestä, ruudun sisään piirretty viiva vastaa mediaania ja rasti keskiarvoa. Janojen päät ovat ääriarvoja. Havainnoissa on poikkeavia arvoja eli yli 1,5 laatikon korkeuden päässä laatikon reunasta, jotka on esitetty janan ulkopuolisina pisteinä.

3.5.2 Lisäveden johtaminen

Lisävettä Päijänne-tunnelista Ridasjärveen voidaan juoksuttaa seuraavasti:

- 1.1-31.3. välisenä aikana, jos Ridasjärven vedenkorkeus ei yllittä tasoa N60 +81,10 m.
- 16.5.-31.8. välisenä aikana voidaan lisävettä juoksuttaa 0-0,8 m³/s. Lisävettä ei saa juoksuttaa, jos järven vedenkorkeus ylittää tason N60 +81,25 m.

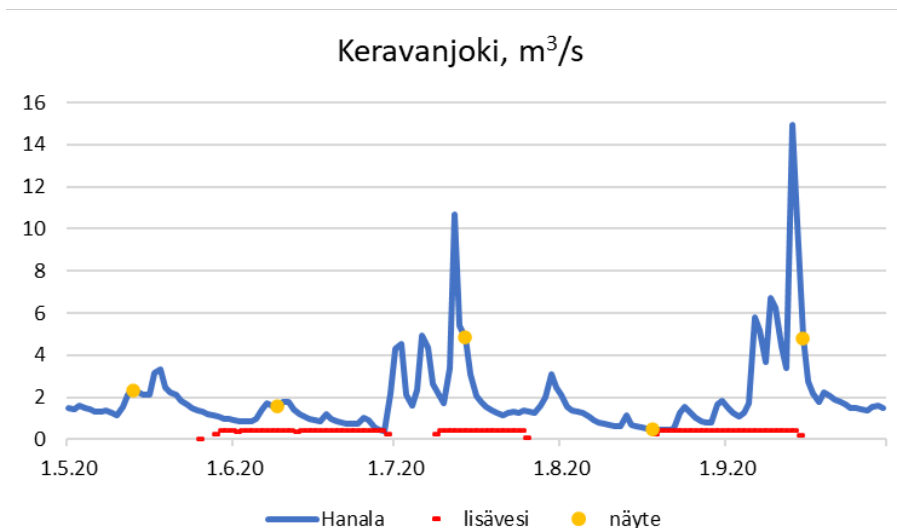
Ridasjärven pohjapadolla (ETRS-TM35FIN 6723029-390744) vedenkorkeus vuosina 2017-2019 vaihteli 81,02 – 81,81 m, vedenpinnan ollessa ylivesijaksoja lukuun ottamatta alle 81,25 m. Vuonna 2020 vedenkorkeus oli tämän alle huhti-lokakuussa (kuva 3.36).



Kuva 3.36. Veden korkeus (N60) Ridasjärven pohjapadolla vuonna 2020. Kuva on Syke/Avointietorekisteristä tulostettu 20.4.2021. Rekisterissä olevat vedenkorkeustiedot ovat tarkistamattomia.

Tarkkailuvuonna 2020 Keravanjokeen johdettiin Ridasjärven kautta Päijänne-tunnelista lisävettä 28.5. – 14.9.2020 yhteensä 2,625 milj. m³. Vettä johdettiin virtaamalla 400 l/s, paitsi heinäkuun alussa sateiden takia ja heinä-elokuun vaihteessa tunnelin huoltokatkoksen takia lisävettä ei tullut (kuva 3.37). Syksyllä lisävettä johdettiin tavanomaista pidempään. Vuonna 2020 lisävettä pumpattiin yhdellä pumpulla kahden sijasta koko kauden ajan ja siten veden kokonaismäärä oli aiempaa pienempi. Veden johtamista jatkettiin syyskuun alussa järven matalan vedenpinnan takia.

Lisäveden vaikutusten tarkkailemiseksi Keravanjoen kuudelta havaintopaikalta otettiin vesinäytteet, ennen lisäveden johtamisen aloittamista toukokuussa ja kolme kertaa johtamisen aikana. Syyskuussa näytteenotto tehtiin heti johtamisen päätyttyä (kuva 3.37).



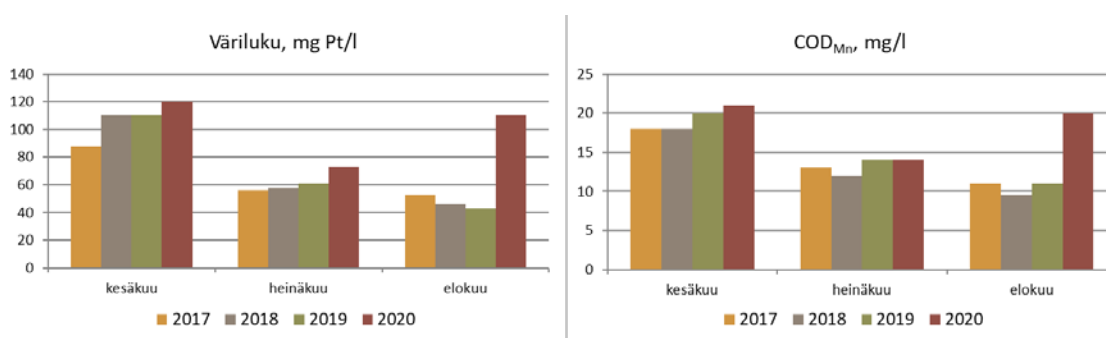
Kuva 3.37. Keravanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Hanalassa ja jokeen johdetun lisäveden virtaama kesällä 2020. (tiedot: SYKE/Avoin tieto ja KUVES)

3.5.3 Lisäveden vaikutukset

Ridasjärvi

Ridasjärveen laskee Sykäristä alkava Aulinjoki, länsipuolen peltovaltaiselta alueelta Parikkaanoja ja pohjoisen suunnasta Panninjoki, johon lisävesi Päijänne-tunnelista johdetaan. Ranta-alueiden soilta tuleva humuskuorma vaikuttaa selvästi ruskeavetisen Ridasjärven veden laatuun. Kesän aikana johdetun lisäveden määrä oli järven tilavuutta (2,3 milj. m³) vastaava ja teoriassa Ridasjärven vesi vaihtui kesän aikana.

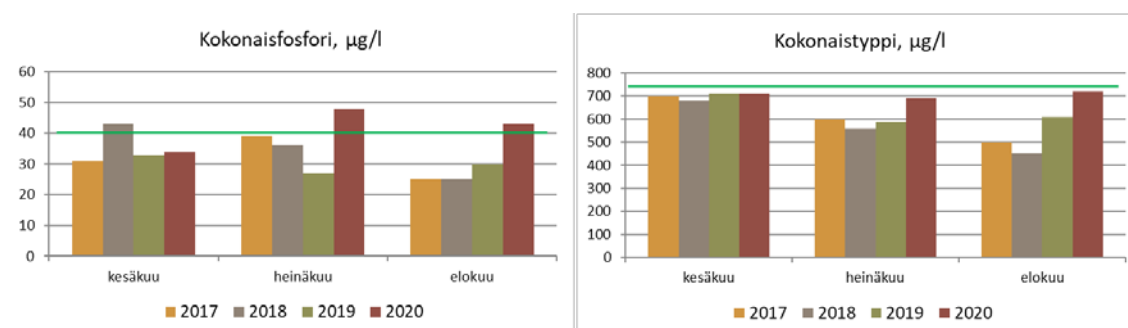
Kun lisävesi on kesän kuluessa vaihtanut Ridasjärven vettä, veden väriluku ja humustilaa kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat laskeneet. Kesällä 2020 humusleiman väheneminen järvestä oli aikaisempaa vähäisempää ja elokuussa, kun vettä ei johdettu vesi oli voimakkaan humusväritteistä (kuva 3.38).



Kuva 3.38. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot Ridasjärvestä kesinä 2017-2020.

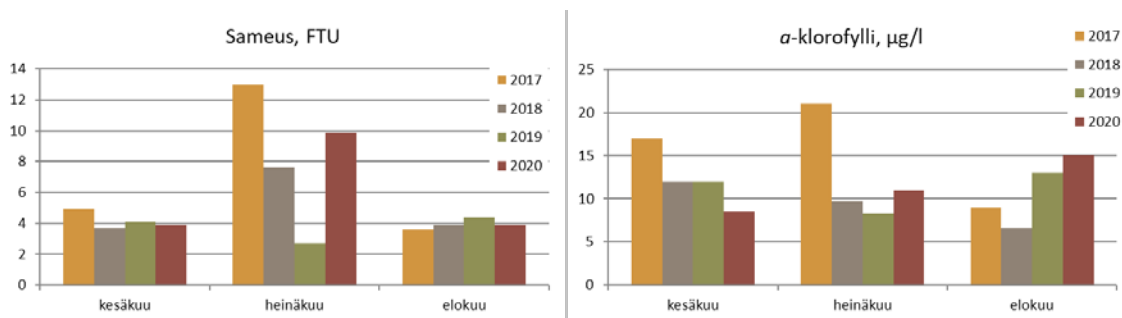
Fosforipitoisuuden perusteella Ridasjärvi on rehevä järvi, jossa pitoisuus on kuitenkin alittanut kesäisin hyvän ekologisen tilan raja-arvon 40 µg/l, osin lisäveden matalan fosforipitoisuuden (noin 10 µg/l) ansiosta. Kesällä 2020 hyvän tilan raja alittui vain kesäkuussa.

Kokonaistyyppipitoisuus on laskenut Ridasjärvestä kesän aikana selvästi ja on ollut alimmillaan elokuussa lisäveden pitoisuustasoa vastaava. Elokuussa 2020 tyyppipitoisuudet olivat hieman edeltäviä kesiä korkeampia, mutta hyvän ekologisen tilan tasolla (kuva 3.39).



Kuva 3.39. Kokonaisravinnepitoisuudet Ridasjärvestä kesinä 2017-2020. Kuvassa vihreä viiva on hyvän ekologisen tilan raja-arvo.

Ridasjärven vesi on ollut kesäisin usein kirkasta, sameus vain 4 FTU. Heinäkuun tarkkailukerroilla vesi on ollut toisinaan selvästi samentunutta ja siinä on ollut havaittavissa levää. Heinäkuussa 2020 vesi oli samentunut sateiden jälkeen ja leväpitoisuus oli hieman koholla. Elokuussa, jolloin lisäveden johtaminen oli keskeytyksissä, levää oli eniten (kuva 3.40). Tällöin kaikki levätuotannonle käyttökelpoiset liukoiset ravinteet olivat sitoutuneena ravinnekierrossa. Hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle alittui kesän kaikilla tarkkailukerroilla.



Kuva 3.40. Veden sameus ja levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) kesinä 2017–2020. Matalissa humusjärvisissä hyvän ekologisen tilan viitearvo α -klorofyllipitoisuudelle on 20 $\mu\text{g/l}$.

Lisäveden vaikutusten tarkkailu Ridasjärven vettä ajoittui heinäkuun osalta sadejakson lopulle ja elokuussa ajankohtaan, jolloin lisävetä ei järveen tullut. Aineisto ei anna riittävää tietoa tavanomaista pienemmän lisävesimäärän vaikutuksesta järven vettä. Järven vesi oli kaikilla tarkkailukerroilla aikaisempaa humusväritteisempää, mutta typpipitoisuudet ja leväpitoisuudet olivat hyvällä tasolla koko kesän. Fosforipitoisuus järven vettä oli etenkin heinäkuun sadejakson jälkeen kohonnut. Tulevana kesänä voi hyvin jatkaa lisäveden johtamista virtaamalla 400 l/s ja keskeyttää veden johtamisen sateisina aikoina.

Keravanjoki

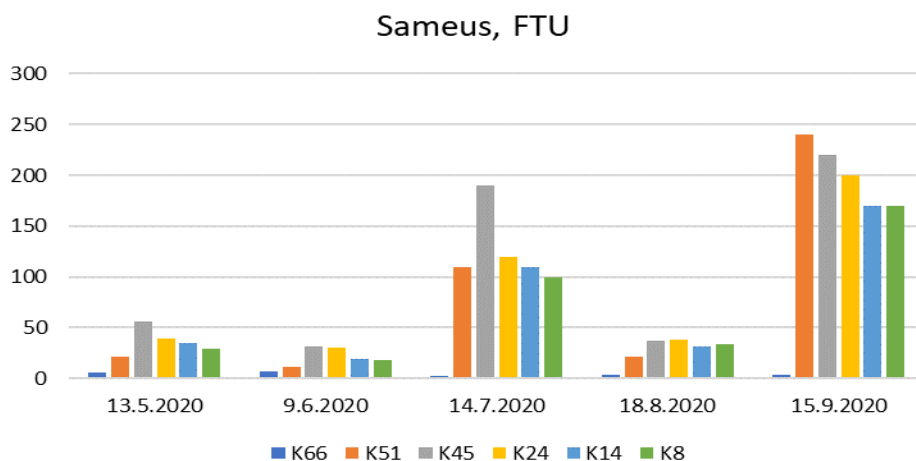
Lisäveden vaikutuksia seurataan touko-syyskuussa Keravanjoen havaintopaikoilla K66, K51, K45 ja K24. Joen alajuoksun havaintopaikoilta K14 ja K8 otetaan näytteet myös tällöin.

Kesällä Keravanjoen vesi oli sameinta joen keskijuoksulla Kellokosken (K51) ja Haarajoen (K45) havaintopaikoilla, etenkin heinä- ja syyskuussa sateiden jälkeen. Molemmat havaintopaikat ovat patoaltaiden alaosissa, ja vesiä ovat voineet samentaa osaltaan patoaltaisiin aikaisemmin kasautunut kiintoaines, jonka kasvanut virtaama on saanut liikkeelle sateisina näytteenottoajankohdina (kuva 3.41). Kellokosken yläpuolisessa Keravanjoki-kanjonissa on havaittu sateisina aikoina voimakasta veden samenessa mm. siihen laskevien sivupurojen vaikutuksesta. Haarajoen patoaltaan yläpuolella Keravanjokeen laskee Ohkolanjoki, jonka valuma-alueen maankäyttö on peltovaltaista. Heinä- ja syyskuun seurantakerroilla vesi oli joen keskijuoksun lisäksi erittäin sameaa myös alajuoksulla.

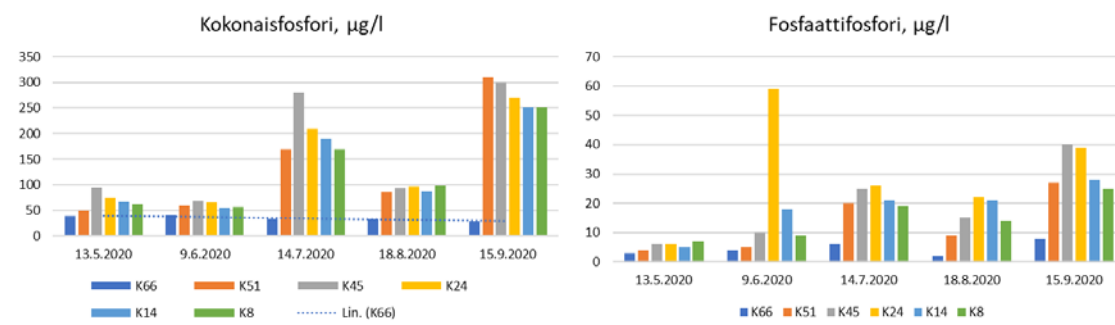
Veden sameuden kasvaessa sen kokonaisfosforipitoisuudet kohoivat erittäin korkeiksi. Tällöin leville käyttökelpoista fosfaattia oli paljon saatavilla. Havaintopaikalla K24 fosfaattipitoisuus oli usein koholla, mm. joen keskijuoksun kuormituksen takia, mutta ehkä myös havaintopaikan yläpuolella olevilta hevoslaitumilta jokeen voi tulla kuormitusta. Touko-kesäkuussa havaintopaikan

K45 kohonneisiin nitraattipitoisuuksiin saattoi vaikuttaa viljelymailta kevätkylvöjen jälkeen huuhtoutuvat lannoitteet.

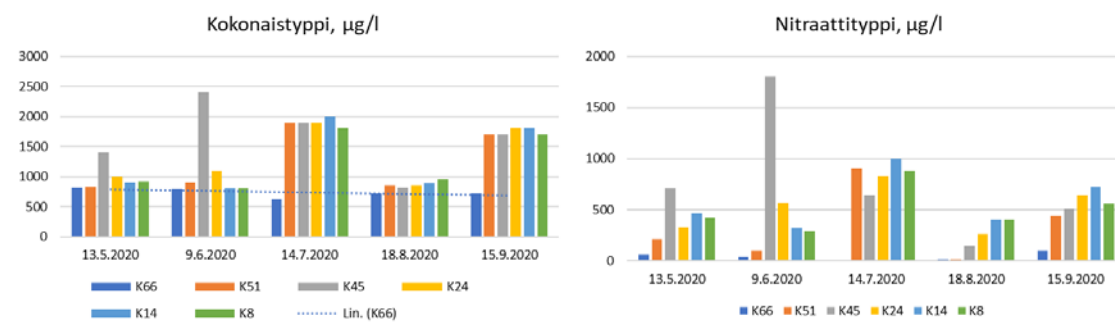
Keravanjoen yläjuoksulla (K66) ravinnepitoisuudet laskivat kesän aikana lisäveden vaikutuksesta (kuva 3.42 ja 3.43). Muualla jokeen tuleva hajakuorma rajoitti lisäveden jokivettä laimentavaa vaikutusta sateisen kesän aikana.



Kuva 3.41. Veden sameusarvot Keravanjoessa toukosyyskuussa 2020.

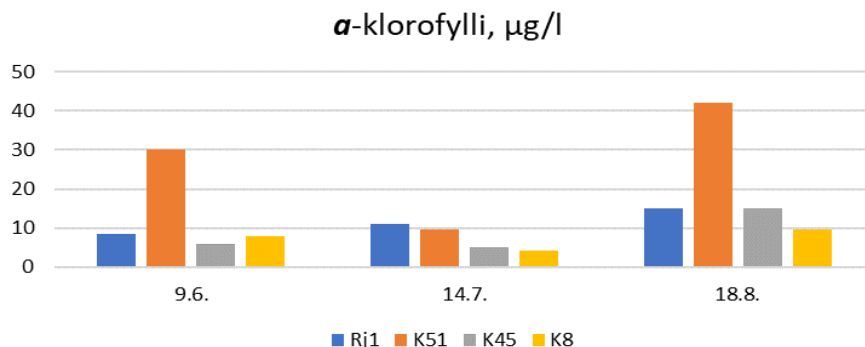


Kuva 3.42. Kokonaisfosforin ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2020.



Kuva 3.43. Kokonaistypen ja nitraattitypen pitoisuudet Keravanjoessa touko-syyskuussa 2020.

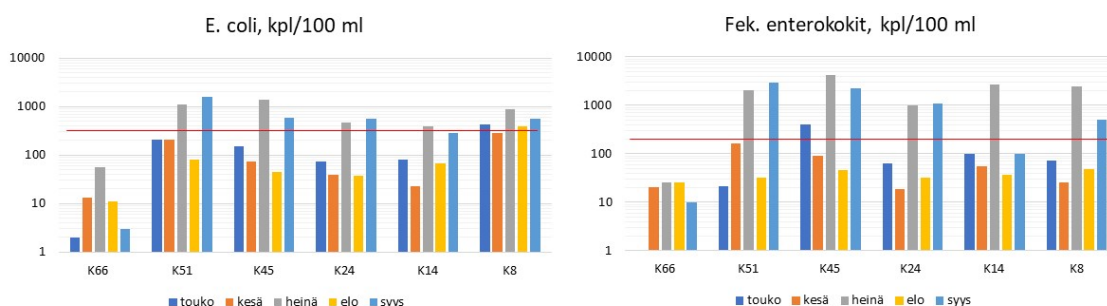
Keravanjoen patoaltailla (Kellokoski, Haarajoki, Kirkonkylänkoski) veden virtaus hidastuu ja olosuhteet planktisten levien kasvulle on olemassa. Heinäkuussa veden sameus rajoitti levätuotantoa, mutta kesä- ja elokuussa valo ei ollut levätuotantoa rajoittava tekijä. Tällöin leväpitoisuudet nousivat korkeiksi Kellokosken altaassa (kuva 3.44). Havaintoja sinilevien esiintymisestä joessa ei tehty.



Kuva 3.44. Planktisten levien esiintymistä kuvaavat a-klorofyllipitoisuudet Ridasjärvessä ja Keravanjoen patoaltailla kesällä 2020.

Keravanjokeen lisäveden johtamisen keskeisiä tavoitteita on lisätä veden vaihtuvuutta joessa ja turvata riittävän hyvä veden hygieeninen laatu mm. uimakäytössä. Jokivettä otetaan myös eri aluilla kastelukäyttöön. Jätevesiä jokeen ei johdeta, mutta hajakuormituksen ja jätevesiverkostossa tapahtuvien tukosten ja putkistorikkojen seurauksena jokeen voi kohdistua jätevesiohikutuksia. Vuonna 2020 Vantaanjoen ilmoitusjärjestelmän kautta tuli yksi Keravanjokeen kohdistuvia jätevesipäästö, joka tapahtui helmikuun ylivirtaamajaksolla Tuusulan Veden Rajalinnan pumpaamolta (108 m³).

Kesän sateisina kausina heinä- ja syyskuussa jokeen oli huuhtoutunut kiintoaineksen mukana paljon ulosteindikaattoribakteereita. Tällöin fekaalisten enterokokkien suhteellisesti *E. coli*-bakteereita suurempi osuus viittasi eläinperäiseen kuormitukseen esim. hevoslaitumilta. Uimavesivaatimuksia tiukemmat lehtivihannesten kasteluveden laatuvaatimukset saavutettiin Keravanjoen yläjuoksulla, sateisia jaksoja lukuun ottamatta Keravanjoen keski- ja alajuoksulla, mutta ei Kirkonkylänkoskessa (K8). Siellä *E. coli*-bakteerien pitoisuus oli lähes kaikilla seurantakerroilla raja-arvoa korkeampi (kuva 3.45).



Kuva 3.45. Ulosteindikaattoribakteerien pitoisuudet Keravanjoessa kesällä 2020. Jos syötäviä kasvinosia kastellaan pintavesillä, ohjeistetaan kasteluveden laatua mm. MMM asetuksella 1368/2011. Ulosteperäistä kuormitusta osoittaville indikaattoribakteereille asetettu raja-arvoja; *E. coli*-bakteereille < 300 kpl/100 ml ja suolistoperäisillä enterokokeille < 200 kpl/100 ml.

Lisäveden johtamisesta vastaava Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä seuraa lisäveden johtamisen tavoitteiden saavuttamista mm. Keravanjoen veden uimakelpoisuudella (havaintopaikat K51, K45, K24 ja K14). Ohjeellinen tavoite on, että uimavesivaatimukset täyttävien näytteiden osuus on vähintään 83 % näillä neljällä havaintopaikalla nelivuotisjakson keskiarvona. Yleisten uimarantojen veden mikrobiologiset laatuvaatimukset ovat: *Escherichia coli* <500 kpl/100 ml ja suolistoperäisten enterokokit <200 kpl/100 ml.

Vuosina 2017-2020 havaintopaikoilla K51, K45, K24 ja K14 uimavesivaatimukset täyttävien näytteiden osuus oli 77,5 % eli tavoite ei täytynyt. Havaintopaikkakohtaisesti osuudet olivat 70-85 %. Kellokosken havaintopaikalla tavoite saavutettiin, muilla ei. Eniten raja-arvopitoisuuksia ylittäviä havaintokertoja (6 näytettä) oli Haarajoen altaalla (K45). Tarkasteltavan nelivuotisjakson selvästi heikoin vuosi oli kesä 2020.

Vastaavalla tarkastelutavalla arvioituna Keravanjoen yläjuoksulla (K8) uimaveden laatuvaatimukset täyttyivät kaikilla tarkkailukerroilla. Vantaan Kirkonkylänkoskessa laatuvaatimukset täyttyivät 80 % seurantakerroista.

Toimia veden laadun parantamiseksi tarvitaan

Keravanjoen virtaamavaihtelu on nopeaa (kuva 3.46). Jokeen laskee useita sivupuroja ja Ohkolanjoki, jossa on myös useita sivu-uomia. Lähivuosina Haarajoen pato tullaan purkamaan, mikä mahdollistaa vaelluskalan kulun Keravanjoen latvoille, ja yhdessä virtavesikunnostusten kanssa se parantaa mm. uhanalaisen taimenen lisääntymisedellytyksiä. Kutualueiden liettymisen estämiseksi eroosion vähentäminen valuma-alueella ja uomissa on tärkeää. Mahdollisuus jokiuima- paikkojen perustamiseksi mm. Keravalle on selviteltävänä.



Kuva 3.46. Haarajoen patoaltaalla vesi nousi 17. helmikuuta 2020 nopeasti sateiden jälkeen. Tilannetta hankaloitti joen mukana tuomat puunrungot ja vene, joka tukkivat padon säätölaitteet.

Kesällä 2020 Keravanjoen vesi sameni erittäin voimakkaasti heinä- ja syyskuun sateisina jaksoina, vaikka maa oli kasvipeitteinen. Tämän perusteella on ilmeistä, että uomaerosio Keravanjoen laskevissa sivupuroissa ja mm. Keravanjoki-kanjonissa on suurta. Suuri kiintoaineksen määrä ja siihen sitoutuneet ravinteet rehevöittävät jokea ja yhdessä bakteerikuorman kanssa rajoittavat joen virkistyskäyttöä.

Keravanjoen sivupurojen vedenlaatua on tutkittu yhteishankkeena noin 20 vuoden välein, viimeksi 2003 (Siven 2004, VHVSJ Julkaisu 51/2004). Vantaanjoen virtavesi-inventoinneissa Keravanjoen ja Ohkolanjoen sivu-uomien kalastoa ja sen elinympäristöjä on kartoitettu (VHVSJ raportit 2/2017, 20/2018 ja 18/2020). Näiden havaintoja hyödyntäen Keravanjokeen tulevaa kuormitusta tulisi arvioida uudelleen. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti kiintoainekuormituksen lähteisiin. Sen pohjalta joelle tulisi laatia kunnostussuunnitelma. Vesienhoitotyössä on tavoitteena, että koko Keravanjoki saadaan hyvään tilaan vuoteen 2027 mennessä.

4 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet

Vuosina 2020 yhteistarkkailuun sisältyi vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten (HAVA) aineiden analysointi Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien vaikutusalueella ja Metsä-Tuomelan jäteasemalta laskevasta ojasta, jonka tulokset on esitetty luvussa 3.3.2. Tarkkailujen perusteena oli valtioneuvoston asetus VnA 1022/2006.

4.1 PFAS-yhdisteet Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulla

Vuosina 2017 - 2020 Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla Vantaanjoessa ja Keravanjoessa on analysoitu perfluori- ja polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet. Näytteet on otettu vuosittain touko- ja syyskuussa (taulukko 4.1). Tarkkailu on osa Finavia Oyj:n lentoaseman vaikutustarkkailua.

Perfluori- ja polyfluorialkyyli- eli PFAS-yhdisteet (18 yhdistettä) määritettiin havaintopaikoilta V8 ja K8 sekä molempien kohteiden taustapaikoilta V24 (Katriinankoski) ja Keravanjoki K5,5 (Viertola). Kaikki näytteet otettiin suoraan näytepulloihin näytevedellä huuhtelun jälkeen. Havaintopaikoilta V8 ja K8 otettiin myös rinnakkaisnäytteet (a ja b). Suomen ympäristökeskuksen laboratorion analysoimien näytteiden testausselostet vuodelta 2020 ovat liitteessä 3 b.

PFOS on PFAS-yhdisteistä ainoa, jonka käyttöä ja ympäristöpäästöjä on toistaiseksi säädelty kansallisessa lainsäädännössä. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 on säädetty sallitun enimmäispitoisuuden ympäristölaatu-normi (MAC-EQS), joka sisämaan pintavedessä on 36 µg/l. Kansallisessa säädännössä on lisäksi eliöstöä koskeva ympäristölaatu-normi (EQS-eliöstö 9,1 µg/kg). Vertailulaji on ahven.

Vesipolitiikan alan prioriteettiaineita koskevassa direktiivissä (2013/39/EU) on myös PFOS vuosikeskiarvoa koskeva ympäristölaatu-normi (AA-EQS), joka lasketaan vuoden aikana vähintään 12 näytteen keskiarvosta. Tämä on sisämaan pintavedessä 0,65 ng/l eli 0,00065 µg/l.

Vantaanjoen ja Keravanjoen näytteistä analysoitiin perfluorikarboksyyl- ja perfluorisulfonyihapot, yhteensä 18 yhdistettä. Keravanjoessa (K8) yhdisteiden yhteispitoisuus (todetut aineet) oli selvästi korkein vuonna 2017 havaintopaikalla K8. Keravanjoen vertailualueella (Keravanjoki 5,5) pitoisuustaso oli havaintopaikkaa K8 alempi, eikä siinä todettu muutossuuntaa.

Vantaanjoessa havaintopaikalla (V8) PFAS-yhdisteiden yhteispitoisuudessa on vaihtelua, mutta ei selvää muutossuuntaa. Syksyn 2020 näytteessä pitoisuus oli ajankohdan matalin. Pitoisuustaso oli vertailualueella (V24) selvästi korkeampi (taulukko 4.1).

Taulukko 4.1. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen näytteiden PFAS- yhteispitoisuudet (ng/l) näytekeroittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	68,17	64,79	22,23	35,19	36,99	14,46	5,6
19.9.2017	59,88	60,77	21,28	36,03	33,76	10,35	9,1
21.5.2018	20,90	21,89	15,24	23,62	23,95	10,11	7,8
19.9.2018	36,44		23,69	43,60	42,19	25,12	2,9
22.5.2019	26,72	27,06	18,85	20,16	22,00	9,04	8,7
17.9.2019	36,02	35,80	21,89	38,55	41,43	16,33	9,7
26.5.2020	33,26	29,10	16,09	21,64	20,54	8,38	11,5
29.9.2020	30,0	27,6	18,4	23,6	23,6	12,2	4,2

PFAS-yhdisteiden analyysissä on havaittu perfluorikarboksylihappoista (PFCA) PFOA ja PFNA, molemmat pitkäketjuisia, kertyviä yhdisteitä sekä perfluorisulfosihappoista (PFSA) PFHxS ja PFOS, joista jälkimmäinen pitkäketjuinen ja kertyvä.

PFNA on tunnistettu huolta aiheuttavaksi aineeksi. Se sisältää 9 perfluorattua hiiltä ja on eliöihin kertyvä. PFNA-yhdistettä käytetään puolijohdeteollisuudessa ja fluoripolymeerien (erityisesti PVDF:n) valmistuksessa, metallin pintakäsittelyssä ja tekstiilien valmistuksessa. Lisäksi sitä on löydetty musteista, tekstiileistä ja mikropopcorn-pakkauksista (Mehtonen ym. 2016 PERFAKTA-hanke).

PFOS-pitoisuudet

PFOS-yhdisteiden pitoisuudet (vuonna 2020) olivat lentoaseman purojen vaikutusalueella 5 -7,4 ng/l. Korkein pitoisuus todettiin Vantaanjoessa (V8) toukokuussa. Pitoisuudet olivat Vantaanjoessa hieman aikaisempaa matalampia, Keravanjoessa aikaisempaa tasoa.

Lentoaseman vesien vaikutusalueella pitoisuus oli Keravanjoessa noin 1,5-kertainen taustapitoisuuteen verrattuna, Vantaanjoessa 5-7-kertainen (taulukko 4.2).

Taulukko 4.2. Vantaanjoen ja Keravanjoen alajuoksulta otettujen PFOS-pitoisuudet (ng/l) näytekeroittain sekä näytepäivien vuorokausikeskivirtaama Vantaanjoessa (Oulunkylä).

Näyte	Keravanjoki 2.3 K8a	Keravanjoki 2.3 K8b	Keravanjoki 5.5 K5.5	Vantaa 8.6 V8a	Vantaa 8.6 V8b	Vantaa 25.4 V24	Oulunkylä Q m ³ /s
23.5.2017	8,95	8,83	3,76	9,39	9,71	2,03	5,6
19.9.2017	9,15	8,39	4,54	8,81	8,48	1,19	9,1
21.5.2018	4,05	4,01	3,34	6,25	7,23	1,34	7,8
19.9.2018	7,63		5,15	10,96	9,93	1,99	2,9
22.5.2019	5,90	6,00	3,99	5,89	6,37	1,08	8,7
17.9.2019	6,77	6,32	3,91	12,00	13,80	1,83	9,7
26.5.2020	6,53	6,84	3,88	7,36	6,97	1,04	11,5
29.9.2020	5,6	5,0	3,3	5,6	5,9	1,3	4,2

Sisämaan pintavedessä EU:n asettama ympäristölaatumnormi (AA-EQS 0,65 ng/l) ylittyi kerta-kuokalla kaikissa tutkituissa näytteissä. Myös vertailualueilla pitoisuudet ylittivät selvästi ympäristölaatumnormin.

Helsinki-Vantaan lentoasemalta laskevien purojen vaikutusalueilla Vantaanjoen ja Keravanjoen PFAS-yhdisteiden pitoisuudet kohoavat. Vantaanjoessa PFOS-yhdisteen pitoisuudet ovat olleet 5-10 kertaa taustapistettä korkeampia, Keravanjoessa 1,5-2 kertaa suurempia. Vuonna 2020 Vantaan- ja Keravanjoen pitoisuudet olivat lähellä toisiaan lentoaseman vaikutusalueella.

PFAS-yhdisteiden kohonneet pitoisuudet myös lentoaseman taustapisteillä ovat huolestuttavia. Vuonna 2020 aloitettiin Vantaanjoen [PFAS-hanke](#), jossa yhdisteiden esiintymistä kartoitetaan vesistöalueen pintavesistä ja niitä kuormittavista jätevesistä ja hulevesistä sekä pohjavesistä. Hankkeessa otettiin lisäksi ahvennäytteitä PFAS-analyyysiin. Näytteenottoa on jatkettu vuonna 2021 ja tulokset julkaistaan syksyllä 2021.

Vantaanjoen yhteistarkkailun kalastotarkkailuun kuului vuonna 2020 haitta-ainetarkkailu. Tarkkailussa analysoitiin PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia ahvenissa. Ahvennäytepaikkoja olivat Keravanjoessa Tikkurilankoski, jonka alapuolelle Helsinki-Vantaan lentoasemalta vesiä tuova Kylmäoja laskee. Vantaanjoesta ahvennäytteet kerättiin Königstedtinkoskesta, joka sijaitsee lentoaseman valumavesien vaikutusalueen yläpuolella, lähellä havaintopaikkaa V24. Tikkurilankosken ahvennäytteessä PFOS pitoisuus 11 µg/kg ylitti aineen ympäristölaatumnormin 9,1 µg/kg. Vantaanjoen Königstedtinkosken näytteessä pitoisuus oli 8,3 µg/kg. Ahvennäytteiden PFAS-tulokset on julkaistu raportissa Hynninen ym. 2021.

5 Kuormitus Vanhankaupunginlahteen

Vantaanjoki on valuma-alueeltaan Karjaanjoen jälkeen toiseksi suurin Suomen puolelta Suomenlahteen laskevista joista. Noin 20 % valuma-alueesta on rakennettua ja peltojen osuus on noin 23 %. Keski-Uudenmaan ja pääkaupunkiseudun jätevedet johdetaan vesistöalueen ulkopuolelle käsiteltäväksi ja mereen johdettavaksi.

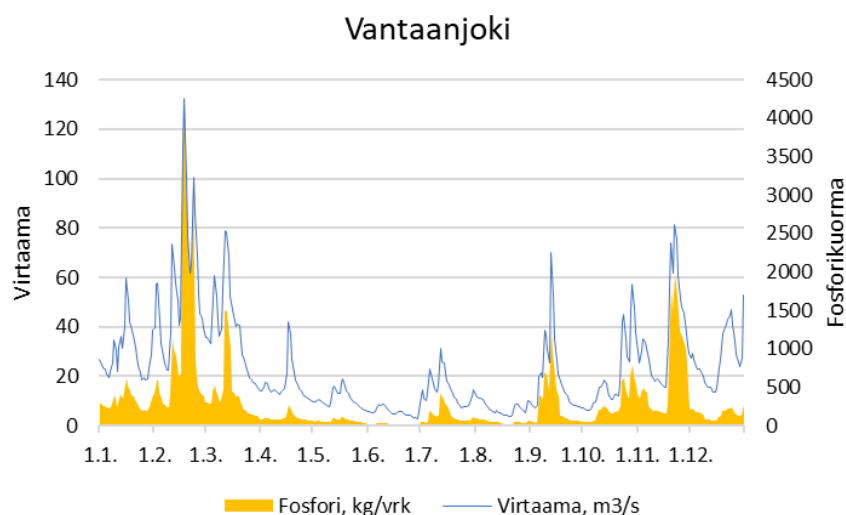
Vesistöalueelta Vanhankaupunginlahteen kulkeutuva kuorma lasketaan Vantaanjoen yhteistarkkailutulosten ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-aineistojen perusteella. Vuonna 2020 vesinäytteitä oli otettu 33 eri vuodenaikoina painottaen ylivirtaamakausia.

5.1 Ravinnekuorma

Vantaanjoki kuljetti vuosina 2017 - 2019 aikana Suomenlahteen 37-88 tonnia fosforia/vuosi ja 713-1300 tonnia typpeä/vuosi. Pienimmät kuormat ovat vähäsateiselta vuodelta 2018. Sateisen vuoden 2017 fosforikuorma oli 2000-luvun kolmanneksi suurin, kuten virtaamakin.

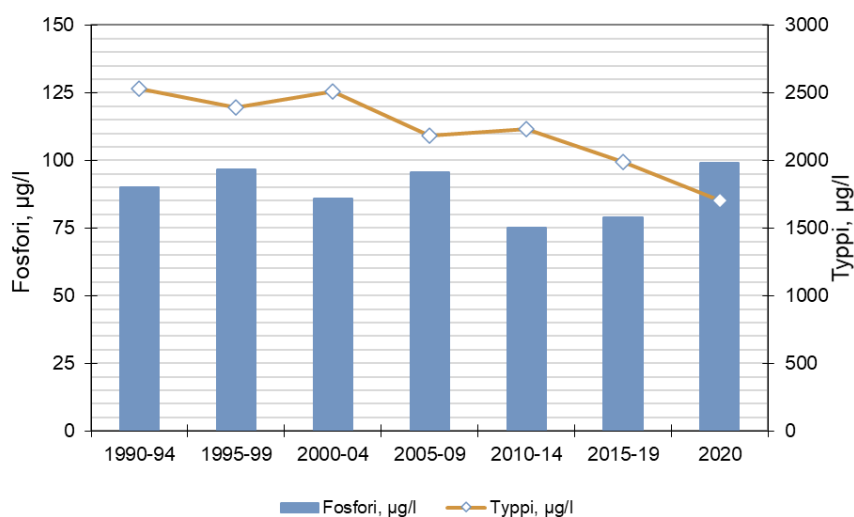
Sateinen vuosi 2020 nosti Vantaanjoen Oulunkylässä vuosikeskivirtaaman, 23,6 m³/s, (Hertta-rekisteri, tarkistamaton) selvästi 2000-luvun keskivirtaamaa, 16 m³/s suuremmaksi. Suurista huuhtoutumista ja vuolaista virtaamista johtuen jo tammi-helmikuun 2020 aikana

Suomenlahteen kulkeutui fosforia noin puolet edellisen vuoden kokonaiskuormituksesta, joka oli 2000-luvun keskitasoa. Koko vuoden aikana Vantaanjoki kuljetti Vanhankaupunginlahteen kiintoainetta 64 milj. kg. Sen mukana kulki 110 tonnia fosforia, josta 10 % oli liukoista fosfaattia (kuva 5.1). Vuoden typpikuorma oli 1370 tonnia. Fosforikuorma oli 2000-luvun korkeimpia, typpikuorma keskitasoa.



Kuva 5.1. Vantaanjoen vuorokausikeskivirtaama (m³/s) Helsingin Oulunkylässä sekä joen mereen kuljettama kokonaisfosforikuorma päivittäin vuonna 2020.

Kuormituslaskentaan käytetyn vedenlaatuaineiston perusteella kokonaisfosforipitoisuuden virtaamapainotettu vuosikeskiarvo oli Vantaanjoen alajuoksulla 110 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo 1700 µg/l. Fosforipitoisuus oli lähes kaksinkertainen tavoitetasoon verrattuna (kuva 5.2). Vantaanjoen typpipitoisuudessa on todettavissa laskeva suunta.



Kuva 5.2. Pitkän ajan kuormituslaskenta-aineistossa Vantaanjoen alajuoksulle lasketut ravinteiden mediaanipitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa.

Vantaanjoen alueen jätevedenpuhdistamojen toimintaa on keskitetty ja puhdistamojen käyttöä tehostettu. Toimien vaikutuksesta vesistöön kohdistuva jätevesiperäinen ravinnekuormitus on

laskenut. Vuonna 2020 Vantaanjokeen jätevedenpuhdistamoilta (verkosto-ohitukset mukaan lukien) tuleva fosforikuorma oli 2200 kg ja typpikuorma 134 300 kg. Fosforin osuus mereen kulkeutuvasta kuormasta oli fosforin osalta 2 % ja typen osalta 10 %.

5.1.1 Kuormituksen vähentäminen

Vantaanjoen vesistöalueella maaperä on eroosioherkkää ja sateisena vuotena joki kuljettaa Suomenlahteen kymmeniä miljoonia kiloja kiintoainesta. Se on uomiin valumavesien tuomaa ja putkissa johdettua kiintoainesta sekä veden voimasta uomien reunoilta sortunutta maata. Eroosion ehkäiseminen on yksi tärkeimmistä vesiensuojelutoimista koko vesistöalueella. Samalla ehkäistään maa-aineksen mukana kulkeutuvien ravinteiden ja haitta-aineiden pääsyä vesiin.

Peltokuormituksen vähentäminen

Vantaanjoen kipsihankkeessa 2018 - 2020 käsiteltiin 3 615 hehtaaria peltoa eli lähes 10 % vesistöalueen peltoalasta. Pääosa levitysalueesta oli Lepsämänjoen valuma-alueella. Toimenpiteen vaikutuksesta kipsattujen peltojen fosforihuuhtouma puolittui ja on arvioitu, että fosforihuuhtouma vähenee 8 500 – 10 500 kg ja kiintoainekuorma 4 100 tonnia vuosina 2018 - 2025. Vuositasolla tämä on keskimäärin 1 000 kg fosforia, mikä on 1-2 % mereen kulkeutuvasta fosforikuormasta. Peltoalueiden ravinnehuuhtouman vähentämiseksi tarvitaan vielä lisätoimia koko vesistöalueella.

Vantaanjoen valuma-alueella on peltoja yhteensä yli 35 000 hehtaaria, joista kipsikäsitteilyyn soveltuu 65 %. Teoriassa tämän peltoalan käsittely voisi vähentää vesistöön tulevaa fosforikuormaa 9 900 - 12 500 kg vuosittain noin 4-5 vuoden ajan. Määrä vastaa 14 - 18 % Vantaanjoen Suomenlahteen vuosittain kuljettamaa fosforikuormaa. Lisätietoa: [Vantaanjoen kipsihankkeen loppuraportti](#)

Hulevesien hallintaa

Loutinoja-kuntoon hankkeessa Järvenpäässä (2018 - 2020) tutkittiin hulevesien vaikutuksia kaupunkipurossa ja puron valuma-alueen vedenpidätyskyvyn muuttumista peitetyn pinnan alan kasvun myötä. Loutinoja on keskellä kaupunkia virtaava puro, jolla on virkistys- ja luontoarvoja. Pienveden säilymiseksi hankkeessa pilotoitiin alueen kartoitus-, suunnittelu- ja rakentamiskäytäntöjä, joiden pohjalta laadittiin hulevesien hallinnan toimintamalli Järvenpään kaupunkisuunnittelijoiden käyttöön (infograafi mallista liitteessä 5). Malli on sovitettavissa kaikkien kuntien hulevesisuunnittelun työkaluksi.

Hulevesien muodostumisen ehkäiseminen, vesien viivyttäminen muodostumisalueilla ja niiden hallittu johtaminen luonnonmukaisessa, mutta hyvin johtavassa uomassa eteenpäin ehkäisevät eroosiota ja vesistöjen kuormitusta. Hankkeessa toteutettiin hulevesien hallintarakenne ja suunniteltiin luontoperusteinen hulevesien hallintaratkaisu. Loutinojan vedenlaatureuranta tuotti tärkeää tietoa mm. haitallisten ja vaarallisten aineiden esiintymisestä kaupunkivesissä ja

tulosten perusteella saatiin laskettua Loutinojan Tuusulanjärveen kuljettaman ravinnekuorman määrä.

Lisätietoa [hankkeen kotisivuilta](#) ja julkaisuista:

- Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Julkaisu 84/2020.
Vahtera, H., Hietala, J. ja Haikonen, M. 2020. Loutinojan vedenlaatu ja virtaama. Seurantatulokset vuosilta 2018–2019. 39 s. + 3 liitettä.
- Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Julkaisu 85/2020
Hietala, J., Vahtera, H. ja Haikonen, M. 2020. Hulevesien hallinta Loutinojan valuma-alueella. 31 s. + 8 liitettä.

Jätevesien käsittelyn tehostaminen

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon ympäristölupa edellyttää jäteveden käsittelyn tehostamista, ensi sijassa typenpoistoa jätevesistä. Tämä edellyttää uuden puhdistamon rakentamista tai jäteveden käsittelyn keskittämistä olemassa oleville puhdistamoille.

Nurmijärven Veden johtokunta ja kunnanvaltuusto ovat tehneet asiasta päätöksen. Kirkonkylän puhdistamo tullaan lakkauttamaan. Ko. alueen jätevedet tullaan johtamaan Klaukkalan puhdistamolle, joka saneerataan suuremman kuormituksen tarpeisiin. Asia tarvitsee vielä aluehallintoviranomaisen luvan. Toteutuessaan tämä tulee muuttamaan Nurmijärven Myllykosken ja Luhatajoen kuormitustilannetta.

Jätevesiylivuotojen vähentämiseksi VIPPA-hankkeessa (2019 - 2020) tuotettiin ohje pumppaamoiden suunnitteluun ja määriteltiin parhaat toimintatavat pumppaamoilla. Hankkeessa tehtiin myös animaatiovideoita asiakasviestintään hulevesien hallinnasta. Hankkeessa selvitettiin, miten ylivuotojen torjuntatyö etenee Vantaanjoella, ja selvitettiin muualla Suomessa käytössä olevia tai suositeltuja ratkaisuja ylivuotojen torjuntaan. HSY toimi hankkeessa vastuullisena vetäjänä ja mukana olivat vesihuoltolaitokset Tuusulasta, Keravalta, Järvenpäästä, Riihimäeltä, Hyvinkäältä ja Nurmijärveltä. Lisäksi hankkeeseen osallistuvat Keski-Uudenmaan Vesiensuojelun Liikelaitoskuntayhtymä ja Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Hanketta rahoitti hankeosallistujien ohella ympäristöministeriö.

Viitteet

Ahokas, T., Nylander, E., Olin, S., Vähä-Vahe, A. ja Mäntykoski, A. 2020 (toim.) Ehdotus Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022 – 2027. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteistyö/Vesienhoito-ELYkeskuksissa/Uusimaa>

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 182 s. ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF). syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

Hynninen, M., Haikonen, A., Paasivirta, L. ja Vatanen, S. 2021 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet 2018 -2020, Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 314. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Mehtonen, J., Perkola, N., Reinikainen, J., Seppälä, T. & Suikkanen, J. 2016. Perfluoratut yhdisteet ympäristössä – tietopaketti. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC7CCDE2E-857E-40C8-9573-00373E7EBC11%7D/119667STM> 2011.

Sillantie, L. 2021 a. Versowood Oy:n Riihimäen yksikön vesientarkkailu 2020. Metropolilab Oy raportti R0232021 17 s. + liitteet.

Sillantie, L 2021 b. Kiertokapula Oy Metsä-Tuomelan jäteaseman vesientarkkailu 2020. Metropolilab Oy raportti R0082021 48 s. + liitteet.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1368/2011 yleisten uimarantojen uimavedenlaatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Vahtera, H. ja Männynsalo, J. 2020. Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus – Yhteistarkkailuraportti 2017-2019. Julkaisu 82/2020, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 28.5.2020.

Valtioneuvoston asetus VnA 1022/2006 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista.

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017.

Liite 1. Virtavesimuodostumat Vantaanjoen vesistöalueella. Ekologisen tilan luokitus perustuu vuosien 2012 - 2017 aineistoon (Ahokas ym. (toim.) 2020).

Nimi	Pintavesi- tyyppi	Ekologinen luokka 2019	Kunta	Pituus km	Valuma- alue [km ²]	Vesistö alue
Vantaan alaosa	Ssa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa	41.92	1686	21.011
Longinoja	Psa	Tyydyttävä	Helsinki	6,59	11,9	21.011
Vantaan keskiosa	Ksa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi	40.81	556	21.021
Vantaan yläosa	Ksa	Tyydyttävä	Hausjärvi, Hyvinkää, Riihimäki	23.56	130	21.023
Kytäjoki	Ksa	Hyvä-	Hyvinkää	8.62	256	21.031
Koirajoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Loppi	16.94	54	21.034
Lepsämänjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Espoo, Vantaa, Nurmijärvi	14.91	214	21.041
Hauklammenoja	Psa	Hyvä	Espoo	2,33	1,37	21.041
Lepsämänjoen keskiosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	10.22	87	21.042
Lepsämänjoen yläosa	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	12.72	38	21.043
Lakistonjoki- Raasillanoja	Pk	Tyydyttävä	Espoo, Nurmijärvi	8,49	32	21.044
Härkälänjoki	Psa	Välttävä	Nurmijärvi, Vihti	19.07	58	21.045
Luhtajoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Nurmijärvi	24.70	154	21.051
Kyläjoki	Psa	Tyydyttävä	Nurmijärvi	6.34	84	21.052
Keihäsjoki	Psa	Hyvä-	Hyvinkää, Loppi, Vihti	21.22	91	21.061
Palojoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää, Nurmijärvi, Tuusula	36.12	88	21.071
Tuusulanjoki	Ksa	Tyydyttävä	Vantaa, Tuusula	15.18	125	21.081
Keravanjoen alaosa	Ksa	Tyydyttävä	Helsinki, Vantaa, Kerava, Sipoo	40,97	402	21.091
Keravanjoen yläosa	Ksa	Hyvä-	Hyvinkää, Järvenpää, Tuusula	25.77	171	21.093
Marjomäenoja	Psa	Hyvä	Hyvinkää	4.64	29	21.094
Aulinjoki	Psa	Tyydyttävä	Hyvinkää	5,46	28	21.094
Rekolanoja	Psa	Tyydyttävä	Vantaa, Kerava	11.39	40	21.095
Ohkolanjoki	Psa	Tyydyttävä	Järvenpää, Mäntsälä	21.65	79	21.096

Luokka Hyvä- tarkoittaa, että hyvä tila on saavutettu, mutta sen säilyminen on uhattuna ilman toimenpiteitä.

Liite 2. Vantaanjoen yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat

VSY-tunnus	Hertta-tunnus	ETRS-TM35FIN		Vesistö	Kunta
<u>Vantaanjoki</u>					
V96	Vantaa 97,3	6735305	382096	21.02	Riihimäki
V94	Vantaa 93,5	6734691	378929	21.02	Riihimäki
V93	Vantaa 92,9	6734299	378741	21.02	Riihimäki
V84	Vantaa 87,2	6730176	379339	21.02	Riihimäki
V79	Vantaa 82,0	6726307	380226	21.02	Hyvinkää
V75	Vantaa 77,0	6722458	379617	21.02	Hyvinkää
V68	Vantaa 68,2	6719301	383624	21.02	Hyvinkää
V64	Vantaa 64,8	6716314	384281	21.02	Hyvinkää
V55	Vantaa 54,9	6708764	384067	21.02	Nurmijärvi
V48	Vantaa 48,6	6705101	382124	21.02	Nurmijärvi
V44	Vantaa 44,1	6701603	381634	21.01	Nurmijärvi
V24	Vantaa 25,4	6691596	382203	21.01	Vantaa
V8	Vantaa 8,6	6683534	386940	21.01	Helsinki
V0	Vantaa 1,3	6677305	388158	21.01	Helsinki
<u>Itäiset sivujoet</u>					
Rj1	Ridasjärvi keskiosa 1	6724584	389832	21.09	Hyvinkää
K66	Keravanjoki 63,8	6722655	390744	21.09	Hyvinkää
K57	Keravanjoki 52,7	6714656	392554	21.09	Tuusula
K51	Keravanjoki 47,5	6712023	396078	21.09	Tuusula
K45	Keravanjoki 38,3	6707130	398413	21.09	Järvenpää
K24	Keravanjoki 19,1	6692990	396520	21.09	Kerava
K14	Keravanjoki 8,5	6685912	393104	21.09	Vantaa
K8	Keravanjoki 2,1	6684184	388419	21.09	Helsinki
Oh48	Ohkolanjoki 0,6	6709525	399422	21.09	Mäntsälä
Re13	Rekolanoja 13,3	6695113	395303	21.09	Kerava
Re0	Rekolanoja 0,0	6686826	393125	21.09	Vantaa
T23	Tuusulanjoki 1,9	6690945	385208	21.08	Vantaa
P65	Palojoki 30,1	6714702	389050	21.07	Tuusula
P57	Palojoki 19,6	6707990	388171	21.07	Tuusula
P39	Palojoki 1,2	6699961	382791	21.07	Nurmijärvi
<u>Läntiset sivujoet</u>					
L57	Luhtajoki 30,1	6706174	377894	21.05	Nurmijärvi
L55	Luhtajoki 28,3	6704764	378396	21.05	Nurmijärvi
L37	Luhtajoki 12,8	6697976	375470	21.05	Nurmijärvi
L32	Luhtajoki 5,5	6694157	377688	21.05	Nurmijärvi
Le33	Lepsämänjoki 2,6	6690492	376279	21.04	Vantaa
Le28	Luhtaanmäenjoki 1,3	6691601	379011	21.01	Vantaa
La45	Lakistonjoki 0,9	6693828	370470	21.04	Espoo
H45	Härkälänjoki 1,7	6694169	369753	21.04	Nurmijärvi
MTC	Metsä-Tuomela 0,0	6705961	377714	21.05	Nurmijärvi
Pa0	Paalijoki 0,3	6725085	379366	21.02	Hyvinkää
Ke80	Keihäsajoki 3,2	6719465	373716	21.06	Hyvinkää
Ky75	Kytäjoki 1,8	6721473	377961	21.03	Hyvinkää
He0	Herajoki 1,1	6732824	377459	21.02	Riihimäki
Ko0	Koirajoki 0,5	6720720	370331	21.03	Hyvinkää

Liite 3a. Vedenlaadun yhteistarkkailutulokset vuodelta 2020.

V96 Vantaa 97,3

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
18.2.2020	2,2	11,5	84	6,5	15,3	48	25	110	21	4100	3300	18	57	36	120
14.4.2020	3,7	11,6	88	7,1	10,1	14	19	31	7	1500	1000	10	12	2	100
11.5.2020	7,3	9,3	77	7,2	9,7	14	11	39	4	1200	750	12	3	34	82
15.6.2020	12,7	9,5	90	7,2	10,1	7,3	9,7	28	9	980	770	19	91	36	56
13.7.2020	11,3	8,8	80	6,7	13,8	16	32	63	20	3400	2500	8	870	1100	200
11.8.2020	12,5	10,1	95	7,3	9,2	4,3	12	30	13	950	580	12	220	250	63
13.10.2020	8,4			7,2	15,5	4,9	16	34	8	1900	1500	5	60	80	78
9.11.2020	4,2	11,3	87	7	12,4	8,9	20	35	<2	1800	1300	39	59	50	95

V94 Vantaa 93,5

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
18.2.2020	2,3	11,8	86	6,7	14,5	47	25	120	19	3800	2900	10	110	140	52
14.4.2020	4	11,3	86	7,1	12,5	18	16	35	6	1500	1000	11	210	19	17
11.5.2020	7,3	8,7	72	7,2	9,5	37	10	72	10	1200	630	130	4100	600	32
15.6.2020	14,4	8,8	86	7,3	13,3	7,7	9,3	36	13	1100	830	26	520	150	5,3
11.8.2020	13,5	9,3	89	7,2	12,2	4,4	11	36	14	1000	670	14	69	220	4,8
13.10.2020	8,6	9,5	81	7,3	16,5	5,8	16	40	10	1900	1500	6	110	80	18
9.11.2020	4,3	11,1	85	7,2	14,3	11	19	40	<2	1800	1400	35	160	73	8

V93 Vantaa 92,9

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
18.2.2020	2,3	11,4	83	6,7	14,4	57	27	120	19	3900	2800	10	78	120	58
14.4.2020	4,1	11,5	88	7,2	13,2	26	17	52	7	1400	970	16	160	30	19
11.5.2020	7,3	9,8	81	7	9,8	57	18	160	39	1300	570	150	3700	200	50
15.6.2020	14,2	9,1	89	7,5	14,9	7,1	9,2	37	12	1000	770	24	130	120	5,3
13.10.2020	8,9	9,1	79	7,4	17,7	8,8	15	52	12	1800	1300	10	64	160	14
9.11.2020	4,1	11,2	86	7,2	14,5	9,4	21	41	<2	1800	1300	29	110	40	6,7

V84 Vantaa 87,2

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
13.1.2020	2,2	11,3	82	7	20	27	24	2,6	60	19	2400	1800	27	2400	220	21
18.2.2020	2,4	11,1	81	6,7	14,1	72	27	3,1	150	29	4100	2700	56	490	350	66
17.3.2020	1,3	11,7	83	6,6	16,8	32	24	2,1	78	21	3000	2300	62	870	100	28
14.4.2020	4,3	10,3	79	7	19,9	19	21	2,8	69	14	2500	1900	22	410	30	17
11.5.2020	9,5	8,5	74	7,2	38,2	20	12	3,4	100	25	4200	3400	41	340	120	20
15.6.2020	16,2	7,2	73	7,5	41,5	23	10	3,1	120	38	3200	2500	77	330	32	17
13.7.2020	13,2	5,9	56	6,7	16,2	29	29	3,2	120	37	3500	2500	<4	2000	2600	4
11.8.2020	15,1	8	80	7,2	38,8	6,9	13	1,9	83	39	3300	2800	38	390	180	4,4
15.9.2020	10,8	8	72	7,1	27,1	12	24	1,7	79	32	3200	2500	38	520	800	11
13.10.2020	9,4	8,1	71	7,2	37,3	8,6	19	1,8	84	31	3900	3200	27	240	500	4
9.11.2020	5,2	10,1	80	7	31,4	13	27	2,1	71	20	3200	2500	53	580	60	6,7
7.12.2020	3,8	10,4	79	7	28,1	16	25	1,7	72	27	2800	1000	25	210	55	12

V79		Vantaa 82,0													
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l
18.2.2020	2,6	11,1	82	6,8	14,2	83	25	170	25	4000	2700	23	340	310	
14.4.2020	4,7	10,7	83	7,2	22,1	17	19	67	18	2300	1700	22	150	64	
11.5.2020	9,2	8,6	75	7,4	33	9,9	13	70	23	2500	2000	24	120	20	
15.6.2020	17	8,4	87	7,6	35	6,9	9,6	79	41	2100	1700	59	40	25	6,3
11.8.2020	16,2	7,7	78	7,4	30,1	5,8	12	80	37	2100	1500	26	140	150	7,9
13.10.2020	9,2	8,6	75	7,3	31,5	9	17	77	24	2600	2000	18	110	230	
9.11.2020	4,8	9,3	73	7,1	25,4	13	26	69	22	2800	2100	49	140	70	

V75		Vantaa 77,0													
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
18.2.2020	2,5	11,4	84	6,7	12,5	79	24	160	23	3100	2300	11	440	100	
14.4.2020	4,8	11	86	7,2	18,4	20	19	67	14	1900	1300	20	370	20	
11.5.2020	9,2	10,5	91	7,4	29,1	15	14	76	21	2200	1700	25	820	27	
15.6.2020	17,3	9,2	96	7,7	31,9	9,3	10	80	37	1900	1500	30	140	40	
11.8.2020	16,3	8,6	88	7,5	27,2	7,2	13	78	42	1900	1300	20	200	240	
13.10.2020	9,1	12,8	111	7,3	25,4	16	16	76	21	2100	1600	11	410	400	
9.11.2020	4,3	10,6	82	7,2	21,2	15	27	72	21	2500	1700	42	150	30	

V68		Vantaa 68,2													
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	
18.2.2020	2,5	11,4	84	6,7	10,5	93	26	160	23	2700	1800	<4	110	240	
14.4.2020	4,9	10,2	80	7,1	13,4	16	17	50	10	1500	920	21	82	25	
11.5.2020	10,3	9,6	86	7,2	18,4	14	13	56	14	1600	1000	22	37	14	
15.6.2020	16,6	6,6	68	7,4	20,2	10	13	63	25	1300	870	26	28	19	
11.8.2020	17,4	6,5	68	7,1	17,8	8,2	19	77	35	1400	700	25	91	180	
13.10.2020	9,2	8,2	71	7,2	19,7	12	20	66	19	1900	1300	13	140	180	
9.11.2020	4,7	9,4	73	6,9	14,3	10	30	55	17	1800	1100	23	160	1000	

V64		Vantaa 64,8														
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l
18.2.2020	2,5	11,4	84	6,7	11	91	25	2,3	170	25	2900	1900	<4	310	220	90
14.4.2020	4,9	10,6	83	7,1	14,5	16	18	2,5	51	11	1700	1200	24	340	60	14
11.5.2020	9,7	10,4	92	7,2	20,2	12	12	2,3	60	16	2000	1400	21	1600	240	10
15.6.2020	15,4	5,7	57	7,4	22,5	9,3	13	1,9	73	32	1800	1400	23	920	260	5,3
13.7.2020	14,4	7	69	6,9	15,4	21	28	3	100	27	2600	1700	22	730	700	19
11.8.2020	17,8	5,8	61	7,1	18,8	8,6	19	2,4	80	38	1600	930	22	1000	230	9,6
13.10.2020	9,3	7,8	68	7,2	19,9	11	19	2,2	93	21	2100	1500	11	1200	330	14
9.11.2020	4,9	9,6	75	7	14,6	10	29	2	59	17	1900	1200	21	1100	700	10

V55		Vantaa 54,9												
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2020	2,6	12,8	94	7	10,9	120	23	200	23	2600	1900 <4		150	210
14.4.2020	4,7	11,6	90	7,4	15	18	18	56	12	1800	1200	28	250	80
11.5.2020	9,7	10,8	95	7,5	19,6	14	12	62	17	1900	1400	15	280	60
15.6.2020	16	9	91	7,7	21,6	8,5	13	61	29	1600	1300	13	50	9
11.8.2020	17,4	10,2	107	7,6	18,4	6,3	19	79	40	1600	930	8	310	100
13.10.2020	9,3			7,5	21,4	46	19	120	24	2300	1500	6	490	300
9.11.2020	4,8	11,8	92	7,3	15,4	13	29	64	17	2100	1300	14	770	500

V48		Vantaa 48,6													
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2020	2,6	12,8	94	7	11,2	130	23	2,2	210	26	2700	1900	<4	820	210
14.4.2020	4,5	11,6	90	7,4	15,2	19	18	2,2	57	12	1800	1300	27	110	35
11.5.2020	9,7	9,6	84,4	7,5	20,4	17	12	2,5	66	17	2200	1700	15	240	120
16.6.2020	17,9	7,5	79	7,7	22,6	9,1	12	1	60	21	2000	1600	7	55	15
13.7.2020	15,2	8,8	88	7,3	15,1	31	19	2,6	110	27	2500	1600	21	580	800
11.8.2020	17,3	8,4	88	7,5	19,2	8,3	19	1,5	81	44	1800	1200	9	86	100
13.10.2020	9,3	10,2	89	7,5	21,4	71	19	2,6	160	27	2500	1600	6	370	700
9.11.2020	4,8	11,6	90	7,3	15,5	15	29	2,3	68	20	2100	1400	12	280	200

V44		Vantaa 44,1															
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väiriluku mg Pt/l
18.2.2020	2,7	12,9	95	7,1	11,3	130	22	220	24	2700	1800	17	1300	400		150	120
14.4.2020	4,7	11,3	88	7,5	15,2	20	17	58	13	1900	1300	24	220	36		22	100
11.5.2020	10,3	10,1	90,1	7,6	19,6	15	12	54	19	2300	1800	10	170	34		17	87
16.6.2020	18,6	9	96	7,7	22,6	9,1	13	60	20	2100	1600	13	27	8	4	11	83
11.8.2020	17,5	10	105	7,6	19	9,2	20	79	41	1800	1200	7	110	120	2,6	9,6	130
13.10.2020	9,5	10,7	94	7,6	21,2	90	19	180	32	2700	1500	5	550	900		74	100
9.11.2020	5	12,2	96	7,4	15,7	15	28	67	18	2100	1400	14	240	180		8,8	170

V24		Vantaa 25,4												
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
18.2.2020	2,9	12,3	91	7	8,9	240	20	320	29	2100	1300	<4	1000	800
14.4.2020	4,7	11,1	86	7,5	15,3	33	15	70	12	1600	1100	31	96	20
11.5.2020	10,9	10,2	92,3	7,5	19,6	24	12	68	16	1800	1200	10	47	14
15.6.2020	17,7	8,6	90	7,7	22,7	14	12	51	13	1600	1300	6	17	29
11.8.2020	17,4	9	94	7,5	19,3	14	17	87	37	1600	960	9	83	110
13.10.2020	9,5	9,3	81	7,4	19,6	72	20	180	26	2300	1300	11	250	220
9.11.2020	4,8	11,1	87	7,3	15,5	32	26	91	19	1900	1300	12	300	130

V8		Vantaa 8,6																	
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	CODCr mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	
18.2.2020	3,1	12,8	95	7,1	9,5	240	19	36	2,5	340	26	2100	1200	<4	1700	300			240
14.4.2020	5	11,7	92	7,5	16,7	36	15	30	2,1	72	12	1600	1100	26	44	10			31
11.5.2020	11,1	10,1	91,8	7,6	20,1	28	12	32	1,8	69	11	1600	1100	<4	10	3			22
15.6.2020	17,3	9,2	96	7,8	23,2	15	10	28	1,5	48	11	1600	1300	6	36	210	8,8		14
11.8.2020	18,7	9,8	105	7,6	18,5	17	15	33	1,6	84	33	1300	700	<4	55	82	4,2		16
13.10.2020	10	8,8	78	7,5	20,1	70	19	43	2,7	180	58	2200	1200	17	140	190			64
9.11.2020	5,3	11,4	90	7,4	15,6	38	24	42	1,9	97	19	1900	1200	5	110	60			31

V0		Vantaa 4,2																	
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väiriluku mg Pt/l	DOC mg/l	
13.1.2020	0,6	12,9	90	7,3	15,9	89	18	130	33	1900	1200	33	770	240			79	96	
18.2.2020	2,3	12,7	93	7,1	9,9	310	20	370	31	2100	1100	30	1000	600			290	100	
27.2.2020	0,4					72	22	110	14	2000	1300	14	230	91			65		
5.3.2020	1,5					65	17	99	12	1500	900	40					60		
17.3.2020	1,3	13,3	94	7,2	12,9	65	15	110	11	1800	1100	25	200	60			72	110	
14.4.2020	5,7	11,7	93	7,5	17,1	39	15	73	10	1500	990	26	140	30			40	88	
11.5.2020	11,3	11,2	102,3	7,7	20,7	30	11	68	10	1500	960	16	19	4			28	83	
15.6.2020	18,3	9,7	103	7,8	23,7	17	10	51	9	1800	1500 <4		36	12	16		13	64	
6.7.2020	17,1					44	8,4	96	13	2000	1200	100	610				40		
13.7.2020	15,8	8,8	89	7,3	15,2	73	19	160	26	2000	1100	22	1700	2600			80	130	
11.8.2020	19,1	8,8	95	7,5	18,5	25	15	94	30	1200	620	12	390	110	6,1		23	100	
15.9.2020	12,1	9,6	89	7,1	14,3	110	23	210	31	2000	890	19	490	800			100	120	
13.10.2020	10,5	9,4	84	7,5	20,3	64	17	160	32	2000	1100	27	730	170			60	92	
9.11.2020	5,3	11,1	88	7,4	16	54	25	120	18	1800	1100	13	130	55			49	140	
18.11.2020						42	19	100	18	1500	870	28					31		
7.12.2020	2,6	12,5	92	7,4	16,1	41	20	87	17	1700	2100	54	200	60			27	140	

<u>MTC</u>		<u>Metsä-Tuomela 0,0</u>													
	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	BOD7	Kok. P liuk.PO4-P	Kok. N NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.		
	oC	mg/l	kylil. %		mS/m	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml	
19.2.2020	2,7	10,6	78	7,3	25,5	81	16	5,3	160	23	8800	3500	4700	690	160
14.5.2020	7	11,3	93,3	7,5	45	43	16	14	120	18	17000	13000	4000	180	900
12.10.2020	8,4	6,2	53	7,3	32,5	130	26	7,6	350	69	11000	4400	4100	330	2300
	Sulfaatti	As liuk.	Ni liuk.	Zn liuk.	Cr liuk.	Pb liuk.	Cu liuk.								
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l								
19.2.2020	39	0,5	1,9	<5		1,1	0,1								
14.5.2020	61	0,7	3,1	<5		2	<0,1								
12.10.2020	57	1	4	<5		3,6	1,4								

<u>L57</u>		<u>Luhtajoki 30,1</u>													
NäytePvm	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P liuk.PO4-P	Kok. N NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	Sulfaatti		
	oC	mg/l	kylil. %		mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml	mg/l	
19.2.2020	2,7	12	89	7,6	14,1	130	21	230	26	2300	1600	19	240	120	16
15.4.2020	2,9	12	89	7,6	17,1	41	12	73	13	1100	740	33	150	40	18
14.5.2020	5,8	11	87,8	7,5	17,3	37	12	70	12	1800	1400	26	460	51	15
16.6.2020	17,3	11,3	118	8,1	22,1	5,8	5,4	21	5	500	210	5	180	44	15
19.8.2020	13,1	9	86	7,7	20,3	6,3	4,6	27	11	560	400	<4	120	180	15
12.10.2020	8,7	9,1	78	7,5	19,6	87	23	210	20	2200	1000	<4	980	1500	19
10.11.2020	3,2	11,1	83	7,5	19	34	17	82	23	1500	990	47	93	18	17

<u>L55</u>		<u>Luhtajoki 28,3</u>													
	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P liuk.PO4-P	Kok. N NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.	Sulfaatti		
	oC	mg/l	kylil. %		mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml	mg/l	
19.2.2020	2,7	11,6	86	7,1	13,6	120	21	210	24	2800	1900	120	280	90	18
15.4.2020	3,5	12,2	92	7,5	18,1	44	12	78	11	1700	1000	350	140	110	21
14.5.2020	5,9	10,9	86,9	7,5	18,8	38	13	73	12	2300	1800	110	190	64	17
16.6.2020	17,2	8,1	84	7,9	22,2	6,2	5,8	22	5	590	300	<4	310	27	15
19.8.2020	14,1	9,7	94	7,7	25,6	8,7	6,4	50	22	1200	970	7	130	110	20
12.10.2020	8,8	8,2	71	7,3	21	83	24	210	24	2500	1200	110	820	1700	25
10.11.2020	3,3	11,8	88	7,5	19,4	34	17	85	24	1600	1100	49	140	50	18

<u>L37</u>		<u>Luhtajoki 12,8</u>													
	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Sähkönj.	Sameus	CODMn	Kok. P liuk.PO4-P	Kok. N NO2+NO3-N	NH4-N	E. coli	Fek.ent.			
	oC	mg/l	kylil. %		mS/m	FTU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml		
19.2.2020	2,9	12,3	91	7	11,3	160	20	240	25	2800	1900	130	440	260	
15.4.2020	3,8	11,7	89	7,5	17,1	43	12	76	17	1500	980	110	48	25	
14.5.2020	6,2	10,6	85,5	7,4	18,4	52	15	100	13	3900	3300	76	130	360	
16.6.2020	19,3	9,3	101	7,6	23	7,4	8,3	32	7	700	300	7	35	13	
19.8.2020	16	8,9	90	7,6	21,2	11	6,2	44	20	480	170	8	54	45	
12.10.2020	9,3	9,6	84	7,5	19,8	96	24	230	33	2400	1200	22	1100	300	
10.11.2020	3,9	11,5	88	7,5	17,4	37	19	92	22	1600	980	22	200	140	

L32		Luhtaioki 5,5														
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l		
19.2.2020	3,2	11,6	87	7	9,9	210	19	2,3	280	29	2400	1500	30	630	360	200
15.4.2020	4,6	11	85	7,3	21,4	37	11	2,3	71	15	2500	2000	120	310	64	36
14.5.2020	6,6	9,4	76,9	7,2	21,8	52	14	2,6	110	12	4700	4100	130	650	390	48
16.6.2020	18,9	10	108	7,5	30	5,1	9	1,5	51	10	1600	1100	28	190	59	4,4
13.7.2020	14,2	7,6	74	7,2	18,5	83	17	4,2	180	33	2800	1600	190	1000	2400	84
19.8.2020	16,2	7,2	73	7,3	36,8	7,2	6,5	1,6	65	29	1800	1500	25	140	39	5,2
12.10.2020	9,7	8,8	77	7,4	21,2	93	24	4	230	34	2600	1400	35	690	600	94
10.11.2020	4,2	10,7	82	7,3	19,7	37	18	2,1	100	26	2000	1400	20	170	160	31

Le33		Lepsämänioki 2,6													
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	K-aine, Np mg/l		
13.1.2020	0,4			7,1	9	130	16	160	28	1700	1100	25	610	160	110
19.2.2020	3,1	11,7	87	6,9	7	140	19	190	21	1600	940	<4	150	90	120
17.3.2020	1	12,9	91	7	8,2	84	21	120	10	1300	700	47	130	29	70
15.4.2020	4,5	11,2	87	7,3	11	48	14	80	10	1000	470	52	120	14	39
14.5.2020	6,8	10,1	83	7,2	14,3	55	18	110	9	3400	2600	120	190	410	49
16.6.2020	18	7,5	79	7,5	15,9	12	14	60	13	830	290	12	27	14	14
13.7.2020	14,1	8,2	80	7	11,3	91	26	180	39	3200	2000	15	2400	5000	120
19.8.2020	17,4	8,5	89	7,5	17	15	8,9	65	25	650	270	10	200	150	11
15.9.2020	11,3	8	73	7	11	75	27	170	41	1800	610	<4	170	200	65
12.10.2020	9,6	8,6	76	7,3	15,1	81	24	190	27	2100	1000	14	390	1000	76
10.11.2020	3,8	11,2	85	7,2	10,4	33	21	81	12	1200	470	30	79	20	30

Le28		Luhtaanmänioki 1,3													
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väri Pt/l	luku	
19.2.2020	3	11,7	87	7	8,2	180	20	240	22	2000	1100	40	260	170	110
15.4.2020	3,8	11,3	86	7,3	15,6	42	13	76	14	1600	1000	81	110	24	60
14.5.2020	6,8	10,1	82,7	7,2	17,6	57	17	110	13	4200	3400	160	520	350	92
16.6.2020	17,6	8,4	88	7,6	22,2	9,3	11	46	9	1200	650	6	26	19	63
19.8.2020	15,8	8,2	83	7,5	35,5	11	8	63	26	890	530	11	98	50	45
12.10.2020	9,8	8,6	76	7,3	17,8	92	24	210	29	2400	1200	40	580	1000	110
10.11.2020	4,2	11,1	85	7,2	13,8	36	20	92	15	1500	790	29	140	90	100

La45		Lakistonijoki 0,9													
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml			
9.1.2020	1,1	13,3	94	6,6	4,8	26	10	49 <2	610	130	170	23			
19.2.2020	1,9	12,9	93	6,6	3,7	16	10	31	6	520	100	47	300	50	
15.4.2020	4,5	12,5	97	6,8	5,1	14	10	27	10	530	73	120	35	3	
14.5.2020	7,3	10,9	90,6	6,8	5,7	19	11	41	4	570	110	18	32	41	
16.6.2020	17,8	6,8	72	7,1	11	14	8	72	10	1700	270	1200	1000	42	
1.7.2020	16,2	8,3	85	7,1	13	41		200	37	2700	500	1100	5700	20000	
13.7.2020	14,3	9,3	91	6,6	5,4	28	21	89	24	1100	310	20	820	1600	
12.8.2020	15,9	9,1	92	7	7,5	10	7,7	63	20	1100	130	680	43	64	
19.8.2020	14,1	9,7	94	7,1	9,4	9,4	6,1	45	13	970	150	550	21	55	
12.10.2020	9,7	9,8	86	6,9	6,5	44	17	100	14	940	170	64	390	300	
10.11.2020	4	12	92	6,7	4,2	8	11	23	6	410	57	16	120	17	

<u>He0</u>		<u>Herajoki 1,1</u>												
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
19.2.2020	2,2	11,2	82	6,8	16,1	46	32	110	26	3700	2800	11	650	140
15.4.2020	3	11,9	89	7,1	16,6	24	21	55	15	1800	1300	16	820	36
16.6.2020	14,2	10,7	104	7,5	22,6	13	9,8	46	15	1600	1200	53	1400	280
18.8.2020	12,2	11,5	107	7,5	20,9	10	13	50	22	1600	1200	20	650	230
10.11.2020	3,3	10,8	81	7,2	18,4	22	33	74	17	2500	1700	29	730	34

<u>Ky75</u>		<u>Kytäjoki 1,8</u>													
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
19.2.2020	2,2	11	80	6,7	7,3	45	27	89	17	1800	1100	8	62	110	160
15.4.2020	4,1	10,5	80	6,8	8,7	12	22	36	8	1200	660	27	34	14	130
14.5.2020	7,8	9,3	78	6,8	9,5	9,3	21	38	4	1200	550	15	35	52	140
16.6.2020	19	7	76	7,2	11,1	13	15	56	7	920	330	16	22	35	97
19.8.2020	17,8	6,6	70	7	10	9,3	17	52	14	800	130	24	46	50	100
12.10.2020	10	7,6	67	6,9	12,7	11	25	50	28	1600	880	9	93	140	150
10.11.2020	4,2	9,6	74	6,8	10,5	7,3	29	44	11	1400	630	27	30	90	170

<u>Rj1</u>		<u>Ridasjärvi keskiosa 1</u>														
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	Väiriluku mg Pt/l
16.6.2020															8,5	
16.6.2020	22,7	7,7	89	7,3	8,5	3,9	21	34	3	710	<4	<4	2	0		120
14.7.2020															11	
14.7.2020	18,4	8,3	89	7,2	7,8	9,9	14	48	6	690	4	<4	84	130		73
18.8.2020															15	
18.8.2020	19,2	10,2	111	7,3	8,2	3,9	20	43	<2	720	<4	<4	4	2		110

<u>K66</u>		<u>Keravanjoki 63,8</u>													
NäytePvm	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	Kok. N NO2+NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Väiriluku mg Pt/l
13.1.2020	1,2	7,3	52	6,4	8,6	12	32	38	24	1500	850	13	3	4	200
17.2.2020	1,5	9	64	6,3	7	16	34	44	11	1600	810	10	13	50	200
17.3.2020	1,2	11,7	83	6,7	7,1	23	26	49	5	1400	770	<4	9	7	170
20.4.2020	6,8	10,9	89	7,2	7,6	15	26	60	3	960	160	<4	1	8	170
13.5.2020	7,9	9	76	7	8,4	5,5	26	39	3	820	63	<4	2	1	150
9.6.2020	15,8	6,3	64	6,9	8,9	7,2	25	40	4	790	38	19	13	20	140
14.7.2020	17,7	6,5	68	6,8	7,8	2,4	16	33	6	630	6	6	55	26	92
18.8.2020	18,4	6,8	73	6,9	8,2	3,2	20	33	2	720	19	17	11	26	110
15.9.2020	12	8,7	81	6,9	8,2	3,6	20	28	8	720	94	8	3	10	120
16.11.2020	3,2	8,6	64	6,8	10,3	6,6	36	40	7	1600	820	12	6	4	230

K51		Keravanioki 47,5														
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	
17.2.2020	1,9	13,8	100	7	7,9	320	24	310	17	2100	950	23	500	230		
20.4.2020	5,2	12,3	97	7,3	8,6	150	24	210	7	1900	980	12	130	82		
13.5.2020	9,3	10,1	88	7,3	10,4	21	17	49	4	830	210	4	210	21		
9.6.2020	15,6	8,9	90	7,5	11	11	21	60	5	900	98	11	210	160	30	
14.7.2020	15,6	9,2	93	7,2	9,8	110	17	170	20	1900	900	26	1100	2000	9,7	
18.8.2020	18,1	9,5	101	7,5	10,7	21	18	86	9	850	18	<4	82	32	42	
15.9.2020	11,3	7,6	69	7	8,5	240	19	310	27	1700	440	<4	1600	2900		
16.11.2020	3,7	11,5	87	7,2	10,9	18	33	59	9	1600	860	9	34	5		

K45		Keravanioki 38,3														
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	
13.5.2020	8,6	9,8	83,8	7,3	12,7	56	15	95	6	1400	710	24	150	400		
9.6.2020	14,6	7,4	73	7,3	14,8	31	18	69	10	2400	1800	38	73	91	5,8	
14.7.2020	14,3	7,8	76	7,2	11	190	19	280	25	1900	640	19	1400	4200	4,9	
18.8.2020	16,2	8,8	90	7,4	13,9	37	17	94	15	820	140	<4	44	45	15	
15.9.2020	10,9	9,5	86	7,1	9,6	220	24	300	40	1700	510	<4	580	2200		

K24		Keravanioki 19,1														
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml		
17.2.2020	2,1	12,7	92	7,1	9,1	250	22	300	21	1800	810	22	520	160		
20.4.2020	5,2	11,9	94	7,4	11,4	170	21	270	15	1800	920	23	83	140		
13.5.2020	8,7	9,7	83,3	7,4	14,4	39	14	74	6	990	330	11	73	64		
9.6.2020	14,7	7,6	75	7,4	16,4	30	15	65	59	1100	570	30	40	19		
14.7.2020	14,6	8,3	82	7,2	12	120	18	210	26	1900	830	13	460	1000		
18.8.2020	16,6	7,9	81	7,4	16,3	38	15	97	22	850	260	8	37	32		
15.9.2020	10,9	10,2	92	7,2	10,9	200	22	270	39	1800	640	<4	550	1100		
16.11.2020	3,7	11,5	87	7,3	12,9	32	30	78	12	1500	720	15	44	37		

K14		Keravanioki 8,5														
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml		
13.5.2020	8,2	10,1	85,6	7,4	15,8	35	13	67	5	910	460	<4	82	100		
9.6.2020	14,8	7,8	77	7,4	16,7	19	13	56	18	800	320	29	23	55		
14.7.2020	14,7	8,6	85	7,3	13,8	110	23	190	21	2000	1000	19	390	2700		
18.8.2020	16,1	8,9	90	7,5	18,6	32	12	88	21	890	400	15	68	36		
15.9.2020	11,2	7,9	72	7,3	12,4	170	23	250	28	1800	720	<4	280	100		

K8		Keravanioki 2,1																	
	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	CODCr mg/l	BOD7 mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	a-klorof. µg/l	K-aine, Np mg/l	Väiriluku mg Pt/l
13.1.2020	0,5	13,2	92	7,4	18,7	100	19	47	1,8	140	21	1600	880	33	550	350		99	120
17.2.2020	2,4	12,5	91	7,2	11,9	160	19	43	3,1	250	17	1700	840	45	120	260		160	86
17.3.2020	1,3	13,2	94	7,2	13,7	91	19	42	1,2	120	11	1400	740	20	66	27		100	130
20.4.2020	5,8	12,2	98	7,5	15,7	140	20	41	1,7	210	10	1900	1100	23	110	39		150	120
13.5.2020	8,7	10,3	88,8	7,5	18,1	29	12	33	2	62	7	920	420	<4	59	73		22	87
9.6.2020	15,3	8,5	85	7,7	19,8	18	13			57	9	800	290	26	16	26	8		
14.7.2020	15,1	9,2	92	7,4	13,6	100	16	40	2,8	170	19	1800	880	9	1000	2500	4,1	88	120
18.8.2020	17,1	6,9	72	7,6	20,5	34	12	26	1,9	98	14	960	400	15	64	48	9,6	32	69
15.9.2020	11,7	9,9	91	7,4	13,1	170	23	56	2,5	250	25	1700	560	7	870	500		140	160
20.10.2020	5,7	11	88	7,7	19,5	69	21	46	1,5	140	19	1300	520	5	270	80		62	110
16.11.2020	4,4	11,7	90	7,5	16,6	33	26	46	1,7	82	15	1400	730	12	42	130		27	150

Re13 Rekolanoja 13,3

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
17.2.2020	3,1	12,1	90	7	8,9	94	14	140	22	1300	640	26	390	300
20.4.2020	5,3	11,6	92	7,7	25,7	14	12	62	7	1100	660	37	130	24
9.6.2020	13	7,1	67	7,5	30,1	11	8,4	49	10	900	320	58	210	180
17.8.2020	14,5	9,6	94	7,7	33,6	16	6	70	19	1000	640	78	190	310
16.11.2020	5	10,4	82	7,5	25,7	21	15	70	16	1200	710	49	550	73

Re0 Rekolanoja 0,0

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
17.2.2020	2,9	11,8	88	7,1	10,9	140	15	220	18	1600	740	65	340	900
20.4.2020	5,7	11,5	92	7,7	25,5	27	17	72	16	1600	980	150	170	36
9.6.2020	13,4	7,7	74	7,5	24,8	13	9	59	20	940	500	56	29	60
17.8.2020	16,7	9,6	99	7,7	30,2	16	8,6	83	37	1100	740	18	290	240
16.11.2020	5			7,5	26,2	24	20	88	25	1300	730	30	51	73

P57 Palojoki 19,6

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
17.2.2020	2,1	12,4	90	7	7,2	440	19	440	38	2200	1100	12	1400	600
20.4.2020	5,7	11,4	91	7,5	13,9	81	17	150	15	1600	1000	13	71	30
9.6.2020	13,7	6,9	67	7,3	14,1	21	9,9	65	11	1700	1300	<4	170	350
17.8.2020	11,7	5,9	54	7,3	18,9	28	8	130	47	820	460	25	51	150
16.11.2020	3,9	10,6	81	7,4	16,9	35	18	99	22	1300	770	17	120	31

P39 Palojoki 1,2

	Lämpötila oC	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FTU	CODMn mg/l	Kok. P liuk.PO4-P µg/l		Kok. N NO2+NO3-N µg/l		NH4-N µg/l	E. coli kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml
17.2.2020	2,3	12,5	91	6,9	6,9	330	20	400	42	1900	740	12	730	330
20.4.2020	6,3	11,6	94	7,6	13	110	18	190	15	1700	1000	17	83	73
9.6.2020	13,4	9,4	90	7,8	19,1	21	8,9	55	9	720	330	4	120	190
17.8.2020	13,7	10,4	100	7,7	18,9	22	8,7	100	39	740	410	<4	390	290
16.11.2020	4,3	11,4	88	7,5	15,9	42	17	110	22	1200	640	23	110	38

Liite 3b. PFAS-analyyssien tulokset vuonna 2020.

Suomen ympäristökeskus

Laboratoriokeskus / Ympäristökemian tutkimus

Mustialankatu 3, 00790 Helsinki



Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 26.5.2020, Tulokset yksikössä ng/l

Yhdiste	Näytteenottopiste Lyhenne LIMS-nro	Keravanjoki 2,3	Keravanjoki 2,3	Keravanjoki 5,5	Vantaa 8,6	Vantaa 8,6	Vantaa 25,4
		1420-01379-002	1420-01380-002	1420-01382-002	1420-01391-002	1420-01392-002	1420-01388-002
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	2,00	1,80	1,50	1,30	1,20	1,10
	Perfluoripentaanihappo	3,40	3,10	2,30	1,90	1,90	1,60
	Perfluoriheksaanihappo	5,92	2,92	2,28	2,52	2,45	2,07
	Perfluoriheptaanihappo	2,04	1,85	0,99	0,92	0,82	0,61
	Perfluorioktaanihappo	6,46	6,07	1,58	1,97	1,78	0,76
	Perfluorinonaanihappo	1,43	1,45	0,83	1,57	1,74	0,23
	Perfluoridekaanihappo	<0,1	0,12	<0,1	0,17	0,11	0,10
	Perfluoriundekaanihappo	0,12	<0,1	<0,1	0,17	<0,1	<0,1
	Perfluoridodekaanihappo	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	Perfluoritridekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluoritetradekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluoriheksadekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluorioktadekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	1,04	0,97	0,71	0,65	0,60
Perfluoriheksaanisulfonihappo		4,10	3,80	2,02	2,96	2,79	0,47
Perfluoriheptaanisulfonihappo		0,22	0,18	<0,1	0,15	0,18	<0,1
Perfluorioktaanisulfonihappo		6,53	6,84	3,88	7,36	6,97	1,04
Perfluoridekaanisulfonihappo		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Pintavesinäytteet, näytteenottopäivä 29.9.2020, Tulokset yksikössä ng/l.

Yhdiste	Näytteenottopiste Lyhenne LIMS-nro	Keravanjoki 2.3	Keravanjoki 2.3	Keravanjoki 5.5	Vantaa 8.6	Vantaa 8.6	Vantaa 25.4
		1420-02684-02	1420-02684-03	1420-02685-02	1420-02687-02	1420-02687-03	1420-02686-02
Perfluorikarboksylihapot (PFCA)	Perfluoributaanihappo	2,6	2,4	2,4	2,0	1,9	1,8
	Perfluoripentaanihappo	4,2	3,8	3,0	3,0	2,9	2,2
	Perfluoriheksaanihappo	4,1	3,6	2,9	4,5	4,4	3,5
	Perfluoriheptaanihappo	2,0	1,7	1,2	1,6	1,5	1,1
	Perfluorioktaanihappo	5,2	5,5	2,0	2,0	2,1	1,0
	Perfluorinonaanihappo	1,4	1,2	1,1	1,5	1,5	0,33
	Perfluoridekaanihappo	0,12	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Perfluoriundekaanihappo	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Perfluoridodekaanihappo	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	Perfluoritridekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluoritetradekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluoriheksadekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluorioktadekaanihappo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Perfluorisulfonihapot (PFSA)	Perfluoributaanisulfonihappo	1,1	0,96	0,81	0,63	0,65
Perfluoriheksaanisulfonihappo		3,5	3,1	1,5	2,5	2,6	0,53
Perfluoriheptaanisulfonihappo		0,18	0,20	0,13	0,18	0,15	<0,1
Perfluorioktaanisulfonihappo		5,6	5,0	3,3	5,6	5,9	1,3
Perfluoridekaanisulfonihappo		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Liite 3 c. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

Analyysi	Yhteistarkkailuohjelman vertailumenetelmä	Määrittäysraja	Mittaus- epävarmuus	DB-koodi
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	± 15 %	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	± 15 %	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	± 15 %	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026:1986 (kumottuun standardiin perustuva)	5 µg/l	± 15 %	315
Liuennot fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 0,4 µm suod. (kumot. stand. perustuva)	3 µg/l	± 15 %	493
Kiintoaine 0,4 µm	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	± 20 %	364
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	± 20 %	76
Happipitoisuus	SFS-EN ISO 25813 (1996)	0,5 mg/l	± 10 %	494
Hapen kyllästysprosentti	SFS 3040(1990) kumottu	1 %		495
pH	SFS 3021 (1979)		± 0,2	307
Väriluku	SFS-EN ISO 7887 (2012)	2	± 15 %	3480
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1,0 mS/m	± 5 %	318
BOD ₇	SFS-EN 1899-2 (1998); ilman ATUA	1,0 mg/l	± 20 %	281
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	± 10 %	27
a -klorofylli	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	± 20 %	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml		312
<i>E. coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012	1/100 ml		3066
<u>Alkuainepaketti</u>	SFS-EN ISO 17294-2:2005 tai SFS EN ISO 11885:2010			
Alumiini	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	590
Arseeni	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,1 µg/l	15 %	591
Elohopea	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,03 µg/l	15 %	2146
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,01 µg/l	15 %	596
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	598
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	1049
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	605
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:2005	0,05 µg/l	15 %	606
Sinkki	SFS-EN ISO 11885:2009	0,5 µg/l	15 %	625
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	600
Mangaani	SFS-EN ISO 11885:2009	10 µg/l	15 %	603
TOC	SFS-EN 1484:1997	0,5 mg/l	15 %	327
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	SFS-EN ISO 18856:2005	0,4 µg/l	20 %	1094
Di-isobutyylifftalaatti (DEP)	SFS-EN ISO 18856:2005	0,1 µg/l	20 %	1093

Liite 4a. Pistekuormitus Vantaanjoen vesistöön ja merialueelle yhdyskuntapuhdistamoilta vuonna 2020.

	Vesi- määrä m ³ /d	BOD₇-atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYPPI		
		Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %
VANTAANJOEN YLÄOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 95 640)	14 300	5000	42	2,9	99	110	2,5	0,17	98	850	130	9,1	85	5,2	0,36	99,4
Hyvinkää, Kalteva (AVL 42 484)	12 400	2700	31	2,5	99	80	2,0	0,16	98	590	100	8,1	83	0,68	0,06	99,9
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7147)	2 270	360	4,6	2,0	99	15	0,35	0,15	98	110	72	32	37	0,96	0,42	99,1
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 38 302)	7 060	2100	24	3,4	99	50	1,1	0,16	98	420	62	8,8	85	1,4	0,20	99,7
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekotki (AVL 585)	221	25	1,7	7,7	93	1,1	0,05	0,21	96	8,3	4,4	20	47	3,1	14	63
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	36251	10185	103	2,8	99	256	6,0	0,17	98	1978	368	10	81	11,3	0,31	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 319 627)	299 739	67 829	1460	4,9	98	1742	56,3	0,19	97	14 140	1308	4,2	91	300	1,0	97
Espoo, Suomenoja (AVL 368 121)	116 905	22 716	518	4,3	98	677	23,3	0,20	97	7 275	1 795	15	76	187	1,6	96
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	452895	100730	2081	4,6	98	2675	86	0,19	97	23393	3471	7,7	85	498	1,1	98

AVL = asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% = $[N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) - \text{NH}_4\text{-N}(\text{lähtevä})] / N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) * 100$

Liite 4b. Jätevesiohitukset ja -ylivuodot vuonna 2020 vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevilla puhdistamoilla ja vesistöalueen jätevesiviemäriverkostoissa (HSY, Tuusula)

Ohitukset 2020

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	110	110	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	46	46	1
Nurmijärvi kirkonkylä	355	5 026*	-	5 381	7
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	5 333	5 333	16
Rinnekoti	-	-	-	0	-
HSY	-	-	175**	175	3
Tuusula	-	-	884	884	4
yhteensä	355	5 026	6 548	11 929	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanjojaan

** Viikinmäen puhdistamon Vantaanjoen valuma-alueen sisällä oleva HSY:n viemäröintialue

Hulevesien luonnonmukainen hallinta Järvenpäässä



Yhteinen polku

Järvenpään hulevesisuunnitelma on kartta luonnonmukaisen hulevesien hallinnan polulle. Kartan mittakaavana on valuma-alue

Tunnistetaan ominaispiirteet ja muutokset maankäyttöön

Kaavoituksella määrätään ja ohjeistetaan hulevesien hallintatarpeet

Kiinteistö valitsee keinot hulevesien käsittelyyn

Huleveden reitti on luonnonmukainen, viipyilevä ja sitä pidetään kunnossa

Työmaavedet eivät kuormita vesistöjä

Hulevesireitti toimii ja on riittävä ehkäisemään hulevesihaittoja

Vesiluonto ja monimuotoinen ympäristö kaupungissa säilyvät

Hulevesityöryhmä

- Lisää hulevesitoimijoiden välistä yhteistyötä
- Kehittää hulevesien hallintaa
- Seuraa toimenpiteiden toteutumista

Hulevesityöryhmän toiminnan runkona toimii vuosikello

Yleisuunnittelu

Asemakaavoitus

Maankäyttö- ja karttapalvelut

Suunnittelu- palvelut

Rakentamis- palvelut

Ylläpito- ja huoltopalvelut

Järvenpään Vesi

Rakennusvalvonta



Toiminnan edellytykset

Ajantasaisen hulevesitiedon ylläpito ja tuottaminen paikkatiedoksi kaikkien hulevesitoimijoiden käyttöön



Asukkaiden osallistaminen

Asukkaita kysytään vuosittain havaintoja hulevesiongelma-kohteista



Yhteinen toimintamalli

Tarjoaa työkaluja ja muistilistan, jonka avulla Järvenpään hulevesitoimijat tunnistavat oman roolinsa ja toimenpiteet luonnonmukaisen hulevesien hallinnan edistämiseksi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



www.jarvenpaa.fi/loutinoja



Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuonna 2020

Vantaanjoen vesistöalueella jokien tilaa tarkkaillaan yhteistarkkailuna. Sen perustana ovat jätevesiä johtavien kuormittajien ympäristöluvut, muut vesien johtamisluvat ja kuntien vesistö-seurannat.

Vuonna 2020 yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat johtivat vesistöön käsiteltyjä jätevesiä keskimäärin 36 250 m³/d, mikä oli 1,8 % Vantaanjoen virtaamasta jokisuulla.

Tässä raportissa arvioidaan jokiin johdetun jäte- ja hulevesikuormituksen sekä lisäveden johtamisen vaikutuksia jokivesien laatuun ja käyttökelpoisuuteen.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 B, 3. krs, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi

Kala- ja vesijulkaisu nro 314

Hynninen, M., Haikonen, A. Paasivirta, L.
Vatanen, S. ja Happo, L.



**Vantaanjoen yhteistarkkailu –
Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2018-2020
Yhteenvetoraportti**



**Kala- ja
vesitutkimus Oy**

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: ver02 31.5.2021

Kirjoittaja(t): Hynninen, M., Haikonen, A., Paasivirta, L. Vatanen, S. ja Hoppo, L.

Tarkastaja: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet 2018 – 2020, Yhteenvetoraportti

Toimeksiantaja: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 314

Sivumäärä: 66 s. + 18 liitettä

Kannen kuva: Riihimäen ratasillan alueen kunnostus, Sauli Vatanen

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Tarkkailualueen kuvaus	4
2.1. Ympäristöolosuhteet vuosina 2018–2020	5
3. Kuormitus Vantaanjoen vesistöön.....	6
3.1. Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus	7
4. Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä.....	9
5. Sähkökoekalastukset	10
5.1. Aineisto ja menetelmät.....	10
5.2. Tulokset.....	13
5.2.1 Koealakohtaiset saaliit	13
5.2.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä.....	17
5.2.3 Kalaindeksit.....	21
5.2.4 Kylmäojan länsihaaran ja lentokenttäojien tarkkailu.....	25
6. Kalojen aistinvarainen arviointi.....	27
6.1. Aineisto ja menetelmät.....	27
6.2. Tulokset.....	27
7. Kalojen haitta-ainepitoisuudet	29
7.1. Aineisto ja menetelmät.....	29
7.2. Tulokset.....	29
8. Koeravustukset	31
8.1. Aineisto ja menetelmät.....	31
8.2. Tulokset.....	33
9. Pohjaeläintutkimukset	36
9.1. Aineisto ja menetelmät.....	36
9.2. Tulokset.....	40
9.2.1 Koskipaikat.....	40
9.2.2 Lentokentän tarkkailu	52
9.2.3 Suvannot	57
10. Johtopäätökset vuosien 2018–2020 tarkkailusta	61
11. Tarkkailun kehittäminen	64
12. Kirjallisuus	65
13. Liitteet	67

- Liite 1. Pistekuormittajien kuormitustiedot Vantaanjoen vesistöön vuonna 2020.
- Liite 2. Pistekuormittajien ohitustiedot vuosina 2018–2020.
- Liite 3. Sähkökoekalastusalojen sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).
- Liite 4. Sähkökoekalastuksien koealatiedot.
- Liite 5. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaaliit (yksilöä/koeala) ja lajikohtaiset pyydystettävyydet.
- Liite 6. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaaliit biomassoina (g/koeala).
- Liite 7. Sähkökoekalastustuloksista lasketut kalaindeksit vuosina 2010–2020.
- Liite 8. Kalojen aistinvaraisen arvioinnin tulokset (Metropolilab Oy).
- Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy).
- Liite 10. Pohjaeläintutkimuksen näytteenottopisteiden sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).
- Liite 11. Koskihyönteisindeksi HI (Paasivirta 2007).
- Liite 12. Suvantopaikkojen pohjan rehevyysindeksi (RCI) (Paasivirta 2006).
- Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla.
- Liite 14. Koskipaikkojen surviaissääskilajien yksilömäärät.
- Liite 15. Pohjaeläinlajien yksilömäärät lentokentän tarkkailun koskipaikoilla.
- Liite 16. Vantaanjoen lentokenttäpurojen surviaissääskilajien yksilömäärät.
- Liite 17. Suvantopaikkojen pohjaeläinlajien yksilömäärät.
- Liite 18. Suvantopaikkojen surviaissääskilajien yksilömäärät.

1. Johdanto

Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu perustuu lupapäätöksiin, joiden mukaisesti luvanhaltijoilla on oikeus johtaa hule- ja jätevesiä Vantaanjoen vesistöön. Luvanhaltijat ovat sopineet, että velvoite hoidetaan yhteistarkkailuna, jota koordinoi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY). Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu on osa koko Vantaanjoen yhteistarkkailua, johon kuuluu lisäksi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen tekemä vedenlaadun ja piilevien tarkkailu (Vahtera ym. 2016). Tarkkailun tavoitteena on tarkkailla pistekuormituksen vaikutuksia kalaston ja pohjaeläimistön ekologiseen tilaan sekä kalastukseen. Tarkkailu palvelee myös vesistöalueen virkistyskäytön kehittämistä sekä EU:n vesipuitedirektiivin toteuttamista.

Tarkkailuohjelmaan (Haikonen ym. 2019) on yhdistetty Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailu (Janatuinen 2017). Lisäksi yhteistarkkailuun liittyy erillistarkkailuohjelman (Janatuinen 2018, tarkkailuohjelman liite 9) mukainen, lentoaseman muiden laskupurojen kolmivuotinen kalataloudellinen tarkkailu (2019–2021)

Tarkkailuun sisältyvät kalaistutusten raportointi, kalastustiedustelut, sähkökoekalastukset, kalojen aistinvarainen arviointi, kalojen haitta-ainetutkimukset, koeravustukset, sekä pohjaeläintutkimukset (taulukko 1). Vuoden 2020 kalastuskysely siirrettiin vuodelle 2021. Tämä raportti on yhteenvetoraportti vuosilta 2018–2020. Raportissa raportoidaan vuoden 2020 tarkkailututkimuksien tulokset ja tarkastellaan niitä yhdessä vuosien 2018 ja 2019 tulosten kanssa. Yhteenvetoraporttiin sisältyy myös sähkökoekalastus- ja pohjaeläintulosten tilastolliset tarkastelut.

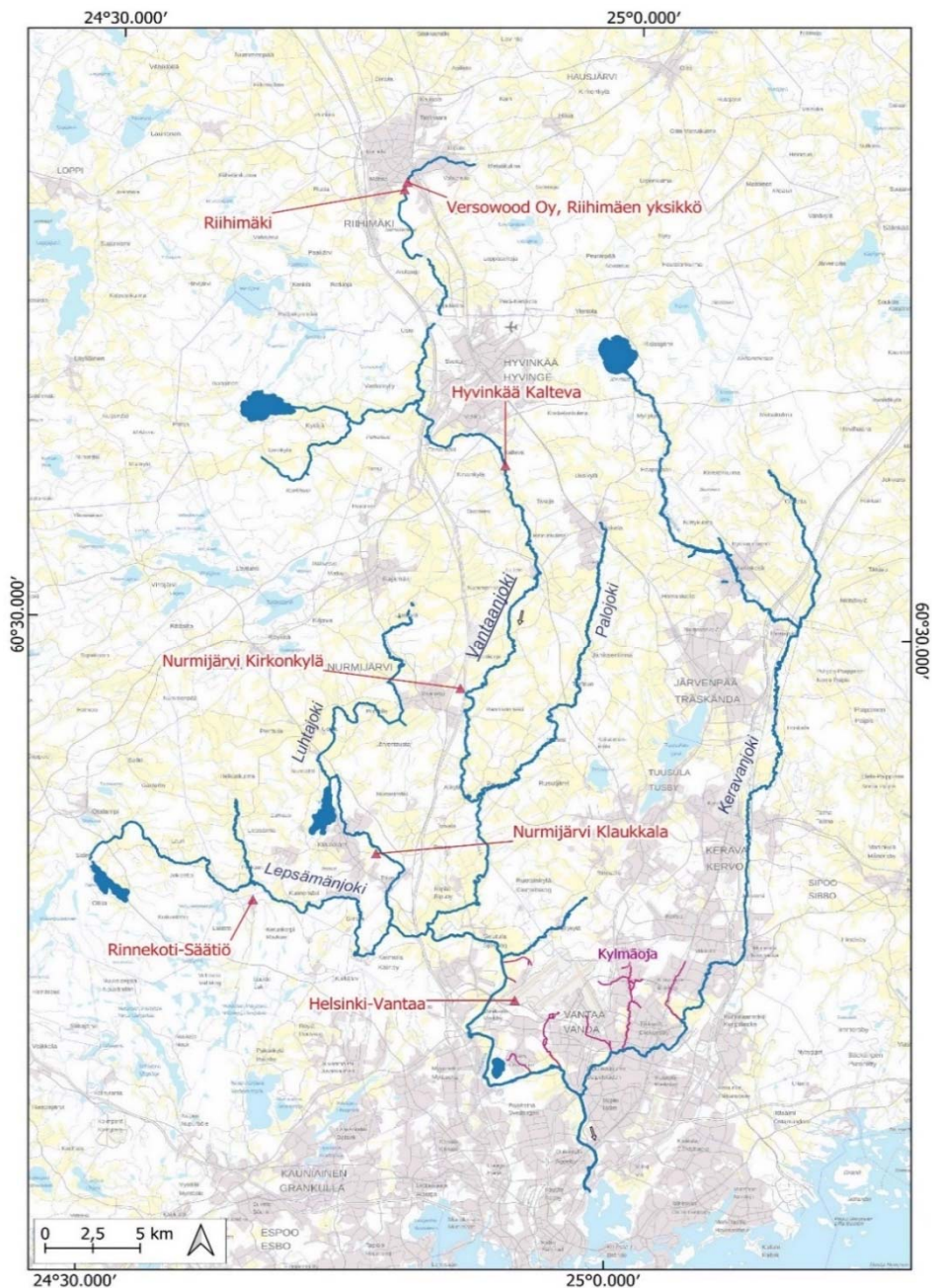
Tarkkailua on toteutettu vuodesta 2020 lähtien vuonna 2019 päivitetyn tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaisesti. Vuosina 2018 ja 2019 noudatettiin vuonna 2014 laadittua tarkkailuohjelmaa (Haikonen ja Helminen 2014). Lisäksi raportissa esitetään Kylmäojan länsihaaran kalataloustarkkailutulokset (Janatuinen 2017) sekä lentoaseman muiden laskupurojen määräaikainen kalataloustarkkailu (Janatuinen 2018).

Taulukko 1. Tarkkailun sisältö vuosina 2018–2020. (* vanha tarkkailuohjelma, ** kalastuskysely siirretty vuodelle 2021)

Tarkkailutehtävä	2018*	2019*	2020
Sähkökalastus, kaikki koealat	x		x
Sähkökalastus, lohikalaseuranta		x	x
Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi			x
Kalojen vierasainepitoisuudet	x		x
Kalastustiedustelu lupakalastajille			*
Koeravustukset	x		x
Istutusten raportointi	x	x	x
Pohjaeläinseuranta			x
Tilastolliset testit			x
Yhteenvetoraportti			x
Työraportti	x	x	x

2. Tarkkailualueen kuvaus

Vantaanjoen vesistöalueen kunnissa asuu noin miljoona suomalaista, mikä tekee siitä Suomen tiheimmin asutun vesistöalueen. Vesistöalueen kokonaispinta-ala on 1 686 km² (Ekholm 1993). Pääuoman pituus on noin 100 km ja pudotuskorkeutta joen latvoilta Vanhankaupunginlahteen on 111 m (kuva 1). Vantaanjoki on alaosiltaan savisamea, mutta latvaosissa on myös osin kirkasvetisiä pikkupuroja. Vantaanjoki on alaosiltaan (Vanhankaupunginlahdelta Palojoen yhtymäkohtaan) suuri savimaiden joki. Joen keski- ja yläosat luokitellaan luokkaan ”keskisuuret savimaiden joet”.

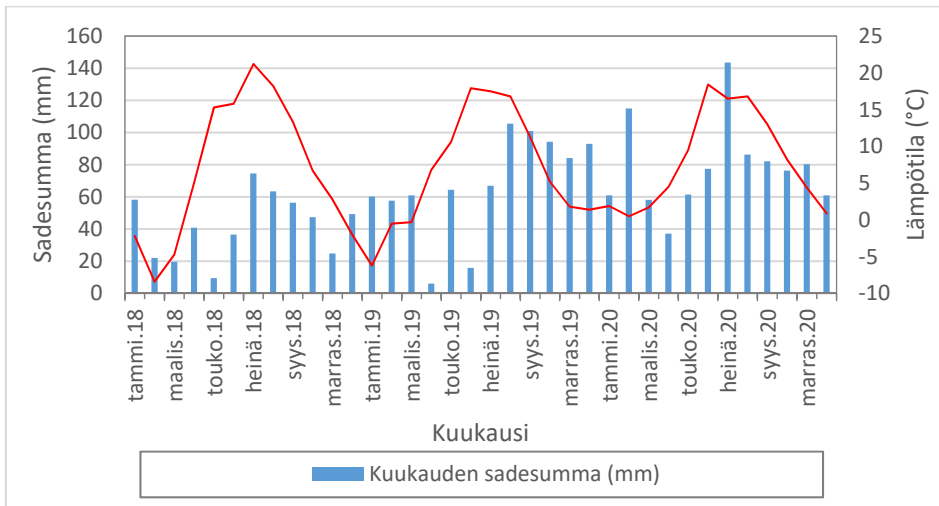


Kuva 1. Vantaanjoen tarkkailualueen yleiskuvaus. Kuormittajien sijainti on merkitty punaisella symbolilla ja nimiöllä. Kylmäoja ja muut lentokentän läheiset purot ja ojat on merkitty karttaan violetilla värillä.

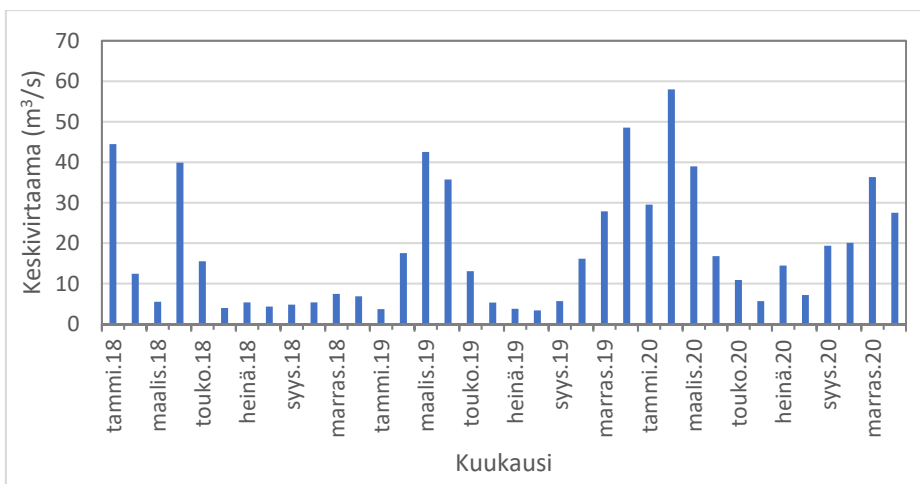
Vesienhoidon toisen suunnittelukauden aineiston perusteella joen ekologinen luokka on tyydyttävä (SYKE: avoin tieto, viitattu 28.4.2020). Vantaanjoen vesistöön on tehty lukuisia uomakunnostuksia, mm. tuoreimpana Tikkurilankosken padon purku vuonna 2019. Taimenen kutu- ja poikasaluekunnostuksia toteutetaan aktiivisesti monilla koskialueilla. Keravanjokea on lisäksi kunnostettu johtamalla siihen kesäisin lisävetä Pääjänne-tunnelista vuodesta 1989 alkaen. Kunnostukset yhdessä parantuneen vedenlaadun kanssa ovat lisänneet vesistöalueen ennestäänkin aktiivista virkistyskäyttöä.

2.1. Ympäristöolosuhteet vuosina 2018–2020

Vuodet 2018–2020 olivat monelta osin poikkeuksellisia. Vuonna 2018 kevät, kesä ja syksy olivat tavanomaista kuivempia ja lämpimämpiä (kuva 2). Tämän seurauksena virtaamat Vantaanjoessa laskivat kesällä paikoitellen hyvinkin alas ja pysyivät matalina koko loppuvuoden (kuva 3). Vuonna 2019 talvi oli leuto ja sateinen. Kevät ja kesä olivat lämpimiä ja suhteellisen vähäsateisia. Tästä syystä myös kesällä 2019 virtaamat laskivat suhteellisen alas, mutta alkoivat kuitenkin nousta syysateiden myötä. Talvi 2020 oli erittäin sateinen ja lämmin, eikä kunnollista lumi- tai jääpeitettä päässyt muodostumaan. Sateisuus jatkui keväällä ja kesällä kasvattaen virtaamat Vantaanjoessa edellisvuosia korkeammiksi.



Kuva 2. Kuukauden keskilämpötilat ja sadesummat vuosina 2018–2020 (Helsinki-Vantaa).



Kuva 3. Kuukauden keskivirtaamat Vantaanjoessa Oulunkylän mittauspisteellä vuosina 2018–2020.

3. Kuormitus Vantaanjoen vesistöön

Tämä kappale perustuu VHVSY:ltä saatuihin kuormitustietoihin. Kuormitusta on käsitelty yksityiskohtaisemmin vedenlaadun yhteistarkkailuraportissa (mm. Vahtera ja Männynsalo 2020).

Vantaanjokeen tulevasta fosfori- ja typpikuormasta pääosa tulee peltoviljelystä (noin 60 %) ja luonnonhuuhtomana (noin 25 %). Fosforikuormasta noin 5 % ja typpikuormasta noin 10 % muodostuu pistekuormituksesta. Vantaanjoelta mereen tuleva fosforikuorma oli vuosina 2017–2019 keskimäärin 92 tonnia ja typpikuorma 1 460 tonnia. Jätevesistä 81 prosenttia johdettiin Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 18 prosenttia Luhtajoen alaosaan. Vantaanjoen lähtövirtaamasta käsiteltyjen viemäriveresien osuus on ollut 2–3 %. (Vahtera ja Männynsalo 2020)

Suurin osa Vantaanjoen pistekuormituksesta tulee vesistöön johdetuista, käsitellyistä asumajätevesistä. Asumajätevesiä johdetaan vesistöön Riihimäen, Hyvinkään Kaltevan, Nurmijärven Kirkonkylän, Klaukkalan ja Rinnekodin jätevedenpuhdistamoilta, sekä lisäksi tähän tarkkailuun kuulumattomalta Metsä-Tuomelan jäteasemalta (taulukko 2). Riihimäki Versowood Oy:n sahan happea kuluttavat, ravinnepitoiset hulevedet valuvat Vantaanjokeen ja kuormittavat sitä osaltaan. (Vahtera ja Männynsalo 2020)

Taulukko 2. Vantaanjoen pistekuormittajat ja lupatiedot.

Pistekuormittaja	Lupa
Riihimäen Vesi, Riihimäen jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
Hyvinkään Vesi, Kaltevan jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
Nurmijärven kunta, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO Nro 3/3138/1/06 7.3.2007, nro 261/2015/2, Dnro ESAVI/253/04.08/2011. VHO 18/0354/3. Dnro 00119/16/5110.
Nurmijärven kunta, Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Dnro 62/2013/2, Dnro ESAVI/286/04.08/2010, 19.3.2013.
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	HAM-2004-Y-121-111, 11.4.2006 lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen. AVI Etelä-Suomi Nro 227/2016/1, Dnro ESAVI/6275/2014, 13.9.2016.
Finavia Oy, Helsinki-Vantaa lentoasema	Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Dnro ESAVI/75/04.08/2010, 16.12.2011 ja KHO:2015:12, 21.1.2015. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Kylmäojan kunnostustarveselvityksestä 7.6.2016, nro 156/2016/1, dnro ESAVI/12120/2014. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan laskupurojen kunnostustarveselvityksestä 2.8.2017, nro 155/2017/1, dnro ESAVI/1981/2016

Vuonna 2020 johdettiin pistekuormittajien toimesta Vantaanjoen vesistöön noin 36 300 m³ puhdistettuja asumajätevesiä päivittäin (taulukko 3 ja liite 1). Vuonna 2019 määrä oli 31 920 m³/d ja vuonna 2018 31 550 m³/d. Suurin osa jätevesistä sekä typen ja fosforin kuormasta johdettiin Vantaanjokeen Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamoilta. Kaikki puhdistamot toimivat tehokkaasti fosforin poistamisessa (teho yli 90 %), mutta typenpoisto vaihteli voimakkaammin. Typen poistoteho oli heikko Rinnekodin sekä Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamoilla. Ko. puhdistamoille ei ole asetettu kokonaistypen poistovaatimusta. Myös vuosina 2018–2019 puhdistamot toimivat pääosin hyvin, ajoittaisia poikkeustilanteita lukuun ottamatta (Vahtera ja Männynsalo 2020).

Taulukko 3. Kuormittajien Vantaanjoen vesistöön vuonna 2020 johtama jätevesimäärä ja eri yhdisteiden lähtökuorma.

Kuormittaja	Vesimäärä (m ³ /d)	lähtökuorma (kg/d)			
		BOD7-atu	fosfori	typpi	ammoniumtyppi
Riihimäki	14 300	42	2,5	130	5,2
Hyvinkää, Kalteva	12 400	31	2,0	100	0,68
Nurmijärvi Kirkonkylä	2 270	4,6	0,35	72	0,96
Nurmijärvi, Klaukkala	7 060	24	1,1	62	1,4
Rinnekoti-säätiö	221	1,7	0,05	4,4	3,1
Yhteensä	36251	103,3	6,0	368,4	11,3

Poikkeustilanteiden aiheuttamien jätevesiohituksien kokonaismäärä Vantaanjoen vesistöön oli hieman pienempi kuin vuosina 2017 tai 2018 (taulukko 4 ja liite 2). Nurmijärven Kirkonkylällä ohitusmäärät olivat pienentyneet noin puoleen vuoden 2019 ohitusmääristä, mutta Luhtajoen Klaukkalan puhdistamolla vuoden 2020 ohitusmäärät olivat liki kymmenkertaiset. Ohitusten taustalla olivat viemäritukos ja paineviemärivuoto lokamarraskuussa.

Taulukko 4. Jätevesiohitukset Vantaanjoen vesistöön vuosina 2018–2020. (*ei mukana yhteistarkkailussa)

Kuormittaja	Ohitukset vesistöön (m ³)			Ohituspäiviä vuodessa		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Riihimäki	571	0	110	1	-	4
Hyvinkää Kalteva	105	40	46	4	1	1
Nurmijärvi Kirkonkylä	14250	10795	5 381	12	11	7
Nurmijärvi Klaukkala	950	460	5 333	5	4	16
Rinnekoti	40	0	0	10	-	-
HSY*	663	270	175		?	3
Tuusula*	-	1617	884	-	4	4

3.1. Helsinki-Vantaan lentoaseman kuormitus

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista kohdistuu kuormitusta Kylmäojaan ja Veromiehenkylänpuroon. Kuormitus koostuu lähinnä talviaikaan käytettävistä jäänesto- ja poistoaineista. Jäänestossa ja jäänpoistossa (propyleeniglykoli) sekä liukkaudentorjunnassa käytettävät aineet (kalium- ja natriumformiaatti) eivät sellaisenaan ole ympäristölle haitallisia, mutta niiden hajoamisprosessi kuluttaa runsaasti happea. Tämä saattaa aiheuttaa purkuvesistöissä happikatoa ja pohjan hapettomuutta. Yhdisteistä etenkin propyleeniglykoli aiheuttaa voimakasta hapenkulutusta. Kemikaalit kulkeutuvat vesistöihin talvikauden valunnassa ja keväisin lumen sulamisvesissä. Lentoasema-alueen hulevesien laatu on yleensä rakentamattomilta alueilta pintavaluntana tulevaa vettä heikompaa. Esimerkiksi kiintoaine- ja hapenkulutuskasvillisuus kuormitus ovat tavanomaisia ojavesiä suurempia. Nykytilanteessa hapenkulutuksen mukaan laskettuna noin 80 % glykolista saadaan kerättyä talteen. Kerätty glykoli johdetaan Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle tai viedään Viikinmäen mädättämöön. Loppuosa glykolista ja osa

formiaatista kulkeutuu kuitenkin hulevesien mukana maastoon ja edelleen purkuojiin. Vesistöihin kohdistuva ja happea kuluttava kuormitus on peräisin laajoilta alueilta kiito- ja rullausteiden ympäristöstä, joilla muodostuu suuria määriä pitoisuudeltaan laimeita hulevesiä. Kiitoteiden 1 ja 2 hulevedet johdetaan salaoja- ja sadevesiviemäreissä Veromiehenkylänpuroon, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan. Kiitotien 3 hulevedet johdetaan salaoja- ja hulevesiviemäriputkistossa pengeraltaaksi kutsuttuun imeytysrakenteeseen. Pengeraltaissa vedet puhdistuvat mikrobitominnan vaikutuksesta ennen niiden johtamista alapuolisiin vesistöihin: Veromiehenkylänpuroon, Mottisuonojaan ja Viinikanmetsänojaan. Kylmäojaan kohdistuva kuormitus on pienentynyt vuodesta 2008 (Kamppi 2015). Veromiehenkylänpuro on valuma-alueeltaan ja vesimäärältään lentoasema-alueen hulevesien purkusuunnista suurin. Viime vuosien aikana keskimäärin 50 % lentoaseman vesistöihin kulkeutuvasta, happea kuluttavasta BHK7- kuormituksesta on kohdistunut Veromiehenkylänpuroon.

4. Kalaistutukset Vantaanjoen vesistössä

Vantaanjoen vesistön istutustiedot perustuvat ELY-keskuksen ylläpitämään istutusrekisteriin.

Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät ovat olleen tarkkailujaksolla kasvussa (taulukko 5). Vuonna 2020 kirjolohia istutettiin yhteensä noin 7 500 kpl. Kirjoloheit istutettiin pääosin pyyntikokoisina, eli noin kilon painoisina kaloina. Suurin osa istutuksista tehtiin Vantaankoskeen, Myllykoskeen ja Nukarinkoskeen, joissa on kova kalastuspaine.

Taulukko 5. Vantaanjokeen istutettujen kirjolohien määrät (kpl) istutusalueittain vuosina 2018–2020.

Istutusalue	joki	2018	2019	2020
Vanhankaupunginkoski	Vantaanjoki	30		
Pitkääkoski	Vantaanjoki	156		
Vantaankoski	Vantaanjoki	1 656	2 657	2 436
Myllykoski	Vantaanjoki	854	1 209	1 342
Nukarinkoski	Vantaanjoki	1 585	1 104	1 651
Kittelänkoski	Vantaanjoki	395	558	553
Vanhanmyllynkoski	Vantaanjoki	200	363	452
Raala	Vantaanjoki			136
Arolamminkoski	Vantaanjoki			136
Käräjäkoski	Vantaanjoki	90		73
Palojoki			167	
Kellokoski	Keravanjoki	289	300	391
Muu Keravanjoki	Keravanjoki	200	238	378
Yhteensä		5 455	6 596	7 548

Vantaanjoen vesistöön istutettiin vuosina 2018–2020 myös ankeriaita, karppeja, kuhia ja mateita (taulukko 6). Ankeriasistutukset on tehty Tuusulanjärveen, Rusutjärveen, Keravanjärveen, Sykärille ja Valkjärveen. Karppeja on istutettu Vantaanjoen Arolamminkoskeen. Kuhat istutettiin Keravanjärveen, Valkjärveen, Ridasjärveen ja Sykäriin. Mateet puolestaan Keravanjärveen, Ridasjärveen ja Sykäriin.

Taulukko 6. Vantaanjoen vesistöön istutettujen muiden kalalajien määrät (kpl) vuosina 2018–2020.

	2 018	2 019	2 020
Ankerias	4 000	4 000	8 000
Karppi	50	137	267
Kuha		10 017	10 607
Made		200 000	200 000

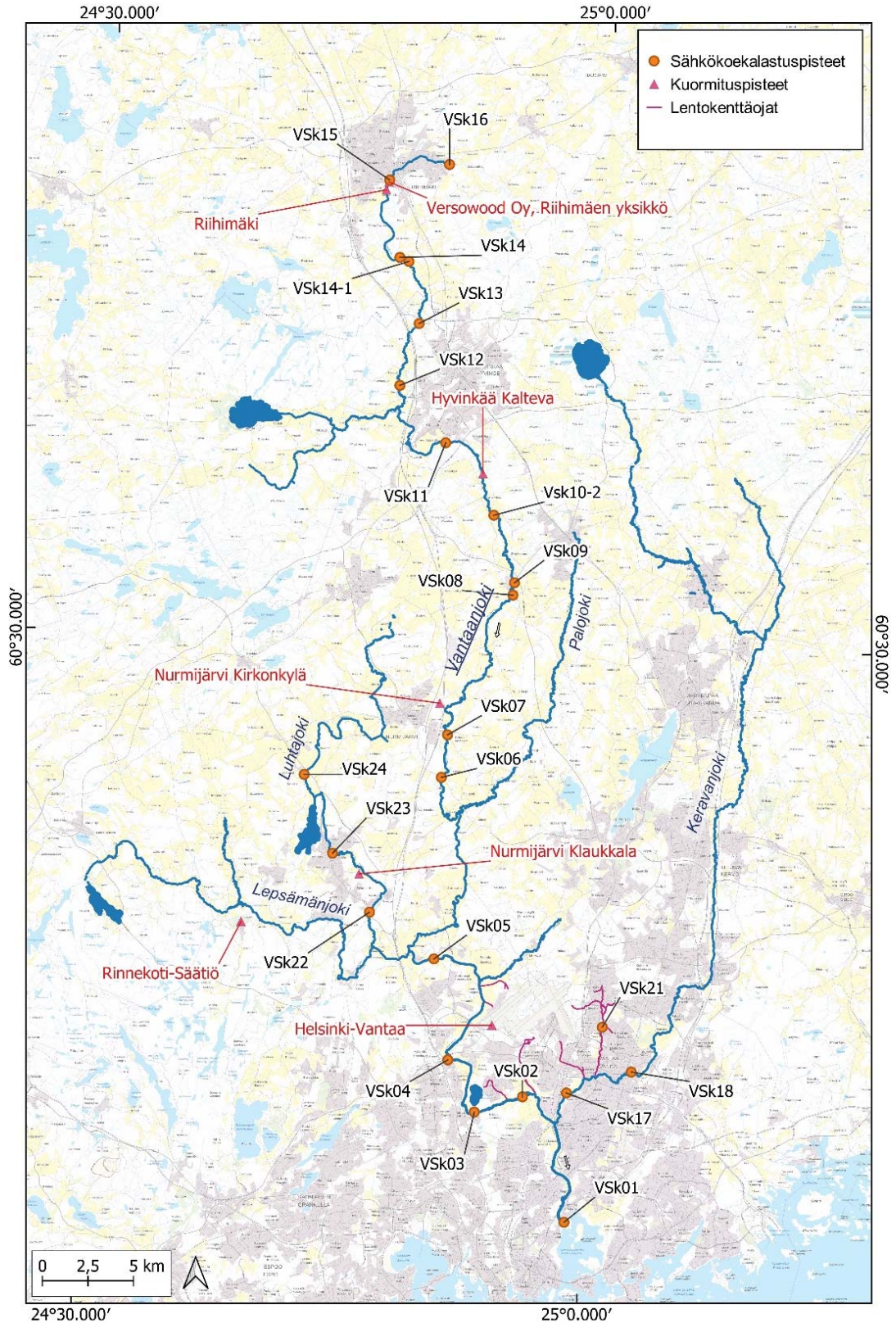
5. Sähkökoekalastukset

Vantaanjoella ja sen sivujoissa toteutettiin vuonna 2020 sähkökoekalastuksia usealla koealalla kalalajiston tilan seuraamiseksi. Sähkökoekalastukset suoritetaan parillisina vuosina lukuun ottamatta osaa koealoista, jotka kuuluvat vuosittain kalastettavaan ”lohikalaverkostoon”. Lohikalaverkoston koealoilla seurataan erityisesti taimenen ja lohen luonnonlisääntymisen onnistumista. Sähkökoekalastuksilla voidaan arvioida kalatiheyksiä tarkasteltavalla koealalla. Kalatiheyksiä seuraamalla voidaan tarkkailla kalaston tilaa ja ympäristössä tapahtuvien muutosten vaikutusta siihen. Sähkökoekalastuksen avulla saatua tietoa käytettiin lisäksi muodostamaan vesistön ekologista tilaa mittaava indikaattori, kalaindeksi. Indeksia käytettiin koealojen vertailuun ja kuormituksen vaikutusten arvioimiseen. Seuraava sähkökoekalastus toteutetaan lohikalaverkostoon kuuluvien koealojen osalta vuonna 2021 ja kaikkien koealojen osalta vuonna 2022.

5.1. Aineisto ja menetelmät

Sähkökoekalastukset toteutettiin vuonna 2020 yhteensä 36:lla koealalla 25.8.–4.9.2020 (kuva 4, taulukko 7 ja liite 3). Sähkökoekalastukset toteutettiin tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) ja Luonnonvarakeskuksen ohjeistuksen mukaisesti (Olin ym. 2014). Ohjeistus perustuu eurooppalaiseen CEN-standardiin (SFS-EN 140011). Koekalastuksissa käytettiin Hans Grassl IG-200 akkukäyttöistä sähkökalastuslaitetta. Koekalastukset suoritti Kala- ja vesitutkimus Oy:n Ari Haikonen (anodi) apunaan tutkimusavustaja. Veden lämpötila koekalastusajankohtana vaihteli välillä 9,0–17,7 °C. Koekalastusolosuhteet olivat vuodenaikaan nähden normaalit (liite 4).

Lähtökohtaisesti kaikki saadut kalat mitattiin ja punnittiin nukuttamisen jälkeen yksitellen. Hyvin runsaslukuisista lajeista otettiin satunnaisotos (vähintään 10 kpl) pituusmittauksia varten ja punnittiin kokonaisuus. Lohikalajien kesänvanhat (0+) ja vanhemmat yksilöt (>0+) kirjattiin erikseen. Lisäksi luonnonkudusta olevat lohikalat ja istutuksista peräisin olevat, rasvaeväleikatut lohikalat kirjattiin erikseen.



Kuva 4. Sähkökoekalastusalojen ja kuormittajien sijainti tutkimusalueella. Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän määräaikaistarkkailun koalojen sijainti on esitetty omassa kappaleessaan.

Taulukko 7. Vantaanjoen yhteistarkkailun sähkökoekalastusalat ja tarkkailun kuvaus vuonna 2020 päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti (Haikonen ym. 2019). Lihavoidut koealat kalastetaan vuosittain, lihavoimattomat vain parillisina vuosina.

	Koealan tunnus	Koealan nimi	Tarkkailun kuvaus
Luhtajoki	Vsk24	Kuhakoski	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk23	Klaukkalan yläpuoli	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli
	Vsk22	Shellinkoski	Klaukkalan puhdistamon alapuoli
Keravanjoki	Vsk21	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk18	Tikkurilankoski	Helsinki-Vantaan lentokentän yläpuolinen vertailualue, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk17	Kirkonkylänkoski	Helsinki-Vantaan lentokentän alapuolinen vertailualue
Vantaanjoki	Vsk16	Käräjälampi	Riihimäen yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk15	Paloheimonkoski	Versowood Oy
	Vsk14	Arolamminkoski	Riihimäen alapuoli
	Vsk14-1	Arolammin pohjapato	Riihimäen alapuoli
	Vsk13	Vaiveronkoski	Riihimäen alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk12	Vanhanmyllynkoski	Riihimäen alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk11	Kittelänkoski	Kaltevan puhdistamon yläpuoli
	Vsk10-1	Huhmarinkoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli
	Vsk09	Nukarinkoski yläosa	Kaltevan puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk08	Nukarinkoski alaosa	Nurmijärven yläpuoli
	Vsk07	Myllykoski, Nurmijärvi	Nurmijärven alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk06	Boffinkoski	Nurmijärven alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk05	Königstedtinkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
	Vsk04	Vantaankoski	Pääuoma, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
	Vsk03	Pitkälampi	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
Vsk02	Ruutinkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen	
Vsk01	Vanhankaupunginkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu	

Sähkökoekalastuksen pyydystettävyyden arvioinnissa käytettiin Ari Haikosen määrittämää, aiempien vuosien lajikohtaista keskimääräistä pyydystettävyyttä (liite 5). Lajeille, joita ei ole aiempina vuosina saatu riittävästi pyydystettävyyden määrittämiseksi, käytettiin ruotsalaisissa tutkimuksissa havaittuja keskimääräisiä pyydystettävyyssarjoja (Degerman & Sers 2001). Yksilömäärät korjattiin pyydystettävyydellä ja yksilötiheys laskettiin koealan pinta-alan avulla. Mikäli lajille ei ollut laskettua pyydystettävyyttä, esitetään tuloksissa korjaamattomat yksilömäärät koealaa kohti.

Sähkökalastusaloille laskettiin Ympäristöhallinnon pintavesien ekologisen- ja kemiallisen tilan arviointiin ja luokitteluun perustuva kalaindeksi (Aroviita ym. 2019). Indeksillä huomio erilaisten indikaattorilajien sekä lohen ja taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten osuudet. Indeksillä saa arvoja välillä 0–1 ja on sitä korkeampi, mitä paremmassa tilassa kalasto on.

Kalaindeksi-arvoista suoritettiin tilastollinen analyysi, jossa vertailtiin indeksiarvoja kuormittajien yläpuolisten vertailualueiden ja niiden alapuolisten kuormittajien välittömille vaikutuksille alttiiden koealojen välillä (taulukko 8). Lisäksi analysoitiin mahdolliset, aineistossa esiintyvät muutostrendit ja näiden erot koealatyypin välillä. Pääuoman alaosasta analysoitiin ainoastaan muutostrendi. Kalaindeksi-arvoja selittämään sovitettiin yleistetty lineaarinen malli (GLM-malli), jossa käytettiin logit-linkkifunktiota ja beta-jakaumaa. Mallissa selittäjinä käytettiin vuotta, koealatyypin (vertailualue/kuormitettu alue) ja vuotta, sekä näiden interaktiota. Tarkkailuohjelmasta poiketen malliin ei pystytty koealojen vähyyden vuoksi sovittamaan satunnaisvaikutuksia (koealat). Tilastoanalyysien tuloksia käytettiin yhdessä aineiston visuaalisen tarkastelun kanssa johtopäätösten tekemiseksi.

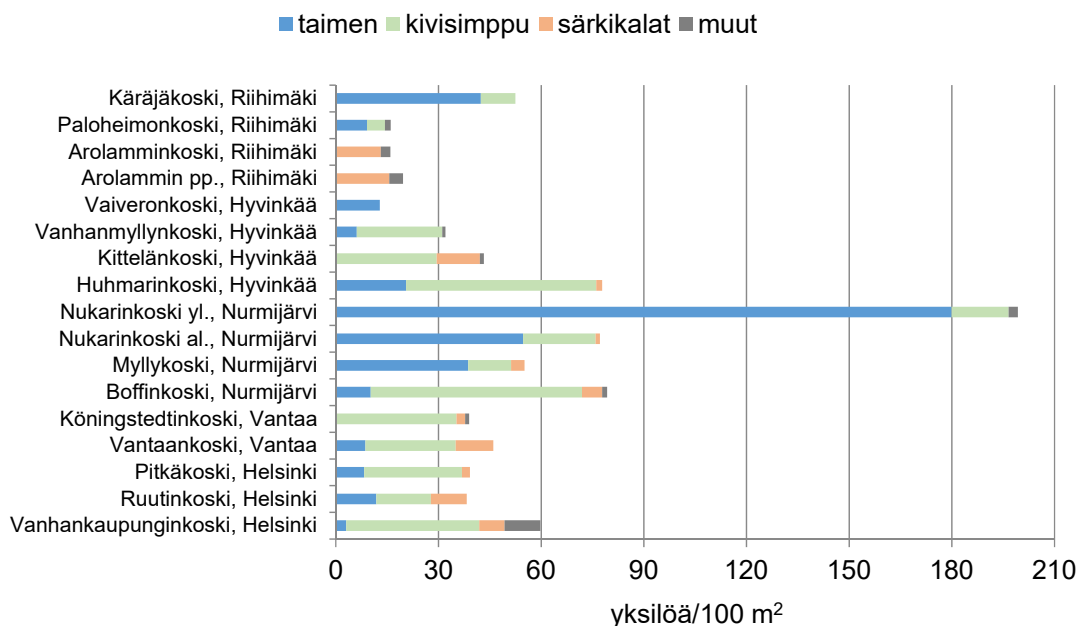
Taulukko 8. Tilastollisten tarkastelujen vertailumalli.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäen puhdistamo & Versowood Oy	Käräjälampi	Paloheimonkoski, Arolamminkoski, Arolamminkosken pohjapato, Vaiveronkoski, Vanhanmyllynkoski
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Kittelänkoski	Huhmarinkoski, Nukarinkoski yl.
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Nukarinkosken alaosa	Myllykoski, Boffinkoski
Luhtajoki	Klaukkalan puhdistamo	Kuhakoski ja Klaukkalan yp.	Shellinkoski
Keravanjoki	Helsinki-Vantaan lentokenttä	Tikkurilankoski	Kirkonkylänkoski

5.2. Tulokset

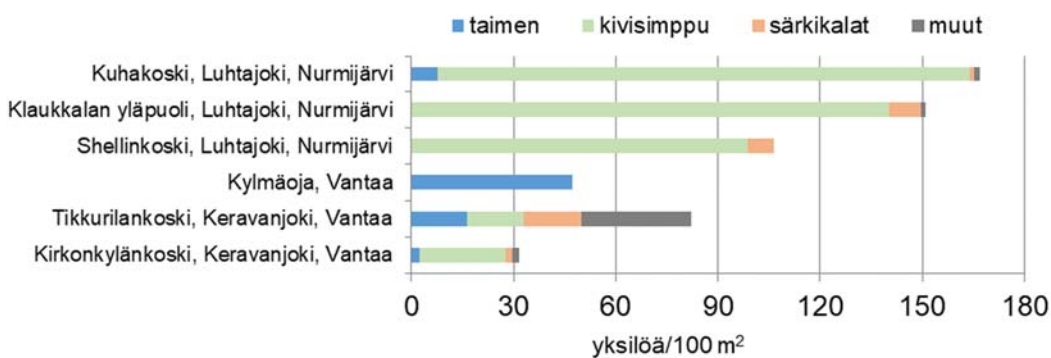
5.2.1 Koealakohtaiset saaliit

Vantaanjoen pääuoman vuoden 2020 suurimmat kokonaistiheydet havaittiin vuoden 2019 tapaan Nukarinkosken ylemmältä koealalta, jossa myös taimentiheys oli koealoista korkein (kuva 5 ja liite 5). Taimenia esiintyi kaikilla koealoilla Königstedtinkoskea, Kittelänkoskea ja Arolamminkosken kahta koealaa lukuun ottamatta. Suurimmat tiheydet särkikalaja havaittiin Arolamminkosken koealastoilta, mutta pieniä tiheyksiä myös Kittelänkoskelta sekä neljältä alimmalta koskelta. Taimenen ja kivisimpun lisäksi muita saalislajeja olivat made, törö, särki, ahven, kivenuoliainen, salalakka ja hauki. Vanhanmyllynkoskelta saatiin lisäksi yksi kookas kirjolohi (pituus 40 cm).



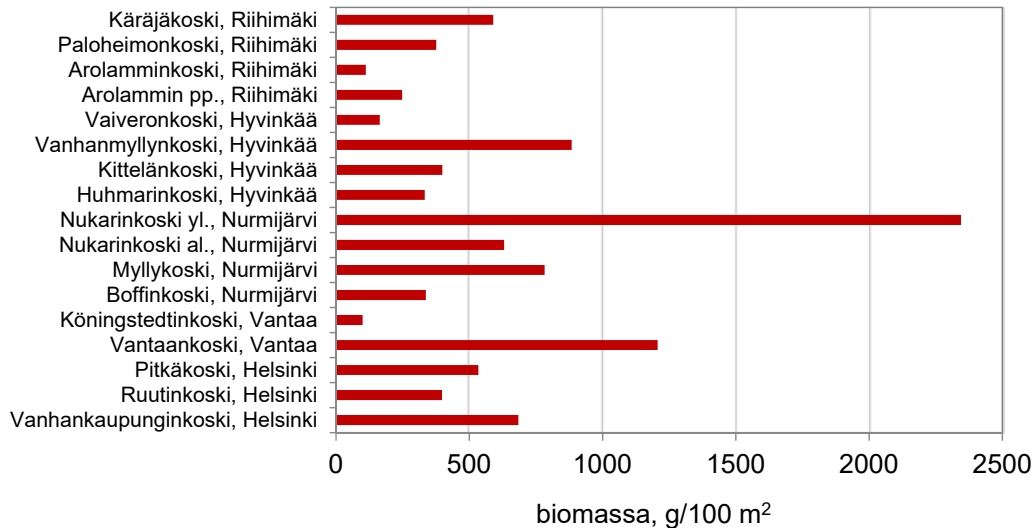
Kuva 5. Lajiryhmäkohtaiset tiheydet pääuoman koealoilla vuonna 2020.

Vantaanjoen sivujoilla suurin kokonaistiheys havaittiin Luhtajoen Kuhakoskella, josta suurimman osuuden muodosti kivisimppu (kuva 6). Luhtajoen koealoista ainoastaan Kuhakoskella saatiin saaliiksi taimenta. Muuten Luhtajoen koekalastussaalien koostui lähinnä kivisimpusta ja töröstä. Keravanjoen suurin kokonaistiheys havaittiin Tikkurilankoskella, jossa tiheydet jakoutuivat tasaisemmin eri lajiryhmien välillä. Sivujoista suurin taimenen kokonaistiheys havaittiin Vantaan Kylmäojan koealalla, jossa se oli myös ainoa saalislaji.



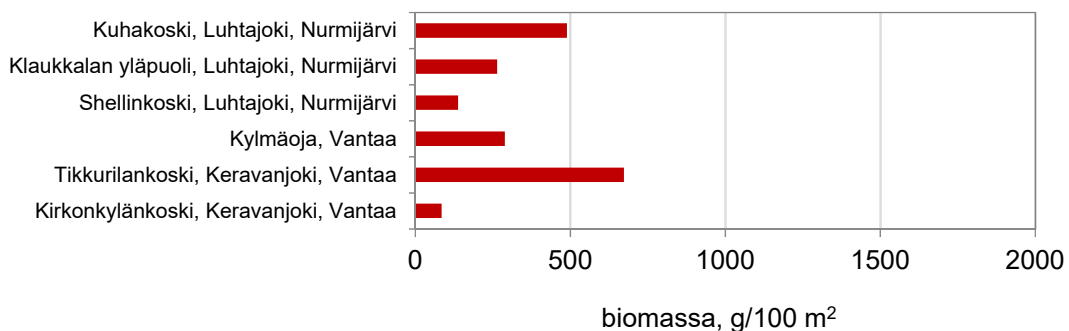
Kuva 6. Lajiryhmäkohtaiset tiheydet sivujokien koealoilla vuonna 2020.

Biomassana mitattuna suurimmat tiheydet Vantaanjoen pääuomasta saatiin Nukarinkosken ylemmältä koealalta (kuva 7 ja liite 6). Myös Vantaankosken koealalta saatiin biomassana mitattuna selvästi keskimääräistä korkeampia tiheyksiä. Pienin biomassatiheys havaittiin Köningstedtinkoskella.



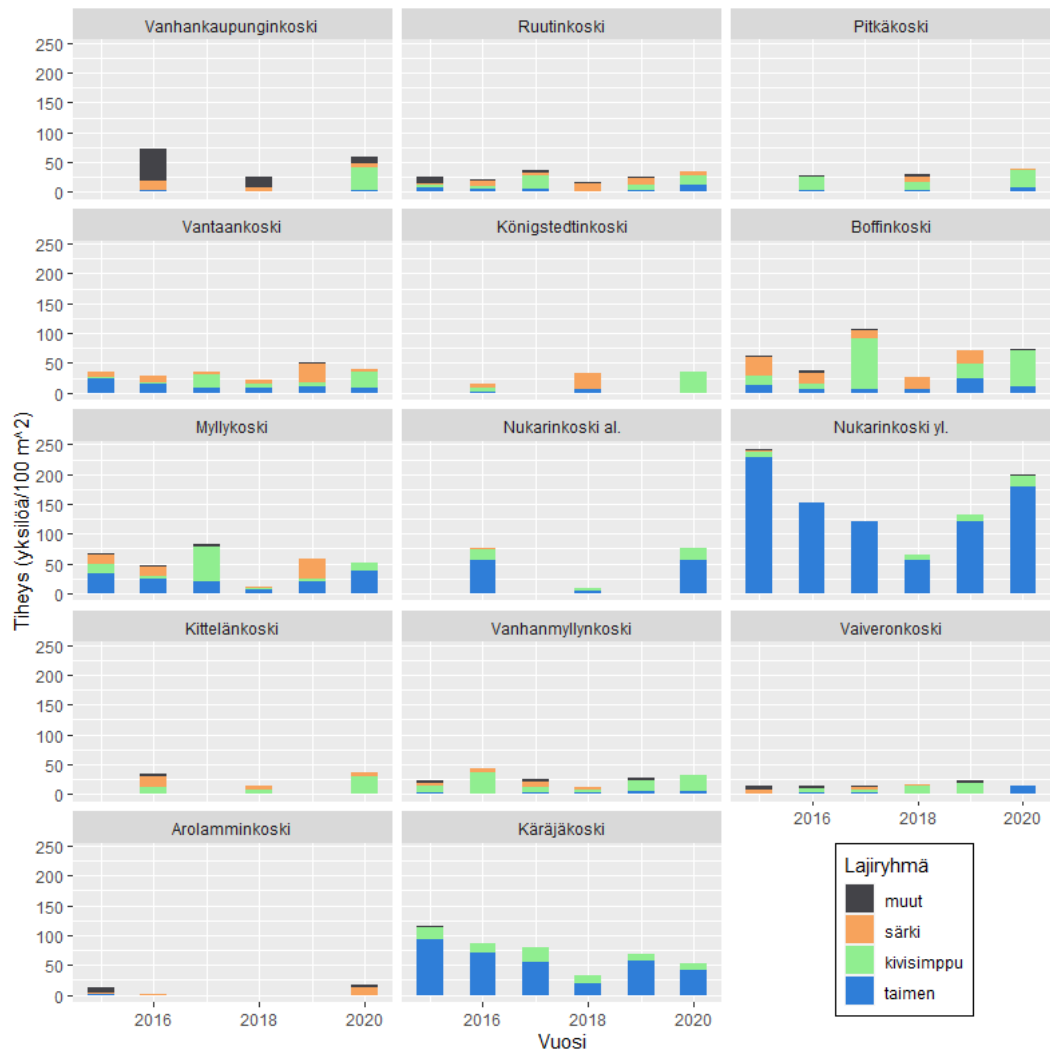
Kuva 7. Koelakohtaiset biomassatiheydet Vantaanjoen pääuomassa vuonna 2020.

Sivujoista korkein biomassatiheys havaittiin Keravanjoen Tikkurilankoskella, jossa biomassaa nostivat erityisesti särkikalat (kuva 8). Luhtajoen osalta suurin biomassatiheys havaittiin Kuhakoskella, jossa saaliiksi saatiin kaksi hieman keskimääräistä kookkaampaa taimenyksilöä sekä yksi samaa kokoluokkaa näiden kanssa oleva made.



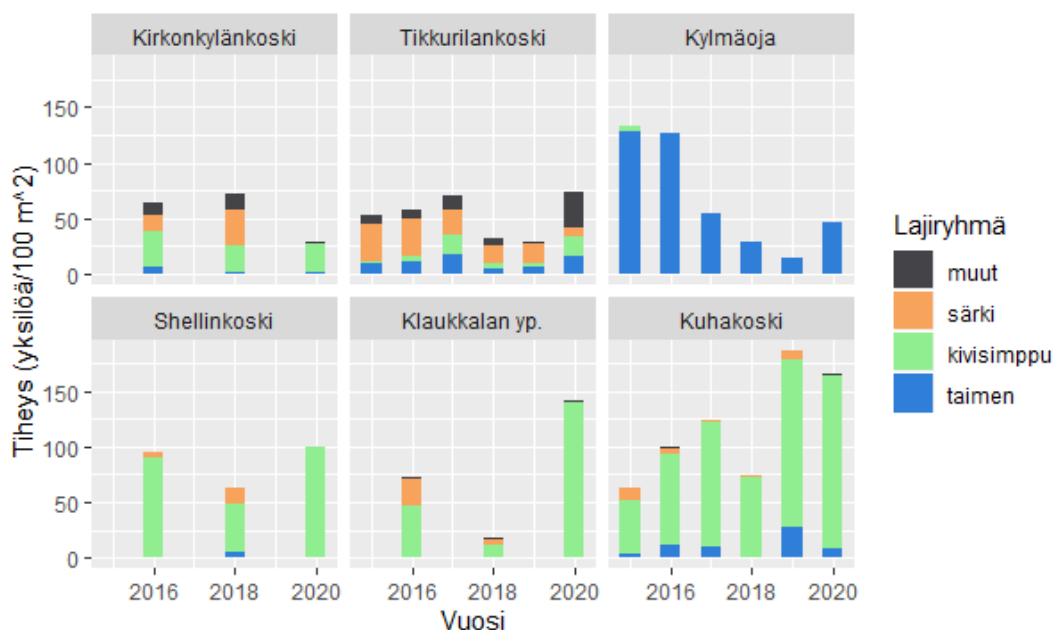
Kuva 8. Koelakohtaiset biomassatiheydet Vantaanjoen sivujoissa vuonna 2020.

Lajiryhmien yhteenlasketuissa kokonaistiheyksissä havaittiin usealla koealalla selvää kasvua vuosien 2018–2020 välillä (kuva 9). Erityisen voimakkaassa kasvussa oli Nukurinkosken yläpuolisen koealan kalatiheys, jossa sitä nosti erityisesti taimenten runsastuminen. Taimenen osalta tuloksia tarkastellaan yksityiskohtaisemmin lohikalaverkosto-osiossa. Myös Nukurinkosken alapuolisella koealalla kokonaistiheydet kasvoivat. Näiden lisäksi taimentiheydet kasvoivat vuosien 2018–2020 välillä Vanhankaupunginkoskella, Ruutinkoskella, Pitkäkoskella, Myllykoskella, Vanhanmyllynkoskella, Vaiveronkoskella ja Käräjäkoskella. Myös kivisimpun tiheydet kasvoivat useilla koealoilla, mutta särkikalojen tiheydet tuntuivat sitä vastoin olevan keskimäärin laskussa. Esimerkiksi Myllykoskella, Boffinkoskella ja Königstedtinkoskella särkikaloja oltiin vuonna 2018 ja 2019 havaittu kohtalaisia tiheyksiä, mutta vuonna 2020 ne puuttuivat kokonaan.



Kuva 9. Vantaanjoen pääuoman eri lajiryhmien yksilötiheydet eri koelaloilla vuosina 2015–2020.

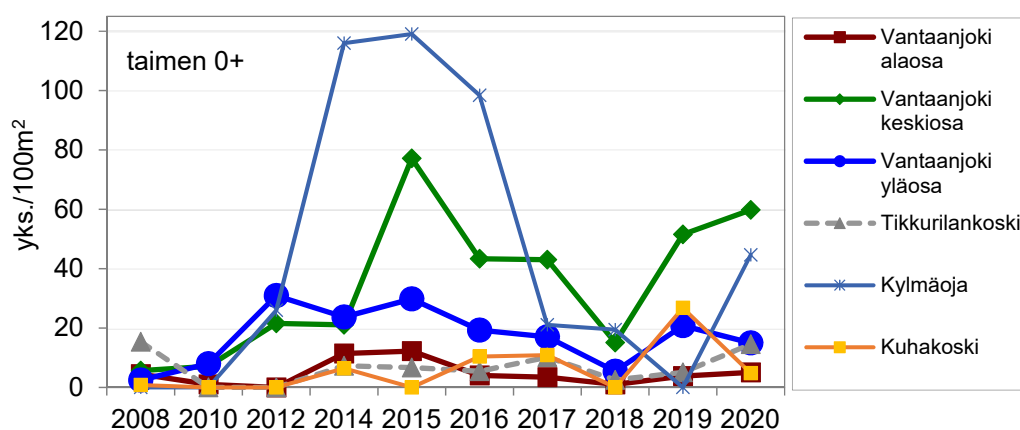
Myös Vantaanjoen sivujoissa kokonaiskalatiheydet kasvoivat vuosien 2018–2020 välillä, Keravanjoen Kirkonkylänkoskea lukuun ottamatta (kuva 10). Tiheyden kasvusta vastasivat pääosin kivisimpun ja taimenen runsastuminen. Sen sijaan särkikalatiheyksissä näkyi pääuoman kanssa samankaltainen laskeva suuntaus. Keravanjoen Kirkonkylänkoskelta ja kaikilta Luhtajoen koelaloilta särkikalat puuttuivat nyt kokonaan, vaikka niitä oli edeltävinä tarkkailuvuosina havaittu pieninä tiheyksinä. Taimenia ei vuoden 2018 tapaan havaittu Shellinkoskelta ja lisäksi Kuhakosken taimentiheydet olivat selvästi laskeneet vuodesta 2019. Taimentiheydet olivat kasvaneet hieman vuodesta 2018 Kylmäojan ja Tikkurilänkosken koelaloilla. Tikkurilänkoskella saatiin saaliiksi myös useita kivenuoliaisia, mikä kasvatti lajiryhmän ”muut” osuutta selvästi.



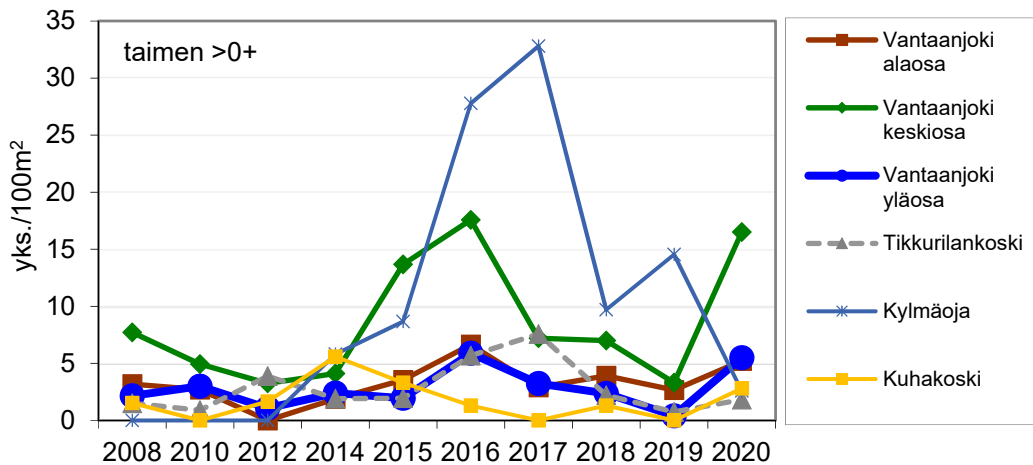
Kuva 10. Vantaanjoen sivujokien eri lajiryhmien yksilötiheydet koealoilla vuosina 2015–2020.

5.2.2 Taimen ja lohi Vantaanjoen vesistössä

Vantaanjoen vesistöalueen tarkastelu suurempina kokonaisuuksina osoittaa taimentihyeyksien elpymisen vuoden 2018 pudotuksesta erityisesti Vantaanjoen keskiosan (Boffinkoski, Myllykoski ja Nukarinkoski) tapauksessa (kuvat 11 ja 12). Vantaanjoen keskiosan kesänvanhojen taimenten tiheydet alkoivat vuonna 2020 olla lähellä vuoden 2015 huippulukemia. Kylmäojalla kesänvanhojen (0+) poikasten tiheydet kasvoivat myös selvästi. Muilla jokialueilla kehitys on ollut maltillisempaa. Vanhempien taimenten tiheydet ovat keskimäärin kasvussa kaikilla pääuoman jokialueilla sekä Luhtajoen Kuhakoskella. Kylmäojalla vanhempien taimenten tiheys on sen sijaan romahtanut vuosien 2018 ja 2020 välillä.

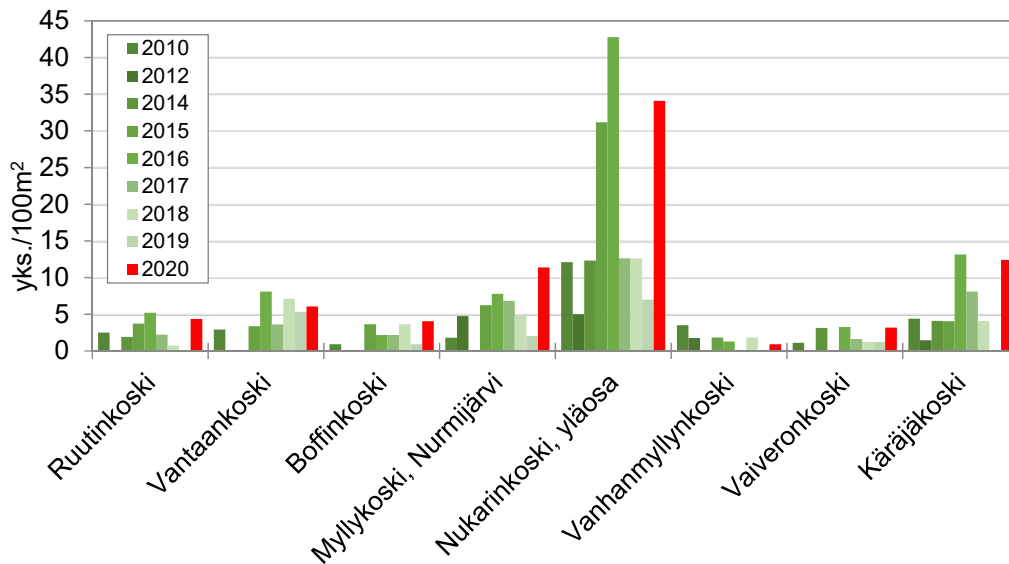


Kuva 11. Kesänvanhojen (0+) taimenten keskimääräiset tiheydet jokialueilla vuosina 2018–2020.

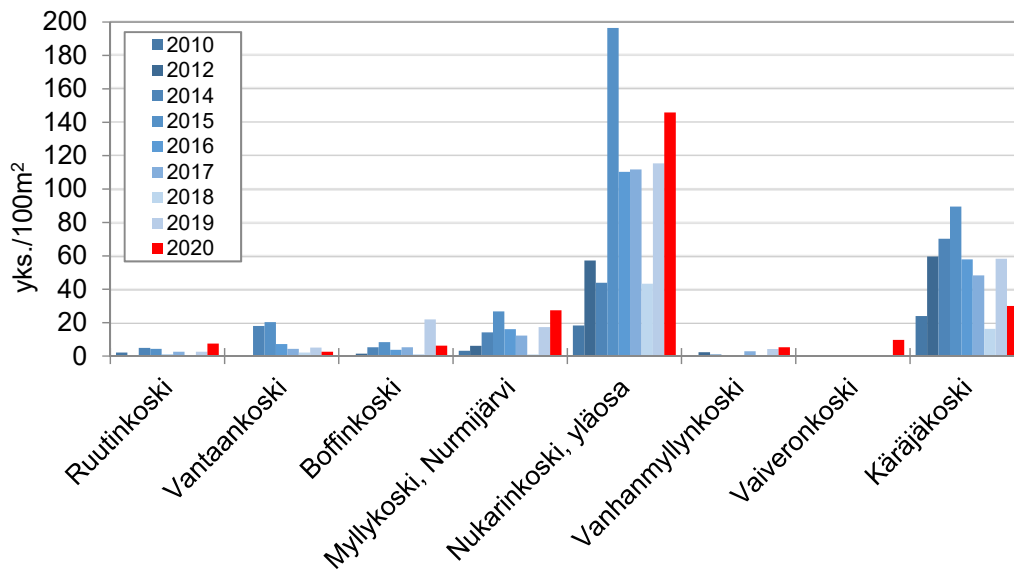


Kuva 12. Vanhempien (>0+ vuotiaiden) taimenten keskimääräiset tiheydet jokialueilla vuosina 2008–2020.

Kesänvanhojen (0+ vuotiaiden) taimenten tiheydet olivat kasvaneet vuosien 2018–2020 välillä kaikilla Vantaanjoen pääuoman koaloilla, Vantaankoskea ja Vanhanmyllynkoskea lukuun ottamatta (kuvat 11 ja 13). Myös vanhempien (> 0+ vuotiaiden) taimenten tiheydet kasvoivat samana aikavälinä Boffinkoskea ja Vantaankoskea lukuun ottamatta (kuvat 12 ja 14). Erityisen voimakasta kasvu oli Nukarinkosken ylemmällä koalalla, Ruutinkosken koalalla ja Myllykosken koalalla sekä kesänvanhojen että vanhempien poikasten osalta. Käräjäkoskella vuonna 2016 alkanut kesänvanhojen taimenten tiheyden lasku oli nyt taittunut ja poikasia havaittiin kohtalainen määrä vuoden 2020 sähkökalastuksissa. Vaiveronkoskella havaittiin vanhempia taimenia ensi kertaa vuosien 2010–2020 välisenä aikana.

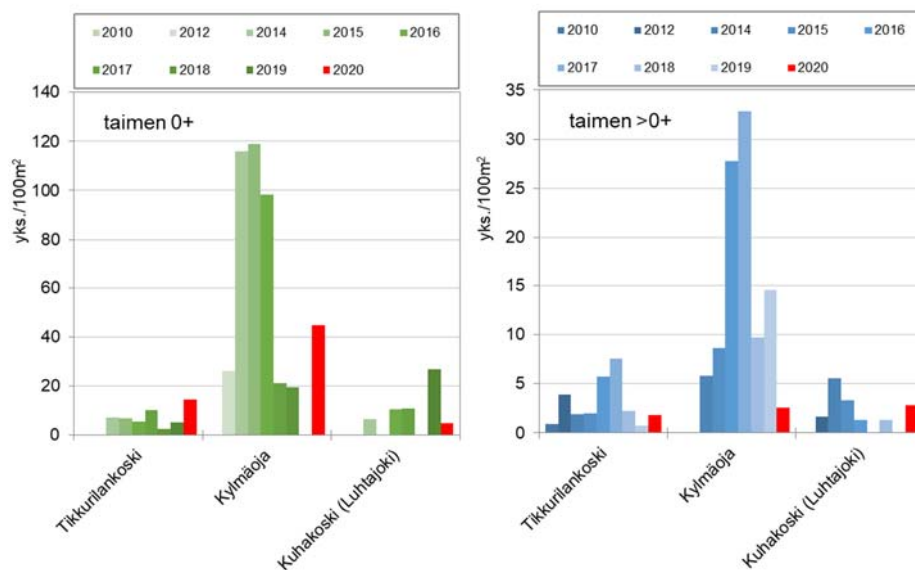


Kuva 13. Kesänvanhojen (0+) taimenten yksilötiheydet Vantaanjoen pääuoman koskissa vuosina 2010–2020.



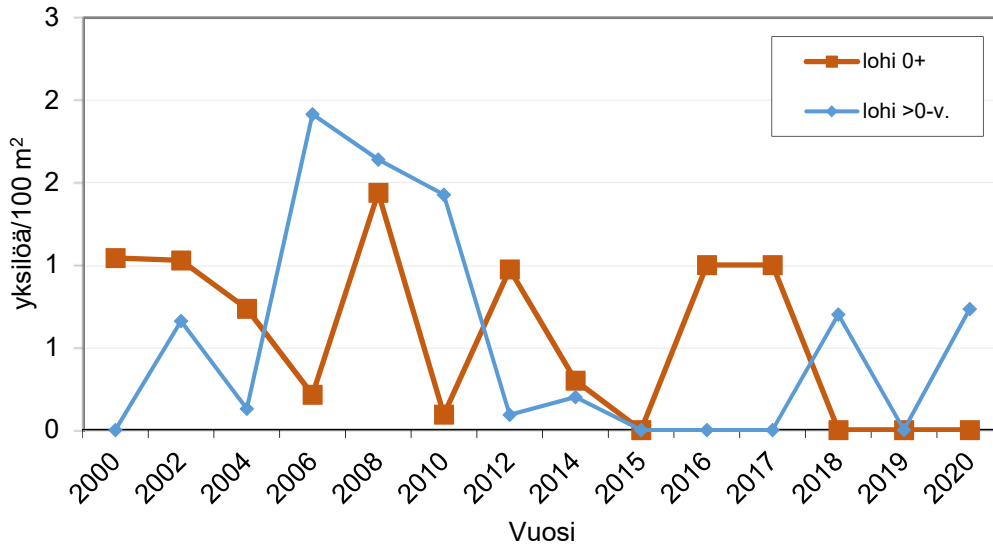
Kuva 14. Vanhempien (> 0+) taimenten yksilötiheydet Vantaanjoen pääuoman koskissa vuosina 2010–2020.

Keravanjoen Tikkurilankosken ja Kylmäojan koaloilla kesänvanhojen taimenen poikasten tiheydet olivat kasvaneet vuosien 2018–2020 välillä (kuvat 11 ja 15). Kylmäojalla ei vuonna 2019 saatu lainkaan kesänvanhoja taimenia, mutta vuonna 2020 niiden tiheys oli kohtalainen. Kylmäojan tiheydet jäivät silti vielä paljon huippuvuosi 2016 ja 2017 matalammiksi. Vanhempien taimenten tiheydet olivat sitä vastoin vähentyneet Kylmäojalla (kuvat 12 ja 15). Luhtajoen Kuhakoskella vanhempien taimenten tiheydet olivat kasvaneet vuodesta 2018 ja kesänvanhojen taimenten tiheydet selvästi pienentyneet. Vuonna 2019 Kuhakoskella havaittu lainkaan vanhempia taimenia.



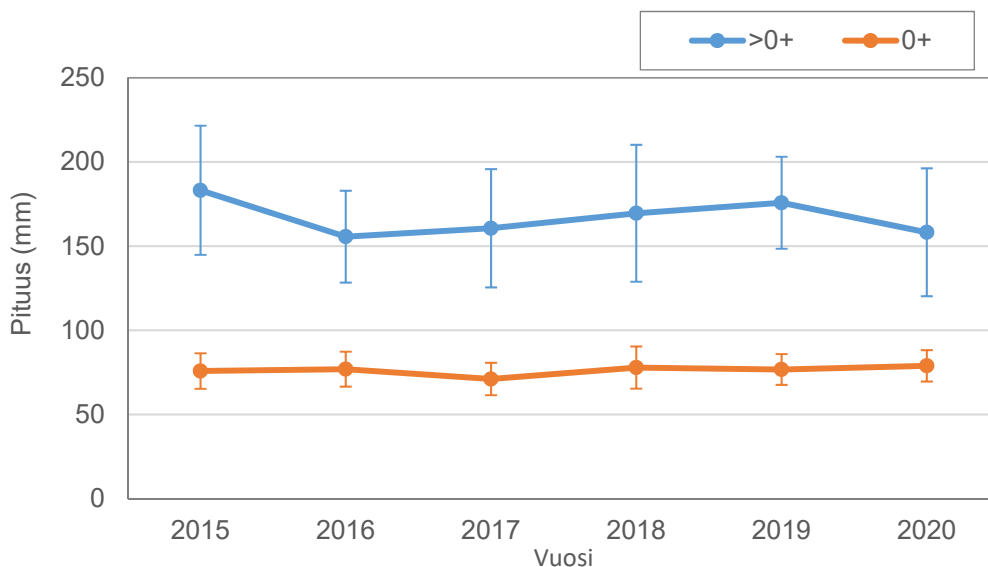
Kuva 15. Eri ikäisten taimenten tiheydet Vantaanjoen sivujokien koaloilla vuosina 2018–2020.

Vuoden 2020 tarkkailukerralla saatiin saaliiksi ainoastaan yksi vanhempi (>0+) lohenpoikanen Vanhankaupunginkosken koealalta. Vuonna 2019 lohia ei saatu saaliiksi lainkaan ja vuonna 2018 vain yksi yksilö Ruutinkoskelta. Kesänvanhojen ja vanhempien lohien tiheydet ovat koko 2000-luvun olleet matalia, sillä saaliiksi on saatu vain satunnaisia yksilöitä (kuva 16).



Kuva 16. Lohen kokonaistiheydet Vantaanjoen vesistössä vuosina 2000–2020.

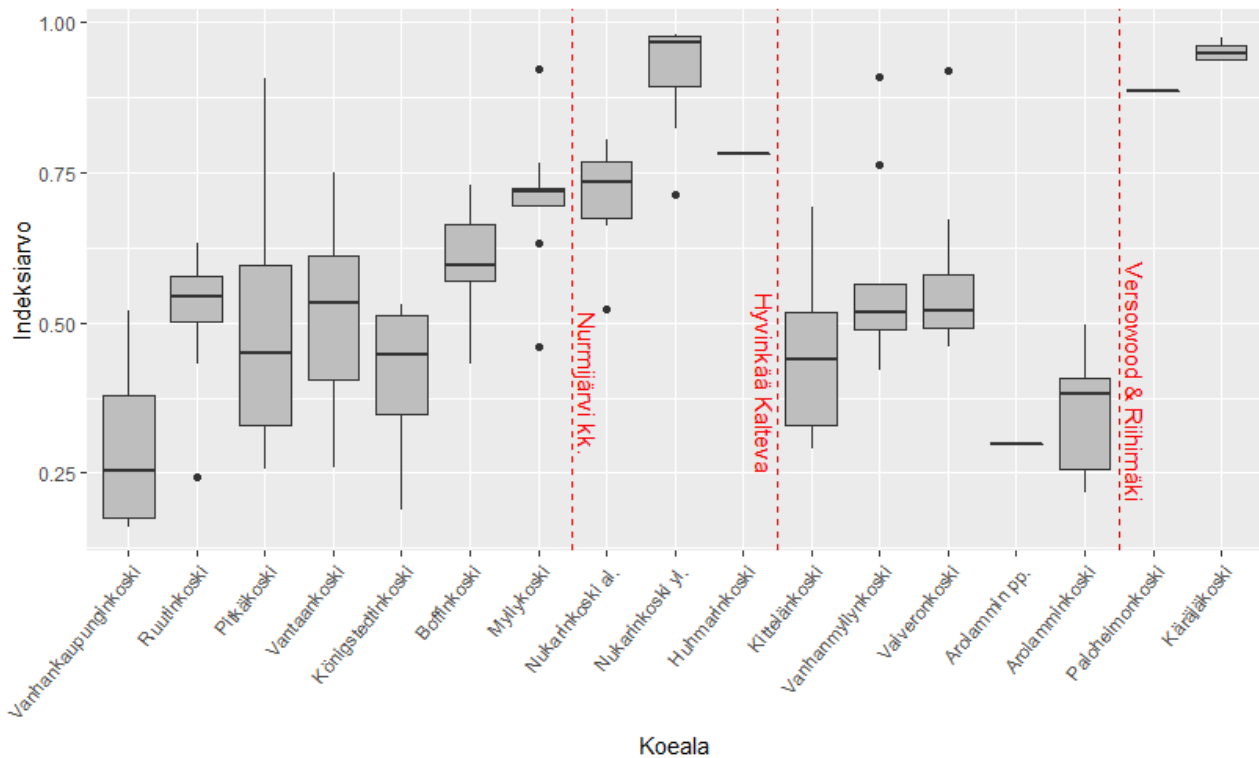
Sähkökoekalastettujen taimenten keskipituudet ovat pysyneet hyvin tasaisina vuosina 2015–2020 (kuva 17). Vanhempien taimenten keskipituus laski hieman vuodesta 2019 vuoteen 2020, mutta minkäänlaista tilastollista eroa ei näiden vuosien välillä voida havaita keskiarvoa ja keskihajontaa tarkastelemalla.



Kuva 17. Vantaanjoen sähkökalastettujen taimenten keskipituudet vuosina 2015–2020. Pystypalkit kuvaavat keskihajontaa.

5.2.3 Kalaindeksit

Vantaanjoen pääuoman korkeimmat kalaindeksi- arvot olivat vuonna 2020 uoman yläosassa sijaitsevien Kärjäkosken ja keskiosan Nukarin kosken ylempällä koealalla (kuva 18 ja liite 7). Alimmat kalaindeksi- arvot saivat yläosan Arolamminkoski ja alaosan Vanhankaupunginkoski. Indeksiarvot olivat vuonna 2020 keskimäärin korkeimmat pääuoman keskiosan koealoilla, vaikkakaan ero yläosan koealoihin ei ollut suuri. Pääuoman alaosan koealoilla indeksit olivat keskimäärin selvästi alhaisemmat kuin ylempien osien koealoilla. Indeksiarvot olivat pääuomassa kasvaneet vuosien 2019 ja 2020 välillä kaikilla koealoilla Arolamminkoskea lukuun ottamatta (kuva 19). Arolamminkoskella indeksiarvoa ei ole voitu laskea vuosina 2017–2019, sillä saalista ei ole koealalta saatu. Ruutinkoskella, Vanhanmyllynkoskella ja Vaiveronkoskella kasvu on jatkunut vuodesta 2018. Erityisen voimakasta kasvua indeksiarvoissa vuosina 2018–2020 on tapahtunut pääuoman yläosassa sijaitsevilla Vaiveronkoskella ja Vanhanmyllynkoskella. Selvää laskua indeksiarvossa vuoden 2018 ja 2020 koealastuskertojen välillä on tapahtunut ainoastaan pääuoman alaosassa sijaitsevalla Königstedinkoskella ja keskiosassa sijaitsevalla Kittelänkoskella.

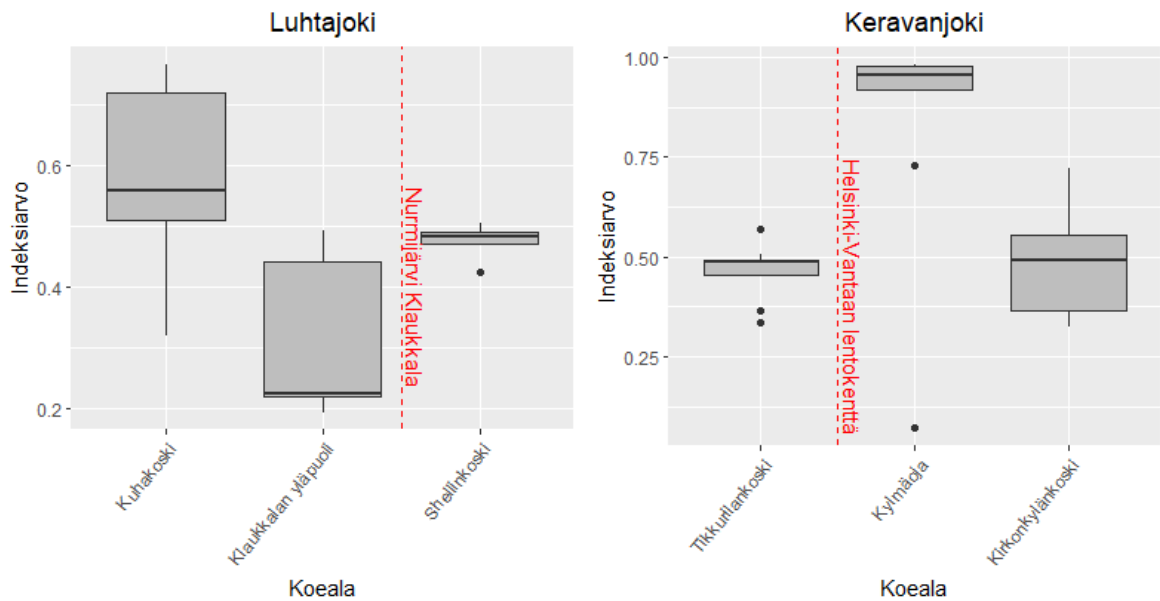


Kuva 18. Kalaindeksi- arvot pääuoman koealoilla vuosina 2010–2020 laatikkodiagrammeina kuvattuna. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijaintia suhteessa koealoihin. Joen virtaussuunta on kuvaajassa oikealta vasemmalle.

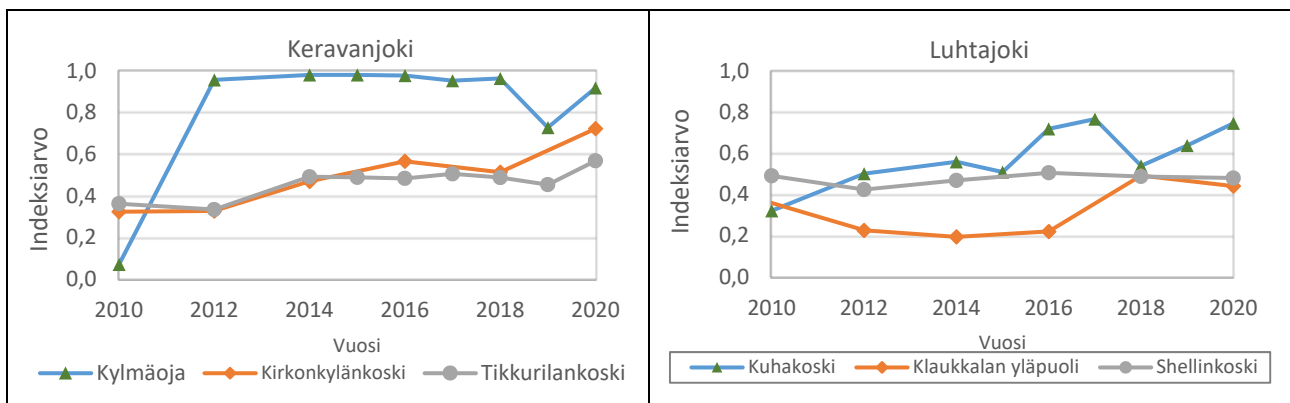


Kuva 19. Kalaindeksiարvojen aikasarjat pääuoman koelaloilla vuosilta 2010–2020.

Keravanjoen ja Luhtajoen indeksiarvot olivat vuonna 2020 keskimäärin hieman pääuoman ylä- ja keskiosia matalampia (kuva 20 ja liite 7). Luhtajoella korkeimman indeksiarvon saaneen Kuhankosken indeksi on kasvanut tasaisesti vuosina 2018–2020 (kuva 21). Klaukkalan yläpuolisen koelan indeksi nousi äkillisesti vuosien 2016 ja 2018 välillä, mutta laski hieman vuoden 2020 tarkkailukerralla. Keravanjokeen laskevan Kylmäojan indeksit ovat olleet huomattavan korkeita vuodesta 2012, mutta notkahtivat hieman alaspäin vuonna 2019. Indeksi elpyi kuitenkin nopeasti vuonna 2020. Indeksiarvot olivat kasvussa kaikilla Keravanjoen koelaloilla vuosien 2019–2020 välillä.



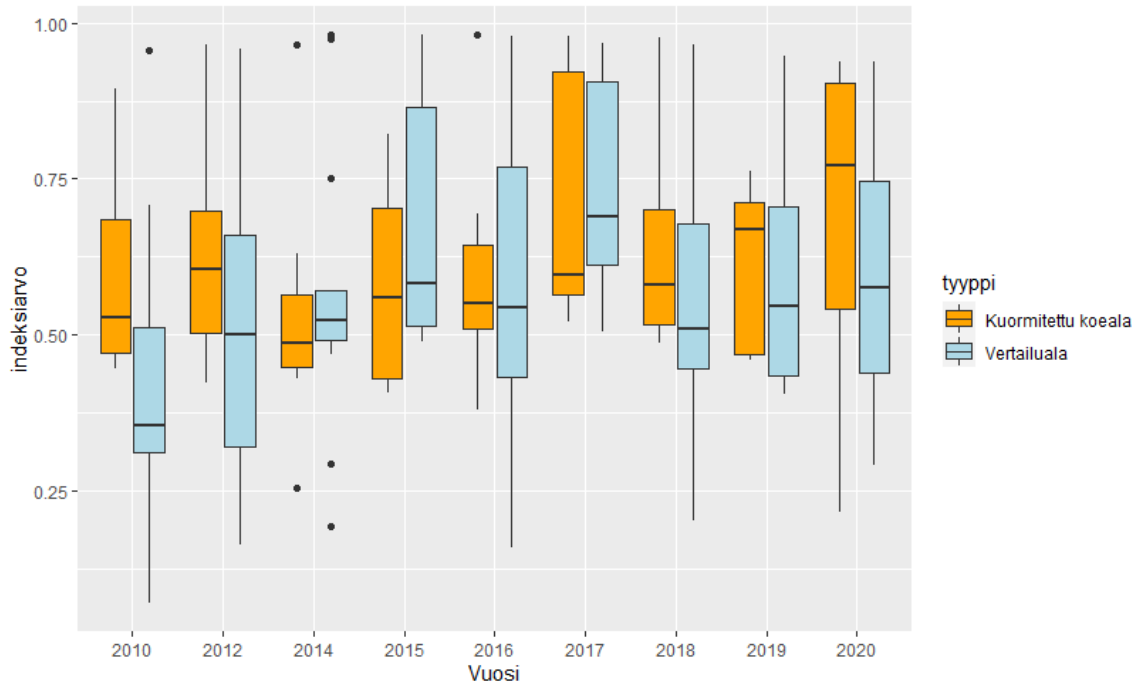
Kuva 20. Kalaindeksi arvot sivujokien koaloilla vuosina 2010–2020 laatikkodiagrammeina kuvattuna. Punaiset katkoviivat kuvaavat kuormittajien sijaintia suhteessa koaloihin. Joen virtaussuunta on kuvaajassa vasemmalta oikealle. Kylmäoja on sivujoki ja laskee Keravanjokeen Tikkurilankosken alapuolella.



Kuva 21. Kalaindeksi arvojen aikasarjat pääuoman koaloilla vuosilta 2010–2020.

Tilastollisissa analyyseissä ei havaittu koaloille yhteistä muutostrendiä, eikä yleistä eroa kuormitettujen ja kuormittamattomien koalojen välillä (kuva 22). Pääuoman yläosassa sijaitsevan Käräjälänkosken ja sen alapuolisten, Riihimäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja Versowood Oy:n alapuolella sijaitsevien koalojen tarkastelussa havaittiin koaloille yhteinen, hienoinen kasvava trendi kalaindeksi arvoissa ($z = 2,693$; $p < 0,01$). Visuaalisessa tarkastelussa voitiin todeta tämän johtuvan Vaiveronkosken ja Vanhanmyllynkosken kalaindeksien kasvusta vuosien 2018 ja 2020 välillä. Kun mallin selittäjistä jätettiin pois vuosi ja vuoden sekä koelatyyppin interaktio, havaittiin merkitsevä ero myös koelatyyppien välillä ($z = 5,932$; $p < 0,001$), vertailualueen kalaindeksi arvojen ollessa keskimäärin noin kaksi kertaa kuormitettuja koaloja suuremmat. Pääuoman keskiosan Kittelänkosken ja sen alapuolella sijaitsevan Kaltevan jätevedenpuhdistamon kuormittajien alapuolisten koalojen kalaindeksi arvoissa ei havaittu muutostrendiä vuosien 2008–2020 välillä. Yksinkertaistetussa mallissa, jossa selittäjänä oli pelkästään koelatyyppi, havaittiin kuitenkin merkitsevä ero kuormitettujen alojen ja vertailualueen välillä ($z = -6,613$, $p < 0,001$). Kuormitettujen koalojen kalaindeksit olivat keskimäärin yli kaksi kertaa suuremmat kuin vertailualueella. Toisen pääuoman keskiosassa sijaitsevan kuormittajan, Nurmijärven

kirkonkylän yläpuolisen vertailualan (Nukarinkosken alaosa) sekä alapuolella sijaitsevien Myllykosken ja Boffinkosken kalaindeksi-arvoissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutostrendiä, eikä eroja koealatyypin välillä.

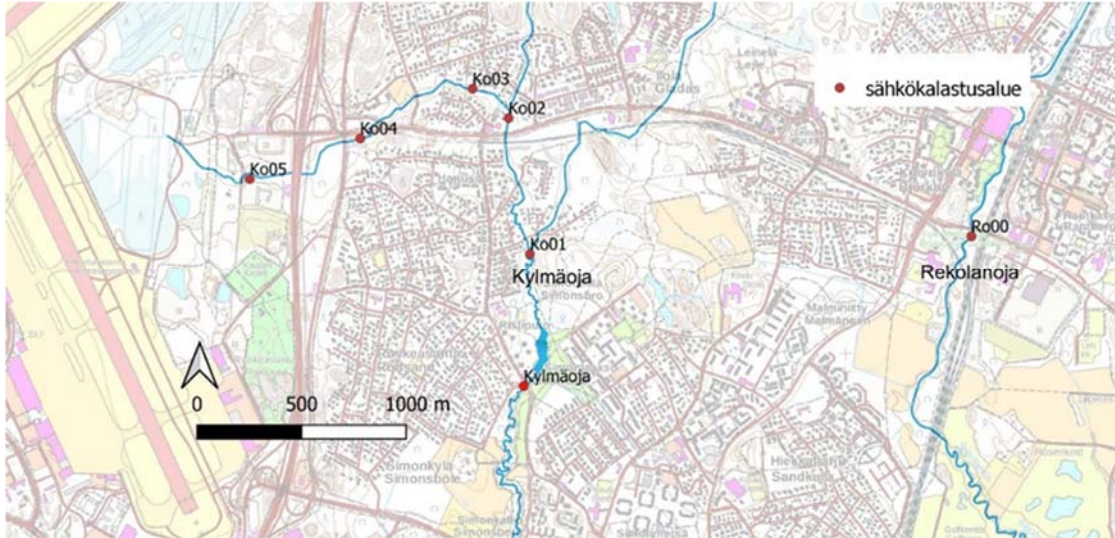


Kuva 22. Kuormitettujen koealojen ja vertailualojen keskimääräiset kalaindeksit vuosina 2008–2020.

Pääuoman alaosassa ei sijainnut kuormittajia, joten sen osalta testattiin ainoastaan muutostrendiä. Tilastollisesti merkitsevää trendiä ei vuosien 2008–2020 välillä havaittu. Luhtajoella vertailualojen ja kuormitetun Shellinkosken koealan välillä ei esiintynyt eroja eikä niiden kalaindeksi-arvoissa havaittu muutostrendejä. Keravanjoella havaittiin Kirkonkylänkosken indeksi-arvojen olevan keskimäärin hieman vertailualueena toimivaa Tikkurilankoskea pienemmät ja eron olevan tilastollisesti merkitsevä ($z=2,816$, $p<0.001$). Alueella havaittiin myös kasvava trendi indeksi-arvoissa vuosina 2008–2020 ($z=6,845$, $p<0.001$), joka oli hieman loivempi Tikkurilankoskella ($z=-2.819$, $p<0,01$). Kylmäojalla ei havaittu muutostrendiä kalaindeksi-arvoissa.

5.2.4 Kylmäojan länsihaaran ja lentokenttöojien tarkkailu

Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa sekä lentoaseman määräaikaisessa tarkkailussa kalastoa selvitettiin sähkökoekalastamalla viidessä eri uomassa yhteensä 13 koealalla vuonna 2020 (kuva 23). Olosuhteet olivat vuodenaikaan nähden normaalit (liite 4).



Kuva 23. Kylmäojan ja Rekolanojan sähkökoekalastusalojen sijainti vuonna 2020.

Yleisin saaliskalalaji Kylmäojan länsihaaran tarkkailussa vuonna 2020 oli taimen (kuva 24 ja liite 5). Muista lajeista saatiin ainoastaan haukea yhdeltä koealalta (Ko01). Vertailukoealana vuodesta 2020 toimivasta Rekolanojasta (Ro00) saatiin lisäksi kivenuoliaista. Taimen ja erityisesti sen kesänvanhojen (0+) poikasten tiheydet olivat kasvaneet vuodesta 2018 ja 2019 kaikilla Kylmäojan koealoilla koealaa Ko05 lukuun ottamatta. Koealalta Ko05 ei olla saatu lainkaan saalista tarkkailuvuosina. Taimentiheyksien kasvu näkyi myös kalaindekseissä, jotka olivat kasvaneet kaikilla länsihaaran koealoilla (taulukko 9).

Lentokentän määräaikaisen tarkkailun koealoilla taimen oli myös runsastunut (kuva 24 ja liite 5). Koealoilla Lsk05, Lsk06 ja Lsk07 saatiin saaliiksi kesänvanhoja taimenia, joita ei vuonna 2019 saatu saaliiksi lainkaan. Erityisesti koealalla Lsk05 muutos on merkittävä. Myös kivenuoliainen oli yleinen saaliskalalaji määräaikaisen tarkkailun koealoilla, mutta se näytti vähentyneen ja koealoilla Lsk05 ja Lsk07 sitä ei vuoden 2019 tapaan havaittu lainkaan. Kalaindeksit paranivat kaikilla määräaikaistarkkailualueilla vuodesta 2019 vuoteen 2020 (taulukko 9).



Kuva 24. Sähkökoekalastettujen lajien tiheydet Kylmäojan länsihaaran ja lentokentän määräaikaistarkkailun koaloilla. Rekolanojan (Ro=) vertailukoeala kalastettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2020. Lentokentän määräaikaistarkkailun koalat kalastettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2019.

Taulukko 9. Kalaindeksit Kylmäojan länsihaaran tarkkailussa ja lentokentän määräaikaistarkkailussa vuosina 2018–2020. Vihreä=E/Hy, vaalean vihreä=Hy/T, oranssi=T/V, punainen=V/Hu.

Koekalastusala	Tunnus	2018	2019	2020
Kylmäoja	Ko01	0,94	0,50	0,90
Kylmäoja	Ko02	0,97	0,90	0,94
Kylmäoja	Ko03	0,67	0,88	0,92
Kylmäoja	Ko04		0,50	0,89
Kylmäoja	Ko05		0,50	0,50
Kirkonkylänoja	LSK01		0,17	0,50
Kirkonkylänoja	LSK02		0,50	0,93
Krakanoja	LSK03		0,83	0,86
Krakanoja	LSK04		0,50	0,89
Krakanoja	LSK05		0,50	0,50
Brändoninoja	LSK06		0,50	0,89
Viinikanmetsänoja	LSK07		0,50	0,50
Rekolanoja	Ro00	–	–	0,88

6. Kalojen aistinvarainen arviointi

Vantaanjoen kalojen haju- ja makuvirheiden arvioimiseksi suoritettiin kalanäytteiden aistinvaraiseen arviointiin perustuva tutkimus. Aistinvaraisessa tutkimuksessa arvioidaan koulutetun asiantuntijaraadin toimesta näytteiden rakennetta, hajua ja makua. Näin saadaan tietoa näytteissä mahdollisesti esiintyvistä, elintarvikekäyttöä heikentävistä puutteista. Haju- ja makuhaittojen esiintymistä seurataan Vantaanjoen yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Seuraava arviointi toteutetaan vuonna 2023.

6.1. Aineisto ja menetelmät

Vantaanjoen kalojen haju- ja makuvirheiden aistinvaraiseksi arvioimiseksi pyydettiin ahvenia viideltä näytealueelta vapavälinein. Pyynti toteutettiin 14.9–17.9.2020. Vantaanjoen pääuoman näytealueet olivat: Myllykosken Pikkukoski (Nurmijärvi), Arolamminkoski (Riihimäki) ja Königstedtinkoski (Vantaa) (taulukko 10). Luhtajoelta näytteitä kerättiin ”Shellinkoskelta” (Klaukkala) ja Keravanjoella Tikkurilankoskelta (Vantaa). Kultakin näytealueelta pyydettiin viisi kalaa, jotka yhdistettiin kokoomanäytteeksi.

Taulukko 10. Näyteahvenien pyyntipaikkojen sijaintiedot koordinaatteineen (ETRS89/TM35FIN).

Pyyntipaikka	joki	kunta	X	Y
Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	381221	6691597
Myllykosken Pikkukoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	381940	6703918
Arolammi	Vantaanjoki	Riihimäki	379349	6730184
Tikkurilankoski	Keravanjoki	Vantaa	391846	6685239
Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	377901	6695914

Pyynnin jälkeen ahvenet tainnutettiin, verestettiin ja perattiin välittömästi. Peratut kalat kuivattiin talouspaperilla ja jäähdytettiin voipaperiin käärittynä kylmälaukussa. Jäähdytetyt kalat fileoitiin, fileet käärittiin folioon ja pakattiin muovipussiin sekä siirrettiin pakastimeen saman päivän aikana.

Pakastetut fileet toimitettiin Metropolilab Oy:lle arvioitavaksi 11.11.2020. Ahvenet suomustettiin ja fileet nahkoineen leikattiin homogeenointia varten. Viiden henkilön asiantuntijaraati arvioi homogeenoidut kokoomanäytteet. Kustakin kokoomanäytteestä arvioitiin näytteen ulkonäkö raakana, rakenne raakana, haju raakana, sekä haju ja maku kypsänä. Arvioinnissa käytettiin asteikkoa 1 – 5 (huono – erinomainen).

6.2. Tulokset

Näyteahventen pituudet vaihtelivat välillä 15,5–28,3 cm ja painot välillä 50–338 g (taulukko 11). Naaraita näytekalosta oli selvästi suurempi osuus kuin koiraita. Keskipituudet ja painot eivät poikenneet merkittävästi pyyntialueiden välillä.

Taulukko 11. Näyteahventen keskipituudet ja -painot sekä sukupuolijakauma kokoomanäytteissä.

Paikka	Pituus (cm)	Paino (g)	Naaraita / koiraita
Myllykosken Pikkukoski	21,7 ± 3,9	153 ± 84	4 / 1
Königstedtinkoski	22,0 ± 4,0	150 ± 78	3 / 2
Arolammi	20,5 ± 6,4	153 ± 139	4 / 1
Shellinkoski	20,9 ± 4,5	130 ± 70	5 / 0
Tikkurilankoski	22,4 ± 3,8	153 ± 76	4 / 1

Kaikki näytteet saivat aistinvaraisessa arvioinnissa arvosanoja välillä 4–5 (Hyvä–Erinomainen) (taulukko 12 ja liite 8). Arolamminkosken näytteessä kaikki osiot arvioitiin erinomaisiksi. Heikoiten menestyi Tikkurilankosken näyte jossa raa’an näytteen ulkonäkö ja kypsän näytteen haju arvosteltiin luokkaan hyvä. Muut osiot näytteessä arvosteltiin kuitenkin luokkaan erinomainen. Huonoiten arvioitavista osa-alueista menestyi raakojen näytteiden ulkonäkö, joka Arolamminkoskea lukuun ottamatta arvioitiin luokkaan hyvä.

Tulosten perusteella näytteiden laatu oli parantunut vuodesta 2017 keskimäärin hyvästä erinomaiseen. Viimeisen kolmen arviointikerran perusteella erityisesti Tikkurilankosken ahventen laatuominaisuudet ovat selvästi parantuneet vuosien 2014 ja 2020 välillä keskimäärin tyydyttävästä erinomaiseen

Taulukko 12. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset vuosina 2014, 2017 ja 2020. Vuonna 2014 arvioitiin kypsän näytteen rakenne raa’an sijaan, joten kyseistä ominaisuutta ei otettu vuoden 2014 osalta mukaan vertailuun. Asteikko: 1 = huono (voimakkaita virheitä), 2 = välttävä (selviä virheitä), 3 = tyydyttävä (lieviä virheitä), 4 = hyvä, 5 = erinomainen.

Vuosi	Alue	Raaka näyte			Kypsä näyte		Keskiarvo
		Rakenne	Haju	Ulkonäkö	Haju	Maku	
2014	Arolamminkoski		4	4	4	4	4
	Königstedtinkoski		5	5	5	5	5
	Pikkukoski		5	4	5	4	4
	Shellinkoski		5	4	5	4	4
	Tikkurilankoski		3	3	3	2	3
	Keskiarvo		4	4	4	4	4
2017	Arolamminkoski	4	4	4	4	4	4
	Königstedtinkoski	4	4	4	4	4	4
	Pikkukoski	4	3	4	4	4	4
	Shellinkoski	4	4	4	4	4	4
	Tikkurilankoski	4	4	3	4	4	4
	Keskiarvo	4	4	4	4	4	4
2020	Arolamminkoski	5	5	5	5	5	5
	Königstedtinkoski	5	5	4	5	5	5
	Pikkukoski	5	5	4	5	5	5
	Shellinkoski	5	5	4	5	5	5
	Tikkurilankoski	5	5	4	4	5	5
	Keskiarvo	5	5	4	5	5	5
Tarkkailun keskiarvo		5	4	4	4	4	4

7. Kalojen haitta-ainepitoisuudet

Vantaanjoen ahvenien haitta-ainepitoisuuksia tutkittiin vuonna 2020 perfluorattujen yhdisteiden (PFAS) pitoisuuksien selvittämiseksi. Aiemman tarkkailuohjelman (Haikonen & Helminen 2014) aikana vuosina 2014, 2016 ja 2018 seurattiin ahventen elohopeapitoisuuksia, joissa ei havaittu ympäristölaatumien ylityksiä. PFAS-yhdisteitä on käytetty mm. palosammutusvahtoina ja hyönteismyrkkyinä, sekä suojaamaan tekstiileitä ja pakkauksia liialta ja kosteudelta. PFAS-yhdisteet ovat hyvin pysyviä ja kertyvät eliöiden kudoksiin. Niiden vaikutukset luonnossa tunnetaan huonosti, mutta niiden on epäilty aiheuttavan monenlaisia negatiivisia vaikutuksia ihmisten ja muiden eliöiden terveydelle. Helsinki-Vantaan lentoaseman vaikutusalueella veden PFAS-pitoisuuksien on todettu olevan korkeita ja pitoisuuksien ahvenissa ylittävän Vanhankaupunginlahdella ympäristölaatumien asettamat raja-arvot (Vahtera ja Männynsalo 2020; Siimes ym. 2019). PFAS-yhdisteiden käyttöä on rajoitettu joidenkin yhdisteiden osalta vuodesta 2000 alkaen, mutta niitä esiintyy edelleen ympäristössä hitaan hajoamisen vuoksi. Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaista kalojen haitta-aineseurantaa toteutetaan jatkossa kolmen vuoden välein. Seuraavat haitta-ainemääritykset tehdään vuonna 2023.

7.1. Aineisto ja menetelmät

Haitta-ainenäytteiksi pyydettiin ahvenia viideltä eri näytealueelta 28.9–29.9.2020 (taulukko 13). Pyynti suoritettiin vapavälinein. Vantaanjoen pääuoman näytealueet olivat: Myllykosken Pikkukoski (Nurmijärvi), Arolamminkoski (Riihimäki) ja Königstedtinkoski (Vantaa). Luhtajoelta näytteitä kerättiin ”Shellinkoskelta” (Klaukkala) ja Keravanjoella Tikkurilankoskelta (Vantaa). Kultakin näytealueelta pyydettiin viisi kalaa, jotka yhdistettiin kokoomänäytteeksi.

Taulukko 13. Näyteahvenien pyyntipaikkojen sijaintiedot koordinaatteineen (ETRS89/TM35FIN).

Pyyntipaikka	joki	kunta	X	Y
Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	381221	6691597
Myllykosken Pikkukoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	381940	6703918
Arolampi	Vantaanjoki	Riihimäki	379349	6730184
Tikkurilankoski	Keravanjoki	Vantaa	391846	6685239
Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	377901	6695914

Pyydetty ahvenet säilytettiin kylmälaukussa jäätten seassa ja pakastettiin pyyntipäivän päätteeksi. Preparointia varten kalat sulatettiin, punnittiin ja mitattiin. Kaloista irrotettiin kuuloluut (*sagitta*) sekä kiduskannen luut iänmäärittystä varten. Tämän jälkeen ahvenet suomustettiin ja niistä leikattiin fileet nahkoineen homogointia varten. Kunkin näyteenahvenet homogointiin yhteiseksi kokoomänäytteeksi. Kokoomänäytteet toimitettiin Metropolilab Oy:lle analysoitavaksi 11.11.2020.

Näytteistä analysoitiin perfluorialkyyliyhdisteet (perfluoratut yhdisteet, 15 kpl) nestekromatografia-massaspektrometrialla (LC-MS).

7.2. Tulokset

PFAS-yhdisteistä ainoastaan PFOS (perfluoro-oktaanisulfonaatti) ylitti määritysrajan näytteissä. Vesipuitedirektiivin ympäristölaatumormi PFOS-pitoisuudelle sisävesien

ahvenissa (9,1 µg/kg) ylittyi Myllykosken Pikkukosken ja Tikkurilankosken näytteissä (taulukko 14 ja liite 9). Myös Shellin- ja Köningstedtinkosken näytteistä mitatut PFOS-arvot olivat lähellä raja-arvoa.

Näyteahventen pituus ja paino olivat kokoomanäytteissä 16,5–21,8 cm ja 51–151 g (Taulukko 15). Näytekalat olivat kaikki yli 3-vuotiaita, vanhimman yksilön ollessa 8-vuotias. Ainoastaan kaksi näytekalaa olivat koiraita ja loput 23 yksilöä naaraita.

Taulukko 14. Kokoomanäytteiden PFAS-pitoisuudet eri koskipaikoilla. Mittausepävarmuus (MU) PFOS:in osalta vaihteli välillä 1,7–2,8.

Yhdiste	Myllykosken Pikkukoski	Arolamminkoski	Köningstedtinkoski	Shellinkoski	Tikkurilankoski
PFBA	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
PFBS	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PFDA	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFD _o A	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PFDS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFH _p A	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
PFH _x A	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PFH _x S	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFNA	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFOA	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PFOS	14	8.3	8.9	9.0	11
PFPeA	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
PFUnA	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
FTS-8:2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
FTS-6:2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Taulukko 15. Näyteahventen keskipituus ja -paino, iän vaihteluväli sekä koiraiden ja naaraiden lukumäärät kokoomanäytteissä.

Paikka	Pituus (cm)	Paino (g)	Ikä	Naaraita / koiraita
Myllykosken Pikkukoski	16,8 ± 1,7	65 ± 3	4–7	4 / 1
Arolamminkoski	16,4 ± 1,6	62 ± 9	4–7	4 / 1
Köningstedtinkoski	18,5 ± 1,6	85 ± 19	4–8	5 / 0
Shellinkoski	18,8 ± 1,9	92 ± 28	3–6	5 / 0
Tikkurilankoski	19,6 ± 1,9	109 ± 41	3–6	5 / 0

8. Koeravustukset

Vantaanjoen yhteistarkkailun puitteissa on toteutettu koeravustuksia kahden vuoden välein vuodesta 2000 lähtien. Koeravustuksilla pyritään tarkkailemaan ja arvioimaan Vantaanjoen rapukantojen tilaa sekä kuormittajien mahdollisia vaikutuksia niissä. Seuraava koeravustus suoritetaan vuonna 2022.

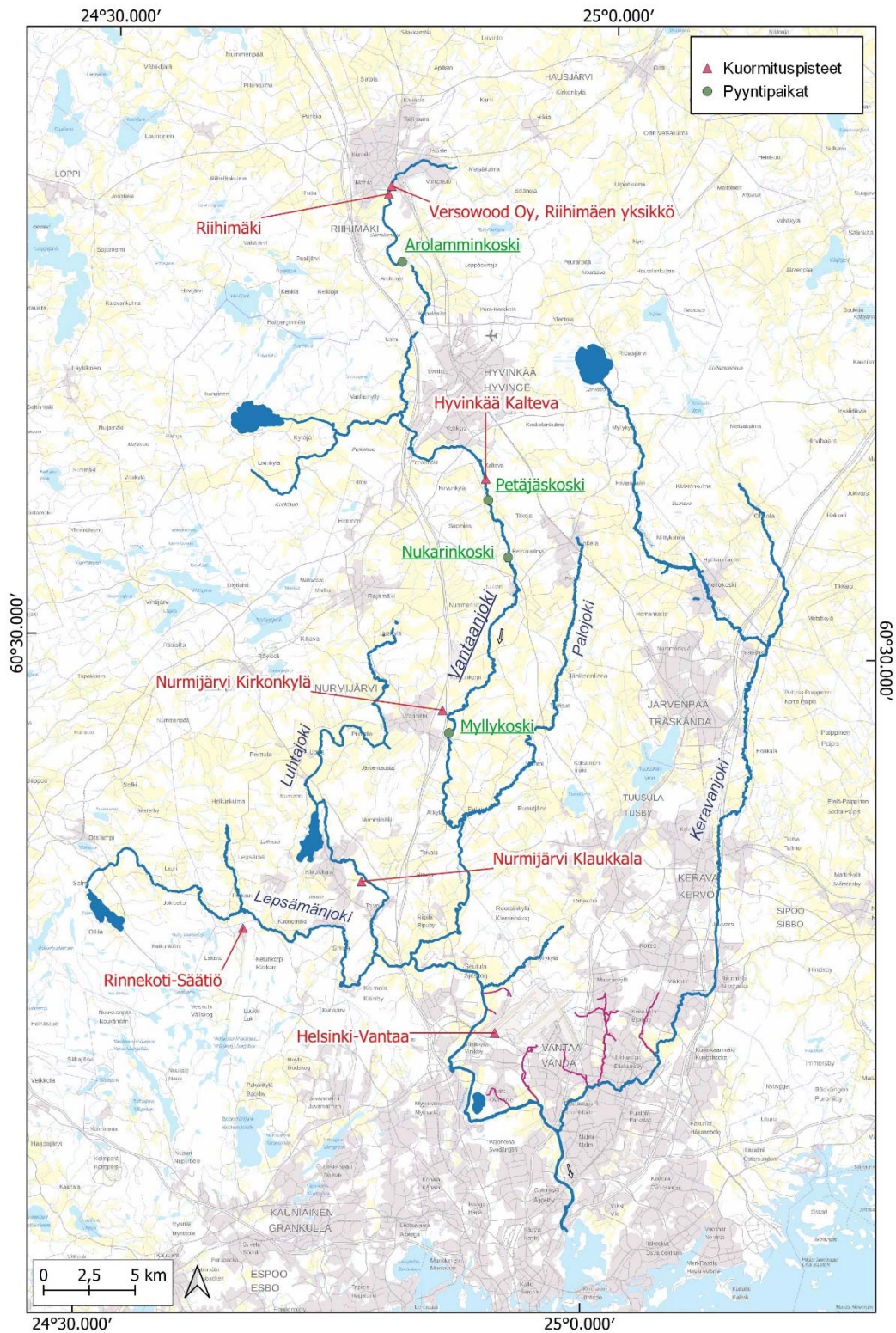
8.1. Aineisto ja menetelmät

Koeravustukset toteutettiin elo-syyskuun 2020 aikana neljällä eri pyyntipaikalla: Arolamminkoskella, Petäjaskoskella, Myllykoskella ja Nukarinkosken yläosalla (kuva 25 ja taulukko 16). Petäjaskoski ja Myllykoski otettiin mukaan tarkkailuun uusina alueina vuonna 2020. Arolamminkoskella ja Nukarinkosken yläosalla ravustukset toteutettiin 11.–12.8.2020. Myllykosken ja Petäjaskosken pyynnit 15.–16.9.2020. Syy jälkimmäisten pyyntien siirtämiseen syyskuun puoliväliin oli vielä elokuussa naarasravuilla osittain kesken ollut kuorenvaihto ja voimakas kalastuspaine Myllykosken koealalla. Elokuun pyyntien aikaan vettä oli joessa vähän. Syyskuussa pyynnit toteutettiin laskevan tulvan aikana.

Taulukko 16. Koeravustusalojen koordinaatit (ETRS89/TM35FIN) ja pyyntiajat.

Koeala	X	Y	Pvm	Kellonaika
Nukarinkoski	385131	6713993	15.-16.9.	18:30-11:00
Arolamminkoski	379349	6730184	15.-16.9.	19:00-11:00
Petäjaskoski	384051	6717124	11.-12.8.	17:00-10:00
Myllykoski	382145	6705071	11.-12.8.	18:00-11:00

Ravustuksissa käytettiin 8 mm havaksesta tehtyjä putkimertoja. Mertoja laskettiin selkäsiimaan noin 5 m välein kiinnitettynä yhteensä 25 kappaletta pyyntipaikkaa kohden. Pyyntien välissä merrat desinfioitiin. Syöttinä käytettiin särkeä ja vimpaa. Koeravustuksessa noudatettiin Tulosen ym. (2006) ohjeistusta ja saaliin kirjaamiseen samasta julkaisusta löytyviä saalispöytäkirjoja. Saaliiksi saaduista rapuyksilöistä mitattiin kilven pituus ja määritettiin sukupuoli. Myös rapuruton tai muun syyn aikaansaamat vauriot kirjattiin.



Kuva 25. Tutkimusalue ja pyyntipaikkojen sijainti.

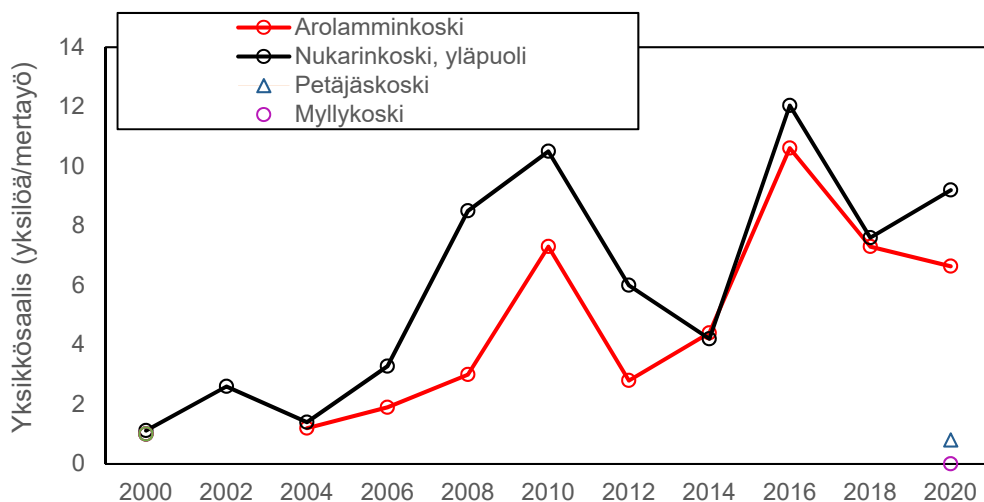
8.2. Tulokset

Saaliiksi saatiin yhteensä 416 täplärapua (*Pacifastacus leniusculus*), joista hieman yli puolet (232 yksilöä) olivat naaraita ja loput koiraita (taulukko 17). Suurin rapusaalis saatiin Nukarinkosken yläosasta. Arolamminkosken saalis oli hieman Nukarinkoskea pienempi. Sekä Nukarinkosken, että Arolamminkosken rapukantojen tila luokiteltiin tiheäksi. Petäjaskoskella saatiin vain 20 rapuyksilöä ja Myllykoskelta ei yhtäkään.

Taulukko 17. Koeravustuksen tulokset.

Paikka	Yksilöitä	Naaraita	Koiraita	Yksilöitä/ mertayö	Yksilöitä /metri	Kannan tila (Tulonen ym. 1998)
Arolamminkoski	166	73	93	6,6	1,3	Tiheä
Nukarinkosken yläosa	230	148	82	9,2	1,8	Tiheä
Petäjaskoski	20	11	9	0,8	0,2	Harva
Myllykoski	0	0	0	0	0	-

Nukarinkoskella yksikkösaalis oli noussut hieman vuodesta 2018 (kuva 26). Arolamminkoskella vuodesta 2016 alkanut yksikkösaaliin lasku jatkoi hieman loivempana kuin vuosien 2016–2018 välillä. Molemmilla koskilla yksikkösaaliissa on koko mittaushistorian ajalta tarkasteltuna selvä, kasvava trendi.

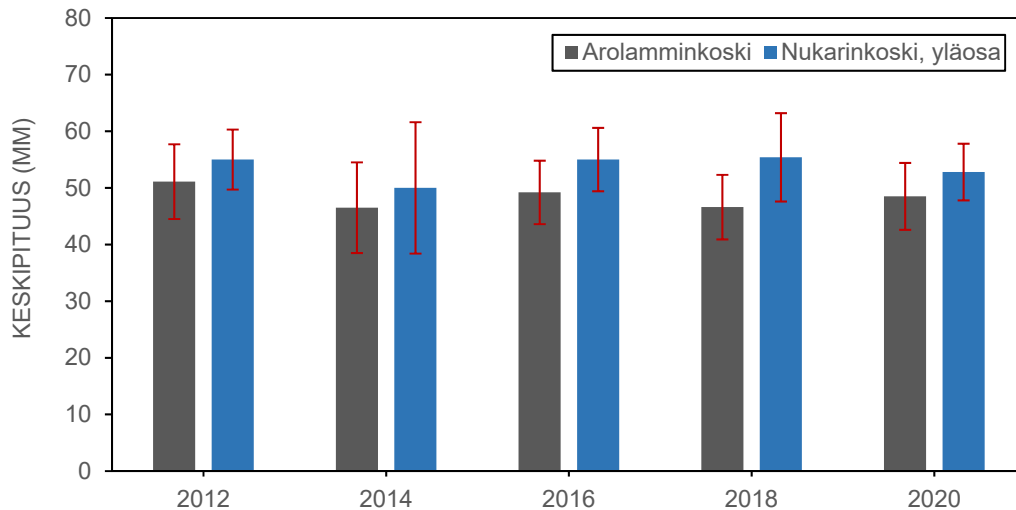


Kuva 26. Rapuysikkösaaliin kehitys Vantaanjoella vuosina 2000–2020. Petäjaskoski ja Myllykoski otettiin mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

Keskimäärin suurimmat rapuyksilöt saatiin Nukarinkosken yläosan pyyntipaikasta (taulukko 18). Petäjaskoskella esiintyi kaksi ja Arolamminkoskella 11 yksilöä alle 40 mm yksilöitä, joka antaisi viitteitä lisääntymisen onnistumisesta näillä koelohjoilla.

Taulukko 18. Kilpien keskipituudet (mm) ja keskihajonnat eri pyyntipaikoilla.

Paikka	Naaraat	Koiraat	Kaikki
Arolamminkoski	44,9 ± 5,1	51,3 ± 4,9	48,5 ± 5,9
Nukari ylä	51,8 ± 4,5	54,6 ± 5,5	52,8 ± 5,0
Petäjaskoski	46,2 ± 5,2	50,7 ± 4,0	48,2 ± 5,1
Kaikki yhteensä	49,4 ± 5,7	52,7 ± 5,4	50,9 ± 5,8

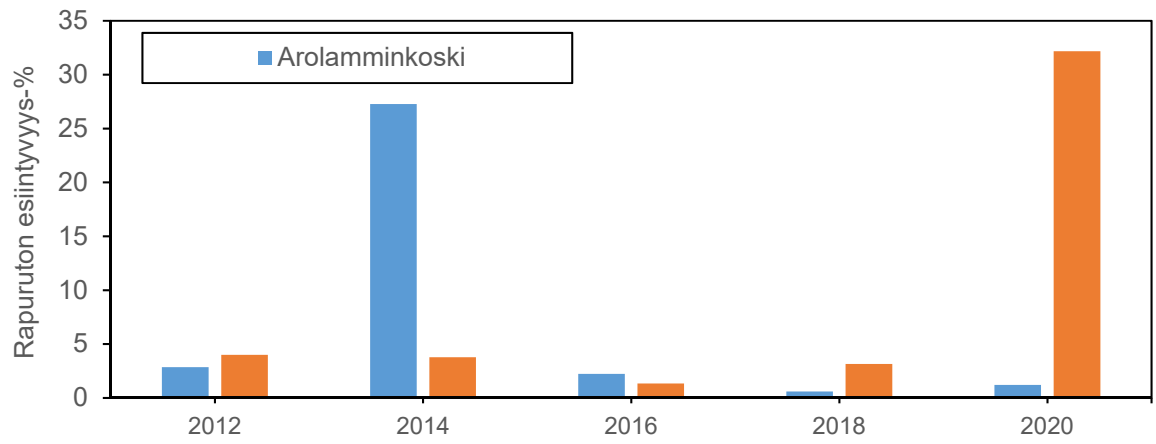


Kuva 27. Kilpien keskipituudet vuosien 2012–2020 pyynneissä. Punaiset palkit kuvaavat keskihajontaa.

Rapuruttoa esiintyi kaikilla kolmella koskella, joissa rapuja havaittiin. Selvästi eniten rapuruttoa esiintyi Nukarinkosken yläosalla, jossa sitä havaittiin 32 %:lla yksilöistä (taulukko 19). Arolamminkoskella rapuruttoa havaittiin vain kahdella yksilöllä (esiintyvyys 1 %). Saksivaurioita havaittiin keskimäärin noin 9 %:lla yksilöistä, eikä vaihtelua pyyntipaikkojen välillä juurikaan ollut. Regeneroituneita raajoja havaittiin keskimäärin noin 4 %:lla yksilöistä ja yllättäen niitä oli vähiten rapuruton eniten vaivaamassa Nukarinkosken yläosan pyyntipaikassa. Rapuruton esiintyvyys on pysynyt vuoden 2014 jälkeen tasaisen alhaisena Arolamminkoskella, mutta nousi Nukarinkoskella voimakkaasti vuonna 2020 (kuva 28).

Taulukko 19. Rapuruton esiintyvyys eri pyyntipaikoilla sekä saksivaurioisten ja regeneroituneen saksen omaavien yksilöiden (toinen saksista puuttuu tai on regeneroitunut) suhteelliset osuudet.

Paikka	Rutto	Saksivaurio	Regeneroitunut
Arolamminkoski	1 %	10 %	7 %
Nukarinkosken yläosa	32 %	9 %	1 %
Petäjaskoski	10 %	10 %	10 %
Myllykoski	-	-	-
Kaikki yhteensä	19 %	9 %	4 %



Kuva 28. Rapuruton esiintyvyys Arolamminkoskella ja Nukarinkosken yläosalla vuosina 2012–2020.

9. Pohjaeläintutkimukset

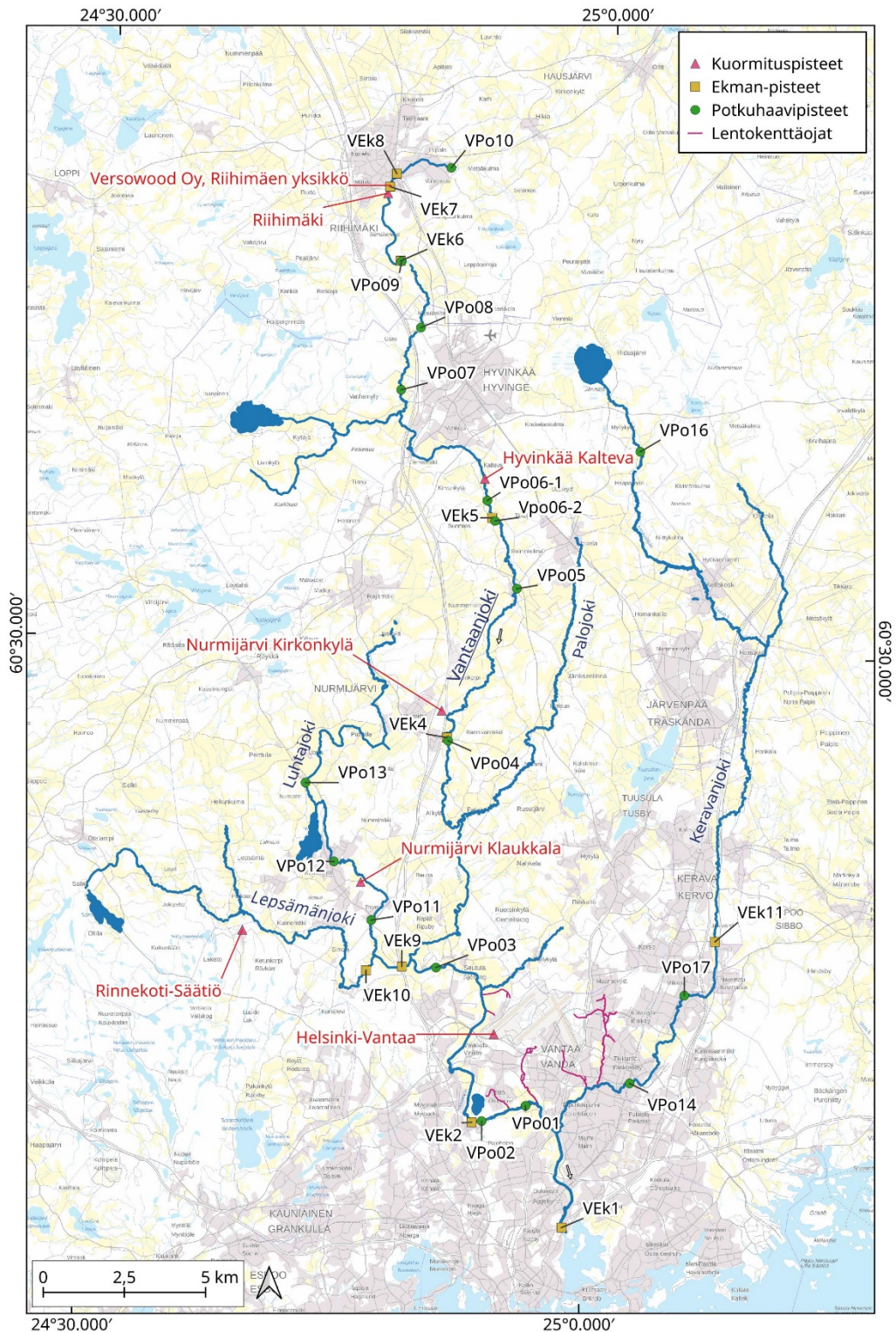
Osana yhteistarkkailua toteutettiin pohjaeläintutkimus, jossa selvitettiin Vantaanjoen koskien ja suvantojen pohjaeläinyhteisöjen nykytilaa. Pohjaeläinyhteisöjen kautta voidaan saada tietoa jokiekosysteemien hyvinvoinnista ja niitä käytetäänkin yhtenä työkaluna virtavesistöjen ekologisen tilan luokittelussa. Vantaanjoen sijainti Etelä-Suomen asutuskeskittymien reunustamana aiheuttaa monenlaisia vaikutuksia, jotka luonnollisesti voidaan havaita myös pohjaeläinyhteisöissä.

Yhdyskuntajätevesien ja valuma-alueelta tulevan huuhtouman aiheuttama ravinne- ja muu kemiallinen kuormitus voi muuttaa pohjaeläinyhteisöjen rakennetta ja toimintaa. Vantaanjoen varrella on useita jätevedenpuhdistamoja, joiden vaikutus pohjaeläinyhteisöihin on ollut havaittavissa edellisillä tarkkailukerroilla. Jätevedenpuhdistus on kuitenkin viime vuosikymmeninä tehostunut huomattavasti ja haitat ovat lievenemään päin.

Tarkkailuohjelman mukaiset pohjaeläintutkimukset toteutetaan kolmen vuoden välein. Seuraavan kerran pohjaeläintutkimus toteutetaan vuonna 2023.

9.1. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteitä otettiin 30:stä koskesta ja 11:ltä suvantopaikalta (kuva 29 ja liite 10). Näytteenotto suoritettiin suvannoilla 21.–22.9.2020 ja koskipaikoilla 29.9.–2.10.2020. Lentokentän tarkkailunäytteet otettiin 5.–6.10.2020.



Kuva 29. Vantaanjoen pohjaeläinnytepisteiden sijainti. Lentokentän näytepisteiden sijainnista on kartta lentokentän tarkkailutulosten osiosta.

Koskipaikoissa käytettiin potkuhaavintamennetelmää (SFS 5077) ja näytteenotto suoritettiin Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (Meissner ym. 2013) sekä tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaisesti. Kaikista näytteenottoalueista otettiin neljä potkuhaavinäytettä (2x isot kivet (iKi) ja 2x pienet kivet (pKi)). Yksilömäärät vakioitiin aikasarjatarkasteluja varten 3*30 sekunnin näytteenottoon vuosien välisen vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi.

Suvantopaikoilla näytteenotot tehtiin Ekman & Birge -noutimella standardin SFS 5076 ja tarkkailuohjelman (Haikonen ym. 2019) mukaisesti. Uoman pehmeältä kohdalta tehtiin jokaisessa näytepisteessä kolme rinnakkaista nostoa.

Näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla, siirrettiin erillisiin näytepurkkeihin ja säilöttiin 80 % etanoliin. Pohjaeläimet poimittiin säilötyistä näytteistä laboratorio-olosuhteissa. Hyvin runsaasti pohjaeläimiä sisältäneet näytteet ositettiin. Poimitut pohjaeläimet määritettiin mahdollisimman lähelle lajitasoa kokeneen määrittäjän toimesta (FL Lauri Paasivirta). Aineistosta laskettiin pohjaeläintaksonien lukumäärä sekä yksilömäärät. Suvannoista kerätyistä Ekman-näytteistä laskettiin lisäksi pohjaeläinten tiheys (yks/m²) sekä märkäbiomassa (g/m²). *Unio-* ja *Anodonta*-suvun suursimpukat eivät olleet mukana biomassan laskennassa.

Koskialueiden pohjaeläinyhteisöistä laskettiin lajitason ekologista tietoa sisältävä EPT-indeksi, HI c-indeksi (koskihyönteisindeksi) sekä suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA-indeksi), joka vertaa pohjaeläinyhteisöä samantyyppiseen luonnontilaiseen vertailuyhteisöön (Vuori ym. 2009). EPT ilmoittaa päivänkorentojen, koskikorentojen ja vesiperhosten lajimäärät. HI c-indeksi puolestaan huomioi indikaattorilajien runsausluokat. HI c-indeksin kaava, indeksilajit sekä niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 11. Indeksiarvoja käytetään tässä raportissa työkaluna koskien seurannassa.

Suvantoalueilla laskettiin rehevyyttä kuvaava surviaissääskiin perustuva RCI-indeksi (*River Chironomid Index*), joka saa arvoja välillä 1 ("hyvin rehevä") – 4 ("karu"). RCI-indeksin laskentakaava, indeksilajit ja niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 12.

Pohjaeläinmääritykset ja indeksien laskennan, PMA-indeksiä lukuun ottamatta, on tehnyt FL Lauri Paasivirta. Näytepaikkakohtaiset tulokset tallennetaan Hertta-tietokannan pohjaeläintietojärjestelmään (POHJE) toukokuun 2020 loppuun mennessä. Näytteitä säilytetään Kala- ja vesitutkimus Oy:n tiloissa seuraavat kolme vuotta.

Pohjaeläinindekseistä (EPT, HI c ja PMA) tehtiin tilastoanalyysit, joissa selvitettiin näiden kehityssuuntia ja eroja kuormitettujen näytepisteiden ja vertailualueiden välillä (taulukko 20). EPT ja HI c-indeksejä selittämään sovitettiin yleistetty lineaarinen malli (GLM), jossa selittäjinä toimivat vuosi, näytepistetyyppi (kuormitettu/vertailualue) sekä näiden interaktiot. Näytepisteillä, joissa ei ollut selvää yläpuolista kuormituspistettä tai joista puuttui kuormituspisteen yläpuolinen vertailualue, käytettiin selittäjänä ainoastaan vuotta. EPT- ja HI c-indeksejä analysoidessa käytettiin havaintoja vuosilta 2000–2020. PMA-indeksejä oli käytävissä vain kolmelta vuodelta (2014, 2017 ja 2020), joten niiden osalta testattiin ainoastaan mahdolliset erot kuormitettujen pisteiden ja vertailupisteiden välillä. Suvantopaikkojen RCI-indeksejä selittämään käytettiin lineaarista regressiomallia vastaavalla mallirakenteella kuin muiden indeksien tapauksessa (taulukko 21).

Taulukko 20. Tilastotestien vertailumalli koskipaikoilla.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäen puhdistamo & Versowood Oy	Kärjäkoski (VPo10)	Arolamminkoski (VPo9), Vaiveronkoski (VPo8)
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Vanhanmyllynkoski (VPo7)	Petäjäkoski (VPo6-1), Huhmarinkoski (VPo6-2)
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Nukarinkoski (VPo05)	Myllykoski (VPo04)
Alaosa	Yhteinen		Königstedtinkoski (VPo03), Pitkäkoski (VPo02), Ruutinkoski (VPo01)
Luhtajoki	Klaukkalan puhdistamo	Kuhakoski (VPo13), Klaukkalankoski (VPo12)	Shellinkoski (VPo11)
Keravanjoki		Matarinkoski (VPo17), Tikkurilankoski (VPo14)	
Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä	Kylmäoja (LK04)	Kylmäoja (LK05, LK03, LK02, LK01)

Taulukko 21 Tilastotestien vertailumalli suvantopaikoilla.

Alue	Kuormittaja	Vertailualueet	Kuormitetut alueet
Yläosa	Riihimäki & Versowood Oy	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli (VEk08)	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli (VEk07)
Keskiosa	Kaltevan puhdistamo	Arolampi (VEk06)	Rantakulma (VEk05)
Keskiosa	Nurmijärven puhdistamo	Rantakulma (VEk05)	Myllykosken niskasuvanto (VEk04)
Alaosa	Yhteinen		Pitkäkosken niskasuvanto (VEk02), Vanhankaupunginkosken niskasuvanto (VEk01)
Luhtaanmäenjoki	Klaukkalan puhdistamo		Luhtaanmäenjoki (VEk09)
Lepsämänjoki		Lepsämänjoki (VEk10)	
Keravanjoki		Leppäkorpi (VEk11)	

9.2. Tulokset

9.2.1 Koskipaikat

Vantaanjoen, Keravanjoen ja Luhtajoen koskipaikkojen näytteistä määritettiin yhteensä 119 pohjaeläintaksonia, joista valtaosa lajitasolle (Liite 13 ja 14). Näistä 30 lajia kuului surviaissääskien heimoon (*Chironomidae*). Suurin kokonaisyksilömäärä havaittiin Luhtajoen Klaukkalankoskella (VPo12) ja pienin Vantaanjoen Pitkäkoskella (VPo2) (taulukko 22 ja liite 11). Suurin taksonimäärä havaittiin Luhtajoen Kuhakosken (VPo13) näytteissä ja vähiten pohjaeläintaksoneja oli Arolamminkosken (VPo9) sekä Kärjäkosken (VPo10) näytteissä. Keskimäärin yksilö- ja taksonimäärät olivat korkeimpia Luhtajoen näytteissä ja pienimpiä Vantaanjoen pääuoman näytteissä.

Taulukko 22. Koskipaikkojen näytepistekohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuonna 2020. EPT ja HI c-indekseissä suurempi arvo kuvastaa monipuolisempaa pohjaeläinyhteisöä. PMA-indeksissä korkeampi arvo kuvaa pohjaeläinyhteisön lisääntyvää samankaltaisuutta suhteessa ns. luonnontilaiseen, vastaavan jokityypin vertailuyhteisöön.

	ID	Koski	Kokonaisyksilö- määrä / 4 x 30 sek.	Kokonais- taksonimäärä	EPT, lajitaso	HI c	PMA
Vantaanjoki	1	Ruutinkoski	622	39	19	128	0,37
	2	Pitkäkoski	270	32	19	77	0,29
	3	Königstedtinkoski	1082	34	16	152	0,53
	4	Myllykoski	522	29	15	101	0,35
	5	Nukarinkoski	373	31	19	140	0,56
	6-2	Huhmarinkoski	959	42	23	169	0,54
	6-1	Petäjäsoski	721	34	21	146	0,40
	7	Vanhanmyllynkoski	920	35	18	148	0,45
	8	Vaiveronkoski	712	34	18	94	0,42
	9	Arolamminkoski	900	27	14	74	0,22
Luhtajoki	10	Kärjäkoski	1232	27	14	135	0,25
	11	Shellinkoski	646	33	18	129	0,42
	12	Klaukkalankoski	2102	42	21	116	0,27
Keravanjoki	13	Kuhakoski	1049	46	22	118	0,37
	14	Tikkurilankoski	965	35	19	145	0,43
	17	Matarinkoski	848	43	24	131	0,39
	16	Myllykoski	731	29	14	148	0,56

Korkeimmat koskihyönteisindeksi-arvot (HI c) havaittiin Vantaanjoen Huhmarinkoskella (Vpo6-2). Keskimäärin HI c-indeksit olivat korkeimmat Keravanjoen näytepisteillä ja pienimmät Luhtajoen näytepisteillä, joskin Vantaanjoen ja Luhtajoen välinen ero oli hyvin pieni. Myös PMA-indeksit olivat keskimäärin korkeimmat Keravanjoen näytepisteillä. Korkein EPT-indeksi havaittiin Keravanjoen Matarinkoskella (Vpo17), mutta keskimäärin indeksit olivat korkeimmat Luhtajoen näytepisteillä. EPT-indekseissä havaittiin tilastanalyysissä kaikkia näytepisteitä tarkasteltaessa kasvava trendi vuosien 2004–2020 välillä ($z=3,543$; $p<0,001$). Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei tavattu vuoden 2020 tarkkailussa. Silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*) esiintyi Vantaanjoen Ruutinkoskella (VPo1), Königstedtinkoskella (VPo3) ja Myllykoskella (VPo4).

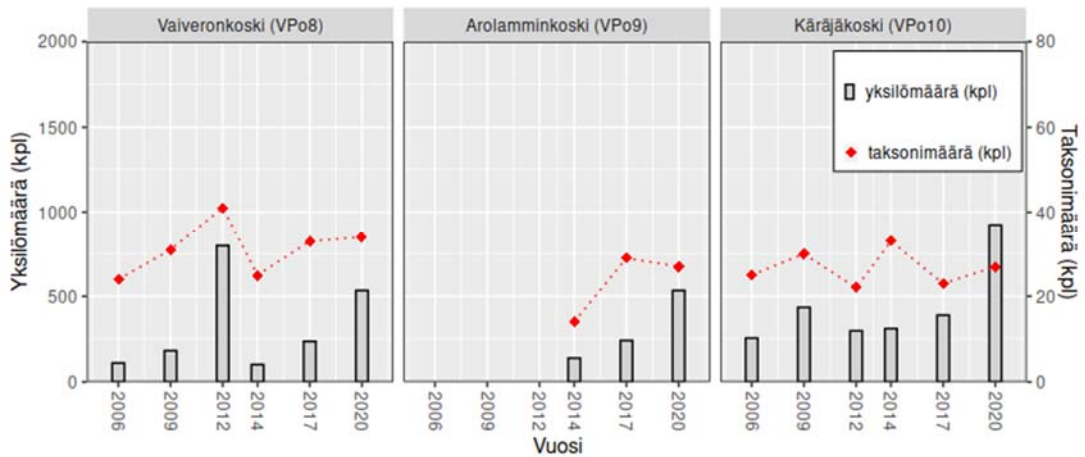
Pääuoman yläosa

Kaikilla pääuoman yläosan näytepisteillä (VPo8–10) pohjaeläinten yksilömäärät yli kaksinkertaistuivat vuodesta 2017 (kuva 30). Taksonimäärät olivat pienet erityisesti Kärjäkosken (VPo10) ja Arolamminkosken näytteissä (VPo9), joissa ne jäivät pääuoman matalimmiksi. Myös EPT-lajimäärät olivat edellä mainituissa näytteissä pääuoman pienimmät. Vuoden 2014 jälkeen alkanut yksilömäärien kasvu on jatkunut kaikilla yläosan näytepisteillä. Kehitys yksilö- ja taksonimäärissä on vuosien 2014–2020 välillä tarkasteltuna hyvin samankaltaista Arolamminkoskella ja sen alapuolella sijaitsevalla Vaiveronkoskella (VPo8).

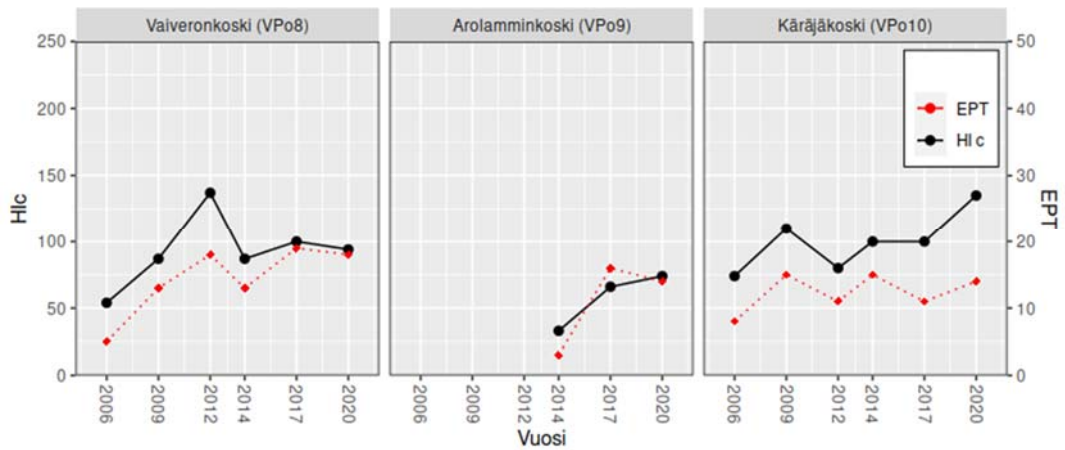
Vantaanjoen ylimmällä näytepisteellä Kärjäkoskella indikaattorilajien määrä ja niiden runsauden huomioiva koskihyönteisindeksi (HI c) oli korkeampi kuin muilla yläosan näytepisteillä. Indeksit saavutti siellä vuonna 2020 korkeimman arvonsa koko tarkastelujakson ajalta (kuva 31). Hyvää vedenlaatua ja karua habitaattia osoittavia lajeja olivat koskikorennoista *Capnopsis schilleri* ja vesiperhosista *Agapetus ochripes*, *Hydropsyche saxonica* ja *Sericostoma personatum*. Yksilömäärän noususta vastasivat pääosin *Baetis rhodani*-päivänkorento sekä surviaissääskiin kuuluvat *Conchapelopia sp.* ja *Micropsectra sp.*

Riihimäen kaupungin ja Versowood Riihimäki Oy:n alapuolella sijaitsevan Arolamminkosken pohjaeläinyhteisö on yläosan koskista bioindekseillä mitattuina selvästi yksipuolisin ja poikkeaa eniten luonnontilaisesta vertailuyhteisöstä. Kaikissa indekseissä on kuitenkin tapahtunut kasvua vuodesta 2014, vaikka EPT-indeksi onkin hieman laskenut vuosien 2017 ja 2020 näytteenottokertojen välillä (kuva 31). Pohjaeläinyhteisön heikko tila Arolamminkoskella on viimeisten kolmen näytteenottokerran aikana kohentunut, aluksi nopeasti ja sitten hitaammin. Voimakkaasti vuodesta 2017 runsastuneita taksoneja olivat järjestyksessä: surviaissääsket, rehevää ympäristöä osoittava *Hydropsyche angustipennis*-vesiperhonen ja harvasukasmadot.

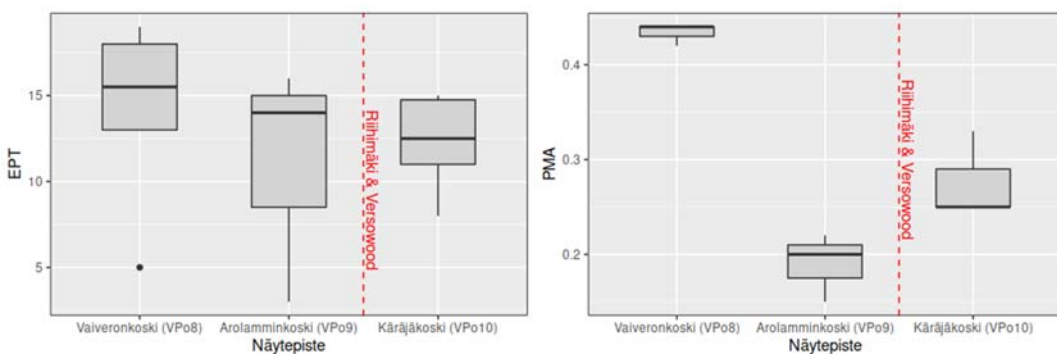
Arolamminkosken alapuolisella Vaiveronkoskella taksonimäärä ja EPT-indeksi ovat selvästi edellistä korkeammat. PMA-indeksi osoittaa pohjaeläinyhteisön olevan suhteellisen lähellä luonnontilaa (kuva 32). HI c-indeksi jäi kuitenkin matalaksi suhteessa Kärjäkoskeen ja muuhun pääuomaan. Indeksit ovat pysyneet samalla tasolla vuodesta 2014. EPT-indeksi noudattelee HI c-indeksiä, vaikkakin edellisessä on tapahtunut vuosien 2014 ja 2017 välillä jyrkempi nousu. Vaiveronkoskella *Baetis rhodani* -päivänkorento oli runsastunut pohjaeläinlajeista voimakkaimmin vuoteen 2017 verrattuna. Seuraavaksi eniten olivat kasvaneet vesisiirtojen ja harvasukasmatojen yksilömäärät. Yläosan EPT-indekseissä havaittiin keskimäärin kasvava trendi vuosien 2000–2020 välillä ($z=2,624$; $p<0,05$), mutta tilastollisesti merkitseviä eroja kuormittajan ala- ja yläpuolisten pisteiden välillä ei havaittu.



Kuva 30. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmit eivät lajilleen) vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi. Arolamminkoski (VPo9) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 31. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT ja H1 c- indeksit vuosina 2006–2020. Arolamminkoski (VPo9) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 32. Vantaanjoen pääuoman yläosan koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosilta 2006–2020 (vasen) ja PMA indeksit vuosilta 2014–2020. Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näytepisteisiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

Pääuoman keskiosa

Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteillä (VPo4–7) yksilömäärät olivat Nukarinkoskea (Vpo5) lukuun ottamatta kasvaneet vuodesta 2017 (kuva 33). Vanhanmyllynkosken (VPo7) ja Petäjaskosken (Vpo6-1) yksilömäärissä on havaittavissa pääuoman yläosan koskien kanssa yhtenevä, vuodesta 2014 alkanut kasvutrendi. Taksonimäärät ovat kaikilla keskiosan näytepisteillä pysyneet suhteellisen vakaina vuosien 2014–2020 välillä. Kahdella keskiosan ylimmällä koskella, Vanhanmyllynkoskella ja Petäjaskoskella EPT- ja Hi c-indeksit ovat olleet selvässä kasvussa tarkkailuvuosien 2006 ja 2020 välisenä aikana (kuva 34). Erityisen vahva kasvutrendi on havaittavissa vuodesta 2012 alkaen Kaltevan kuormituspisteen alapuolella sijaitsevalla Petäjaskoskella. Petäjaskoskella ja Vanhanmyllynkoskella ovat siis kasvaneet sekä EPT-lajien lukumäärä että indikaattorilajien runsaus, jotka antavat nyt kuvan luonnontilaisesta pohjaeläinyhteisöstä. Myös PMA-indeksit olivat korkeahkoja suurimmalla osalla pääuoman keskiosan näytepisteistä (kuva 35).

Kaltevan vedenpuhdistamon yläpuolisen Vanhanmyllynkosken, sekä sen alapuolisten Petäjaskosken ja Vaiveronkosken EPT-indekseissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä, kasvava trendi vuosien 2000–2020 välillä ($z = 3,444$, $p < 0,001$). ja Hi c-indekseissä välillä 2009–2020 ($z=2,909$, $p<0,01$). Tilastollisesti merkitseviä eroja kuormittajan ylä- ja alapuolisten pisteiden välillä ei kuitenkaan havaittu. Vanhanmyllynkoskella PMA-indeksi oli hieman keskimääräistä korkeampi ja se on pysynyt hyvin vakaana vuosien 2014–2020 välillä. Selvästi runsastuneita lajeja olivat *Hydropsyche pellucidula*-vesiperhonen, *Heptagenia sulphurea*-päivänkorento ja *Sphaerium corneum*-pallosimpukka. Selvästi vähentyneitä taksoneja olivat *Elmis*- ja *Limnius*-purokuoriaiset.

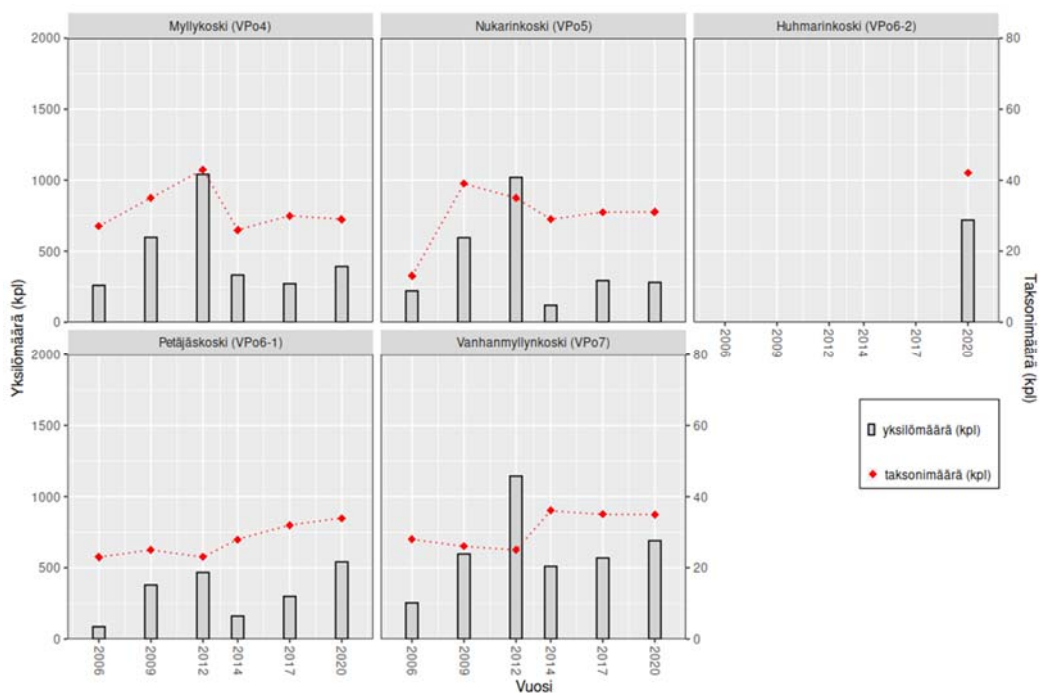
Petäjaskoskella on mitattu selvästi edellistä pienempiä PMA-arvoja, mutta indeksi on kasvanut huomattavasti vuoden 2014 tasosta. Bioindeksien perusteella näyttää siltä, että Petäjaskosken pohjaeläinyhteisön tila on elpynyt vuosien 2006–2020 aikana ja saavuttanut Vanhanmyllynkoskea vastaavan tilan. Runsastuneita taksoneja olivat harvasukasmadot, herne- ja pallosimpukat, sekä vesiperhosista *Heptagenia sp.*, *Baetis niger* ja *Hydropsyche pellucidula*. *Ithytrichia*-vesiperhosten, surviaissääskien ja purokuoriaisten yksilömäärät olivat pienentyneet voimakkaasti.

Vuonna 2020 tarkkailuun mukaan tullut Huhmarinkoski (VPo6-2) vaikuttaa bioindeksien perusteella ekologiselta tilaltaan jopa kahta keskiosan ylempää koskea paremmalta ja lähimpänä luonnontilaa olevalta habitaatilta. Yhden näytteenottokerran perusteella pitkälle meneviä päätelmiä on kuitenkin syytä välttää. Lajeja Huhmarinkoskella havaittiin runsaasti ja joukossa oli myös vaativia indikaattoreita kuten *Ephemerella mucronata*-päivänkorento, sekä *Agapetus*- ja *Cheumatopsyche*-vesiperhoset.

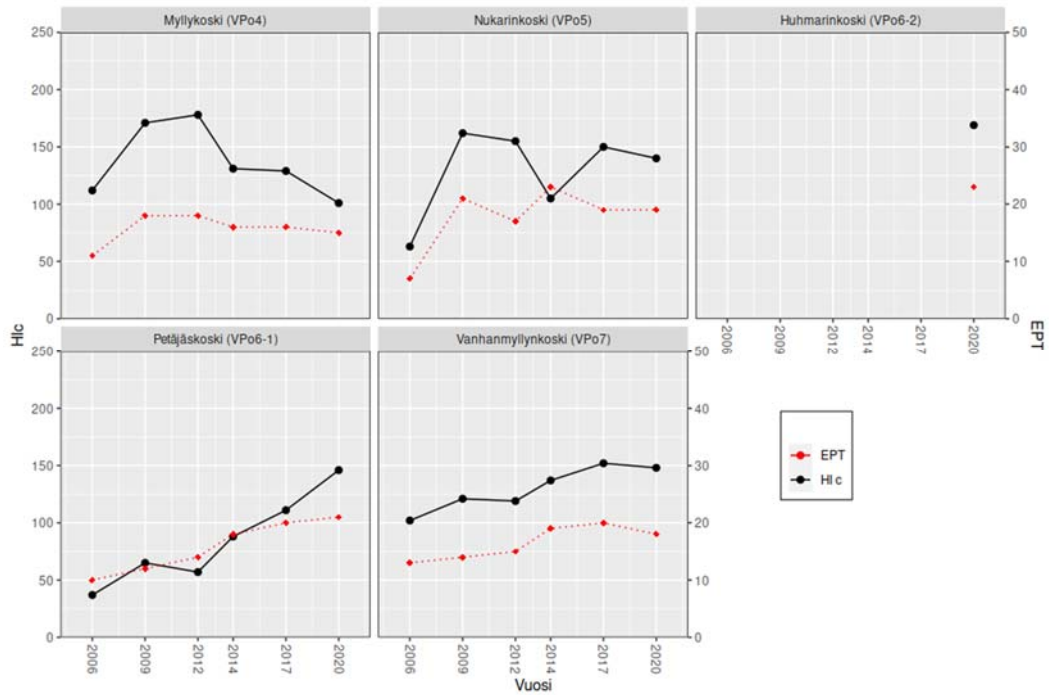
Nukarinkosken pohjaeläimistön tila näyttää yksilö- ja taksonimäärien sekä bioindeksien perusteella pysyneen vakaana vuosien 2017 ja 2020 välillä. PMA-indeksi on pääuoman korkein, kuvastaen lähellä luonnontilaa olevaa pohjaeläinyhteisöä. Myös muut bioindeksit antavat kuvan hyvästä ekologisesta tilasta, vaikka olivatkin aavistuksen kahta ylempää koskea matalammat. Nukarinkoskella olivat runsastuneet samat taksonit kuin Petäjaskoskessa. Selvästi vähentyneitä olivat *Hydropsyche siltalai*-vesiperhonen ja *Elmis*-purokuoriainen.

Nukarinkosken ja Nurmijärven kirkonkylän kuormituspisteen alapuolella sijaitsevalla Myllykosken (VPo4) näytteenottopisteellä yksilömäärät olivat hieman Nukarinkoskea suuremmat. Taksonimäärä ja kaikki bioindeksit olivat kuitenkin muita keskiosan näytepisteitä pienempiä. Erityisesti ekologista tilaa monipuolisesti kuvaava Hi c-indeksi on Myllykoskella laskenut huomattavasti vuodesta 2012 lähtien ja PMA-indeksi on pudonnut

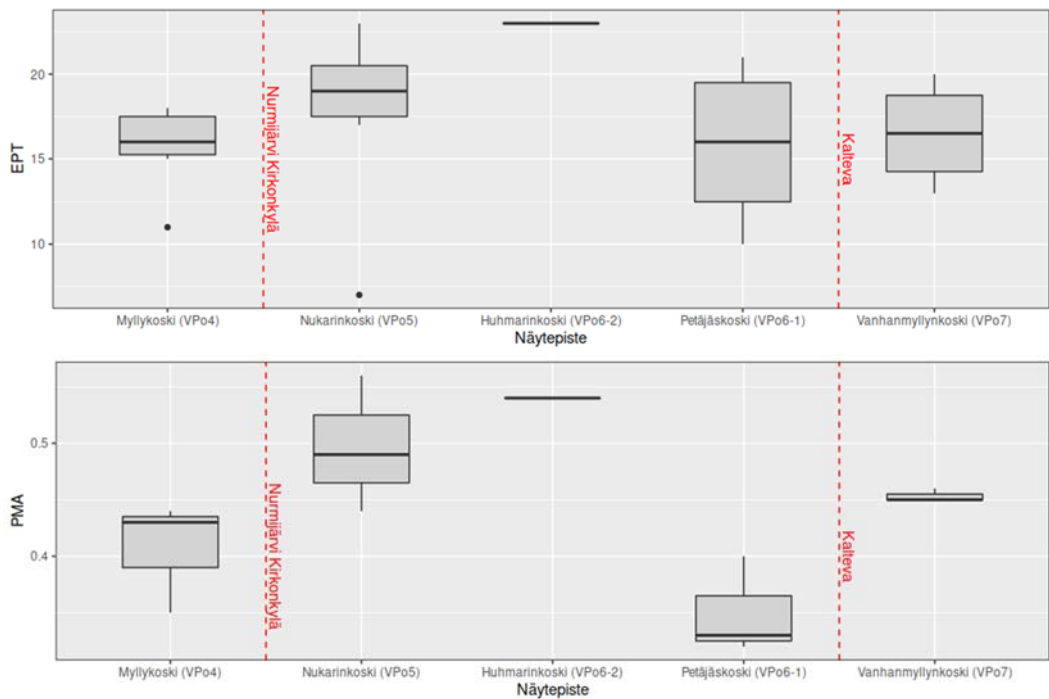
vuodesta 2017 liki 10 %. EPT indeksi on kuitenkin Nukarinkoskella ja Myllykoskella keskimäärin kasvanut vuosien 2000–2020 välisenä aikana, kun mallin selittäjäksi valittiin ainoastaan vuosi ($z=-3,613$; $p<0,001$). PMA indeksit olivat selvästi korkeammat Nukarinkoskella vuosina 2017–2020 ja ero Myllykoskeen oli tilastollisesti merkitsevä ($z=2,408$; $p<0,05$). Aineiston visuaalisen tarkastelun perusteella trendi näytti kuitenkin kääntyvän laskusuuntaiseksi Myllykoskella vuoden 2010 jälkeen. Samanlainen ilmiö havaittiin myös Hi c-indeksissä, jossa molemmilla näytepisteillä indeksi kasvoi vuosien 2000–2010 välillä ja kääntyi sitten laskuun. Myllykosken tilan heikentyminen verrattuna keskiosan yläpuolisiin koskiin on selvästi havaittavissa. Myllykosken näytteissä esiintyi silmälläpidettävää virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*), jonka yksilömäärät olivat kasvaneet vuodesta 2017. Myllykoskella olivat vuosien 2017 ja 2020 välillä yleistyneet pitkälti samat taksonit kuin yläpuolisilla koskilla. Tämän lisäksi erityisesti *Baetis rhodani* oli runsastunut. Myös vähentyneet taksonit olivat samoja kuin Nukarinkoskella. Vuonna 2017 melko suurina määrinä esiintynyttä *Ithytrichia*-vesiperhosta ei havaittu vuoden 2020 näytteissä.



Kuva 33. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 34. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteiden EPT ja HI c-indeksit vuosina 2006–2020. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 35. Vantaanjoen pääuoman keskiosan koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosilta 2006–2020 (ylärivi) ja PMA indeksit vuosilta 2014–2020 (alarivi). Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näytepisteisiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle. Huhmarinkoski (VPo6-2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.

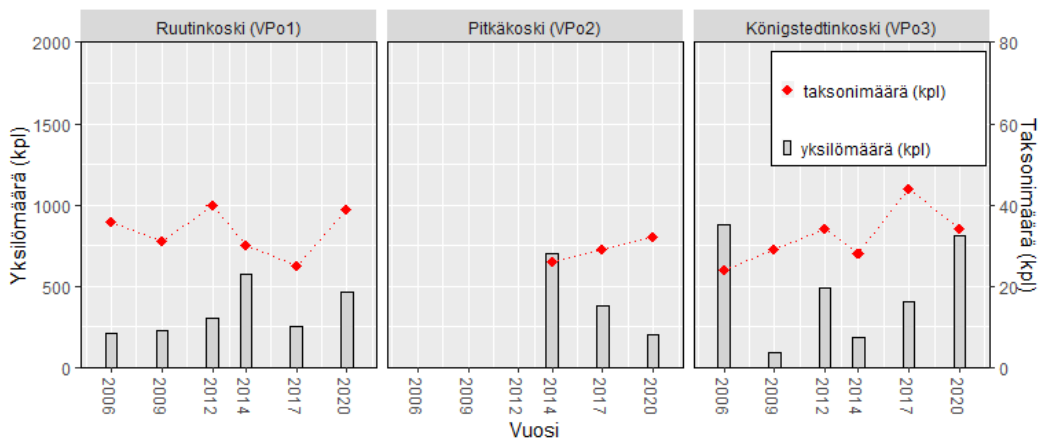
Pääuoman alaosa

Vantaanjoen alaosan koskien (VPo1–3) pohjaeläinnäytteiden yksilömäärät vaihtelivat suuresti (taulukko 20 ja kuva 36). Königstedtinkosken (VPo3) näytteissä yksilömäärä oli pääuoman toiseksi suurin, mutta Pitkäkoscella (VPo2) pääuoman pienin. Yksilömäärissä on tapahtunut selvää kasvua Ruutinkoscella (VPo1) ja Königstedtinkoscella, mutta Pitkäkoscella yksilömäärät jatkoivat laskuaan. Taksonimäärät kasvoivat Pitkäkoscella ja Ruutinkoscella, mikä näkyi molemmilla näytepisteillä myös EPT-indeksien kasvuna (kuvat 37 ja 38). Königstedtinkoscella sitä vastoin taksoni- ja EPT-lajimäärät olivat selvästi laskeneet vuodesta 2017. EPT-indekseissä näkyi pääuoman alaosassa tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi vuosina 2000–2020 ($z=2,363$; $p<0,05$).

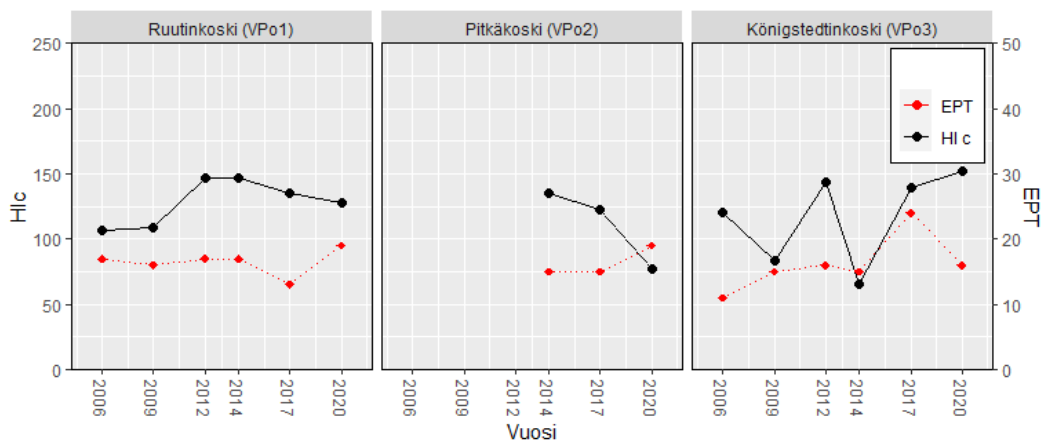
Ruutinkoscella HI c- ja PMA-indeksin perusteella pohjaeläinyhteisöjen tila näyttää hitaasti heikentyneen vuodesta 2014, parannuttuaan ennen sitä nopeasti. Ekologinen tila on kuitenkin edelleen hyvällä tasolla. Vuoden 2020 näytteissä havaittuja, mutta vuonna 2017 puuttuneita taksonia olivat värysmadot, harvasukasmadot, vesisiira ja *Caenis*-päivänkorennot. Selvästi yksilömääriltään runsastuneita lajeja olivat *Heptagenia sulphurea* ja *Baetis rhodani*. Vähentyneitä olivat *Hydropsyche siltalai* ja *Lepidostoma hirtum* -vesiperhoset.

Pitkäkoscella on tapahtunut vuodesta 2014 merkittävä lasku HI c-indeksiarvossa, mutta EPT on puolestaan jopa noussut vuodesta 2017. HI c-indeksiin vaikuttaa suuresti indikaattorien runsausvaihtelut. Kun käytetään HI tot. K-indeksiä, joka perustuu vain esiintymiseen, niin pudotus on paljon lievempi. Pitkäkoscella indikaattoreista ovat selvästi vähentyneet vesiperhoset *Hydropsyche pellucidula*, *H. siltalai*, ja *Lepidostoma hirtum*. Virtalude, pallosimpukka, vesisiira ja *Cheumatopsyche*-vesiperhonen olivat kadonneet, mutta *Ancylus*-kotiloa havaittiin toisin kuin vuonna 2017.

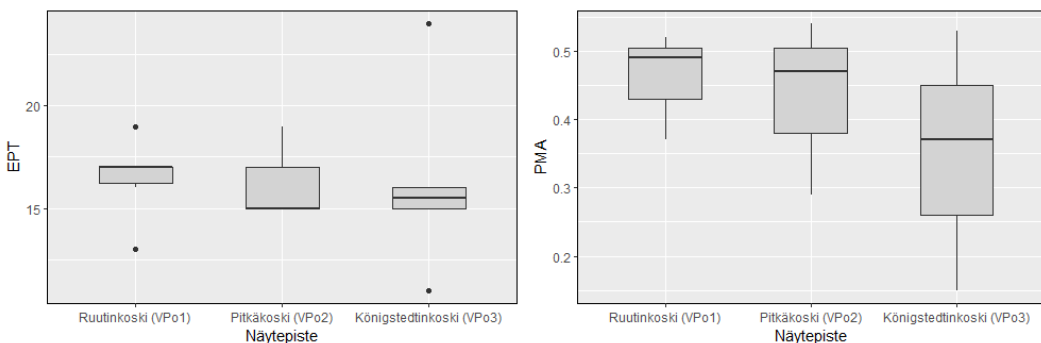
Königstedtinkoscella sitä vastoin sekä PMA- että HI c-indeksit ovat vuosien 2014–2017 välillä kasvaneet jyrkästi. HI c-indeksi on kuitenkin vaihdellut voimakkaasti mittaushistorian aikana. Vuodesta 2014 lähtien HI c-indeksi on jatkanut nousua, joskin se on vuosien 2017 ja 2020 välillä hidastunut. EPT-indeksi on sen sijaan pudonnut vuodesta 2017 selvästi. Silmälläpidettävän virtaluteen yksilömäärät olivat kasvaneet vuodesta 2017. Muita runsastuneita olivat harvasukasmadot, *Heptagenia*, *Baetis rhodani*, *Hydropsyche pellucidula*, *H. siltalai* ja *Cheumatopsyche*. *Ithytrichia*-vesiperhosta ei vuoden 2017 tapaan näytteissä havaittu.



Kuva 36. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät (HVS-ryhmät eivät lajilleen) vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi. Pitkääkoski (VPo2) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 37. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT ja H1c-indeksit vuosina 2006–2020. Pitkääkoski (VPo2) on otettu tarkkailuun vuonna 2014.



Kuva 38. Vantaanjoen pääuoman alaosan koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosilta 2006–2020 (vasen) ja PMA indeksit vuosilta 2014–2020 (oikea). Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

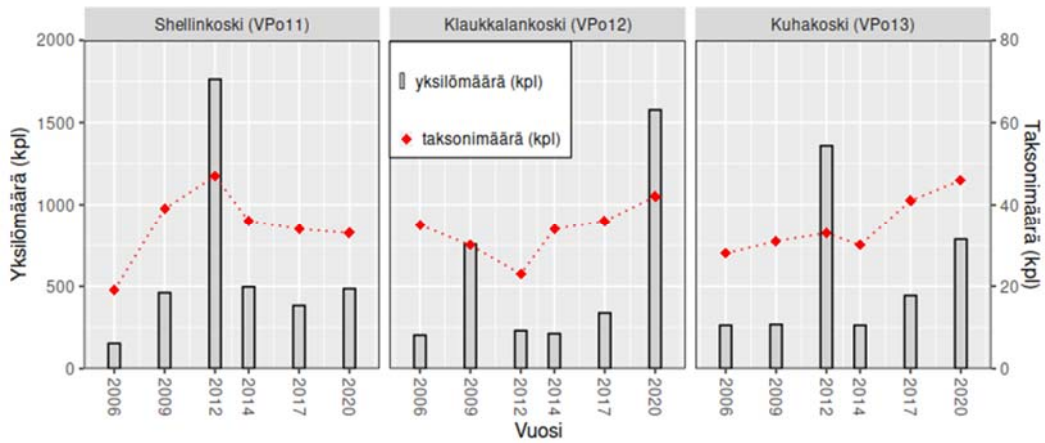
Luhtajoki

Luhtajoen koskinäytepisteillä (VPo11-13) yksilömäärät kasvoivat vuodesta 2017 (kuva 39). Erityisen voimakas kasvu tapahtui Klaukkalankosken (VPo12) yksilömäärissä, johtuen mäkärien (*Simuliidae*) massaesiintymisestä. Klaukkalankoskella ja Kuhakoskella (VPo13) yksilömäärien kasvu on jatkunut vuodesta 2014 lähtien ja sama trendi on havaittavissa myös taksonimäärissä sekä EPT-indeksissä (kuva 40 ja 41). EPT indeksissä on kaikille näytepisteille yhteinen, tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi ($z=2.749$; $p<0.01$), vaikkakin se aineiston visuaalisessa tarkastelussa näyttää kääntyneen Shellinkosken osalta loivaan laskuun vuoden 2012 jälkeen.

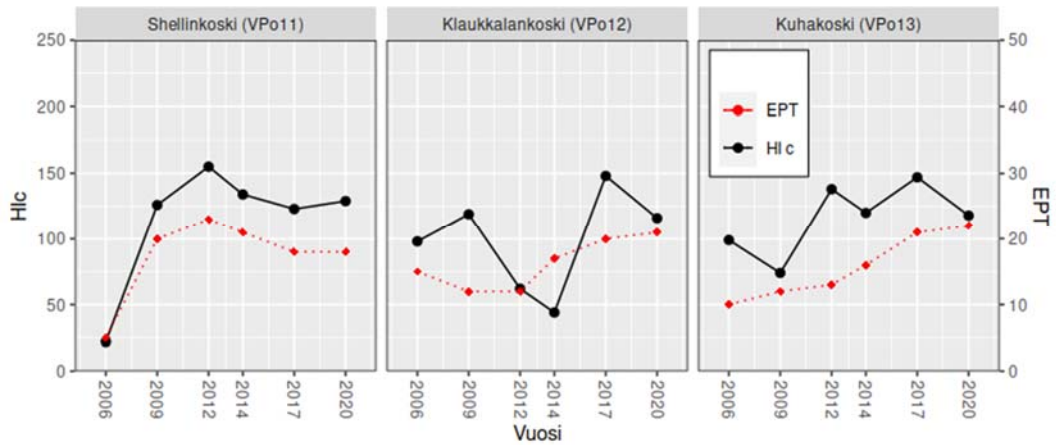
Kuhakoski on ollut hyvässä ekologisessa tilassa jo vuodesta 2012 lähtien. Kuhakoskella vuodesta 2017 voimakkaasti runsastuneita taksonia olivat harvasukasmadot, juotikkaat, pallosimpukka, *Lepidostoma*-vesiperhonen ja surviassääsket. Tulokkaita olivat *Ancylus*-kotilo, hernesimpukat, *Ephemera*- ja *Centroptilum*-päivänkorennot sekä polttiaiset. Taantuneita lajeja olivat *Baetis rhodani*, *Elmis*-purokuoriainen sekä samat vesiperhoset kuin Klaukkalankoskella.

HI c-indeksi on Klaukkalankoskella noussut jyrkästi vuoden 2014 kuopasta hyvää ekologista tilaa osoittavalle tasolle. Siinä tapahtui kuitenkin pientä laskua vuosien 2017 ja 2020 välillä. Mäkärien lisäksi vuodesta 2017 runsastuneita lajeja olivat harvasukasmadot ja hernesimpukat. Uusia tulokkaita olivat mm. *Sphaerium*-pallosimpukka, *Ephemera vulgata*-päivänkorento ja kaislakorennot. Harvinaistuneita olivat *Agapetus*- ja *Ithytrichia*-vesiperhoset. *H. siltalai* oli puolestaan kadonnut.

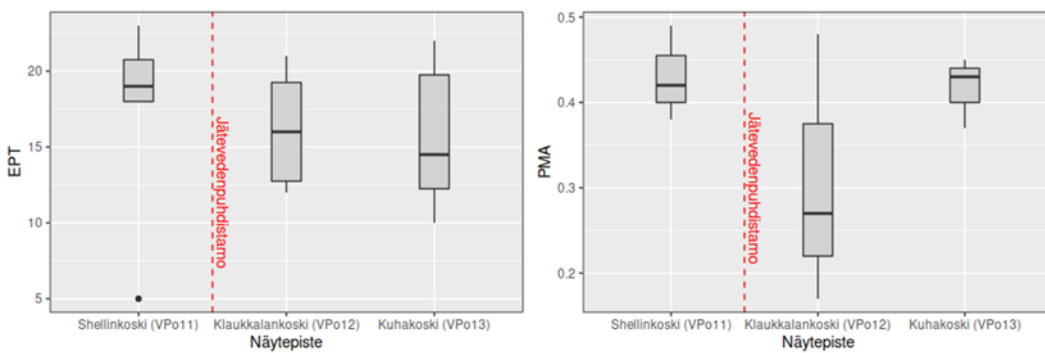
Klaukkalan jätevedenpuhdistamon alapuolella sijaitsevalla ns. "Shellinkoskella" (VPo11) yksilö- ja taksonimäärät ovat pysyneet suhteellisen vakaina. Vuonna 2012 havaittu mäkärien massaesiintyminen ei ole toistunut. Koski vaikuttaa vuoden 2020 PMA- ja HI c-indeksien perusteella jopa muita Luhtajoen näytepisteitä luonnontilaisemmalta habitaatilta. EPT-indeksi on kuitenkin muita Luhtajoen koskinäytepisteitä matalampi ja se on ollut hienoisessa laskussa vuodesta 2012 alkaen. Kosken lajiston elpymisen oli hämmästyttävän nopeaa heti vuoden 2006 jälkeen ja se on pysynyt hyvässä ekologisessa tilassa vuodesta 2009 alkaen. Selvästi vuodesta 2017 runsastuneita taksonia olivat *Baetis rhodani* ja useimmat vesiperhoset *Hydropsyche siltalaita* lukuun ottamatta. Paikalle olivat ilmestyneet harvasukasmadot, hernesimpukat ja monet päivänkorentolajit, mutta aikaisemmin melko runsaat juotikkaat ja vesipunkit puuttuivat nyt näytteistä.



Kuva 39. Luhtajoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2020. Yksilömäärät ovat vakioituna vastaamaan 3 x 30 s haavintaponnistusta vertailtavuuden vuoksi.



Kuva 40. Luhtajoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT- ja H1c-indeksit vuosina 2006–2020.



Kuva 41. Luhtajoen koskinäytepisteiden EPT-indeksit näytteenottovuosina 2006–2020 (vasen) ja PMA -indeksit vuosina 2014, 2017 ja 2020 (oikea). Punaisella katkoviivalla on kuvattu kuormittajien sijainti suhteessa näytepisteisiin. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

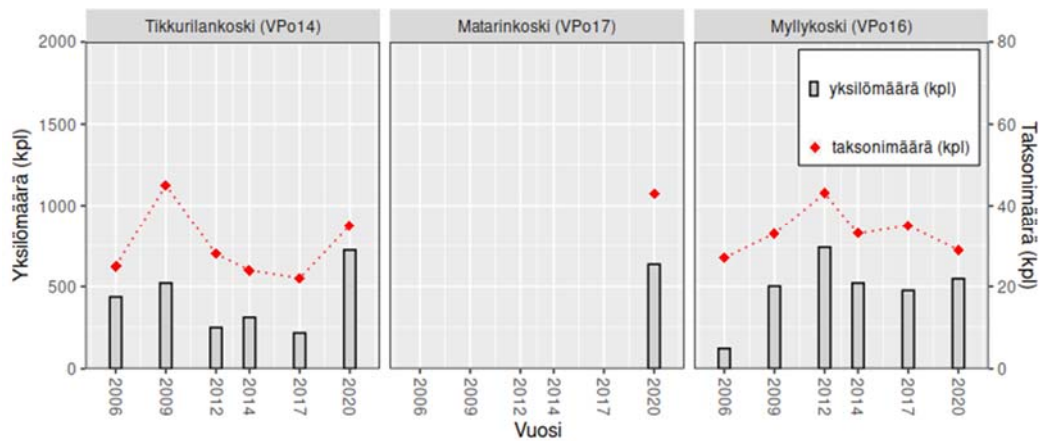
Keravanjoki

Keravanjoen kaikilla näytepisteillä (VPo14, 16 ja 17) yksilömäärät olivat keskenään samaa suuruusluokkaa (taulukko 22 ja kuva 42). Yksilömäärissä tapahtui voimakasta kasvua vain Tikkurilankoskella (VPo14). Taksonimäärät olivat korkeimmat vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otetulla Matarinkoskella (VPo15) ja pienimmät Myllykoskella, jossa ne olivat hieman laskeneet vuoden 2017 tasosta. Tikkurilankoskella taksonimäärät ja bioindeksit olivat sitä vastoin selvästi kasvaneet vuodesta 2017 ja olivat nyt koko tarkkailujakson korkeimmat (kuva 43 ja 44). Myös Myllykoskella PMA- ja HI c-indeksit indikoivat hyvää ekologista tilaa, vaikka EPT-lajien määrä näyttääkin laskeneen tasaisesti vuodesta 2014 alkaen (kuva 43 ja 44). HI c -indeksi on sitä vastoin pysynyt tasaisen korkeana samana ajanjaksona. Tilastollisessa tarkastelussa havaittiin Keravanjoen näytepisteiden EPT-indekseissä selvä kasvutrendi vuosien 2000–2020 välillä ($z=3.839$; $p<0.001$). Kasvu näyttää aineistoa visuaalisesti tarkasteltaessa kuitenkin hiipuneen vuoden 2010 jälkeen.

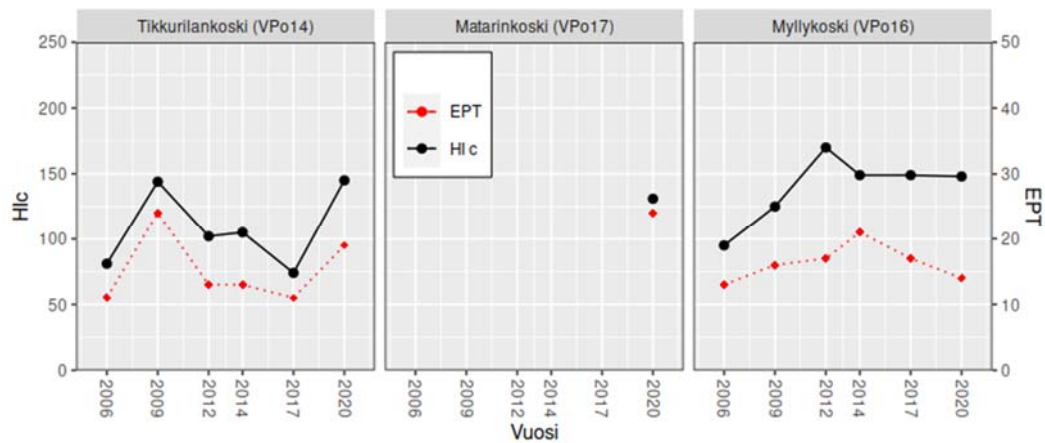
Tikkurilankoskella indeksi-arvot ovat vaihdelleet vuosien välillä suuresti. Tikkurilankosken pato purettiin vuonna 2019 ja vuonna 2020 tehtyjen kunnostustoimien työmaan vuoksi näytepistettä jouduttiin siirtämään hieman alavirtaan. Tämä saattaa selittää muutokset tuloksissa edellisvuosiin verrattuna. On kuitenkin todennäköistä, että padon purku on parantanut pohjaeläinlajien elinolosuhteita koskella. Siellä yksilömäärien kolminkertaistumisesta vastasivat pääosin päivänkorennot *Heptagenia sulphurea*, *Baetis muticus* ja *B. rhodani*. Vuonna 2017 puuttuneista lajeista havaittiin nyt mm. *Erpobdella*-juotikas, *Ancylus*, hernesimpukat, *Caenis horaria*- ja *Centroptilum*-päivänkorennot sekä vesiperhosista *Rhyacophila nubila*, *Psychomyia pusilla*, *Hydropsyche pellucidula* ja *Cheumatopsyche lepida*.

Matarinkoskella harvasukasmadot, hernesimpukat, vesisiira, surviaissääsket ja purokuoriaiset olivat paljon runsaampia kuin alemmilla koskilla. Sen sijaan purokatkaa ja erityisesti päivänkorentoja oli vähemmän. Hyvää vedenlaatua osoittavan ja erityisesti taimenen poikasille tärkeänä ravintokohteena toimivan purokatkan esiintyminen näissä koskissa on merkittävää. Vantaanjoen pääuomassa sitä havaittiin vain alimmilla Ruutin- ja Pitkäkoskella sekä tämän lisäksi useissa lentokenttäalueen purojen ja ojien lähdevaikutteisissa paikoissa.

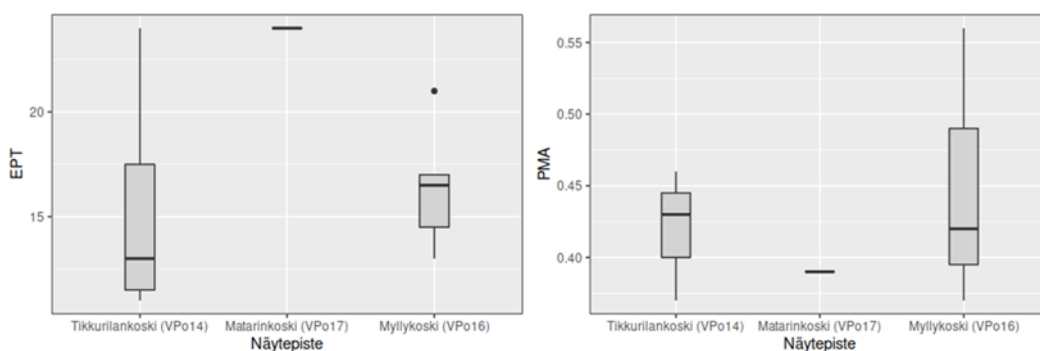
Keravanjoen ylimmällä paikalla Myllykoskella esiintyivät vuotta 2017 selvästi runsaampina harvasukasmadot ja *Baetis*-lajit sekä vesiperhosista *Rhyacophila*, *H. siltalai* ja *C. lepida*. Tulokkaita olivat hernesimpukat ja polttiaiset. Erityisesti purokuoriaisten yksilömäärät olivat vähentyneet. Kosken lajistoon kuuluivat myös vaativat vesiperhosindikaattorit *Agapetus*- ja *Sericostoma*. Jälkimmäistä saatiin tämän lisäksi nyt vain Vantaanjoen latvan Kärjäkoskesta. Purokatkaa ei havaittu kummassakaan paikassa.



Kuva 42. Keravanjoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2020. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



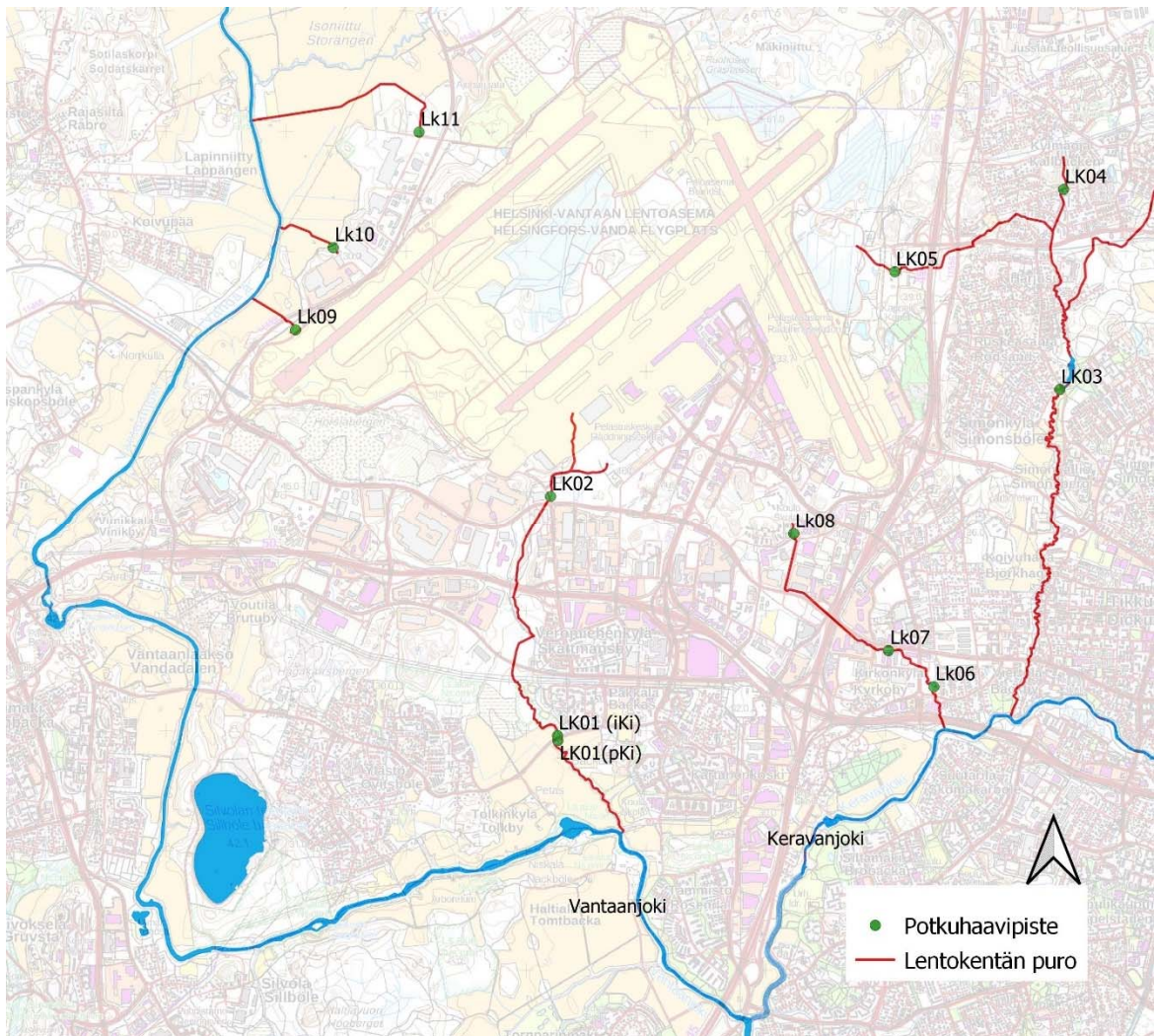
Kuva 43. Keravanjoen koskinäytepisteiden pohjaeläinten EPT- ja H1c- indeksit vuosina 2006–2020. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 44. Keravanjoen koskinäytepisteiden EPT-indeksit näytteenottovuosina 2006–2020 ja PMA-indeksit vuosina 2014, 2017 ja 2020. Matarinkoski (VPo17) on otettu mukaan tarkkailuun vuonna 2020. Joen virtaussuunta on kuvaajissa oikealta vasemmalle.

9.2.2 Lentokentän tarkkailu

Näytepisteillä seurataan lentokentältä tulevaa kuormitusta ja sen laajuutta 11 purolla tai ojalla (kuva 45 ja liite 10). Voimakkaimman kuormituksen oletetaan kohdistuvan ojien latva-alueiden näytepisteille LK02, LK05, LK08 LK10 ja LK11. Vertailualueena on näyteenottopiste Kylmäojan ylemmästä haarasta (LK04). Lentokentän kohteissa esiintyi 78 taksonia, joista 29 kuului surviaissääskiin (taulukko 23, liite 15 ja liite 16). Näistä yhteensä 31:tä laji- ja sukutason taksonia ei tavattu muualla tutkimusalueella. Surviaissääskitaksoneista 17:ää tavattiin yksinomaan lentokentän sivupuroista ja ojista. Bioindeksiarvot näytepisteillä olivat alhaisia ja lajimäärät pieniä. Tämä johtuu siitä, että kyseessä ovat pääuoman näytepisteisiin verrattuna selkeästi pienemmät puro- ja ojamaiset habitaatit. Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA) verrattuna luonnontilaiseen vertailupohjaeläinyhteisöön oli kaikilla näytepisteillä matala. Tämä kuitenkin kuvastaa jokityyppiluokituksen (pienet savimaiden joet) ja sen vertailuaineiston huonoa soveltuvuutta tutkittuihin kohteisiin. Selviä, tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä indeksi-arvoissa tai eroja kuormitettujen alueiden ja vertailualueen välillä ei havaittu. Aineistoa visuaalisesti tarkasteltaessa voidaan kuitenkin molemmissa huomata olevan hienoista kasvua EPT-indekseissä vuodesta 2006 alkaen.



Kuva 45. Lentokentän tarkkailun pohjaeläinnäytepisteiden sijainti vuonna 2020.

Taulukko 23. Lentokentän koskipaikkojen näytepistekohtaiset yksilö- ja taksonimäärät sekä HI c-, EPT- ja PMA-indeksit vuodelta 2020.

ID	Koski	Kokonaisyksilö- määrä / 4 x 30 sek.	Kokonaistaks- onimäärä	EPT, lajitaso	HI c	PMA
LK01	Krakanoja, alempi	524	17	5	26	0,10
LK02	Krakanoja, ylempi	409	22	8	13	0,12
LK03	Kylmäoja, alempi	2031	23	8	54	0,10
LK04	Kylmäoja, vertailualue	518	18	7	39	0,21
LK05	Kylmäoja, lentokenttähaara	814	19	7	47	0,09
LK06	Kirkonkylänpuro, alempi	213	16	6	29	0,18
LK07	Kirkonkylänpuro, ylempi	295	12	6	27	0,22
LK08	Aviapoliksen oja	488	16	7	38	0,18
LK09	Viinikanmetsä, eteläinen oja	992	15	3	13	0,04
LK10	Viinikanmetsänoja	108	12	3	4	0,17
LK11	Viinikanmetsä, pohjoinen oja	117	7	0	0	0,07

Krakanojalta (LK01 ja LK02, aik. ”Veromiehenkylänpuro”) otetuissa näytteissä yksilö- ja taksonimäärät eivät olleet juurikaan muuttuneet vuodesta 2017 (kuva 46). EPT ja HI c- indeksi-arvot olivat kääntyneet alemmalla pisteellä (LK01) laskuun, mutta kasvaneet selvästi ylemmällä näytepisteellä (LK02) (kuva 47), joka oli aikaisemmin hyvin heikossa tilassa. Keskimäärin EPT-indeksi-arvot ja PMA-arvot ovat mittaushistorian aikana olleet korkeampia alemmalla näytepisteellä, mutta vuonna 2020 EPT-indeksi oli ylemmällä pisteellä korkeampi (kuvat 48 ja 49). PMA-indeksit olivat hieman kasvaneet vuodesta 2017 molemmilla näytepisteillä.

Krakanojan alemmalla näytepisteellä yksilömäärä oli kaksinkertaistunut vuodesta 2017 harvasukasmatojen, juotikkaiden, purokatkan ja *Rhyacophila*-vesiperhosen runsastuttua. Vaativa vesiperhonen *Lype reducta* oli uusi tulokas, mutta vesisiiran ja *Baetis rhodanin* yksilömäärät olivat pudonneet.

Ylemmällä, lähempänä lentokenttää sijaitsevalla näytepisteellä lajisto oli suuresti monipuolistunut vuoteen 2017 verrattuna. Yhteensä 14 taksonia 22:sta oli nyt uusia. Näitä oli mm. purokatka (vain yksi yksilö), hernesimpukka, *Baetis*-lajit sekä *Gyrinus*- ja *Scarodytes*-kovakuoriaiset. Harvasukasmadot, vesisiira ja *Dicranota*-petovaaksiainen olivat runsastuneet. Surviaissäsket olivat ainoa vähentynyt taksoni (*Conchapelopia*, *Macropelopia*, *Prodiamesa* ja *Micropsectra*).

Kylmäojalla (LK03, LK04 ja LK05) yksilö- ja taksonimäärät olivat vuonna 2020 korkeimmat alimmalla pisteellä (LK03), johtuen lähdevettä suosivan purokatkan (*Gammarus pulex*) runsaasta esiintymisestä. Kyseistä lajia tavattiin kuitenkin pienemmissä määrin muiltakin näytepisteiltä ja se muodostikin noin puolet Kylmäojan yhteenlasketusta yksilömäärästä. Bioindeksit olivat vain hieman korkeammat alimmalla näytepisteellä (LK03) kuin lähimpänä lentokenttää olevalla näytepisteellä (LK05). Jälkimmäisessä tapahtui nopea elpyminen vuoden 2014 jälkeen. Bioindeksit ovat koko seuranta-ajan olleet vertailualueella (LK04)

muita Kylmäojan näytepisteitä matalammat, mutta vuoden 2017 jälkeen niissä on tapahtunut selvää nousua. Vertailuja kuitenkin vaikeuttaa se, että tämä paikka on muita kapeampi, ojamainen habitaatti. Vuonna 2020 HI c-indeksit olivat Kylmäojalla korkeampia kuin muilla lentokentän tarkkailukohteilla.

Kylmäojan alimmalla näytepisteellä (LK03) purokatkan määrä oli pysynyt samalla, vuoden 2017 korkealla tasolla (n. 1 300 yksilöä). Runsaslukuisina esiintyivät myös juotikkaat, vesisiira, *Baetis rhodani*, *Hydropsyche angustipennis* ja surviaissääsket. Uusina taksoneina esiintyivät mm. harvasukasmadot, *Radix*-limakotilo, kaislakorennot, *Lepidostoma*-vesiperhonen ja polttiaiset.

Kylmäojan ylimmällä näytepisteellä (LK04) surviaissääskiä esiintyi vuonna 2020 paljon runsaammin kuin vuonna 2017, jolloin havaittiin vain muutamia yksilöitä. Surviaissääskien lajimäärä oli noussut kahdesta viiteentoista. Muita runsastuneita taksoneja olivat harvasukasmadot, vesisiira ja *B. rhodani*. Yhteensä uusia taksoneja oli tullut 10 kpl. Ainoa taantunut laji oli purokatka, jonka yksilömäärä laski vuoden 2017 liki kahdestasadasta reiluun kuuteenkymmeneen.

Lentokenttähaaran näytepisteellä (LK05) purokatkan yksilömäärä yli kolminkertaistui vuodesta 2017. *Hydropsyche angustipennis* esiintyi runsaslukuisena, kun sitä vuonna 2017 oli näytteissä vain yksi yksilö. Lähdevettä suosiva *Lype reducta* löytyi nyt uutena lajina ja sitä esiintyi jopa hieman runsaammin kuin Krakanojalla. Vesisiiraja ja surviaissääskiä havaittiin selvästi muita Kylmäojan näytepisteitä vähemmän. Uusia tulokkaita näytepisteellä LK05 olivat mm. harvasukasmadot ja *B. rhodani* sekä *Rhyacophila*- ja *Lepidostoma* - vesiperhoset.

Kirkonkylänpuron (LK06, LK07 ja LK08) yksilö- ja taksonimäärät olivat pieniä kaikilla näytepisteillä. Erityisesti HI c-indeksit olivat paljon matalampia kuin Kylmäojalla, mutta PMA-indeksit keskimäärin hieman korkeampia kuin muissa lentokentän puroissa. Kuten edellä todettiin, PMA-tarkastelu ei kuitenkaan sovellu hyvin tarkasteltuihin purokohteisiin. EPT-indekseissä eroa oli vähemmän.

Korkeimmat indeksiarvot olivat vuonna 2020 yllättäen ylimmällä Aviapoliksen (LK08) näytepisteellä, jossa ne olivat lähes samansuuruiset kuin Kylmäojan ylimmällä pisteellä. Näytepisteellä esiintyivät myös vaativat indikaattorilajit *Lype reducta* ja *Hydropsyche siltalai*. Jälkimmäistä esiintyi tosin hyvin pieninä määrinä myös alemmilla näytepisteillä. Rehevää habitaattia suosiva *H. angustipennis* oli kuitenkin kaikilla näytepisteillä selvästi *H. siltalaita* runsaampi. Valtataksoneina olivat edellisen lisäksi vesisiira, harvasukasmadot, *B. rhodani*, *Plectrocnemia*-vesiperhonen ja surviaissääsket. Kokonaisyksilömäärä oli kaksinkertainen muihin Kirkonkylänpuron kohteisiin verrattuna.

Keskimmäisellä näytepisteellä (LK07) esiintyi runsaasti surviaissääskiä, joista suurimman osuuden muodostivat *Conchapelopia*- ja *Cricotopus* -suvun yksilöt. Muuten lajiston runko oli samanlainen kuin muissa Kirkonkylänpuron kohteissa.

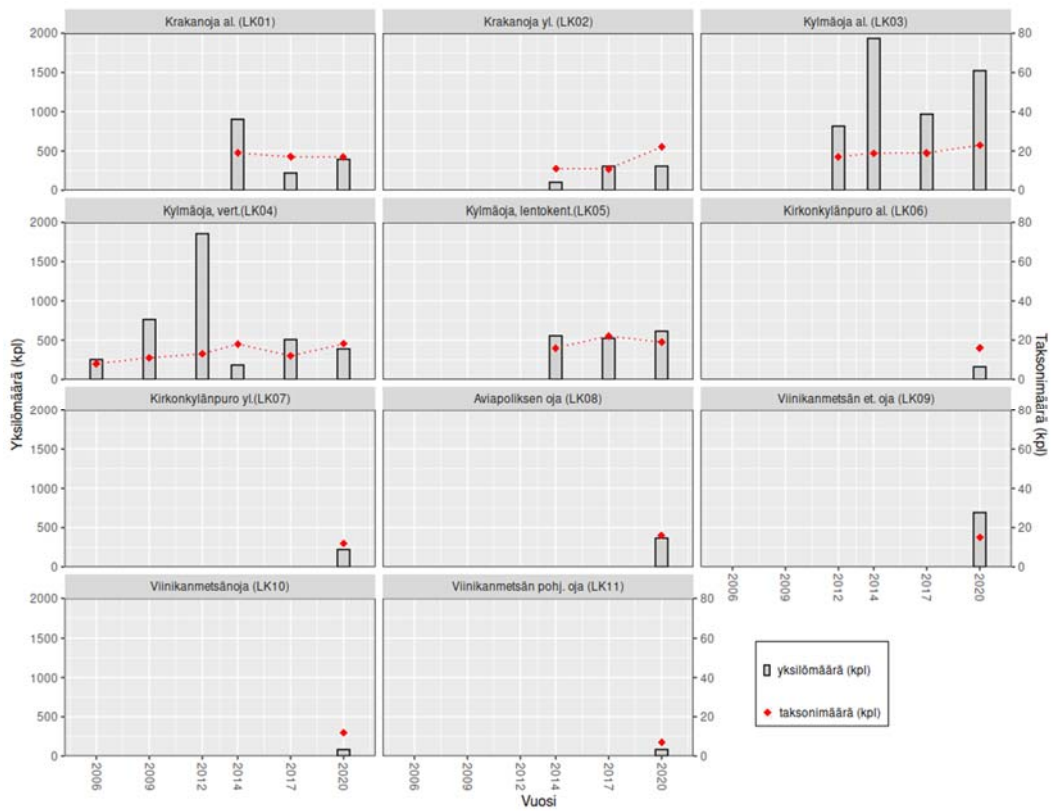
Alimmalta näytepisteeltä (LK06) saatiin lähdevettä suosivan *Prodiamesa olivacea*-surviaissääskilajin toukkia ja niukasti (28 yksilöä) purokatkaa. Lajisto oli pääosin muiden Kirkonkylän näytepisteiden kaltainen, joskin vesiperhosia ja surviaissääskiä oli selvästi vähemmän.

Viinikanmetsän eteläpuoleisessa ojasta (LK09) saatiin suhteellisen korkea määrä pohjaeläinyksilöitä. Yksilömäärä muodostui kuitenkin lähes yksinomaan purokatkasta (905 yksilöä), mikä antaa kuvan lähdevaikutuksesta. Samaan viittaa muilta tarkkailukohteilta puuttuneen *Rhyacophila fasciata*-vesiperhosen esiintyminen. Paikan bioindeksit olivat

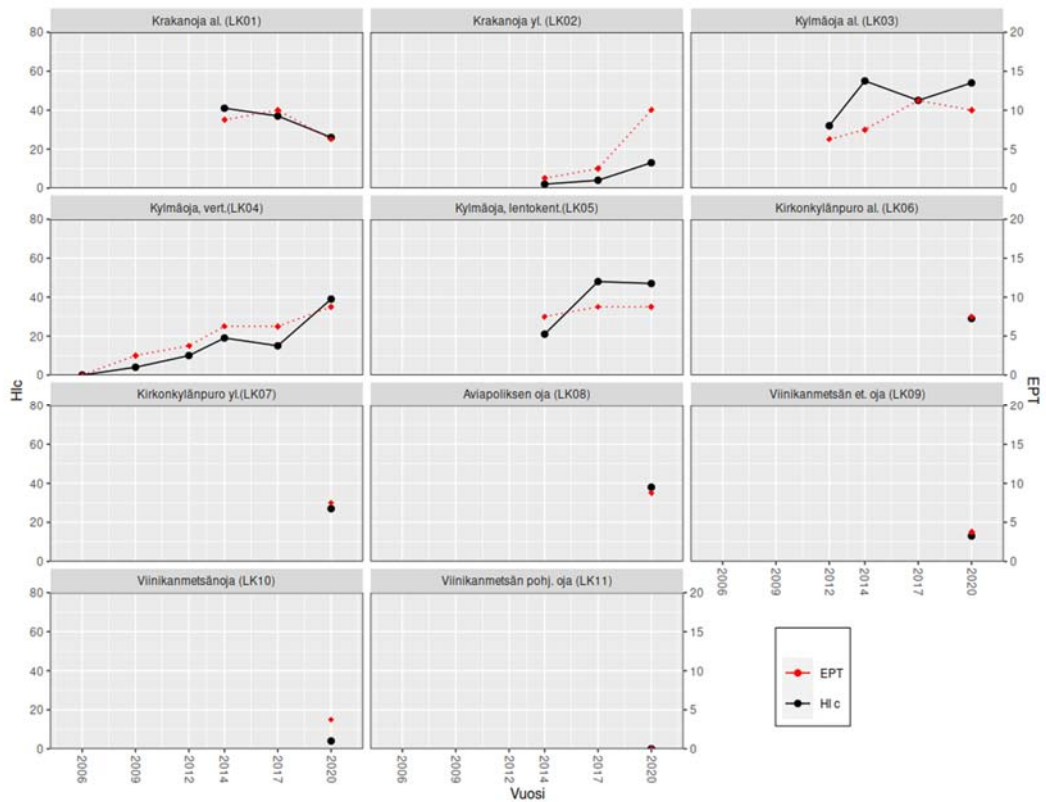
hyvin matalia. On kuitenkin huomioitava kyseessä olevan korkeintaan yhden metrin levyinen oja, johon varsinaisten jokien bioindeksit eivät kunnolla sovellu.

Viinikametsänojoissa (LK10) yksilö- ja taksonimäärät ja bioindeksit olivat erittäin alhaisia, mutta PMA-indeksi hieman korkeampi kuin muissa Viinikametsän ojissa (LK09 ja LK11). Havaittuja tällaisille ojille tyypillisiä taksoneja olivat *Micropterna*- ja *Limnephilus*-vesiperhoset, vesisiira ja *Dicranota*-petovaaksiainen.

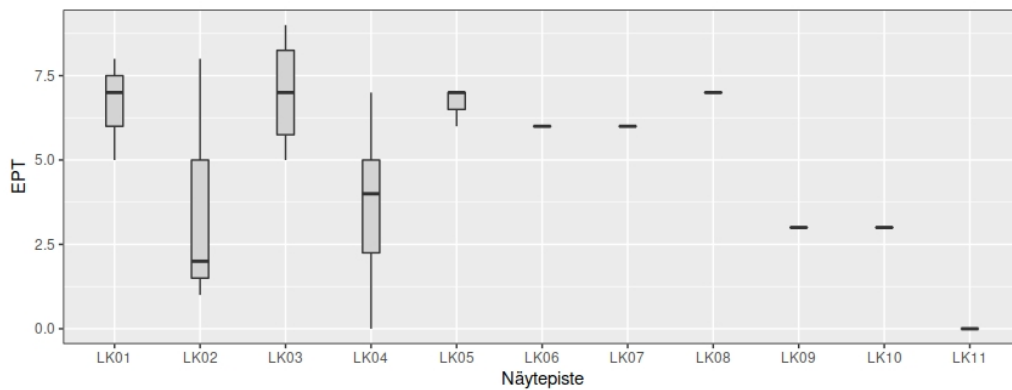
Viinikametsän pohjoisenpuoleisen ojan (LK11) pohjaeläinyhteisössä oli hyvin vähän lajeja ja yksilöitä. Runsaslukuisimpia olivat harvasukasmadot ja surviaissääsket. Surviaissääskiä oli seitsemän lajia ja valtaosa yksilömäärästä oli vaativaa *Prodiamesa olivacea*-lajia. Paikalta ei tavattu lainkaan päivänkorentoja, kuten ei muistakaan alueen ojista. Niukkuudesta huolimatta ojan pohjaeläimistöä voi pitää lähes luonnontilaisena.



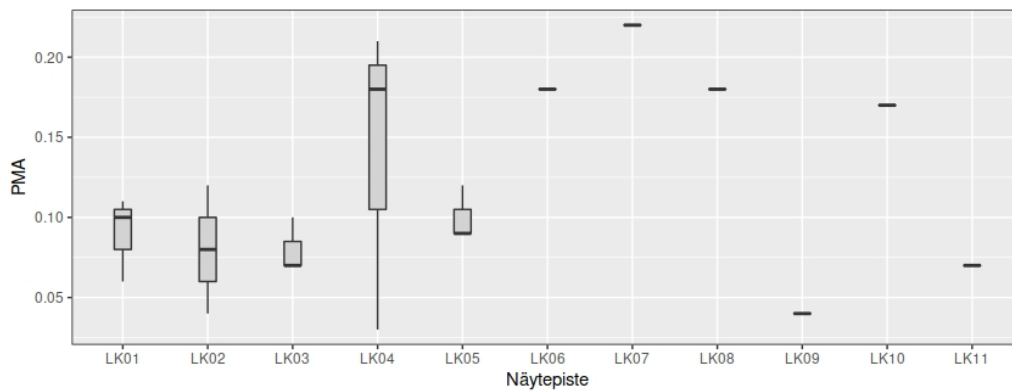
Kuva 46. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden yksilö- ja taksonimäärät vuosina 2006–2020. Näytepisteet LK06 – LK11 on otettu tarkkailuun vuonna 2020.



Kuva 47. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden näytepaikkakohtaiset EPT- ja Hic-indeksit vuosina 2006–2020.



Kuva 48. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden EPT-indeksit vuosina 2006–2020.



Kuva 49. Lentokentän tarkkailun koskinäytepisteiden PMA-indeksit vuosina 2014–2020.

9.2.3 Suvannot

Suvantopaikoilla esiintyi yhteensä 68 pohjaeläintaksonia, joista 28 kuului surviaissääskiin. Näytepistekohtaiset tiedot on esitetty taulukossa 24. Näytepistekohtaiset lajitason tiedot ovat liitteessä 17 ja 18. Yhtään uhanalaiseksi luokiteltua lajia ei ollut näytteissä.

Taulukko 24. Vantaanjoen vesistön suvantonäytepisteillä havaitut pohjaeläinten yksilömäärät, taksonimäärät, biomassat sekä rehevyyttä kuvastava RCI-indeksi vuonna 2020. Taksonimäärissä eritelty kokonaistaksonimäärät ja taksonimäärät jossa harvasukasmadot ja surviaissääsket (HS) laskettu mukaan yhtenä ryhmänä. RCI-indeksissä suurempi arvo kuvastaa karumpia olosuhteita (1 hyvin rehevä–4 karu).

Näytepiste	Yksilömäärä (yks./m ²)	Taksonit kaikki	Taksonit, HS ryhmänä	Biomassa (g/m ²)	RCI
1. Vanhankaupunginkosken niska	789	23	15	3,9	3
2. Pitkääkosken niska	511	19	10	2,1	2,3
4. Myllykosken niska	222	13	6	0,1	3,3
5. Rantakulma (Petäjaskoski ap)	1257	23	10	6,9	3,1
6. Arolampi	1867	18	7	4,9	2,1
7. Versowood Riihimäki Oy, ap	11296	15	9	69,3	4,0
8. Versowood Riihimäki Oy, yp	4525	20	12	51,6	4,0
9. Luhtaanmäenjoki	427	13	8	1,6	3,6
10. Lepsämänjoki	370	14	7	1,5	3,8
11. Keravanjoki	649	25	12	7,1	-

Suurimmat yksilömäärät ja kokonaisbiomassat esiintyivät Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella näytepisteellä (VEk07). Yksilömäärät olivat yläpuoliseen näytepisteeseen (VEk08) verrattuna yli kaksinkertaiset (taulukko 24). Taksonimäärä alapuolisella näytepisteellä oli kuitenkin pienempi, vaikka se oli hieman kasvanut vuodesta 2017 (kuva 50). Alapuolisella näytepisteellä lajistoa hallitsivat ylivoimaisesti vuonna 2017 vähälukuiset *Limnodrilus*-harvasukasmadot, jotka hyötyvät orgaanisesta kuormituksesta. Kokonaisbiomassa oli noussut lähes nelinkertaiseksi ennätyslukemiin (69 g/m²), koska myös juotikkaat olivat runsastuneet ja hernesimpukat ilmestyneet melko runsaslukuisina paikalle. Surviaissääsket olivat sitä vastoin selvästi vähentyneet ja vesisiirat kadonneet. Näytepisteen RCI-indeksi osoitti kuitenkin karuja olosuhteita ja hyvää vedenlaatua ylemmän näytepisteen tavoin. Näytepisteillä havaittiin RCI-indeksissä tilastollisesti merkitsevä kasvutrendi, kun tarkasteltiin koko mittaushistoriaa 1990-luvun alusta alkaen ($z = 2,160$, $p < 0,05$). Trendiä ei kuitenkaan enää havaittu, kun tarkastelu aloitettiin 2000-luvusta, eli kasvu on tämän jälkeen pysähtynyt ja indeksi pysynyt korkealla tasolla (kuvat 50 ja 51). Indeksiä nosti surviaissääskien runsaslukuisimpana sukuna oleva *Prodiamesa*. Näin oli myös vuoden 2017 seurantakerralla. Näytepisteellä olisi kannattanut käyttää myös harvasukasmadot huomioivaa ROCI-indeksiä (Paasivirta, ei julk.). Sen käyttöä rajoittaa se, että jokialueen seurannoissa harvasukasmatoja ei määritetä lajitason asti.

Versowoodin yläpuolisella suvannolla *Limnodrilus*-harvasukasmadot olivat myös runsastuneet, mutta määrä jäi vain murto-osaan alapuolisen näytepisteen yksilömäärästä. Voimakkaasti runsastuneet surviaissäsket muodostivat valtaosan lajistosta. Yksilömäärästä yli 85 % oli hyvää vedenlaatua indikoivan *Micropsectra*-suvun toukkia, joita ei havaittu lainkaan alapuolisella näytepisteellä. Vuonna 2017 puuttuneet *Radix*-limakotilot esiintyivät nyt runsaslukuisina. Edellisellä tarkkailukerralla suurina yksilömäärinä esiintyneitä kaislakorentoja ei havaittu ainuttakaan. RCI-indeksi oli pysynyt korkealla tasolla vuodesta 2017. Biomassa oli kaksinkertaistunut lähinnä limakotiloiden ansiosta, mutta jäi selvästi pienemmäksi kuin alapuolisella suvannolla. Versowoodin ylä- ja alapuolisten suvantojen biomassat olivat monikymmenkertaiset muihin paikkoihin verrattuna.

Riihimäen kaupungin alapuolella sijaitsevalla Arolammen näytepisteellä (VEk06) yksilömäärät olivat Versowoodin alapuolista näytepistettä huomattavasti pienemmät. Myös taksonimäärä oli hieman matalampi. Kokonaisyksilömäärästä valtaosan muodostivat surviaissäsket ja *Limnodrilus*-harvasukasmadot. Edelliset olivat vähentyneet ja jälkimmäiset voimakkaasti runsastuneet vuodesta 2017. Surviaissäskilajistoa hallitsi *Polypedilum nubeculosum*-laji, jonka tiedetään suosivan lievää rehevyyttä. Sen sijaan lievää karuutta ilmentävä *P. brevi antennatum*-t. oli kadonnut. Rehevyyteen viittaa myös kaikkia muita suvantopaikkoja alhaisempi RCI-indeksi, joka on laskenut loivasti vuodesta 2014. Biomassaa ei kuitenkaan ole merkittävästi enemmän alapuolen karumpiin paikkoihin verrattuna.

Hyvinkään Kaltevan alapuolella ja Nurmijärven kirkonkylän yläpuolella sijaitsevalla Rantakulman (VEk5) näytepisteellä kokonaisyksilömäärä oli pienempi ja taksonimäärä suurempi kuin Arolammin näytepisteellä. Lajisto koostui pääosin surviaissäskistä ja polttiaisista (*Ceratopogonidae*). Edelliset olivat selvästi vähentyneet vuodesta 2017 ja jälkimmäiset runsastuneet. Tulokkaita olivat mm. karua habitaattia osoittava *Spirosperma*-harvasukasmato, hernesimpukat ja *Ephemera*-päivänkorento. Myös Rantakulman näytepisteellä *Limnodrilus* oli runsastunut, mutta määrä jäi selvästi ylempiä paikkoja pienemmäksi. RCI-indeksi viittaa ylempää näytepistettä karumpiin olosuhteisiin ja on ollut vuodesta 2014 lähtien kasvussa yhdessä taksonimäärän kanssa. Biomassa oli viisinkertaistunut vuodesta 2017, mutta oli silti vain kymmenesosa Versowoodin alapuolisen näytepisteen ennätysluvusta.

Nurmijärven kirkonkylän alapuolella sijaitsevan Myllykosken niskan (VEk4) näytepisteen taksonimäärät ovat olleet laskussa vuodesta 2014. Taksonimäärä oli vuonna 2020 mittaushistorian alhaisin ja yksilömäärät suvantonäytepisteiden matalimmat. Lajisto koostui pääosin surviaissäskistä ja paikalle vuonna 2020 ilmestyneistä polttiaisista. Harvasukasmatoja oli hyvin niukasti, edellisellä tarkkailukerralla ne jopa puuttuivat. *Limnodrilus*-harvasukasmatoja ei näytepisteellä havaittu. RCI-indeksi oli pysynyt samalla karua ympäristöä osoittavalla tasolla kuin vuonna 2017. Biomassaa oli nyt hyvin vähän ja pudotus vuodesta 2017 oli suurta. Edellisellä tarkkailukerralla näytteissä oli monia koskilajeja, jotka nyt puuttuivat.

Pitkäkosken niskalla (VEk2) yksilömäärät olivat yli kaksinkertaiset ja taksonimäärä korkeampi Myllykosken niskaan verrattuna. Harvasukasmadot olivat uusi taksoni ja näistä runsaslukuisimpana esiintyi *Limnodrilus* sekä rehevän pohjan indikaattori *Potamothrix*. Näiden yksilömäärät olivat kuitenkin suhteellisen pieniä. *Unio pictorum*-jokisimpukkaa oli enemmän kuin vuonna 2017. Surviaissäskien määrä oli romahtanut kolmasosaan edellisestä tarkkailukerrasta. Ne olivat kuitenkin suvantopaikoille tyypilliseen tapaan runsaslukuisin ryhmä yhdessä harvasukasmatojen kanssa. Pitkäkosken niskalla esiintyi muista näytepisteistä poiketen ja runsaslukuisena *Sida crystallina*-vesikirppu, jota ei oltu havaittu aikaisemmillä tarkkailukerroilla. Näytepisteen RCI on ollut samalla tasolla vuodesta

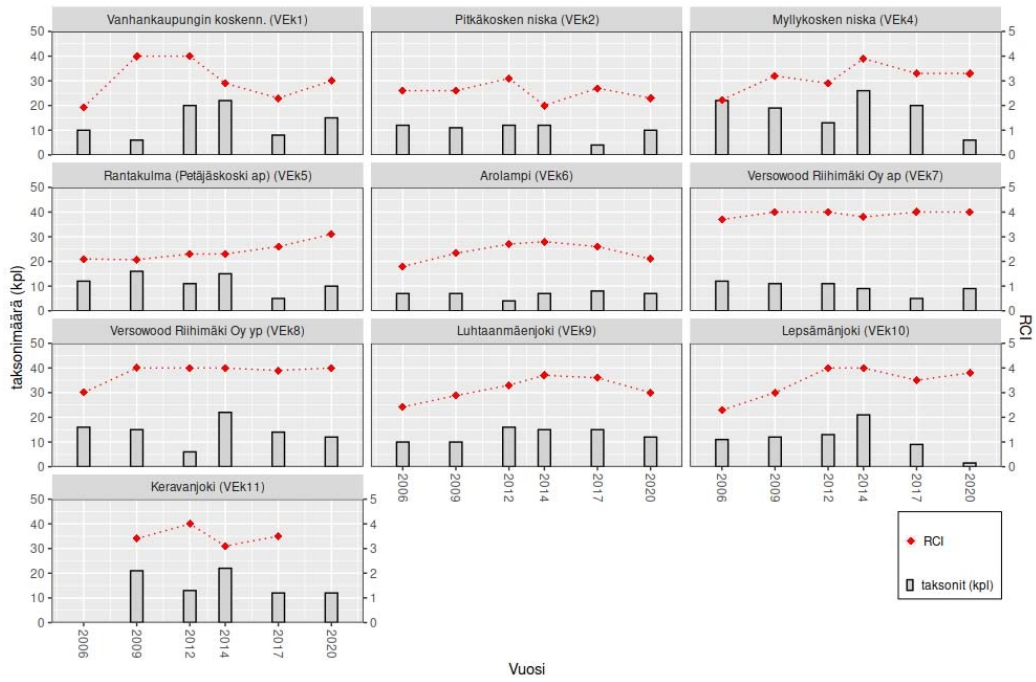
2014 osoittaen lievästi rehevää habitaattia. Biomassa on noussut selvästi vuoden 2017 minimistä, mutta jäi kuitenkin alempaa näytepistettä matalammaksi.

Yksilömäärä ja biomassa kasvoivat edelleen Vanhankaupunginkosken niskalle (VEk1) siirryttäessä, jossa myös taksonimäärä oli pääuoman suurin. *Limnodrilus* oli runsastunut vuodesta 2017 ja sitä oli kaksi kertaa enemmän kuin Pitkäkoscalla. Surviaissääskien määrä oli romahtanut myös Vanhankaupunginkosken niskalla, johtuen pääosin *Procladius*-suvun toukkien vähenemisestä ja lievää rehevyyttä osoittavan *Polypedilum nubeculosum*-lajin katoamisesta. Uusia taksoneja oli tullut 11, runsaslukuisimpana *Erpobdella*-juotikas, hernesimpukat, *Caenis*-päivänkorento ja polttiaiset. Pitkäkösken tavoin jokisimpukkaa oli nyt enemmän kuin vuonna 2017. RCI-indeksi ilmensi karua elinympäristöä ja se oli selvästi noussut vuodesta 2017. Biomassaa oli nyt paljon enemmän kuin vuonna 2017, lähes kaksinkertaisesti Pitkäkösken verrattuna.

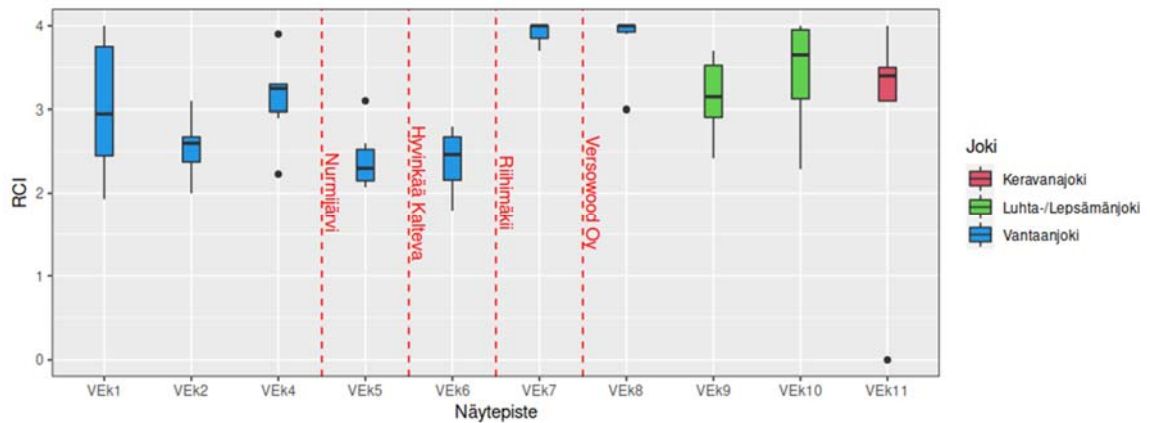
Keravanjoen suvantonäytepisteellä (VEk11) yksilömäärät olivat kohtalaiset ja taksonimäärä koko tutkimusalueen suvantopaikkojen korkein. Surviaissääsket olivat näytepisteen yksilömäärältään runsaslukuisin taksoni, mutta myös hernesimpukkaa esiintyi runsaasti. Vuonna 2017 runsaslukuisena esiintyneen *Procladius*-suvun surviaissääsket olivat vuonna 2020 syrjäyttäneet *Conchapelopia*-suvun ja *Natarsia punctata*-lajin edustajat. Vuonna 2017 esiintyneitä karun pohjan indikaattorilajeja ei nyt löydetty, joten RCI-indeksiä ei voitu laskea. Harvasukasmadoista *Spirosperma*-lajin esiintymisen, sekä *Limnodrilus*- ja *Potamothrix*-lajien puuttumisen perusteella suvanto oli kuitenkin yhä karussa tilassa. Biomassa oli hieman korkeampi kuin vuonna 2017 ja selvästi korkeampi kuin Vantaanjoen alimmilla suvannoilla.

Lepsämänjoen suvantonäytepisteellä (VEk10) yksilö- ja taksonimäärät olivat suhteellisen alhaiset. Taksonimäärissä näkyi selvästi vuodesta 2014 alkanut lajiston yksipuolistuminen. Lajistossa valtaryhmänä olivat myös vuonna 2020 säilyneet surviaissääsket. *Limnodrilus*-harvasukasmadot ja polttiaiset olivat uusia tulokkaita näytteissä. *Unio pictorum*-jokisimpukkaa ei nyt vuoden 2017 tavoin havaittu. RCI-indeksi kuvasti edelleen karua pohjaa. Biomassa oli kasvanut ja oli nyt samaa luokkaa kuin Pitkäkösken niskalla.

Luhtaanmäenjoen suvannon (VEk09) yksilö- ja taksonimäärät olivat matalia. Molemmat olivat laskeneet vuodesta 2017. Kokonaisyksilömäärästä suurimman osan muodostivat polttiaiset ja surviaissääsket, joista edellinen oli runsastunut voimakkaasti ja jälkimmäisten määrä romahtanut. *Ephemera vulgata*-päivänkorento oli runsastunut ja uusina taksoneina olivat tulleet mm. *Spirosperma*, hernesimpukka ja *Unio tumidus*. *U. pictorumia* ei nyt sen sijaan vuodesta 2017 poiketen havaittu näytteissä lainkaan. Vesisiiran yksilömäärä oli pudonnut ja aikaisemmin runsaslukuinen *Nemoura*-koskikorento oli kadonnut. RCI-indeksi oli laskenut vuodesta 2017 osoittaen habitaatin siirtymistä karusta lievästi karuun. Biomassa oli Luhtaanmäenjoen suvannolla hieman pienentynyt ollen nyt lähes yhtä suuri kuin edellisellä suvannolla.



Kuva 50. Vantaanjoen vesistön suvantonäytteiden taksonimäärät (HS-lajit ryhmänä) ja RCI-indeksiarvot vuosina 2006–2020.



Kuva 51. Vantaanjoen vesistön suvantopaikkojen RCI-indeksiarvot vuosilta 2006–2020. Joen virtaussuunta on kuvassa oikealta vasemmalle.

10. Johtopäätökset vuosien 2018–2020 tarkkailusta

Vantaanjoen tarkkailualueen jätevedenpuhdistamot ovat nykyisin tehokkaita ja pääasiallinen kuormitus tulee hajakuormituksena ja luonnonhuuhtoumana pelloilta sekä metsistä ja pistekuormittajien vaikutukset ovat selvästi paikallisempia. Kuormituksen vaikutukset näkyvät rehevöitymisen aiheuttamina muutoksina eliölajistossa. Vaikutukset näkyvät usein lajiston yksipuolistumisena ja reheviä olosuhteita sekä vähähappisuutta sietävien lajien yleistymisenä. Ravinnekuormituksen lisäksi vesistöön voi valunnan mukana kulkeutua erilaisia ympäristömyrkyjä, jotka voivat kertyä eliöstöön ja rikastua ravintoketjussa aiheuttaen erinäisiä haittavaikutuksia. Vuosien 2019–2020 poikkeuksellisen leudot ja vähälumiset talvet yhdessä poikkeuksellisen sateisuuden kanssa ovat lisänneet luonnonhuuhtoumaa vesistöön. Poikkeuksellisen lämmin ja vähäsateinen kesä vuonna 2018 alentuneine virtaamineen on puolestaan voinut tuottaa ongelmia kalalajistolle erityisesti Vantaanjoen latvavesillä.

Voimakkain pistekuormitus kohdistuu Vantaanjoen ylä- ja keskiosiin Riihimäen ja Hyvinkään Kaltevan puhdistamojen kautta. Riihimäellä kuormitusta lisää osaltaan Versowood Oy:n alueelta pintavaluntana tuleva kuormitus. Puhdistamot ovat pääosin toimineet hyvin vuosien 2018–2020 aikana, mutta erityisesti Rinnekodin ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon typenpoisto on ajoittain ollut tehotonta. Ko. puhdistamoilla ei ole numeerista kokonaistypenpoistovaatimusta. Vuonna 2020 Luhtajokeen kohdistui kaksi pitkäaikaista (yhteensä 14 päivää) jätevesiohitusta. Ohitukset tapahtuivat lokamarraskuussa Rajamäellä, Klaukkalan puhdistamon verkostoalueella paineviemärikuodon ja viemäritukoksen takia ja ne kohdistuivat Luhtajoen yläosaan. Niiden vaikutuksia ei vuoden 2020 tarkkailutuloksien perusteella voida arvioida. Helsinki-Vantaan lentokentältä tuleva kuormitus liittyy kemiallista hapenkulutusta nostaviin jäänesto- ja poistoaineisiin. Keskimääräistä sateisemmat olosuhteet ovat tarkkailuvuosina nostaneet myös pintavaluntaa lentokentän alueelta.

Sähkökoekalastuksissa näkyi monin paikoin kalalajiston siirtyminen ekologisesti parempaan tilaan vuosien 2018–2020 aikana. Taimenen lisääntyminen näyttää onnistuneen hyvin syksyllä 2019 ja kesänvanhoja poikasia esiintyi runsaasti vuonna 2020. Erityisesti pääuoman keskijuoksun koealoilla taimentiheydet olivat korkeat. Taimentiheyksien kasvu yhdessä särkikalojen vähenemisen kanssa useilla koealoilla on nostanut myös ekologista tilaa osoittavaa kalaindeksiä. Huolenaihetta antaa ainoastaan Riihimäen kaupungin ja Versowood Oy:n alapuolella sijaitsevan Arolamminkosken ja vuonna 2020 tarkkailuun mukaan otetun Arolamminkosken pohjapadon koealojen kalaston heikko tila. Virtavesien lajistoa on havaittu aiempinakin vuosina Arolammenkoskessa vain hyvin vähän ja lajistossa toisinaan havaitut seisovan veden kalat (mm. salakka ja ahven) ovat todennäköisesti Arolammissa eläviä kaloja. Arolampi on kalaisa suvantoalue, jossa esiintyy ahvenen ja särkikalojen lisäksi mm. haukea.

Vantaanjoen kalojen aistinvarainen arviointi osoittaa kalojen hajun ja maun parantuneet selvästi vuodesta 2014 lähtien. Kaikki arvioitavat laatutekijät olivat vuonna 2020 keskimäärin erinomaisella tasolla. Kalojen haitta-ainepitoisuudet aiheuttavat kuitenkin huolta. Perfluoratuista yhdisteistä (PFAS) perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS) -pitoisuudet ylittivät ympäristölaatusnormin pääuoman Nurmijärven Myllykoskelta ja Keravanjoen Tikkurilankoskelta pyydetyissä ahvenissa. Yhdistettä kulkeutuu edelleen pintavalunnan mukana Helsinki-Vantaan lentokentän paloharjoitusalueelta, jossa sitä on käytetty sammutusvaahdoissa ennen sen kieltämistä vuonna 2008.

Koeravustukset osoittivat Arolamminkosken ja Nukarinkosken täplärapukantojen olevan tiheät. Petäjaskoskella täplärapukanta oli harva ja Myllykoskella ei saatu saaliiksi lainkaan

täplärapuja. Arolamminkoskella ja Petjäskoskella havaittiin pieniä yksilöitä, mikä viittaisi lisääntymisen onnistumiseen. Rapurutto vaivasi Nukarinkosken tiheää rapukantaa. Rapurutto on kuitenkin todennäköisesti kantaa säätelevä tekijä, jonka esiintyvyys vaihtelee populaation koon mukaan. Yleisesti ottaen populaatiot näyttävät vakailta ja ajalliset vaihtelut rapupopulaatioiden koossa säännönmukaisilta.

Vantaanjoen pohjaeläimistö oli Vantaanjoen pääuomassa ja Luhtajoella vuosien 2017–2020 välillä monin paikoin yksipuolistunut ja suvantoalueilla biomassassa kasvanut. Tämä viittaisi lisääntyneen ravinnehuuhtouman vaikutuksiin. Orgaanisen aineen lisääntymisen voi olettaa vaikuttaneen pohjaeläimistöön siten, että siitä hyötyvät lajit runsastuivat. Useimmissa pääuoman tarkkailupaikoissa havaittiinkin erityisesti harvasukasmatojen ja niitä syövien juotikkaiden merkittävää runsastumista. Monissa paikoissa vähentyneitä olivat vesisiira, kaislakorennot, *Ithytrichia*- ja *Hydropsyche siltalai*-vesiperhoset sekä purokuoriaiset.

Pääuoman ja Luhtajoen koskipaikoilla ekologista tilaa monipuolisesti kuvaavan HI c-indeksin arvo oli joko pysynyt samalla tasolla tai alentunut. Tämä osoittaa siirtymää rehevämpään ja vähälajisempaan suuntaan. Suvantopaikoilla surviaissääskien indikaattorilajeihin perustuvan RCI-indeksin perusteella muutokset olivat koskipaikkoja vähäisempiä.

Versowoodin alapuolen sähkökalastuskoeala siirrettiin tukkikenttäalueelle Paloheimonkoskeen uuden tarkkailuohjelman mukaisesti. Paloheimonkoskella esiintyi kohtalaisia taimenen tiheyksiä, eikä tukikentän alueella ole havaittavissa heikentävää vaikutusta taimentiheyksiin. Versowood Riihimäki Oy:n alapuolisella suvantopisteellä havaittiin voimakas pohjaeläinten biomassan kasvu, joka aiheutui suureksi osaksi rehevyyttä ilmentävien harvasukasmatojen massaesiintymisestä. Runsaat sateet ja lumeton talvi ovat todennäköisesti lisänneet ravinnehuuhtoumaa myös Versowoodin tukkikentältä.

Riihimäen jätevedenpuhdistamon kuormituksen kalastoa heikentävä vaikutus on havaittavissa enää Arolamminkoskella. Erityisen voimakasta kasvua indeksiarvoissa vuosina 2018–2020 on tapahtunut puhdistamon alapuolilla Vaiveronkoskella ja Vanhanmyllynkoskella. mikä viittaa siihen, että Riihimäen jäteveden puhdistamon saneeraus alkaa näkymään myös näillä koskialueilla. Indeksien nousu selittyy taimenen kesänvanhojen poikasten kohtalaisena esiintymisenä em. koealoilla, missä niitä ei ole aiemmin havaittu kuin yksittäin. Arolamminkosken raputiheydet ovat laskeneet vuodesta 2016, mutta kannan tilaluokittelu on edelleen tiheä. Arolamminkoskella pohjaeläimistön tila oli kohentunut vuodesta 2017.

Hyvinkään Kaltevan puhdistamon kuormitus sekoittuu suurempaan vesimäärään verrattuna Riihimäen puhdistamoon. Puhdistamon alapuolinen sähkökalastuskoeala siirrettiin Huhmarinkoskelle, joka soveltuu paremmin sähkökalastusmenetelmän kriteereihin. Huhmarinkoski otettiin tarkkailuun mukaan vasta vuonna 2020, joten pitkälle meneviä päätelmiä yhden vuoden tuloksen perusteella ei voida tehdä. Huhmarinkoskella tavattiin kohtalaisia määriä taimenen poikasia. Taimen näyttäisi myös lisääntyvän koskessa. Kaltevan alapuolella sijaitsevalla Petjäskoskella pohjaeläimistön tila on parantunut selvästi, ja myös sitä seuraava Huhmarinkoski on hyvässä tilassa.

Nurmijärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolisella Myllykoskella Nurmijärven puhdistamon purkupaikassa jätevesikuormitus sekoittuu Vantaanjoen suureen vesimäärään. Taimen lisääntyy säännöllisesti Myllykoskessa. Poikastihedät ovat kuitenkin alhaisempia kuin yläpuolisessa Nukarinkoskessa. Myllykoskelta pyydettyjen ahventen perfluoro-oktaanisulfonaattipitoisuus (PFOS) ylitti ympäristölaatunormin. Myllykoskella

pohjaeläimistön ekologinen tila on heikentynyt selvästi, mutta toisaalta kalaindeksit osoittavat kalaston tilan parantuneen vuosien 2019 ja 2020 välillä merkittävästi. Myllykoskella ei saatu rapuja koeravustuksissa. Rapusaaliiseen on voinut vaikuttaa pohjan- ja vedenlaadun lisäksi myös pyyntiaikaan vallinnut voimakas virtaama.

Vantaanjoen alaosassa kokonaiskuormitus kumuloituu hajakuormituksen ja yläpuolisten pistekuormittajien kuormituksista. Vantaanjoen alaosalla lajisto muuttuu monipuolisemmaksi ja särkikalojen osuus kasvaa. Kalaindeksit alaosalla ovat pysyneet samalla, matalalla tasolla lähes vuosikymmenen. Kalaindeksin matalia arvoja selittää melko alhaiset taimentiheydet. Parhaimmat kutu- ja poikasalueet sijaitsevat ylempänä jokiuomassa, missä myös taimentiheydet ovat selvästi suurempia.

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamolta johdetaan puhdistettua jätevettä Luhtajokeen. Kuormituspisteen ylä- ja alapuolisilla alueilla esiintyy yleisesti töröjä ja kivisimppuja eikä puhdistamon kalastoa heikentävää vaikutusta ole havaittavissa. Taimenia on esiintynyt vain harvoin kuormituspisteen ylä- tai alapuolisilla koealoilla. Sen sijaan Luhtajoen yläosassa sijaitsevassa Kuhakoskessa tavataan vuosittain taimenen poikasia. Taimen myös lisääntyy Kuhakoskella.

Keravanjoen Tikkurilankoskessa on havaittu kohtuullisia taimen- ja kivisimpputiheyksiä viime vuosina, mutta myös suuria särkikalatiheyksiä. Alapuolisessa Kirkonkylänkoskessa taimentiheydet ovat alhaisempia, vaikka niitä esiintyykin koskessa säännöllisesti. Tikkurilankoskesta pyydettyjen ahventen perfluoro-oktaanisulfonaattipitoisuus (PFOS) ylitti ympäristölaatumormin.

Keravanjoella Tikkurilankosken näytepisteellä nähtiin pohjaeläimistössä kalastoa vastaava ekologisen tilan paraneminen padon purkamisen ja kosken kunnostustoimenpiteiden jälkeen.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytettävistä kemikaaleista kohdistuu happea kuluttavaa kuormitusta Kylmäojaan ja Krapuojaan. Lisäksi hulevesiä johdetaan Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan, Mottisuonojaan ja Viinikanmetsänojaan.

Kylmäojan vakio seurantaan kuuluvalla koealalla esiintyi taimenen kesänvanhoja poikasia vuonna 2020 edellisvuoden notkahduksen jälkeen. Vuonna 2019 Kylmäojan vakiokoealalla ei esiintynyt lainkaan taimenen kesänvanhoja poikasia, vaikka niitä on siellä aiempina vuosina havaittu säännöllisesti. Syy taimenen kesänvanhojen poikasten totaaliseen katoamiseen vuonna 2019 ei ole selvillä.

Kylmäojan länsihaaran kunnostustarkkailussa kunnostetuilla koealoilla havaittiin hyviä tai kohtalaisia taimenen kesänvanhoja poikasia, lisäksi taimenet olivat levittäytyneet alueille, missä niitä ei aiemmin ole tavattu. Vuoden 2020 tulosten perusteella kunnostustoimenpiteet ovat olleet onnistuneita. Tämä nosti luonnollisesti myös ekologista tilaa mittaavia kalaindeksejä kohteissa. Sama ilmiö havaittiin myös pohjaeläintutkimuksissa, missä lajisto monipuolistui monin paikoin ja siirtyi lähemmäksi luonnontilaa.

Lentokentän länsipuolen ojat tulivat nyt uusina kohteina pohjaeläintarkkailuun. Niiden lajistoa voidaan pitää tällaisille habitaateille tyypillisinä, eli ojat olivat lähes luonnontilaisia. Myös kalalajisto oli puromaisille kohteille tyypillistä.

11. Tarkkailun kehittäminen

Myllykosken koeravustuspaikka kannatta siirtää rauhallisemmalle alueelle, jossa ei ole niin aktiivista vapaa-ajan kalastusta.

12. Kirjallisuus

- Airaksinen, R., Jestoi, M., Keinänen, M., Kiviranta, H., Koponen, J., Mannio, J., Myllylä, T., Nieminen, J., Raitaniemi, J., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Venäläinen, E.-J., Vuorinen, P. J. (2018). Muutokset kotimaisen luonnonkalan ympäristömyrkkypitoisuuksissa (EU-kalat III). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella, Liite 7.2. Kalat.
- Degerman, E. & Sers, B. (2001). Elfiske. Fiskeriverket information 1999:3 (3-69). Reviderad 2001-08-24. <http://www2.fiskeriverket.se/databas/Elfiskekomp.pdf>.
- Ekholm, M. (1993) Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja A 126. Helsinki: Vesi ja Ympäristöhallitus. ISBN 951-47-6860-4.
- Haavisto T. & Retkin R. (2014). Perfluorattujen yhdisteiden aiheuttama ympäristön pilaantuminen paloharjoitusalueilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2014.
- Haikonen, A., Happo, L. ja Hynninen, M. (2019). Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma 2020 alkaen. Kala- ja vesijulkaisuja 276. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Haikonen, A., Happo, L. & Hynninen, M. (2020). Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailu 2019. Kala- ja vesijulkaisuja 284. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Haikonen, A., & Helminen, J. (2014). Vantaanjoen tarkkailuohjelma vuodesta 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita 125. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Janatuinen, A. (2017). Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailuohjelma. Finavia Oyj. Helsinki-Vantaan lentoasema. Sito.
- Janatuinen, A. (2018). Kirkonkylänojan, Veromiehenkylänpuron, Brändöninojan, Viinikkalanmetsänojan ja Mottisuonojan määräaikainen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma vuosille 2019–2021. Silvestris luontoselvitys Oy.
- Kamppi, K. 2015. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu. Kausiyhteenveto 2013–2014. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy. 4.3.2015.
- Mehtonen, J., Perkola, N., Reinikainen, J., Seppälä, T. & Suikkanen J. (2016). Perfluoratut yhdisteet ympäristössä tietopaketti. PERFAKTA –hanke.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellssten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. (2013). Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus.
- (http://www.ymparisto.fi/fiFI/Vesi_ja_meri/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet).
- Olin, M., Lappalainen, L., Sutela, T., Vehanen T., Ruuhijärvi J., Saura A. & Sairanen, S. (2014). Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.
- Siimes, K., Vähä, E., Junntila, V., Lehtonen, K. K., & Mannio, J. (2019). Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8/2019. ISBN: 978-952-11-4838-5
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Vahtera H., Lahti L., Männynsalo J. (2016). Vedenlaadun ja levästäön tarkkailuohjelma 2017–2026. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.
- Vahtera H., & Männynsalo J. (2020). Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus. Yhteistarkkailuraportti 2017-2019. VHVSJY Julkaisu 82/2020. 121 sivua. ISBN 978-952-7019-14-6

Vieno, Niina (2015). Haitta-aineet puhdistamo- ja hajalietteissä. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Vuori, K.-M., Mitikka, S. ja Vuoristo, H. (toim.). (2009). Ympäristöhallinnon ohjeita 3 | 2009 Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Suomen ympäristökeskus.

13. Liitteet

Liite 1. Pistekuormittajien kuormitustiedot Vantaanjoen vesistöön vuonna 2020.

	Vesimäärä m ³ /d	BOD ₇ -atu				FOSFORI				TYPPI				AMMONIUMTYYPPI		
		Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %
VANTAANJOEN YLAOSAN ALUE																
Riihimäki (AVL 95 640)	14 300	5000	42	2,9	99	110	2,5	0,17	98	850	130	9,1	85	5,2	0,36	99,4
Hyvinkää, Kalteva (AVL 42 484)	12 400	2700	31	2,5	99	80	2,0	0,16	98	590	100	8,1	83	0,68	0,06	99,9
Nurmijärvi, kirkonkylä (AVL 7147)	2 270	360	4,6	2,0	99	15	0,35	0,15	98	110	72	32	37	0,96	0,42	99,1
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala (AVL 38 302)	7 060	2100	24	3,4	99	50	1,1	0,16	98	420	62	8,8	85	1,4	0,20	99,7
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti (AVL 585)	221	25	1,7	7,7	93	1,1	0,05	0,21	96	8,3	4,4	20	47	3,1	14	63
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	36251	10185	103	2,8	99	256	6,0	0,17	98	1978	368	10	81	11,3	0,31	99
MERIALUE																
Helsinki, Viikinmäki (AVL 1 319 627)	299 739	67 829	1460	4,9	98	1742	56,3	0,19	97	14 140	1308	4,2	91	300	1,0	97
Espoo, Suomenoja (AVL 368 121)	116 905	22 716	518	4,3	98	677	23,3	0,20	97	7 275	1 795	15	76	187	1,6	96
KOKO MERIALUE YHTEENSÄ	452895	100730	2081	4,6	98	2675	86	0,19	97	23393	3471	7,7	85	498	1,1	98

AVL = asukasvastineluku

Nitrifikaatio-% = $[N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) - \text{NH}_4\text{-N}(\text{lähtevä})] / N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) * 100$

vesimäärä yhteensä vuonna 2016 oli 31265 m³/d

vesimäärä yhteensä vuonna 2017 oli 34240 m³/d

vesimäärä yhteensä vuonna 2018 oli 31548 m³/d

vesimäärä yhteensä vuonna 2019 oli 31919 m³/d

Liite 2. Pistekuormittajien ohitustiedot vuosina 2018–2020.

Ohitukset 2018

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	571*	571	1
Hyvinkää Kalteva	-	-	105	105	4
Nurmijärvi kirkonkylä	-	14 250**	-	14 250	12
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	950	950	5
Rinnekoti-Säätiö	-	-	40	40	10
HSY	-	-	663***	663	?
Tuusula	-	-	-	-	-
yhteensä	0	14 250	2 329	16 579	

* ohitusvesimäärä on arvio, koska virtaus ylivoitopaikalta oli myös ojasta viemärin suuntaan

** ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanojaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon HSY:n viemäröntialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2019

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	-	0	-
Hyvinkää Kalteva	-	-	40	40	1
Nurmijärvi kirkonkylä	400	10 395*	-	10 795	11
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	460	460	4
Rinnekoti-Säätiö	-	-	-	0	-
HSY	-	-	270***	270	?
Tuusula	-	-	1 617	1 617	4
yhteensä	400	10 395	2 387	13 182	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanojaan

*** koko Viikinmäen puhdistamon HSY:n viemäröntialue (osa Vantaanjoen vesistöalueen ulkopuolella)

Ohitukset 2020

m ³ /a	puhdistamo	puhdistamo, esiselk.jälkeen	verkosto / pumppaamo	ohitukset vesistöön	ohituspäivien määrä vuodessa
Riihimäki	-	-	110	110	4
Hyvinkää Kalteva	-	-	46	46	1
Nurmijärvi kirkonkylä	355	5 026*	-	5 381	7
Nurmijärvi Klaukkala	-	-	5 333	5 333	16
Rinnekoti	-	-	-	0	-
HSY	-	-	175**	175	3
Tuusula	-	-	884	884	4
yhteensä	355	5 026	6 548	11 929	

* ohitusvesi esikäsitelty (välppäys ja hiekanerotus), kemikaloitu ja johdettu varoaltaiden kautta (laskeutus) Kissanojaan

** Viikinmäen puhdistamon Vantaanjoen valuma-alueen sisällä oleva HSY:n viemäröntialue

Liite 3. Sähkökoekalastusalojen sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).

ID	Koeala	X	Y	Joki	Paikkakunta
VSk01	Vanhankaupunginkoski	390045	6678498	Vantaanjoki	Helsinki
VSk02	Ruutinkoski	384510	6684905	Vantaanjoki	Helsinki
VSk03	Pitkäkoski	380458	6679805	Vantaanjoki	Helsinki
VSk04	Vantaankoski	377479	6683797	Vantaanjoki	Vantaa
VSk05	Königstedtinkoski	382990	6692883	Vantaanjoki	Vantaa
VSk06	Boffinkoski	383556	6702044	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk07	Mylykoski, Nurmijärvi	383813	6704941	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk08	Nukarinkoski al	380357	6711867	Vantaanjoki	Nurmijärvi
VSk09	Nukarinkoski yl	387234	6713503	Vantaanjoki	Nurmijärvi
Vsk10-2	Huhmarinkoski	387244	6716731	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk11	Kittelänkoski	378483	6716520	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk12	Vanhanmyllynkoski	381518	6724031	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk13	Vaiveronkoski	382578	6727675	Vantaanjoki	Hyvinkää
VSk14	Arolamminkoski	383807	6730303	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk14-1	Arolammin pohjapato	373497	6727952	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk15	Paloheimonkoski	373488	6736402	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk16	Kärjäkoski	381748	6737234	Vantaanjoki	Riihimäki
VSk17	Kirkonkylänkoski	390741	6682302	Keravanjoki	Vantaa
VSk18	Tikkurilankoski	395222	6683792	Keravanjoki	Vantaa
VSk21	Kylmäoja	391426	6689453	Keravanjoki	Vantaa
VSk23	Klaukkalan yläpuoli	377503	6699326	Luhtajoki	Nurmijärvi
VSk24	Kuhakoski	376180	6701485	Luhtajoki	Nurmijärvi
VSk22	Shellinkoski	371889	6690860	Luhtajoki	Nurmijärvi
Lsk01	Kirkonkylänoja	389396	6685346	Sivuojat	Vantaa
Lsk02	Kirkonkylänoja	389022	6685665	Sivuojat	Vantaa
Lsk03	Krakanoja	386640	6684451	Sivuojat	Vantaa
Lsk04	Krakanoja	386243	6684943	Sivuojat	Vantaa
Lsk05	Krakanoja	385894	6686111	Sivuojat	Vantaa
Lsk06	Brändöninoja	383915	6688485	Sivuojat	Vantaa
Lsk07	Viinikanmetsänoja	384393	6689029	Sivuojat	Vantaa
Ko00	Kylmäoja	391046	6689093	Kylmäoja	Vantaa
Ko01	Kylmäoja	390487	6688482	Kylmäoja	Vantaa
Ko02	Kylmäoja	390388	6689139	Kylmäoja	Vantaa
Ko03	Kylmäoja	390193	6689272	Kylmäoja	Vantaa
Ko04	Kylmäoja	389687	6689032	Kylmäoja	Vantaa
Ko05	Kylmäoja	389141	6688838	Kylmäoja	Vantaa

Liite 4. Sähkökoekalastuksien koalatiedot.

ID	Koela	pvm	pinta- ala (m ²)	veden lämpötila (°C)	sähkönjoht okyky (µS)	sameus (NTU)	uoman leveys (m)	syvyys (cm)
Vsk01	Vanhankaupunginkoski	4.9.2020	60	14,2	210	27	8	30
Vsk02	Ruutinkoski	25.8.2020	167	17,7	232	15	9	25
Vsk03	Pitkäkoski	25.8.2020	210	17,2	231	18	27	25
Vsk04	Vantaankoski	25.8.2020	240	16,7	226	22	20	25
Vsk05	Königstedinkoski	3.9.2020	189	13	206	30	25	35
Vsk06	Boffinkoski	26.8.2020	135	15,4	217	16	17	25
Vsk07	Myllykoski	26.8.2020	160	15,5	224	15	17	25
Vsk08	Nukarinkoski alaosa	27.8.2020	126	14,9	200	7	33	20
Vsk09	Nukarinkoski yläosa	27.8.2020	80	14,9	202	8	32	30
Vsk10-1	Huhmarinkoski	27.8.2020	90	14,9	192	8	9	25
Vsk11	Kittelänkoski	27.8.2020	181	15	184	9	11	25
Vsk12	Vanhanmyllynkoski	1.9.2020	200	11,9	209	15	11	25
Vsk13	Vaiveronkoski	3.9.2020	172	12,7	260	6	7	20
Vsk14	Arolamminkoski	1.9.2020	160	12,9	275	9	8	40
Vsk14-1	Arolammin pohjapato	1.9.2020	54	14,4	268	9	9	30
Vsk15	Paloheimonkoski	1.9.2020	128	11,5	130	8	4	20
Vsk16	Kärjäkoski	1.9.2020	132	9,9	112	6	6	15
Vsk17	Kirkonkylänkoski	3.9.2020	171	14	192	23	13	25
Vsk18	Tikkurilankoski	3.9.2020	100	13,7	174	38	16	25
Vsk21	Kylmäoja	28.8.2020	70	13,4	398	17	5	15
Vsk22	Shellinkoski	26.8.2020	189	14,8	260	26	9	15
Vsk23	Klaukkalan yläpuoli	26.8.2020	140	15,3	190	30	8	30
Vsk24	Kuhakoski	26.8.2020	130	15,4	195	33	5	20
Ro00	Rekolanoja	28.8.2020	78	13	306	15	6	20
Ko01	Kylmäoja	28.8.2020	72	11,7	414	12	3	15
Ko02	Kylmäoja	28.8.2020	64	11,1	401	12	4	15
Ko03	Kylmäoja	28.8.2020	40	11	421	10	5	14
Ko04	Kylmäoja	28.8.2020	128	10,5	431	10	4	15
Ko05	Kylmäoja	28.8.2020	50	10,2	387	9	2	25
Lsk01	Kirkonkylänoja	2.9.2020	25	13,2	446	14	3	20
Lsk02	Kirkonkylänoja	2.9.2020	51	14	454	7	3	20
Lsk03	Krakanoja	2.9.2020	60	11,4	260	11	3	15
Lsk04	Krakanoja	2.9.2020	67	11,3	303	10	3	15
Lsk05	Krakanoja	2.9.2020	34	11,4	364	8	2	15
Lsk06	Brändoninoja	2.9.2020	23	11,9	391	7	1	15
Lsk07	Viinikanmetsänoja	2.9.2020	19	9	480	8	1	15

Liite 5. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaliit (yksilöä/koeala) ja lajikohtaiset pyydystettävyydet.

Koeala	ahven	hauki	kirjolohti	kivenuoliainen	kivisimppu	lohi >0+	made	salakka	särki	taimen >0+	taimen 0+	törö
Vanhankaupunginkoski	2				7	1			2	1		
Ruutinkoski					8				5	4	6	4
Pitkäkoski					18			1		5	4	2
Vantaankoski					19				4	8	3	11
Königstedtinkoski	1				20							3
Boffinkoski		1			25					3	4	5
Mylykoski					6					10	21	4
Nukarinkoski alaosa					8					7	27	1
Nukarinkoski yläosa					4		1			15	56	
Huhmarinkoski					15					1	8	1
Kittelänkoski					16		1		6			6
Vanhanmyllynkoski			1		15					1	5	
Vaiveronkoski										3	8	
Arolammin pohjapato							1	3				2
Arolamminkoski	2							12				
Paloheimonkoski					2		1			3	3	
Kärjäkoski					4					9	19	
Kylmäoja										1	15	
Shellinkoski					56							9
Klaukkalan yläpuoli		1			59							8
Kuhakoski					61		1			2	3	1
Kirkonkylänkoski				1	13						2	2
Tikkurilankoski				9	5				4	1	7	5
Ko01		1									31	
Ko02										1	61	
Ko03										3	11	
Ko04										4	4	
Lsk01				1								
Lsk02											20	
Lsk03				6							3	
Lsk04											2	
Lsk06											1	
Rekolanoja				3						4	16	
Pyydystettävyyys	0,45	0,5	0,55	0,28	0,3	0,45	0,46	0,57	0,45	0,55	0,48	0,63

Liite 6. Koealakohtaiset sähkökoekalastussaaliit biomassoina (g/koeala).

Koeala	ahven	hauki	kirjolohti	kivenuoliainen	kivisimppu	lohi >0+	made	salakka	särki	taimen >0+	taimen 0+	törö
Vanhankaupunginkoski	36				41	38			31	34		
Ruutinkoski					12				62	197	36	34
Pitkäkoski					28			13		496	25	32
Vantaankoski					22				364	922	30	174
Königstedtinkoski	29				16							46
Boffinkoski		51			29					88	16	41
Myllykoski					24					450	132	51
Nukarinkoski alaosa					28					260	99	15
Nukarinkoski yläosa					2		120			582	264	
Huhmarinkoski					22					51	55	12
Kittelänkoski					24		19		185			119
Vanhanmyllynkoski			800		25					67	52	
Vaiveronkoski										88	59	
Arolammin pohjapato							35	14				21
Arolamminkoski	38							54				
Paloheimonkoski					19		37			164	19	
Kärjäkoski					21					274	101	
Kylmäoja										14	85	
Kirkonkylänkoski				2	23,1						13	21
Tikkurilankoski				13	22				112	72	37	61
Shellinkoski					48,5							62
Klaukkalan yläpuoli		10			64							86
Kuhakoski					68		57			128	15	13
Ko01		105									113	
Ko02										40	273	
Ko03										36	80	
Ko04										53	22	
Lsk01				7								
Lsk02											83	
Lsk03				33							30	
Lsk04											18	
Lsk06											11	
Rekolanoja				19						148	71	

Liite 7. Sähkökoekalastustuloksista lasketut kalaindeksit vuosina 2010–2020.

ID	koeala	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VSk01	Vanhankaupunginkoski	0,40	0,17	0,52		0,16		0,20		0,30
VSk02	Ruutinkoski	0,50	0,50	0,57	0,63	0,54	0,61	0,24	0,43	0,58
VSk03	Pitkäkoski	0,35	0,32	0,55		0,91		0,26		0,61
VSk04	Vantaankoski	0,29	0,26	0,75	0,53	0,52	0,61	0,68	0,41	0,56
VSk05	Königstedtinkoski	0,19	0,53	0,51		0,38		0,51		0,34
VSk06	Boffinkoski	0,57	0,68	0,43	0,66	0,59	0,60	0,64	0,47	0,73
VSk07	Myllykoski	0,72	0,71	0,63	0,72	0,69	0,92	0,72	0,46	0,76
VSk08	Nukarinkoski al.	0,71	0,66	0,52		0,77		0,76		0,80
VSk09	Nukarinkoski yl.	0,89	0,97	0,97	0,82	0,98	0,98	0,98	0,71	0,94
Vsk10-2	Kittelänkoski	0,54	0,69	0,29		0,43		0,45		0,29
VSk11	Huhmarinkoski									0,78
VSk12	Vanhanmyllynkoski	0,45	0,53	0,49	0,42	0,52	0,56	0,52	0,76	0,91
VSk13	Vaiveronkoski	0,47		0,50	0,46	0,55	0,52	0,52	0,67	0,92
VSk14	Arolamminkoski		0,50	0,26	0,41	0,38				0,22
VSk14-1	Arolammin pp.									0,30
VSk15	Paloheimonkoski									0,88
VSk16	Kärjäkoski	0,96	0,94	0,97	0,94	0,94	0,97	0,96	0,95	0,94
VSk17	Kirkonkylänkoski	0,32	0,33	0,47		0,57		0,51		0,72
VSk18	Tikkurilankoski	0,36	0,34	0,49	0,49	0,48	0,51	0,49	0,45	0,57
VSk21	Kylmäoja	0,07	0,96	0,98	0,98	0,98	0,95	0,96	0,73	0,92
VSk22	Shellinkoski	0,49	0,42	0,47		0,50		0,49		0,48
VSk23	Klaukkalan yläpuoli		0,23	0,19		0,22		0,49		0,44
VSk24	Kuhakoski	0,32	0,50	0,56	0,51	0,72	0,77	0,54	0,64	0,75
Ko01	Kylmäoja							0,94	0,50	0,90
Ko02	Kylmäoja							0,97	0,90	0,94
Ko03	Kylmäoja							0,67	0,88	0,92
Ko04	Kylmäoja								0,50	0,89
Ko05	Kylmäoja								0,50	0,50
LSK01	Kirkonkylänoja								0,17	0,50
LSK02	Kirkonkylänoja								0,50	0,93
LSK03	Krakanoja								0,83	0,86
LSK04	Krakanoja								0,50	0,89
LSK05	Krakanoja								0,50	0,50
LSK06	Brändoninoja								0,50	0,89
LSK07	Viinikanmetsänoja								0,50	0,50
Ro00	Rekolanoja									0,88



TESTAUSSELOSTE 2020-30154
Elintarvike

1(2)
24.11.2020

Tilaaaja
0109568-9
Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTu

Yrittäjätie 26
01800 KLAUKKALA

Näytetiedot

Näyte	Kala, pakastettu	Kellonaika	
Näyte otettu	28.09.2020	Kellonaika	14.00
Vastaanotettu	11.11.2020	Näytteenoton syy	Tilaustudkimus
Tutkimus alkoi	24.11.2020		
Ottopiste	Vantaanjoki		
Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
Viite	Ahvennäytteet 2020		

5 kpl kaloja / näytteenottopiste. Kalat tutkittu kokoomanäytteinä

Analyysi	Menetelmä	30154-1	30154-2	30154-3	30154-4	Yksikkö
		Kala, pakastettu Ahvennäyte, Tikkurila, kokooma Vantaanjoki	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Köningst, kokooma Vantaanjoki	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Arolampi, kokooma Vantaanjoki	Kala, pakastettu Ahvennäyte, Pikkukoski, kokooma Vantaanjoki	

Aistinvarainen arviointi

(5 arvioijaa)

-Ulkonäkö, raakana	4	4	5	4
-Rakenne, raakana	5	5	5	5
-Haju, raakana	5	5	5	5
-Haju, kypsänä	4	5	5	5
-Maku	5	5	5	5

Analyysi	Menetelmä	30154-5				Yksikkö
		Kala, pakastettu Ahvennäyte, Shellinkoski, kokooma Vantaanjoki				

Aistinvarainen arviointi

(5 arvioijaa)

-Ulkonäkö, raakana	4
-Rakenne, raakana	5
-Haju, raakana	5
-Haju, kypsänä	5
-Maku	5

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Lausunto Aistinvarainen arviointi, arvosteluasteikko:
5 erinomainen
4 hyvä
3 tyydyttävä (lieviä virheitä)
2 välttävä (selviä virheitä)
1 huono (voimakkaita virheitä)

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Vatanen Sauli, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31628

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 1/6.



TESTAUSSELOSTE 2020-30150
Elintarvike

1(1)
07.12.2020

Tilaaaja
0109568-9
Kala- ja vesitutkimus Oy
KaVeTu

Yrittäjätie 26
01800 KLAUKKALA



Näytetiedot	Näyte	Elintarvike		
	Näyte otettu	14.09.2020	Kellonaika	
	Vastaanotettu	11.11.2020	Kellonaika	14.00
	Tutkimus alkoi	11.11.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	Ahvennäytteet 2020		

Näyte	Analyysi Yksikkö Menetelmä	Perfluorialkyyliyhdisteet LC-MS-MS *
30150-1, Elintarvike, Ahvennäyte, Tikkurila, kokooma 17.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-2, Elintarvike, Ahvennäyte, Köningst., kokooma 14.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-3, Elintarvike, Ahvennäyte, Arolampi, kokooma 17.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-4, Elintarvike, Ahvennäyte, Pikkukoski, kokooma 14.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0
30150-5, Elintarvike, Ahvennäyte, Shellink., kokooma 17.09.2020, Vantaanjoki		Liite 2020-30150_HL2005099_0

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Saukko Jaana, laboratorioordinaattori

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Vatanen Sauli, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite Vikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
--	-----------------------------------	----------------------------------	---

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 2/6.



Liite 2020-30150_HL2005099_0

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2005099	Sivu	: 1 / 5
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Metropolilab Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Hannu Asikainen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Viikinkaari 4 00790 Helsinki Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: hannu.asikainen@metropolilab.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: 010 3913 555
Faksi	: ----	Faksi	: ----
Projekti	: 30150		
Ostotilausnro / viite	: ----	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2020-11-18 11:45
Näytelähteen numero	: ----		
Näytteenottaja	: ----	Kirjauspäivä	: 2020-12-04 15:00
Paikka	: ----	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 5
Tarjousnumero	: HL2019FI-MET-LAB0001 (OF171085)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 5

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellon aikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 3/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
 Sivu : 2 / 5
 Tilausnumero : HL2005099
 Asiakas : Metropolilab Oy



Analyysitulokset

Näytematriisi: **BIOTA**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				30150-1			
				kala			
				HL2005099001			
				2020-11-18 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoriatut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	11	2.2	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPeA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytematriisi: **BIOTA**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				30150-2			
				kala			
				HL2005099002			
				2020-11-18 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoriatut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	8.9	1.8	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPeA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 4/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
 Sivu : 3 / 5
 Tilausnumero : HL20050999
 Asiakas : Metropolilab Oy



Näytetunnus: BIOTA				Asiakaan näytetunnus		30150-2 kala	
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099002	
				Asiakaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet - jatkuu							
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytetunnus: BIOTA				Asiakaan näytetunnus		30150-3 kala	
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099003	
				Asiakaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	8.3	1.7	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPeA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytetunnus: BIOTA				Asiakaan näytetunnus		30150-4 kala	
				Laboratorion näytetunnus		HL2005099004	
				Asiakaan näytteenottopäivä/aika		2020-11-18 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivu 5/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
 Sivu : 4 / 5
 Tilausnumero : HL2005099
 Asiakas : Metropolilab Oy



Näytematriisi: BIOTA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

30150-4
kala
HL2005099004
2020-11-18 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet - jatkuu							
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	14	2.8	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPaA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Näytematriisi: BIOTA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

30150-5
kala
HL2005099005
2020-11-18 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Perfluoratut yhdisteet							
PFBA	<3.0	----	µg/kg	3	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFBS	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDoA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFDS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHpA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFHxS	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFNA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOA	<1.0	----	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFOS	9.0	1.8	µg/kg	1	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFPaA	<5.0	----	µg/kg	5	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
PFUnA	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-8:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP
FTS-6:2	<2.0	----	µg/kg	2	B-PFAS/GB	B-PFAS/GB	GP

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
B-PFAS/GB	PFAS- yhdisteiden määrittäminen LC-MS-MS-tekniikalla standardin PI-MA-M 02-028: 2019-09 mukaan.

Liite 9. Kalojen haitta-ainepitoisuuksien analyysitulokset (Metropolilab Oy). Sivua 6/6.

Kirjauspäivä : 2020-12-04 15:00
Sivu : 5 / 5
Tilausnumero : HL2005099
Asiakas : Metropolilab Oy



Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.
MU = Mittausepävarmuus
* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määriteimän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Allhankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
GP	Analysoinnista vastaa GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Flensburger Strasse 15 Pinneberg Saksa 25421 Akkreditointielin: DAkkS Akkreditointinumero: D-PL-14170-01-00

Liite 10. Pohjaeläintutkimuksen näytteenottopisteiden sijaintitiedot ja koordinaatit (ETRS89/TM35FIN).

ID	Näytepisteen nimi	Joki	Tyyppi	X	Y
VPo01	Ruutinkoski	Vantaanjoki	koski	385393	6682519
VPo02	Pitkääkoski	Vantaanjoki	koski	382907	6680912
VPo03	Königstedtinkoski	Vantaanjoki	koski	382961	6692268
VPo04	Myllykoski	Vantaanjoki	koski	383127	6702196
VPo05	Nukarinkoski	Vantaanjoki	koski	386771	6712475
VPo06-1	Petäjäsoski	Vantaanjoki	koski	384726	6717536
Vpo06-2	Huhmarinkoski	Vantaanjoki	koski	385764	6716182
VPo07	Vanhanmyllynkoski	Vantaanjoki	koski	380748	6723529
VPo08	Vaiveronkoski	Vantaanjoki	koski	381703	6727115
VPo09	Arolamminkoski	Vantaanjoki	koski	376571	6728332
VPo10	Kärjäkoski	Vantaanjoki	koski	382816	6736218
VPo11	Shellinkoski	Luhtajoki	koski	378861	6694366
VPo12	Klaukkalankoski	Luhtajoki	koski	372496	6696589
VPo13	Kuhakoski	Luhtajoki	koski	375878	6701698
VPo14	Tikkurilankoski	Keravanjoki	koski	392811	6683528
VPo16	Myllykoski	Keravanjoki	koski	393483	6720396
VPo17	Matarinkoski	Keravanjoki	koski	393589	6691044
LK01(iKi)	Veromiehenkylänpuro al	Lentokenttäpurot	koski	386527	6685557
LK01(pKi)	Veromiehenkylänpuro al	Lentokenttäpurot	koski	386671	6685024
LK01(pKi)	Veromiehenkylänpuro al	Lentokenttäpurot	koski	386267	6684916
LK02	Veromiehenkylänpuro yl	Lentokenttäpurot	koski	385625	6687173
LK03	Kylmäoja, lentokenttä alempi	Lentokenttäpurot	koski	390965	6687812
LK04	Kylmäoja, lentokentän yläpuoli	Lentokenttäpurot	koski	390815	6689508
LK05	Lentokenttä, pintavaluma	Lentokenttäpurot	koski	388801	6689220
LK06	Kirkonkylänoja al.	Lentokenttäpurot	koski	389477	6685575
LK07	Kirkonkylänoja kesk.	Lentokenttäpurot	koski	388922	6686000
LK08	Kirkonkylänoja yl.	Lentokenttäpurot	koski	388557	6686747
LK09	Brändoninoja	Lentokenttäpurot	koski	383968	6688454
LK10	Viinikanmetsänoja	Lentokenttäpurot	koski	384819	6688947
LK11	Mottisuonoja	Lentokenttäpurot	koski	385671	6689909
VEk1	Vanhankaupunginkosken niskasuvant	Lentokenttäpurot	suvanto	389271	6677871
VEk2	Pitkääkosken niskasuvanto	Lentokenttäpurot	suvanto	380623	6681864
VEk4	Boffinkosken niskasuvanto	Lentokenttäpurot	suvanto	378687	6704343
VEk5	Rantakulma	Lentokenttäpurot	suvanto	381531	6715733
VEk6	Arolampi	Lentokenttäpurot	suvanto	380728	6730827
VEk7	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli	Lentokenttäpurot	suvanto	380392	6732474
VEk8	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli	Lentokenttäpurot	suvanto	376373	6736210
VEk9	Luhtaanmäenjoki	Lentokenttäpurot	suvanto	378376	6692508
VEk10	Lepsämäjoki	Lentokenttäpurot	suvanto	377278	6689521
VEk11	Kerava-Vantaan raja	Lentokenttäpurot	suvanto	397739	6694039

Liite 11. Koskihyönteisindeksi HI (Paasivirta 2007).

HI a = kerroin K:n keskiarvo

HI c = K x runsausluokka, summataan

HI tot.K = K:n summa

HI c sisältää ekologisen laadun ja indikaattorilajien yksilörunsauden eli eniten informaatiota (= lohen ja taimenen "ravintovaraindeksi")

Runsausluokat:
1 = 1-2 yksilöä
2 = 3-10 yksilöä
3 = 11-30 yksilöä
4 = 31-100 yksilöä
5 = yli 100 yksilöä

Ekologinen kerroin K:
1-----5
rehevä karu
hidasvirtainen vuolas
luusua keskijuoksu
puro iso joki

Ekol. kerroin, K	K = 1	K = 2	K = 3	K = 4	K = 5
Koskikorennot (Plecoptera)	<i>Nemoura cinerea</i>		<i>Isoperla</i> <i>Nemoura</i> , muut	<i>Diura</i> <i>Taeniopteryx nebulosa</i> <i>Amphinemura borealis</i> <i>Leuctra fusca</i>	<i>Amphinemura sulcicollis</i> <i>Protonemura</i> <i>Capnopsis schilleri</i> <i>Leuctra</i> , muut
Päivänkorennot (Ephemeroptera)	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	Leptophlebiidae	<i>Baetis</i>	<i>Heptagenia sulphurea</i> <i>Paraleptophlebia</i> <i>Ephemerella</i>	<i>Heptagenia dalecarlica</i>
Vesiperhoset (Trichoptera)	<i>Neureclipsis bimaculata</i> <i>Hydropsyche angustipennis</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i> Limnephilidae	<i>Rhyacophila nubila</i> <i>Hydropsyche pellucidula</i> Phryganeidae <i>Lepidostoma hirtum</i> Leptoceridae	Hydroptilidae Psychomyiidae <i>Hydropsyche siltalai</i> <i>Ceratopsyche silfvenii</i> <i>Cheumatopsyche lepida</i> Goeridae	<i>Agapetus ochripes</i> <i>Hydropsyche saxonica</i> <i>Ceratopsyche nevae</i> <i>Arctopsyche ladogensis</i> <i>Micrasema</i> Beraeidae <i>Sericostoma personatum</i>
Kovakuoriaiset (Coleoptera)			<i>Oulimnius tuberculatus</i>	<i>Elmis aenea</i> <i>Limnius volckmari</i>	<i>Stenelmis canaliculata</i>

Liite 12. Suvantopaikkojen pohjan rehevyyssindeksi (RCI) (Paasivirta 2006).

RCI = (indikaattorilajien yksilömäärä x k) / N, lajien arvot summataan,

N = kaikkien indikaattorilajien yksilömäärä

Indeksi saa arvoja 1 - 4: hyvin rehevä - karu

Indikaattorilajit	ekologinen kerroin, k	pohjan ravinteisuus
Surviaissääsket (Chironomidae)		
<i>Tanytus</i>	1	Hyvin rehevä
<i>Chironomus f.l. plumosus</i>		(1,0 - 1,49)
<i>Chironomus f.l. semireductus</i>		
<i>Chironomus f.l. reductus</i>		
<i>Chironomus f.l. fluviatilis</i>	2	Rehevä
<i>Chironomus f.l. salinarius</i>		(1,50 - 2,49)
<i>Chironomus f.l. thummi</i>		
<i>Einfeldia</i>		
<i>Microchironomus tener</i>		
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		
<i>Microtendipes</i>	3	Lievästi karu
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>		(2,50 - 3,24)
<i>Stictochironomus</i>		
Diamesinae	4	Karu
Prodiamesinae		(3,25 - 4,0)
Orthoclaadiinae (ei <i>Cricotopus</i> ja		
<i>Psectrocladius</i>)		
Tanytarsini (ei <i>Tanytarsus</i>)		

Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla. Sivu 1/3.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPO) pohjaeläimistö 29.9. - 2.10.2020

Luvut neljän potkuhaavinäytteen (2 pki ja 2 iki) kokonaisyksilömääriä. Surviaissääskien lajitiedot eri taulukossa.

Koskipaikka	1	2	3	4	5	6-2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	16
Värysmadot, Turbellaria	6	1		1	1	1			1			3		10		2	9
Harvasukasmadot, Oligochaeta	34	19	295	160	31	71	167	19	63	109	23	34	52	269	13	77	45
Juotikkaat, Hirudinea																	
<i>Piscicola geometra</i>	1																
<i>Glossiphonia complanata</i>						2							2	2		2	
<i>Helobdella stagnalis</i>	1	1				1	2		5					7		11	
<i>Erpobdella sp.</i>	3		1			2		1	1					43	10	1	3
Kotilot, Gastropoda																	
<i>Bithynia tentaculata</i>	1	1	2														
<i>Stagnicola palustris</i>									1			1				1	
<i>Radix peregra</i>			1	1								1	1	2			
<i>Physa fontinalis</i>													2	3			
<i>Bathymphalis contortus</i>								3	1								1
<i>Ancylus fluviatilis</i>																	
Simpukat, Bivalvia	1	9	7	11	1	3							3	2	4	5	
<i>Pisidium sp.</i>	17	31	23	19	44	18	91	3	22	37	10	4	61	3	3	214	74
<i>Sphaerium corneum</i>	5		2	1	2	12	17	83	3				107	153	4	10	
Vesipunkit, Hydracarina	3		1							1		1	2		1	1	2
Siirat, Isopoda																	
<i>Asellus aquaticus</i>	22			3	4	44	1	7	154	2	6	10	12	10	4	20	49
Katkat, Amphipoda																	
<i>Gammarus pulex</i>	43	8						1							81	45	
Päivänkorennot, Ephemeroptera																	
<i>Leptophlebia sp.</i>	2							3	8	1		1	1	1	2		
<i>Ephemera vulgata</i>		2	3		1	8	1	1	7			1	38	9		2	
<i>Ephemerella mucronata</i>					3	77	36								1		
<i>Serratella ignita</i>							1										
<i>Caenis horaria</i>	9	3											1	7	10	24	
<i>Caenis luctuosa</i>	1	3															
<i>Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea</i>				3		2		9	4	1			3		6	1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	163	28	45	74	68	100	52	148	1	3		45	13	17	138	44	78
<i>Baetis fuscatus</i>	3	1	1	7		2			4			1		3	7	1	
<i>Baetis muticus</i>	22	9	15	3	12	32	3	39	6			21	2	4	158	4	25
<i>Baetis niger</i>	1		1	14	37	55	45	12	14	77	14	17	12	13	33	1	6
<i>Baetis rhodani</i>	134	40	53	111	19	16	3	67	207	3	654	126	44	17	164	6	89

Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla. Sivu 2/3.

<i>Baetis vernus</i> -agg.	1			3			1			2							
<i>Centroptilum luteolum</i>		8					1	2		8	3		2	1	7	2	
Sudenkorennot, Odonata																	
<i>Calopteryx</i> sp.							2		1								
Koskikorennot, Plecoptera																	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2	2	1		2	3	1	1							8	5	2
<i>Capnopsis schilleri</i>											2						
<i>Amphinemura borealis</i>											26						
<i>Nemoura</i> sp.					5	10	19	2	3	4	4	7	3			1	
<i>Isoperla</i> sp.																	3
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>			2														
Luteet, Heteroptera																	
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	4		79	21													
Kaislakorennot, Megaloptera																	
<i>Sialis lutaria</i>								1					1	1			
<i>Sialis sordida</i>													1	1			
Vesiperhoset, Trichoptera																	
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	1	9	3	9	19	1	11			34	4	2	1	40	2	13
<i>Agapetus ochripes</i>					5	1		1			6		2	1			6
<i>Hydroptila</i> sp.																	1
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	2				2	4			2				1	1		4
<i>Oxyethira</i> sp.					2												
<i>Lype phaeopa</i>											1						
<i>Psychomyia pusilla</i>	18	23	31	10							21					6	7
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		9	4	1	6	11	43	19	3		96		5		20	28	
<i>Polycentropus irroratus</i>	1	3					14	3			22		4				
<i>Cyrnus trimaculatus</i>		4									6						1
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	28	7	72	15	17	80	38	280	13		8	15	16	10	48	54	7
<i>Hydropsyche saxonica</i>											6						
<i>Hydropsyche siltalai</i>	40	5	134	5	35	71	16	79				9		7	64	10	134
<i>Hydropsyche angustipennis</i>							1				208		87	4		1	
<i>Hydropsyche contubernalis</i>											3						
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	5		88	2	16	39	11					24		1	46	22	93
<i>Brachycentrus subnubilus</i>			2			7	1						30	5			
<i>Lepidostoma hirtum</i>	5	2	3	7	4	20	3	11	7			6	62	86	17	21	4
<i>Limnephilus</i> sp.					1			1	1	2		5	3	1		2	
<i>Potamophylax</i> sp.		2		1	1					8		13		1	1		
<i>Goera pilosa</i>											1			1			1

Liite 13. Pohjaeläinlajien yksilömäärät koskipaikoilla. Sivun 3/3.

<i>Silo pallipes</i>												2						
<i>Sericostoma personatum</i>												26						2
<i>Ceraclea annulicornis</i>					2	7							1		1		7	
<i>Ceraclea nigronervosa</i>										3								
<i>Athripsodes sp.</i>	2				3	1				3				2	6		6	
Perhoset, Lepidoptera																		
Pyralidae						1												
Isovaaksiiset, Tipulidae	2			2							1			2	7		1	
Petovaaksiiset, Pedicidae																		
<i>Dicranota sp.</i>												12						
Pikkuvaaksiiset, Limoniidae																		
<i>Eloeophila sp.</i>												4						
<i>Pilaria sp.</i>															2			
Kummitussääsket, Ptychoptera												1						
Perhossääsket, Psychodidae				1														
Surviaissääsket, Chironomidae	2	27	35	2	4	3	45	25	21	255	175	27	26	35	19	106	6	
Polttiaiset, Ceratopogonidae		2	2	3	1	5	16	2	15	97	6	1	3	74	1	14	7	
Mäkärit, Simuliidae	12	5	3		2	156	34	2	48	4	13	24	1475	23	19		18	
Paarmat, Tabanidae							1				2			2	2			
Tanhukärpäset, Empididae																		
<i>Hemerodromia sp.</i>																2		1
<i>Wiedemannia sp.</i>			1															
Sukaskärpäset, Muscidae																		
<i>Limnophora sp.</i>						1			1					16	4			
<i>Lispe sp.</i>														1				
Kovakuoriaiset, Coleoptera																		
<i>Orectochilus villosus</i>	2	3	14			14	10			2			3	19		5	22	5
<i>Brychius elevatus</i>													4	1				
<i>Platambus maculatus</i>											3							
<i>Hydraena sp.</i>								2				1						
<i>Elmis aenea</i>	9		14	7	19	28	7	40	56	26	51	48	48	66	18	56	31	
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	3	1	11	3	2	16	13	4	7	9	3	9	21	17		4	2	
<i>Limnius volckmari</i>	11	8	126	29	16	19	15	35	11	1	33	100	15	100	6	1	15	
Yhteensä	622	270	1082	522	373	959	721	920	712	900	1232	646	2102	1049	965	848	731	

Liite 14. Koskipaikkojen surviaissäskilajien yksilömäärät.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun koskipaikkojen (VPo) surviaissäsket 29.9. - 2.10.2020

Luvut ovat yks./ 4 x 30 sek. potkuhaavinta

Koskinumero	1	2	3	4	5	6-1	7	8	9	10	11	12	13	14	17	16
Koskinumero 2012 ja aik.	1		2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12		14
Taksonimäärä	2	7	4	1	2	9	9	8	13	11	3	7	9	5	9	4
Tanypodinae																
<i>Ablabesmyia longistyla</i>		1				6								1	1	
<i>Arctopelopia sp.</i>		2	7			6	2								9	
<i>Conchapelopia sp.</i>	1	3				2	4	9	218	91	14	4	6	6	69	
<i>Natarsia punctata</i>						4			2	1			1			
<i>Procladius sp.</i>													1			
<i>Thienemannimyia sp.</i>	1	8		2	3	4	6	1			11	4	5	10	7	3
<i>Trissopelopia longimana</i>								3	1	5						
Diamesinae																
<i>Potthastia gaedii</i>		1														
<i>Potthastia longimanus</i>			8			3	1		1	4				1		
Orthoclaadiinae																
<i>Brillia bifida</i>									1	2					1	1
<i>Brillia longifurca</i>		1														
<i>Epoicocladus ephemerae</i>												1				
<i>Cricotopus sp.</i>			19					1		1						
<i>Eukiefferiella brevicar</i>								1								
<i>Nanocladus rectinervis</i>							1									
<i>Parametriochnemus stylatus</i>							1			2						
<i>Synorthocladus semivirens</i>						1							1			
<i>Tvetenia calvescens</i>								1								
<i>Tvetenia discoloripes</i>										5				1		1
Chironominae																
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>													1		1	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>									4							
<i>Microtendipes pedellus</i>		11	1		1	5	4	4	17			14	18		16	
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>								1		1		1	1			
<i>Polypedilum convictum</i>									1							
<i>Polypedilum nubeculosum</i>									1							
<i>Stenochironomus sp.</i>													1			
<i>Micropsectra sp.</i>							5		1	61		1				
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>									5		2					
<i>Rheotanytarsus sp.</i>						14	1		1	2		1			1	1
<i>Tanytarsus sp.</i>									2						1	
Yhteensä	2	27	35	2	4	45	25	21	255	175	27	26	35	19	106	6

Liite 15. Pohjaeläinlajien yksilömäärät lentokentän tarkkailun koskipaikoilla.

Vantaanjoen veloitetarkkailu: lentokenttäalueen purojen pohjaeläimistö 5. - 6.10.2020

Luvut neljän potkuhaavinäytteen (2 pki ja 2 iki) kokonaisyksilömääriä. Surviaissääskien lajistotiedot eri taulukossa.

Paikka	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5	LK 6	LK 7	LK 8	LKL9	LK 10	LK 11
Värysmadot, Turbellaria	1		2		7						
Harvasukasmadot, Oligochaeta	155	73	64	25	36	48	45	88	1	19	59
Juotikkaat, Hirudinea											
<i>Glossiphonia complanata</i>	1		3								
<i>Helobdella stagnalis</i>			13		1						
<i>Erpobdella sp.</i>	15	1	43			1				3	
Kotilot, Gastropoda											
<i>Vitrina pellucida</i>					1						
<i>Gyraulus sp</i>											1
<i>Radix peregra</i>		4	19							2	
Simpukat, Bivalvia											
<i>Pisidium sp.</i>		4	2	1	3	1				1	1
Vesipunkit, Hydracarina				2		9	8				
Siirat, Isopoda											
<i>Acellus aquaticus</i>	58	158	384	42	166	44	29	131	12	15	9
Katkat, Amphipoda											
<i>Gammarus pulex</i>	183	1	1254	197	299	28			905		
Päivänkorennot, Ephemeroptera											
<i>Baetis rhodani</i>	1	9	51	44	10	35	10	27			
<i>Baetis vernus</i> -agg.		1									
<i>Centroptilum luteolum</i>		1									
<i>Cloeon sp.</i>		2									
Koskikorennot, Plecoptera											
<i>Nemoura sp.</i>				3							
Luteet, Heteroptera											
<i>Notonecta glauca</i>		1									
Corixidae		6			1						
Kaislakorennot, Megaloptera											
<i>Sialis lutaria</i>			1								
<i>Sialis fuliginosa</i>			1								
Vesiperhoset, Trichoptera											
<i>Rhyacophila nubila</i>	26	1	16	7	13		1				
<i>Rhyacophila fasciata</i>									21		
<i>Lype phaeopa</i>	5		1		14			10			
<i>Lype reducta</i>	1				8	1		7			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1	1	6		4	18	16	2		
<i>Hydropsyche siltalai</i>						1	3	2			
<i>Hydropsyche angustipennis</i>			61	5	202	1	10	26			
<i>Lepidostoma hirtum</i>			13		1						
<i>Limnephilus sp.</i>	3	1	6	12	7	4	1	3	2	2	
<i>Potamophylax sp.</i>		1									
<i>Micropterna lateralis</i>										4	
<i>Micropterna sequax</i>										3	
<i>Ceraclea annulicornis</i>			4	1							
Isovaaksiaiset, Tipulidae				1		1		2	2	3	1
Petovaaksiaiset, Pediciidae											
<i>Dicranota sp.</i>	20	45		10	4			1	25	19	
Pikkuvaaksiaiset, Limoniidae											
<i>Elocephila sp.</i>		9		1		2	1	3			
<i>Pilaria sp.</i>	1								3		
Surviaissääsket, Chironomidae	36	73	73	157	37	31	159	118	9	23	45
Polttaiset, Ceratopogonidae	16	5	15	3	1		10	31	3		1
Mäkärät, Simuliidae	1							1	3	15	
Kiilukärpäset, Dolichopodidae	1										
Kovakuoriaiset, Coleoptera											
<i>Gyrinus sp.</i>		2									
<i>Scarodytes halensis</i>		10						22			
<i>Platambus maculatus</i>				1							
<i>Agabus sp.</i>									1	1	
<i>Hydraena sp.</i>			3			2			1		
<i>Elmis aenea</i>					3						
<i>Limnius volckmari</i>			1								
Yhteensä	524	409	2031	518	814	213	295	488	992	108	117

Liite 16. Vantaanjoen lentokenttäpurojen surviaissääskilajien yksilömäärät.

Vantaanjoen velvoitetarkkailu: lentokenttäalueen purojen surviaissääsket 5. - 6.10.2020

Koskinumero	LK1	LK2	LK3	LK4	LK5	LK6	LK7	LK8	LK9	LK10	LK11
Koskinumero 2012 ja aik.			15	16							
Taksonimäärä	8	12	11	17	11	9	16	10	5	4	8
Tanypodinae											
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>		2	4								
<i>Conchapelopia sp.</i>	12	33	13	14	7	13	75	37	3	5	4
<i>Macropelopia sp.</i>		8	1	1			1	2			1
<i>Natarsia punctata</i>		3		1		3	4	14	1		1
<i>Procladius sp.</i>		1	1					1			
<i>Trissopelopia longimana</i>						2	2				
<i>Zavrelimyia sp.</i>				3	1		9	13			
Diamesinae											
<i>Potthastia longimanus</i>											
Prodiamesinae											
<i>Prodiamesa olivacea</i>						2					33
Orthoclaadiinae											
<i>Brillia bifida</i>	3	12	1								
<i>Brillia longifurca</i>		1	2								
<i>Bryophaenocladus sp.</i>											2
<i>Chaetocladus sp.</i>											3
<i>Corynoneura sp.</i>		1		1	1		1				
<i>Cricotopus sp.</i>	4		7	8	2	8	48				
<i>Eukiefferiella brevicar</i>	10	7		18	7			8		8	
<i>Eukiefferiella claripennis</i>		2	1					4	1	10	
<i>Metriocnemus fuscipes</i>								1			
<i>Orthocladus (O.) sp.</i>					5	1					
<i>Parametriocnemus stylatus</i>	2		22	32	10		2		4		
<i>Rheocricotopus effusus</i>	1			1			1				
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>				2		1	3				
<i>Synorthocladus semivirens</i>				1							
<i>Tvetenia discoloripes</i>											
Chironominae											
<i>Chironomus thummi-t.</i>											1
<i>Polypedilum f.l. breviantennatum</i>	3	1		2	1	1	8				
<i>Polypedilum convictum</i>			20	71	2		1				
<i>Polypedilum pedestre</i>				1							
<i>Micropsectra sp.</i>		2	1	1			3	38			
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	1				1		1				
Yhteensä	36	73	73	157	37	31	159	118	9	23	45

Liite 17. Suvantopaikkojen pohjaeläinlajien yksilömäärät.

Vantaanjoen velvoitetarkkailun suvantopaikkojen (VEK) pohjaeläimistö 21. - 22.9.2020

Luvut yks/m2, kolme Ekman-näytettä. Surviaissääskien lajitiedot eri taulukossa.

Palkka	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Näyte										
Harvasukasmadot, Oligochaeta										
<i>Lumbriculus variegatus</i>	12		12		12		12			23
<i>Tubifex tubifex</i>		12	23			92				12
<i>Psammoryctides barbatus</i>	12									
<i>Limnodrilus sp.</i>	173	81		115	805	10235	449	23	46	
<i>Spirosperma ferox</i>	35		12	46	12	115		12		35
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		35		35		69				
Juotikkaat, Hirudinea										
<i>Glossiphonia complanata</i>	12					35	12			
<i>Helobdella stagnalis</i>	35	12			12		12			12
<i>Erpobdella sp.</i>	46			23		207	35			
Kotilot, Gastropoda										
<i>Radix peregra</i>				12			426			
<i>Physa fontinalis</i>				12					12	
Simpukat, Bivalvia										
<i>Pisidium casertanum</i>	115			92		127	127	23		92
<i>Sphaerium comeum</i>										
<i>Unio tumidus</i>								12		
<i>Unio pictorum</i>	69	69	12							35
Vesikirput, Cladocera										
<i>Sida crystallina</i>		58								
Siirat, Isopoda										
<i>Asellus aquaticus</i>					12		12	12		12
Päivänkorennot, Ephemeroptera										
<i>Ephemera vulgata</i>	12	35		35				69	35	
<i>Caenis horaria</i>	35									23
<i>Baetis rhodani</i>	12									
Sudenkorennot, Odonata										
<i>Epiheca bimaculata</i>	12									
Koskikorennot, Plecoptera										
<i>Nemoura sp.</i>										12
Kaislakorennot, Megaloptera										
<i>Sialis lutaria</i>		12				12				
<i>Sialis sordida</i>										23
Vesiperhoset, Trichoptera										
<i>Lype phaeopa</i>		12								
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	12						92			
<i>Cymus trimaculatus</i>					12					
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	12					35	12			
<i>Phryganea bipunctata</i>										
<i>Molanna angustata</i>				12						
<i>Mystacides sp.</i>			12							
<i>Athripsodes sp.</i>		12								
Pikkuvaakslaiset, Limoniidae										
<i>Pilaria sp.</i>									12	
Sinkilähyttiset, Dixidae										
<i>Dixella sp.</i>					12					
Surviaissääsket, Chironomidae	138	161	58	460	909	173	2484	69	230	334
Polttiaiset, Ceratopogonidae	35	12	81	403	81	161	794	184	23	12
Paarmat, Tabanidae								23	12	12
Sukaskärpäset, Muscidae										
<i>Lispe sp.</i>						12				
Kovakuoriaiset, Coleoptera										
<i>Halipus sp.</i>				12						
<i>Platambus maculatus</i>							23			
<i>Ilybius sp.</i>	12									
<i>Oulimnius tuberculatus</i>			12							12
Pikkunahkiainen						23	35			
Yhteensä	789	511	222	1257	1867	11296	4525	427	370	649

Liite 18. Suvantopaikkojen surviaissääskilajien yksilömäärät.

**Vantaanjoen velvoitetarkkailun suvantopaikkojen surviaissääsket (Chironomidae)
2020**

Luvut ovat yks./m2. Paikasta VEk 3 ei otettu näytteitä.

Näytepaikka	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Taksonimäärä	4	6	4	10	8	2	6	3	6	10
Tanypodinae										
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	23			12	12					58
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>						12	81			
<i>Arctopelopia sp.</i>								23	12	
<i>Conchapelopia sp.</i>			12		12		46			81
<i>Clinotanypus nervosus</i>	81	12		115						
<i>Macropelopia sp.</i>							12			12
<i>Natarsia punctata</i>										104
<i>Procladius sp.</i>	23			161	138		138		127	23
Prodiamesinae										
<i>Prodiamesa olivacea</i>						161				
Orthoclaadiinae										
<i>Corynoneura sp.</i>			12	23						
<i>Epoicocladius ephemerae</i>		12							12	
<i>Thienemanniella vittata</i>					12					
Chironominae										
<i>Chironomus f.l. thummi (?riparius)</i>				12						
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>		12	12	23					35	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>		12								
<i>Dicrotendipes pulsus</i>										12
<i>Endochironomus albipennis</i>					12					
<i>Endochironomus tendens</i>		35								
<i>Microtendipes pedellus</i>			23		35			12	12	
<i>Parachironomus gracillior</i>										12
<i>Phaenopsectra flavipes</i>				12				35		12
<i>Polypedilum convictum</i>										12
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>	12			12			69			
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		81		46	679					
<i>Stenochironomus sp.</i>										12
<i>Micropsectra sp.</i>							2139			
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>				46					35	
<i>Tanytarsus sp.</i>					12					
Yhteensä	139	164	59	462	912	173	2485	70	233	338

Kala- ja vesijulkaisu nro 276

Haikonen, A., Happo, L. ja Hynninen, M.



Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja
pohjaeläintarkkailuohjelma 2020 alkaen



Kala- ja
vesitutkimus Oy

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: Marraskuu 2019, päivitetty Ely-keskuksen päätöksen mukaisesti 2.6.2020.

Tekijät: Haikonen A., Hoppo L. ja Hynninen, M.

Tarkistanut: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma 2020 alkaen

Toimeksiantaja: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisuja 276

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto.....	3
2. Vesistöalueen yleiskuvaus	4
3. Kalatalous Vantaanjoen vesistöalueella.....	6
4. Pistekuormituksen oletetut vaikutukset kaloihin ja pohjaeläimiin	7
5. Tarkkailuohjelma	8
5.1. Tarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat	8
5.2. Tarkkailun sisältö	10
5.3. Perustelut.....	11
5.4. Muutokset edelliseen tarkkailuohjelmaan	12
6. Kalataloustarkkailu	14
6.1. Sähkökalastukset.....	14
6.1.1. Menetelmä	14
6.1.2. Sähkökalastusalueet.....	15
6.1.3. Taimen ja lohi.....	17
6.1.4. Kalaindeksi.....	18
6.2. Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi	18
6.3. Kalojen vierasainepitoisuudet	19
6.4. Kalastustiedustelu.....	19
6.5. Koeravustukset	20
7. Pohjaeläintarkkailu	22
7.1. Koskipaikat.....	22
7.1.1. Menetelmä ja näytteenotto.....	22
7.1.2. Näytepaikat	23
7.1.3. Lentokenttä	26
7.2. Suvantopaikat	27
7.2.1. Menetelmä ja näytteenotto.....	27
7.2.2. Näytepaikat	28
7.2.3. Indeksit suvantopaikoilla	28
8. Tarkkailun hypoteesit ja tilastolliset testit	29
8.1. Hypoteesit.....	29
8.2. Tilastolliset testit.....	29
9. Tulosten raportointi.....	31
9.1. Sähkökalastustulokset	31
9.2. Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi	32
9.3. Kalojen vierasainepitoisuudet	32
9.4. Kalastustiedustelu.....	32
9.5. Koeravustukset	32

9.6. Pohjaeläimet	33
10. Tulosten tiedottaminen ja ohjelman tarkistaminen	34
11. Kirjallisuus	35

1. Johdanto

Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu perustuu lupapäätöksiin, joiden mukaan luvanhaltijoilla on oikeus johtaa hule- ja jätevesiä Vantaanjoen vesistöön. Luvanhaltijat ovat sopineet, että velvoite hoidetaan yhteistarkkailuna, jota koordinoi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu on osa koko Vantaanjoen yhteistarkkailua, johon kuuluu lisäksi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen tekemä vedenlaadun ja piilevien tarkkailu (Vahtera ja Männynsalo 2019). Tarkkailun tavoitteena on tarkkailla pistekuormituksen vaikutuksia kalaston ja pohjaeläimistön ekologiseen tilaan sekä kalastukseen. Tarkkailu palvelee myös vesistöalueen virkistyskäytön kehittämistä sekä EU:n vesipuitedirektiivin toteuttamista.

Tähän tarkkailuohjelmaan on yhdistetty Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailu (Janatuinen 2017). Lisäksi yhteistarkkailuun liittyy lentoaseman muiden laskupurojen kalataloudellinen määräaikainen kolmevuotinen tarkkailu (2019–2021) laaditun erillistarkkailuohjelman (Janatuinen 2018, liite 9) mukaisesti.

Tämä päivitetty tarkkailuohjelma on tehty Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun toteuttamiseksi vuodesta 2020 eteenpäin. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailua on tehty 1980-luvulta lähtien. Vuosina 1996–2000 noudatetun kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelman teki Oy Vesi-Hydro. Vuosina 2002–2006 tarkkailua on tehty Sauran ja Könösen (2002) laatiman ohjelman mukaisesti, vuosina 2008–2013 Haikosen ja Paasivirran (2008) ohjelman mukaisesti ja vuosina 2014–2019 Haikosen ja Helmisen (2014) ohjelman mukaisesti.

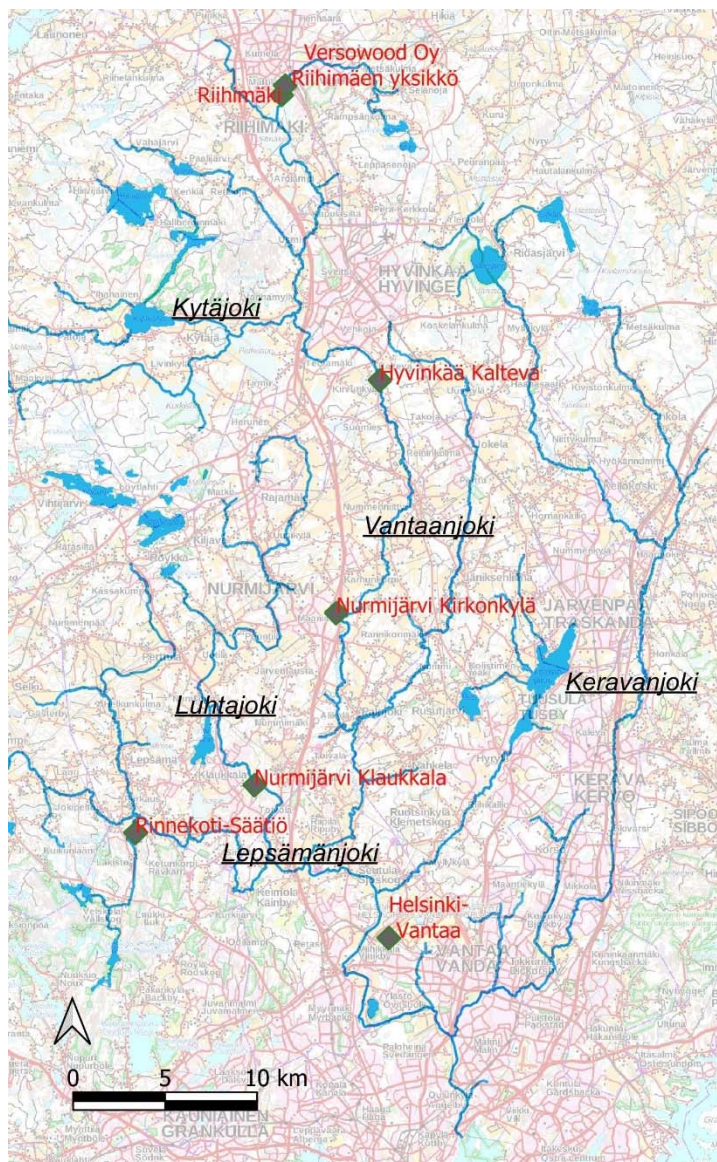
Ajanjaksolla 1996–2011 tarkkailulla on ollut useita tekijöitä (Leinonen ja Saura 2000, Saura ja Könönen 2001, Saura ym. 2003, Saura ym. 2005, Haikonen ym. 2007, Raunio ym. 2009 ja 2011, Haikonen ym. 2010). Vuodesta 2012 Kala- ja vesitutkimus Oy on vastannut tarkkailusta (Haikonen ym. 2013 ja 2015, Haikonen 2016 ja 2017, Haikonen ja Paasivirta 2018).

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalousviranomaisen on hyväksynyt Vantaanjoen kalataloudellisen yhteistarkkailuohjelmaesityksen täydennyksin (VARELY/3043/5723/2019). Viranomaisen vaatimat täydennykset on päivitetty tähän tarkkailuohjelmaan 2.6.2020.

2. Vesistöalueen yleiskuvaus

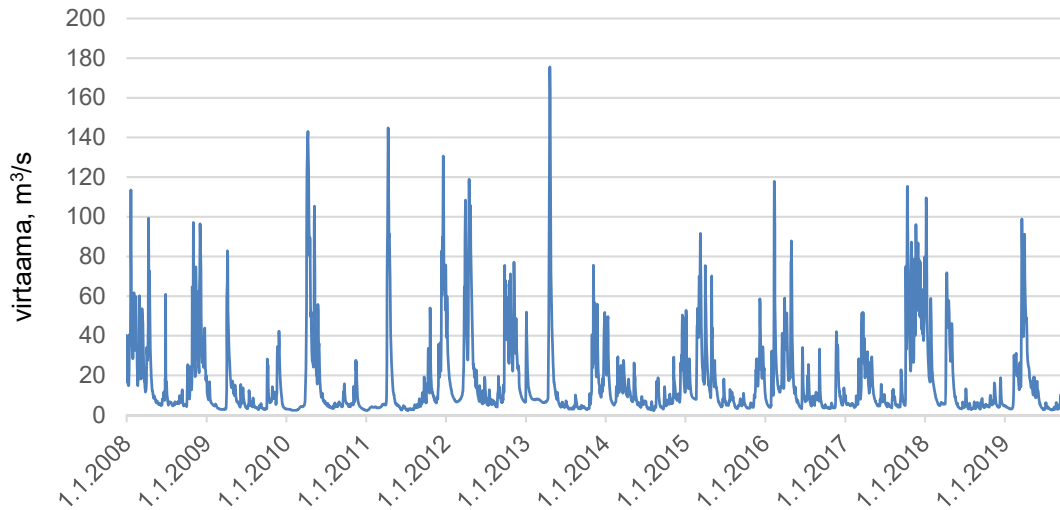
Vantaanjoen vesistöalueen kunnissa asuu noin miljoona suomalaista, mikä tekee siitä Suomen tiheimmin asutun vesistöalueen. Vesistöalueen kokonaispinta-ala on 1686 km² (Ekholm 1993). Pääuoman pituus on noin 100 km ja pudotuskorkeutta joen latvoilta Vanhankaupunginlahteen on 111 m (kuva 1). Vantaanjoki on alaosiltaan savisamea, mutta latvaosissa on myös osin kirkasvetisiä pikkupuroja. Vantaanjoki on tyypiltään suuri savimaiden joki (Syke, avoin tieto). Vesienhoidon toisen suunnittelukauden aineiston perusteella joen ekologinen luokka on tyydyttävä (Avoin tieto, viitattu 11.9.2019).

Vantaanjoen vesistöön on tehty lukuisia uomakunnostuksia, mm. tuoreimpana Tikkurilankosken padon purku, jotka yhdessä parantuneen vedenlaadun kanssa ovat lisänneet vesistöalueen virkistyskäyttöä entisestään. Keravanjokea on lisäksi kunnostettu johtamalla siihen kesäisin lisävettä Päijänne-tunnelista vuodesta 1989 alkaen.

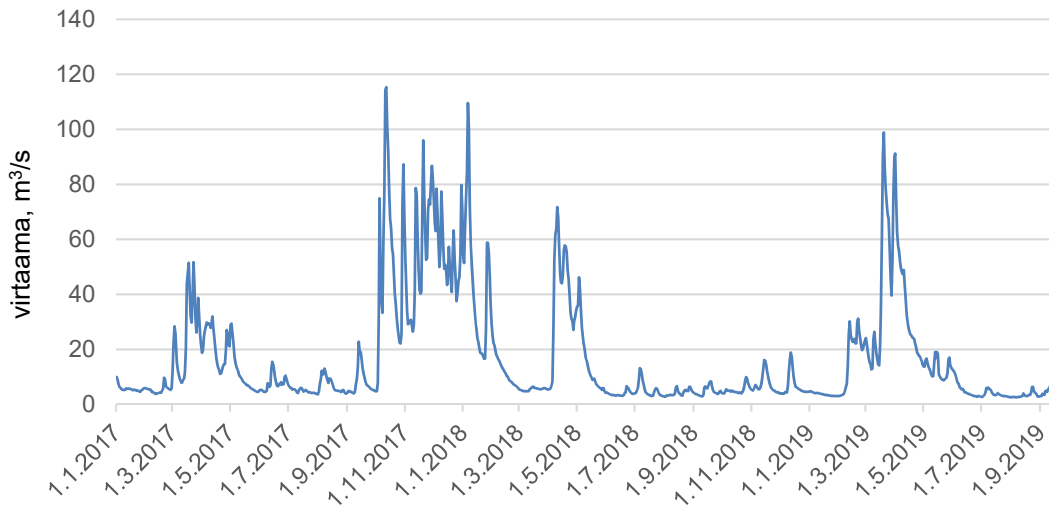


Kuva 1. Vantaanjoen vesistöalue ja punaisella merkittynä vesistöalueen suurimmat jätevedenpuhdistamot sekä Versowood Oy:n tukkikenttäalue ja Helsinki-Vantaan lentoasema.

Vantaanjoen vesistöalueen järvisyys on vain 2,3 %, mikä aiheuttaa voimakkaita virtaamanvaihteluita (kuva 2). Rankat sateet saattavat lisätä virtaamaa ajoittain rajusti. Kalataloudellisesti virtaamavaihtelut saattavat aiheuttaa esim. taimenen mädin huuhtoutumista syksyllä, jos virtaamat ovat kovin suuria ja vastaavasti taimenen mäti saattaa jäätyä talvella veden pinnan ollessa erittäin alhaalla. Vuonna 2017 virtaamat olivat suuria syksyllä (kuva 3). Vuosisadannan vaihtelut ovat suuria ja kesäajan sademäärät vaihtelevat runsaasti.



Kuva 2. Vantaanjoen virtaamat Oulunkylässä vuosina 2008–2019. Lähde: Syke, avoin tieto (viitattu 13.9.2019).



Kuva 3. Vantaanjoen virtaamat Oulunkylässä vuosina 2017–2019. Lähde: Syke, avoin tieto (viitattu 13.9.2019).

3. Kalatalous Vantaanjoen vesistöalueella

Vantaanjoen kalasto kärsi aikoinaan erittäin voimakkaasta jätevesikuormituksesta ja koskien valjastamisesta eri laitosten voimanlähteiksi. Joki oli vuosikymmeniä kalataloudellisesti lähes arvoton ja mm. mereen vaeltava taimen katosi joen kalastosta kokonaan. Tehokkaat vesiensuojelutoimenpiteet kohensivat huomattavasti sekä veden laatua että määrää Vantaanjoessa 1970–1990 -luvulla. Sen myötä kalasto ja kalastus alkoivat myös elpyä. Sittenkin myös koskikunnostukset, taimenen kutualueiden soraistaminen, kutusoraikkojen huolto ja patojen poistot ovat parantaneet vaelluskalojen elinolosuhteita ja sitä kautta myös kalastusolosuhteita Vantaanjoen vesistössä.

Vantaanjoki on tärkeä virkistyskohde alueen asukkaille. Kalasto on Suomen mittapuulla merkittävä ja Vantaanjoen vesistöalueella on tavattu kaikkiaan 34 vakituista kalalajia, kaksi nahkiaislajia ja kaksi rapulajia (Mikkola ja Saura 1994).

Taimen lisääntyy Vantaanjoessa luontaisesti ja myös luonnonkudusta syntyneitä lohta tavataan jonkin verran (Haikonen ja Paasivirta 2018). Taimenen poikasistutuksia on tehty Vantaanjokeen vuodesta 1980 lähtien. Taimenen istutukset loppuivat pääasiassa vuonna 2006. Nykyisin taimenia istutetaan enää satunnaisesti ja istukkaat kyetään erottamaan luonnon poikasista.

Myös muita lajeja, mm. kirjolohta, siikaa, karpia ja harjusta on istutettu Vantaanjoen vesistöön viime vuosina. Varsinkin kirjolohi-istutukset ovat olleet mittavia (Haikonen ja Paasivirta 2018). Kirjolohia istutetaan pääasiassa pyyntikokoisina tyydyttämään pääkaupunkiseudun suurta kalastuspainetta. Vantaanjoen vesistöön on istutettu lisäksi täpläräpuja.

Vuonna 2017 tehdyn aistinvaraisen arvioinnin perusteella Vantaanjoesta pyydytetyt ahvennäytteet arvioitiin kokonaisuudessaan luokkaan ”hyvä” tai ”melko hyvä” (Haikonen ja Paasivirta 2018).

Vantaanjoen vesistön haukien ja ahvenien elohopeapitoisuuksia on tutkittu 90-luvulta lähtien. Tutkittujen kalojen elohopeapitoisuudet ovat alittaneet kalojen ravintokäytölle asetetun raja-arvon (mm. Haikonen ym. 2017).

Vapaa-ajankalastus on merkittävä harrastus Vantaanjoella. Kalastuskyselyiden perusteella suosituimmat pyyntimenetelmät Vantaanjoen alueella ovat heitto- ja perhokalastus, joiden lisäksi harrastetaan myös onkimista, pilkkimistä ja katiskapyyntiä. Viimeisen kalastustiedustelun (Haikonen ja Paasivirta 2018) mukaan Vantaanjoen vesistössä kalasti vuonna 2017 noin 4 500 kalastajaa. Saalista luvan lunastaneet kalastajat saivat n. 11 tonnia. Yleisimpiä saalislajeja ovat kirjolohi, hauki, ahven ja kuha. Myös taimenia saadaan runsaasti saaliiksi. Merkittävä osa Vantaanjoella saaduista saaliskaloista vapautetaan pyynnin jälkeen takaisin veteen, kirjolohista noin puolet ja taimenista lähes 90 %

Vantaanjoen tila on entistä merkityksellisempi alueella liikkuville ihmisille. Kalastuskyselyn 2017 (Haikonen ja Paasivirta 2018) mukaan kalastajat kiinnittivät aiempaa selvästi useammin huomiota kalavesien huonoon tilaan. Kalastajat moittivat veden laatua, moni kalastaja oli havainnut epämiellyttävää hajua vedessä ja haju- tai makuhaittoja saaliskaloissa. Vaikka joen tila on kohentunut vuosikymmenien takaisesta huomattavasti, on Vantaanjoella edelleen ongelmia etenkin valuma-alueelta tulevan kuormituksen kanssa.

4. Pistekuormituksen oletetut vaikutukset kaloihin ja pohjaeläimiin

Jätevedet vaikuttavat eliöstöön hyvin monella tavalla. Tyypillisesti vaikutukset liittyvät ravinnekuormitukseen, jonka seurauksena perustuotanto lisääntyy ja hapenkulutus kasvaa. Kalastoon vaikutukset voivat kohdistua suoraan tai kalojen merkittävään ravintokohteen, pohjaeläimistön kautta.

Jätevedenpuhdistamoilta lähtevän puhdistetun jäteveden vaikutus kalastoon ja pohjaeliöstöön riippuu puhdistustehosta ja laimenemisolosuhteista. Pistekuormittajan vaikutus suuressa ja voimakkaasti kuormitetussa joessa voi olla hyvin paikallinen tai vaikutus on niin pieni, ettei sitä huomata, sillä valuma-alueen muut ominaisuudet peittävät yksittäisen pistekuormittajan vaikutuksen (Douxfls ym. 2007).

Joen alaosilta voi olla vaikea tunnistaa yläjuoksun pistekuormittajan aiheuttamaa päästöä. Vastaavasti suuripitoisuuksisen päästön vaikutus purossa tai joen yläjuoksulla voi olla huomattava. Samoin monen pistemäisen kuormittajan yhteisvaikutus voi suuressakin vesimäärässä olla huomattava. Jokien alaosilla hajakuormituksen vaikutus usein kasvaa suhteessa pistekuormitukseen ja kokonaisuormitus kumuloituu.

Veden laadun heikkeneminen valuma-alueilta kulkeutuvien (hajakuormitus) ravinteiden ja kiintoaineksen takia voi heikentää eliöiden elinolosuhteita. Kiintoaines saattaa haitata kalojen elämää ja lisääntymistä mm. sameuden ja sedimentoitumisen takia. Kiintoaineksen on havaittu lisäävän lohikalojen poikasten ja mädin kuolleisuutta monen eri mekanismin kautta sekä haittaavan ravinnon hankkimista ja heikentävän selviytymiskykyä (Bash ym. 2001 -kirjallisuuskatsaus). Jokialueella hajakuormituksen vuosittainen kuorma voi olla suuri, mutta jos tulvat osuvat yleensä kevääseen ja syksyyn, on hajakuormituksen vaikutus kesällä vähän veden aikaan pieni. Tällöin pistekuormittajan vaikutus rehevöittäjänä voi olla merkittävä päästöjen lisätessä ravinteita veteen juuri vähän veden aikaan, kun myös valon määrä on suurimmillaan.

Jätevedenpuhdistamoilta kulkeutuu vesiin myös muita haitallisia aineita. Esimerkiksi jokivesistöissä havaittavat lääkeaineet ovat pääosin peräisin jätevedenpuhdistamoilta (Vieno ym. 2006). Vedenpuhdistusprosesseissa monien kemikaalien poistaminen on hankalaa tai jopa mahdotonta, ja siksi esimerkiksi lääkeaineita kulkeutuu laitosten läpi luontoon. Kemikaalien vaikutusta on tutkittu etenkin kalojen sukupuolisuuteen liittyen, ja jätevesien on havaittu muuttavan kalojen ja muiden vesieliöiden sukupuolisuhteita (Liney ym. 2006). Sitä kautta jätevesillä voi olla vaikutusta myös kalojen lisääntymiseen.

5. Tarkkailuohjelma

5.1. Tarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat

Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu perustuu lupapäätöksiin, joiden perusteella luvanhaltijoilla on oikeus johtaa jätevesiä tai hulevesiä Vantaanjoen vesistöön (taulukko 1).

Taulukko 1. Kala- ja pohjaeläintarkkailuun osallistuvat Vantaanjoen pistekuormittajat. Pistekuormittajien vuoden 2018 kuormitustiedot ja lentokentän kuormitus kaudella 2017–2018 on esitetty liitteessä 1.

Pistekuormittaja	Lupa
Riihimäen Vesi; Riihimäen jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/239/04.08/2011, 8.10.2015.
Hyvinkään Vesi, Kaltevan jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/236/04.08/2011, 17.12.2015.
Nurmijärven kunta, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	LSY Nro 72/2004/1 (20.12.2004), KHO Nro 3/3138/1/06 7.3.2007, nro 261/2015/2, Dnro ESAVI/253/04.08/2011. VHO 18/0354/3. Dnro 00119/16/5110.
Nurmijärven kunta; Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Dnro 62/2013/2, Dnro ESAVI/286/04.08/2010, 19.3.2013.
Versowood Oy, Riihimäen yksikkö	HAM-2004-Y-121-111, 11.4.2006 lupa hule- ja kasteluvesien johtamiseen. AVI Etelä-Suomi Nro 227/2016/1, Dnro ESAVI/6275/2014, 13.9.2016.
Finavia Oy; Helsinki-Vantaa lentoasema	Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Dnro ESAVI/75/04.08/2010, 16.12.2011 ja KHO:2015:12, 21.1.2015. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Kylmäojan kunnostustarveselvityksestä 7.6.2016, nro 156/2016/1, dnro ESAVI/12120/2014. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan laskupurojen kunnostustarveselvityksestä 2.8.2017, nro 155/2017/1, dnro ESAVI/1981/2016

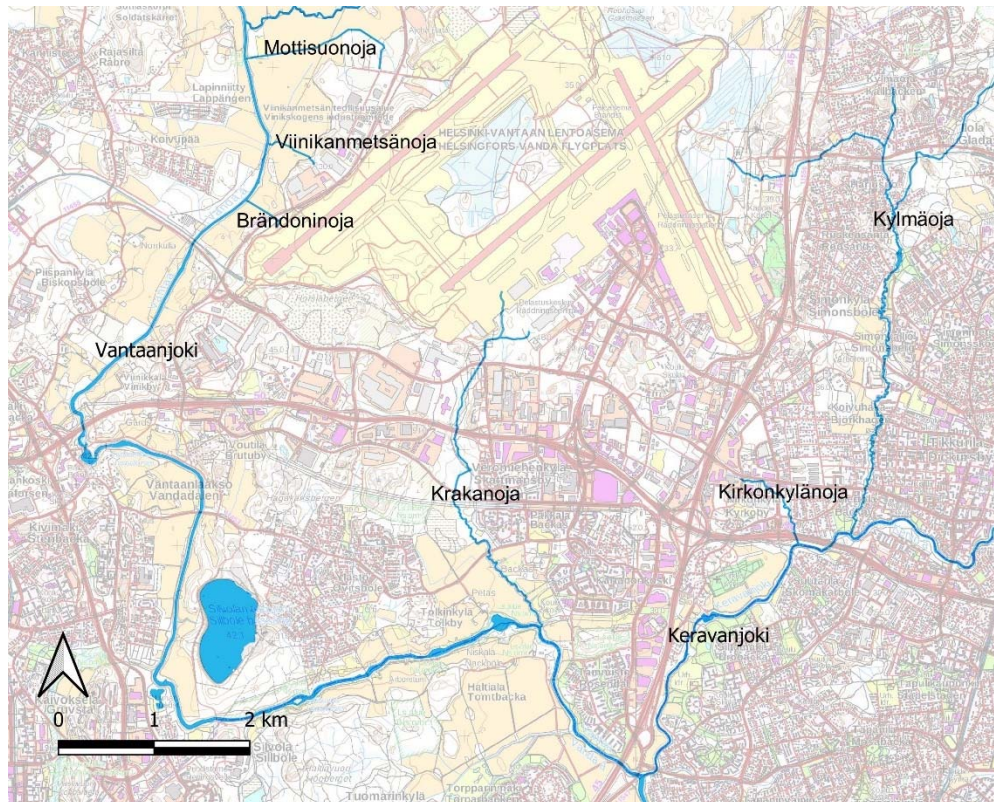
Jätevesihaitat keskittyvät voimakkaimmin Vantaanjoen pääuoman yläosaan, Luhtajoen alaosaan ja Luhtaanmäenjokeen (liite 1). Jätevesikuormitusta kohdistuu myös Vantaanjoen keskiosaan Kaltevan ja Nurmijärven kirkonkylän puhdistamoilta. Vesistön kuormitusta ja vesistö tarkkailua ovat kuvanneet tarkemmin mm. Vahtera ym. (2019).

Pistekuormittajien lukumäärä Vantaanjoen vesistössä on vähentynyt, sillä latvavesissä aiemmin sijaitsevien pienten kuormittajien jätevesiä johdetaan suurempiin puhdistamoihin.

Helsinki-Vantaan lentoaseman hulevesikuormitus kohdistuu Kylmäojaan, Kirkonkylänojaan, Krakanojaan (toiselta nimeltä Veromiehenkylänpuro), Mottisuonojaan ja Viinikanmetsänojaan (kuva 4). Kuormitus muodostuu lähinnä talviaikaan käytettävistä jäänesto- ja poistoaineista. Jäänestossa ja jään poistossa (propyleeni-glykoli) sekä liukkaudentorjunnassa käytettävät aineet (kalium- ja natriumformaatti) eivät sellaisenaan ole ympäristölle haitallisia, mutta niiden hajoamisprosessi kuluttaa runsaasti happea aiheuttaen mahdollisesti jopa happikatoa purkuvesistöissä ja pohjan hapettomuutta. Etenkin propyleeniglykoli aiheuttaa runsasta hapenkulutusta. Kemikaalit esiintyvät talvikauden valunnassa sekä lumen sulamisvesissä keväällä.

Lentoasema-alueen hulevesien laatu on yleensä rakentamattomilta alueilta pintavaluntana tulevan veden vedenlaatua heikempi, sillä esimerkiksi kiintoaine- ja hapenkulutuskuormitus ovat tavanomaisia ojavesiä suurempia.

Nykytilanteessa noin 80 % glykolista saadaan, hapenkulutuksen mukaan laskettuna, kerättyä erikseen. Kerätty glykoli johdetaan Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle tai viedään Viikinmäen mädättämöön. Osa glykolista ja osa formiaatista kulkeutuu kuitenkin hulevesien mukana maastoon ja edelleen purkuoihin. Vesistöihin kohdistuva, happea kuluttava kuormitus on peräisin laajoilta alueilta kiito- ja rullausteiden ympäristössä, joilla muodostuu suuria määriä pitoisuudeltaan laimeita hulevesiä.



Kuva 4. Lentoaseman alueen kartta.

Kiitoteiden 1 ja 2 hulevedet johdetaan salaoja- ja sadevesiviemäreissä Krakanojaan, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan. Kiitotien 3 hulevedet johdetaan salaoja- ja hulevesiviemäriputkistossa imeytysrakenteeseen, jota kutsutaan pengeraltaaksi. Pengeraltaissa vedet puhdistuvat mikrobitoiminnan vaikutuksesta ennen niiden johtamista alapuoliseen vesistöön: Krakanojaan, Mottisuonojaan ja Viikanmetsänojaan.

Kylmäojaan kohdistuva kuormitus on pienentynyt vuodesta 2008 (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 2019). Krakanoja on valuma-alueeltaan ja vesimäärältään lentoasema-alueen hulevesien purkusunnista suurin. Viime vuosien aikana keskimäärin 50 % lentoaseman vesistöihin kulkeutuvasta happea kuluttavasta BHK7- kuormituksesta on kohdistunut Krakanojaan ja se onkin kuormittunein lentoaseman laskupuroista.

Vantaanjoen vesistöön johdetaan jätevesiä yhteistarkkailuun osallistuvien tahojen lisäksi mm. koulujen ja kurssikeskusten pienpuhdistamoilta. Vesistöalueella on myös muita tarkkailuvollisia kuormittajia, mm. kaatopaikkoja.

Vesistöihin tulee lisäksi hajakuormitusta hulevesistä, maa- ja metsätaloudesta, haja-asutuksesta, luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta. Pääosa vesistön ravinnekuormasta on pelloilta peräisin olevaa hajakuormaa. Pistekuormittajien

osuus vuonna 2018 Vantaanjoen mereen kuljettamasta fosforista oli 7 % ja tyypestä 20 % (Vahtera ja Männynsalu 2019).

Käsittämättömiä jätevesiä voi joutua vesistöön puhdistamoilta tai viemäriverkostosta runsaiden sateiden tai lumen nopean sulamisen takia (hulevedet). Jätevesiohituksia voi tapahtua myös laiterikkojen tai tukoksien takia. Poikkeuksellisten sääolosuhteiden ja mm. laitevikojen seurauksena käsittämättömiä viemäriä voi vesistöön päästä myös jätevesipumppaamoilta eri puolilla vesistöaluetta. Mikäli kyseessä on satunnaispäästö, jolla voi olla huomattavia vaikutuksia, luvanhaltijat yhdessä ympäristö- ja kalatalousviranomaisten kanssa arvioivat tarpeen tarkkailla päästön aiheuttamia kala- ja rapukuolemia.

5.2. Tarkkailun sisältö

Vantaanjoen kalasto- ja pohjaeläintarkkailulla tarkkaillaan Vantaanjoen pääuoman ja siihen laskevien jokien sisältämän jäteveden vaikutuksia pohjaeläimistön ja kalaston ekologiseen tilaan sekä kalastukseen pitkällä aikavälillä.

Tähän tarkkailuohjelmaan sisältyvät sähkökoekalastukset, kalojen maku- ja hajuhaittatutkimus, kalojen vierasainepitoisuudet, kalastustiedustelu, koeravustukset, istutusten raportointi sekä pohjaeläintutkimus (taulukko 2). Saadut tulokset raportoidaan tutkimusvuoden jälkeen työraporttina, jossa esitetään edellisvuoden tulokset ja alustava tulosten analysointi. Työraportti tehdään vuosina 2020, 2022, 2023 ja 2025. Laajojen tarkkailuvuosien jälkeen tuloksista kootaan yhteenvetoraportti 2021 (tarkkailuvuodet 2018–2020) ja 2024 (tarkkailuvuodet 2021–2023), jossa tulokset analysoidaan syvällisemmin (taulukko 2).

Tarkkailujakso alkaa vuonna 2020 ja on voimassa toistaiseksi. Tarkkailun sisältöön ja/tai jaksotukseen voidaan tehdä muutoksia viranomaisten tai asianosaisten sopimuksesta.

Taulukko 2. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun jaksottuminen vuodesta 2020 eteenpäin.

Tarkkailutehtävä	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sähkökalastus, kaikki koealat	x		x		x		x
Sähkökalastus, lohikalaseuranta		x		x		x	
Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi	x			x			x
Kalojen vierasainepitoisuudet, PFAS-yhdisteiden analyysi	x			x			x
Kalastustiedustelu lupakalastajille	x			x			x
Koeravustukset	x		x		x		x
Istutusten raportointi	x	x	x	x	x	x	x
Pohjaeläinseuranta	x			x			x
Tilastolliset testit		x			x		
Yhteenvetoraportti		x			x		
Työraportti	x		x	x		x	x

5.3. Perustelut

Sähkökalastuksella saadaan tietoa koskien kalayhteisöjen rakenteesta, arvio kalakantojen biomassasta ja tiheydestä sekä niissä tapahtuvista muutoksista.

Sähkökalastus on tehokas, mutta valikoiva menetelmä. Pohjalla kivien välissä elävien lajien, kuten simppejen, kivenuoliaisen ja mateen, pyydystettävyys on huonompi kuin muilla lajeilla. Vapaan veden lajit, kuten harjus, salakka ja seipi, ovat myös hankalia kalastettavia. Parhaiten menetelmä sopii koskipaikoissa paikallaan pysyville lajeille kuten lohen ja taimenen poikasille. (Olin ym. 2014.)

Sähkökalastuksia tehdään kaikilla koealoilla joka toinen vuosi ja harvennetulla verkostolla vuosittain. Jokavuotiset sähkökalastusalueet on sijoitettu kuormituspisteiden alapuolisille koealoille sekä potentiaalisille taimenen ja lohen lisääntymisalueille. Jokavuotisella seurannalla saadaan täsmällisempää tietoa kalakantojen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista kalastoon sekä taimenen ja lohen poikasten esiintymisestä Vantaanjoen vesistöissä. Taimenen ja lohen 0+-ikäisten poikasten esiintyminen kertoo joen hyvästä rakenteellisesta tilasta sekä vedenlaadusta (Vehanen ym. 2006).

Kalojen maku- ja hajuvirheidenarviointi kertoo vesistöistä pyydetyn kalan laadun ja sen arvon ravintona.

Kalojen vierasainepitoisuuksien tutkimuksella selvitetään aineiden tai jätevesien haitallisuutta kaloille ja kalastolle sekä kalojen käytettävyyttä ihmisravintona (Kangas 2018). Kalojen vierasaineet tutkitaan PFAS-yhdisteiden analyysillä.

Kalastuskyselyllä lupakalastajille saadaan tietoa kalataloudesta ja kalakannoista sekä niissä tapahtuneista muutoksista. Kalastustutkimuksessa saadaan käsitys joen virkistysarvosta sekä mahdollisista epäkohdista esim. kalastuksessa tai kaloissa.

Ravut ovat herkkiä veden laadun ja muiden ympäristötekijöiden muutoksille. Ravut ovat lisäksi hidasliikkeisiä, joten niiden mahdollisuudet hakeutua suotuisemmille alueille elinolosuhteiden huonotessa ovat rajallisia. Veden laadun muutoksista ravuille pidetään erityisen haitallisina happamuuden lisääntymistä, happipitoisuuden alenemistä, veden samentumista sekä liuenneen raudan ja kiintoaineen pitoisuuden lisääntymistä. (Tulonen ym. 1999). Varsinkin jokirapukantoihin vaikuttaa lisäksi myös rapurutto.

Istutusten raportoinnin avulla voidaan tehdä päätelmiä istutusten onnistumisesta sekä niiden merkityksestä virkistyskalastukselle.

Pohjaeläinseuranta antaa hyvän yleiskuvan vesistön tilasta ja tilan kehittymisestä. Mitä monipuolisemmat uoman olosuhteet ovat, sitä useammalle lajille uoma tarjoaa elinympäristöjä. Kaikenlaiset muutokset elinympäristössä vaikuttavat suoraan pohjaeläimiin. Rakenteelliset muutokset, rehevöityminen ja veden likaantuminen aiheuttavat helposti häiriöitä pohjaeläinyhteisöissä.

Pohjaeläinseuranta antaa arvokasta lisätietoa vesistön tilasta ja luo kattavan tutkimusverkoston yhdessä kalataloustarkkailun kanssa. Eri tarkkailumenetelmillä saatavia tuloksia yhdessä tulkitsemalla voidaan helpommin selvittää vesistöissä tapahtuneita muutoksia.

5.4. Muutokset edelliseen tarkkailuohjelmaan

Vuosina 2014–2019 tarkkailua on tehty Uudenmaan ja Hämeen ELY-keskusten kalatalousyksiköiden hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti (Dnro 254/5723/2014) (Haikonen ja Helminen 2014) (taulukko 3). Vuosina 2018 ja 2019 toteutettiin Kylmäojan länsihaaran kalastotarkkailu tarkkailuohjelman mukaisesti (Janatuinen 2017, VARELY/1871/5723/2017). Tarkkailu liittyy Kylmäojan länsihaaran kunnostustarveselvitykseen. Tarkkailun tavoitteena on seurata Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien vaikutuksia Kylmäojan länsihaaran kalaston tilaan.

Taulukko 3. Tarkkailuohjelman sisältö vuosina 2014–2019.

Tarkkailutehtävä	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sähkökalastus, kaikki koealat	x		x		x	
Sähkökalastus, lohikalaseuranta		x		x		x
Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi	x			x		
Kalojen vierasainepitoisuudet, elohopea	x		x		x	
Kalastustiedustelu lupakalastajille	x			x		
Koeravustukset	x		x		x	
Istutusten raportointi	x	x	x	x	x	x
Pohjaeläinseuranta	x			x		
Yhteenvetoraportti		x			x	
Työraportti			x	x		x

Keskeiset muutokset päivitettyyn ohjelmaan:

- Hyvinkään Kaukasten jätevedenpuhdistamon toiminta on loppunut syksyllä 2016. Keravanjoen Myllykosken ja Seppälänkosken sähkökalastus- ja rapuseurannat sekä Keravanjoen yläosan kalastustiedustelu lopetetaan.
- Keravanjoen Seppälänkoski poistuu lohikalaverkostosta.
- Keravanjoen Seppälänkosken potkuhaavipaikka poistuu pohjaeläinseura
- Keravanjoen Matarinkoskeen muodostetaan uusi potkuhaavipaikka.
- Luhtajoen Kuhakosken rapuseuranta lopetetaan.
- Vantaanjoen Petäjäskosken koeala soveltuu huonosti sähkökalastukseen. Petäjäskosken sähkökalastusala siirretään alapuoliseen Huhmarinkokeen.
- Vantaanjoen Petäjäskoskelle muodostetaan koeravustuspaikka.
- Vantaanjoen Myllykosken yläosaan muodostetaan koeravustuspaikka.
- Kalojen maku- ja hajuvirheiden sekä vierasainepitoisuuksien arviointi tehdään samoina vuosina joka kolmas vuosi.
- Tarkkailuohjelmaan on yhdistetty Kylmäojan länsihaaran kalataloudellisen tarkkailuohjelman näytepisteet.
- Kaikkien kuormittajien alapuolisilla sähkökalastusaloilla seuranta tehdään vuosittain.
- Vantaanjoen Arolammin alapuolella sijaitsevaan koskijaksoon lisätään sähkökalastuskoeala Arolammin pohjapato.

- Kylmäojan vertailusähkökalastusala K0 siirretään Rekolanojaan, johon ei kohdistu lentokentän kuormitusta. Kylmäojan tarkkailupiste K0 soveltui huonosti kaloille sekä sähkökalastukseen.
- Versowoodin tarkkailun sähkökalastusala Riihimäen puhdistamo siirretään ylävirtaan Versowoodin alueelle. Uuden koealan nimi on Paloheimonkoski. Riihimäen puhdistamon koeala soveltui huonosti sähkökalastukseen. Uudelle koealalle kohdistuu pintavaluntaa Versowoodin tukkikenttäalueelta. Suurin osa Versowoodin pintavalunnasta johdetaan Paloheimonkosken alapuolelle.
- Kalojen vierasainepitoisuudet tutkitaan PFAS-yhdisteiden analyysillä aiemman elohopeapitoisuuksien selvittämisen sijaan.
- Vantaanjoen Königstedtinkosken niskasuvannon näytepaikan seuranta lopetetaan.

6. Kalataloustarkkailu

6.1. Sähkökalastukset

6.1.1. Menetelmä

Sähkökalastukset toteutetaan *Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin* -raportin (Olin ym. 2014) mukaisesti. Sähkökalastuksissa noudatetaan Eurooppalaista CEN-standardia (Water quality-Sampling Fish with Electricity, SFS – EN 140011). Käytettävien varusteiden, laitteiden ja toimintatapojen tulee täyttää em. ohjeen ja standardin sekä Ympäristöhallinnon (2006) Työsuojelu sähkökalastuksessa -oppaan vaatimukset.

Sähkökalastukset tehdään aikaisintaan loppukesällä, jolloin taimenen ja lohen saman vuoden poikaset näkyvät sähkökalastussaaliissa. Sopivin ajankohta on elosyyskuu. Sähkökalastuksia ei tehdä, kun veden lämpötila on yli 20 astetta, tai sellainen, että kaloja kuolee käsittelyn yhteydessä. Sähkökalastuksia ei myöskään tehdä alle 5 asteen vedessä eikä poikkeavien virtausolosuhteiden vallitessa.

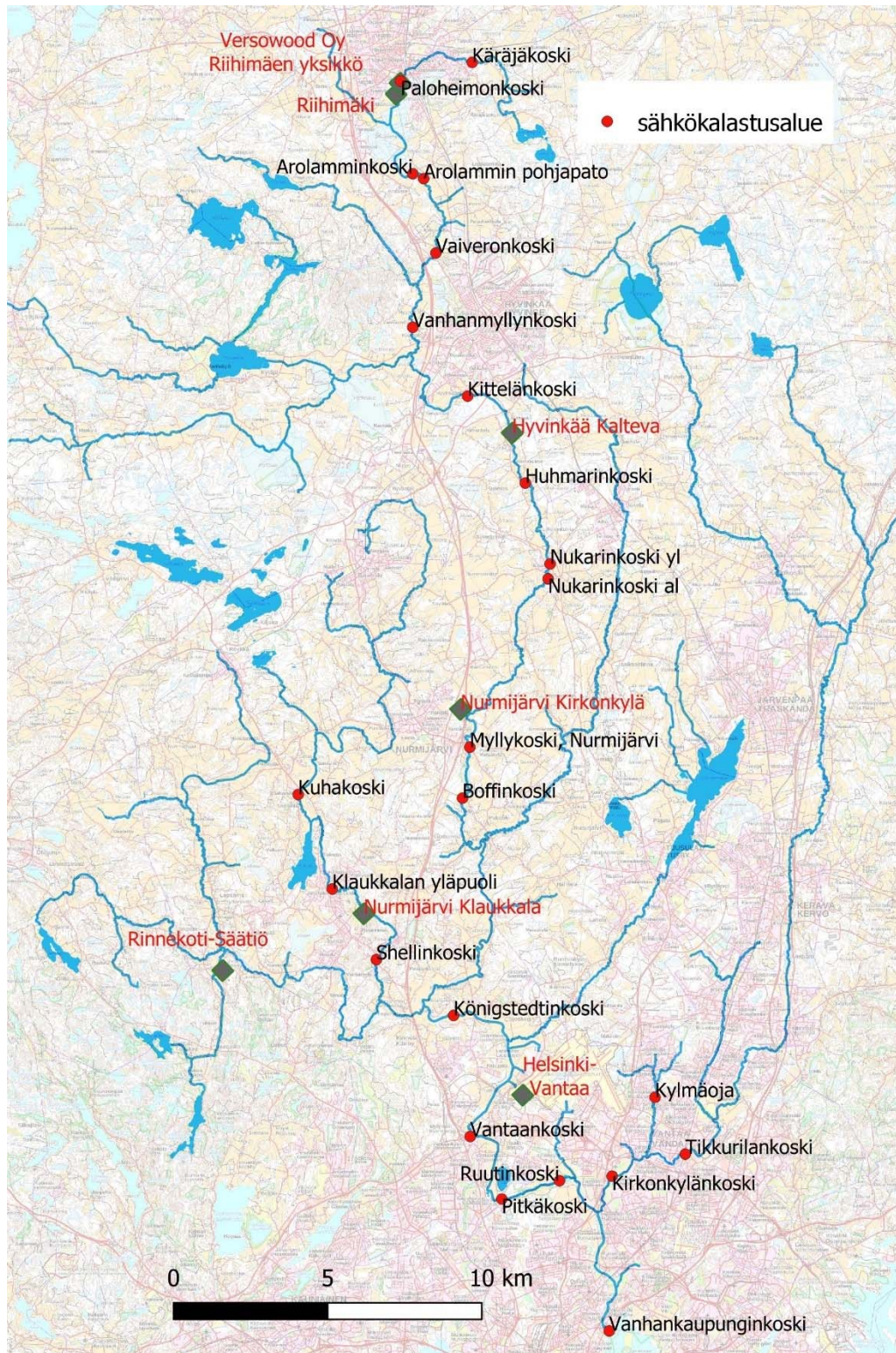
Saaliin käsittelyssä lähtökohtaisesti kaikki kalat mitataan ja punnitaan yksitellen. Mikäli jotakin kalalajia on runsaslukuisesti, voidaan siitä ottaa valikoimaton otos (vähintään 10 kpl) pituusmittauksiin ja punnita kalojen yhteismäärä. Lohikalojen kesänvanhat (0+) yksilöt kirjataan erikseen ja lisäksi istutetut kalat (rasvaevä leikattu) erotetaan luonnonkudusta peräisin olevista kaloista. Kalat tulee nukuttaa ennen käsittelyä.

6.1.2. Sähkökalastusalueet

Joka toinen vuosi tutkittavia koealoja on kaikkiaan 29 ja joka vuosi tutkittavia vastaavasti 22 (taulukot 4 ja 5, kuvat 5 ja 6). Sähkökalastusalueiden koordinaatit on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 4. Sähkökalastusalat ja tarkkailun kuvaus. Lihavoidut koealat sähkökalastetaan vuosittain ja muut koealat joka toinen vuosi.

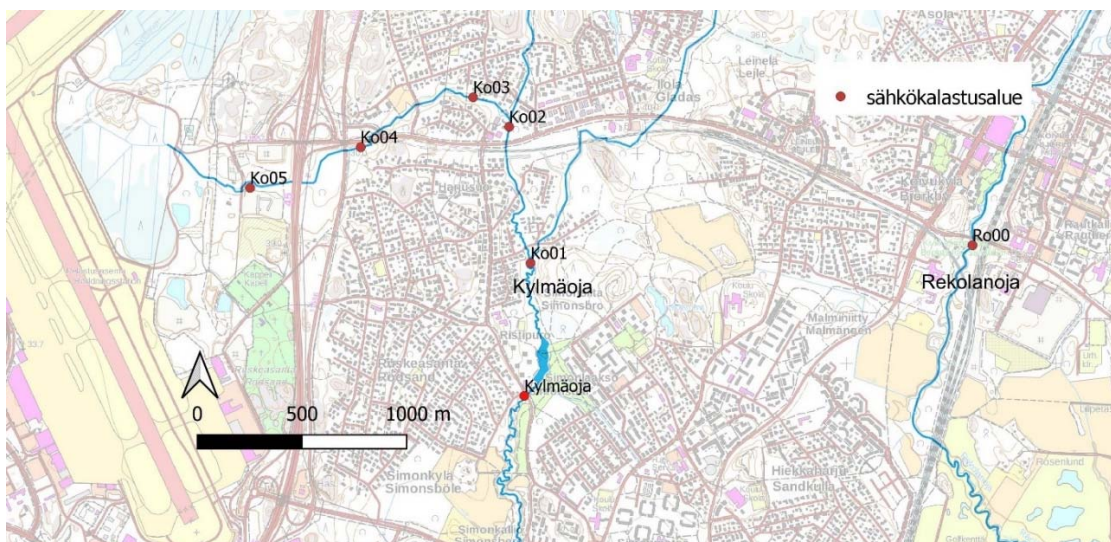
	Koealan tunnus	koealan nimi	tarkkailun kuvaus
Luhtajoki	Vsk24	Kuhakoski	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk23	Klaukkalan yläpuoli	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli
	Vsk22	Shellinkoski	Klaukkalan puhdistamon alapuoli
Keravanjoki	Vsk21	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk18	Tikkurilankoski	Helsinki-Vantaan lentokentän yläpuolinen vertailualue, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk17	Kirkonkylänkoski	Helsinki-Vantaan lentokentän alapuolinen vertailualue
Vantaanjoki	Vsk16	Kärjäkoski	Riihimäen yläpuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk15	Paloheimonkoski	Versowood Oy
	Vsk14	Arolamminkoski	Riihimäen alapuoli
	Vsk14-1	Arolammin pohjapato	Riihimäen alapuoli
	Vsk13	Vaiveronkoski	Riihimäen alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk12	Vanhanmyllyn koski	Riihimäen alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk11	Kittelänkoski	Kaltevan puhdistamon yläpuoli
	Vsk10-1	Huhmarinkoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli
	Vsk09	Nukarinkoski yläosa	Kaltevan puhdistamon alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk08	Nukarinkoski alaosa	Nurmijärven yläpuoli
	Vsk07	Mylykoski, Nurmijärvi	Nurmijärven alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk06	Boffinkoski	Nurmijärven alapuoli, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen
	Vsk05	Königstedtinkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
	Vsk04	Vantaankoski	Pääuoma, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
	Vsk03	Pitkäkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu
Vsk02	Ruutinkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu, taimenen ja lohen luonnonlisääntyminen	
Vsk01	Vanhankaupunginkoski	Pääuoma, lentoaseman ja pistekuormittajien jätevesien yhteistarkkailu	



Kuva 5. Vantaanjoen vesistön sähkökalastusalueiden sijainti. Lentoaseman tarkkailualueet on esitetty erikseen tarkemmin kuvassa 6.

Taulukko 5. Kylmäojan sekä vertailualueen Rekolanojan sähkökalastusalat ja tarkkailun kuvaus. Koealat sähkökalastetaan vuosittain.

Koealan tunnus	joki	tarkkailun kuvaus
Ro00	Rekolanoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä vertailualue
Ko01	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen luonnonlisäntyminen
Ko02	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen luonnonlisäntyminen
Ko03	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen luonnonlisäntyminen
Ko04	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen luonnonlisäntyminen
Ko05	Kylmäoja	Helsinki-Vantaan lentokenttä, taimenen luonnonlisäntyminen



Kuva 6. Kylmäojan ja Rekolanojan sähkökalastusalueiden sijainti

6.1.3. Taimen ja lohi

Taulukossa 6 esitetyt koealat muodostavat ns. lohikalaverkostona, josta lasketaan keskimääräiset tiheydet taimenille ja lohille. Lohikalaverkoston koealat sähkökalastetaan vuosittain.

Taulukko 6. Lohikalajien tarkkailupisteet.

Vsk02. Ruutinkoski
Vsk04. Vantaankoski
Vsk06. Boffinkoski
Vsk07. Myllykoski, Nurmijärvi
Vsk09. Nukarinkoski, yläosa
Vsk12. Vanhanmyllynkoski
Vsk13. Vaiveronkoski
Vsk16. Kärjäkoski
Vsk18. Tikkurilankoski
Vsk21. Kylmäoja
Vsk24. Kuhakoski

6.1.4. Kalaindeksi

Kalat soveltuvat hyvin pitkäkestoisen kuormituksen indikaattoriksi, sillä ne ovat suhteellisen pitkäikäisiä. Kalastossa on yleensä eri trofiatasoon kuuluvia lajeja. Yleisesti ottaen kalat ovat kuitenkin vesiekosysteemin ravintoketjun huipulla, jolloin muutokset lajistossa ja lajien välisissä suhteissa voivat antaa informaatiota monista vesistön laatusuhteista.

Ympäristöhallinto on laatinut ohjeistuksen pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan arviointiin ja luokitteluun (Aroviita ym. 2019). Jokien luokittelussa on mukana kalaston tilan arviointi, joka perustuu viiden kalastomuuttujan perusteella laskettuun kalaindeksiin (Vehanen ym. 2006, Aroviita ym. 2019). Muuttujat ovat: herkkien kalalajien osuus (%), kestävien kalalajien osuus (%), särkikalaryhmän tiheys (yks./100 m²) sekä lohen ja taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten tiheys (yks./100 m²) ja kalalajien lukumäärä. Kalaindeksi saa arvoja välillä 0–1. Indeksillä saa sitä korkeamman arvon, mitä paremmassa tilassa kalasto on. Laskentamenetelmä on esitetty Aroviita ym. (2019) ohjeistuksessa. Kalaindeksilaskelmissa käytetään yhden sähkökalastuksen perusteella suoraan ilman pyydystettävyyssarvioita laskettu tiheys.

Usean eri muuttujan perusteella laskettavan indeksin käyttäminen parantaa koealojen kalaston keskinäistä vertailtavuutta. Indeksillä häivyttää koealojen fyysikaalisia eroja ja tasoittaa sähkökalastusmenetelmään liittyviä menetelmällisiä puutteita varsinkin silloin, kun tuloksia tarkastellaan vuosien yli. Esimerkiksi taimen ei välttämättä viihdy kaikilla koealoilla (esim. habitaatti), vaikka koski olisi vedenlaadullisesti hyvässä tilassa. Tällöin indeksin muodostumiseen vaikuttavat muut kalastollisesti positiiviset seikat, kuten esim. muiden herkiksi luokiteltujen lajien esiintyminen.

Kalaindeksien perusteella saatuja tuloksia voidaan tarkastella koealakohtaisesti vuosien yli keskiarvoina ja jakaumina (esim. box plot), jolloin vuosien väliset (mm. menetelmästä ja olosuhteista johtuvat) erot tasoittuvat. Tarkastelutavalla voidaan havaita kuormituksen pitkäaikaiset vaikutukset kalastoon, kun verrataan indeksin saamia arvoja kuormituspisteen yläpuolisiin vertailualueisiin. Indeksillä voidaan myös tarkastella etäisyyden kasvaessa kuormituspisteestä.

6.2. Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi

Kalojen maku- ja hajunäytteitä kerätään elo-syyskuussa kolmen vuoden välein alkaen vuodesta 2020 (taulukko 2). Makunäytekaloihin pyydetään ahvenia. Pyynti voidaan tehdä esimerkiksi vapapyyntivälinein, katiskoilla tai sähkökalastuslaitteella.

Näytealueita on viisi, josta kullakin alueella pyydetään kokoomanäytteeseen 3–5 kpl. Kokoomanäytteessä tulee pyrkiä siihen, että eri ahvenet on pyydetty mahdollisimman läheltä toisiaan. Pyyntipaikkojen koordinaatit tallennetaan ja pyyntipaikat raportoidaan. Ahventen pyyntipaikat ovat:

- Myllykosken Pikkukoski (Nurmijärvi), varalla Vantaanjoki Kittelänkoski (Hyvinkää)
- Luhtajoen alajuoksu (Nurmijärvi), varalla Luhtaanmäenjoki (Vantaa)
- Vantaanjoki Königstedtinkoski (Vantaa)
- Vantaanjoki Arolamminkoski (Riihimäki)
- Keravanjoki Tikkurilankoski (Vantaa)

Pyyntin jälkeen elävät kalat tainnutetaan ja verestetään heti. Kun kalat ovat verestyneet, ne perataan välittömästi, kuivataan talouspaperilla ja jäädytetään voipaperiin käärittyinä kylmälaukussa. Jäädytetyt kalat fileoidaan ja fileet pakastetaan alumiinifolioon ja muovipussiin tiukasti pakattuina saman päivän aikana. Käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota, jottei näytteen makua tai hajua pilata.

Pakastetut fileet tulee toimittaa makuraadin arvioitaviksi kahden kuukauden kuluessa pakastamisesta. Kokoomanäytteistä tehdään sekoitemassa, jonka ulkonäkö ja haju arvioidaan raakana. Kypsennetystä massasta arvioidaan lisäksi maku ja rakenne. Arvioinnit tehdään asteikolla: 0 = kelpaamaton, 1 = huono, 2 = melko huono, 3 = melko hyvä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen. Näytteen hajusta ja mausta kirjataan myös sanalliset arviot.

6.3. Kalojen vierasainepitoisuudet

Vantaanjoesta pyydetyistä ahvenista tehdään PFAS-yhdisteiden analyysi kolmen vuoden välein. Määritykset tehdään seuraavan kerran vuonna 2020 (taulukko 2). Tarkkailtavien aineiden päivitys/tarkistus tehdään kahden tarkkailuvuoden jälkeen, jonka jälkeen tarkkailun jatkosta sovitaan tarkkailuvelvollisten ja viranomaisten kesken.

Ahvenet pyydetään samoista paikoista kuin maku- ja hajuvirhearvioinneissa. Suositeltava pyyntiajankohta on loppukesä / alkusyksy. Pyyntipaikat ja -menetelmät dokumentoidaan kuten makunäytekalojen pyyntipaikat. Kultakin alueelta tulee saada näytteeksi 3–5 kpl. Näytekaloina pyritään saamaan 15–20 cm pituisia kaloja, mutta mikäli em. kokoluokan kaloja ei saada kohtuullisella pyyntiponnistuksella, voidaan näytteeseen sisällyttää myös pienempiä ja suurempia yksilöitä (Kangas 2018). Kalat säilötään kylmälaukkuun jäiden tms. sekaan ja pakastetaan mahdollisimman pian yksilökohtaisesti kokonaisina eli niitä ei perata eikä verestetä.

Preparointia varten kalat otetaan pakastimesta sulamaan edellisenä päivänä. Kalat punnitaan ja mitataan. Pituus kirjataan 0,5 cm ja paino 0,1 g tarkkuudella. Kalat avataan saksilla peräaukosta leukaan ja määritetään sukupuoli. Ikänäytettä varten otetaan otoliitit ja kiduskansi ja laitetaan paperipussiin.

Määrityksiä varten tehdään homogenoitua massaa (homogenaatti) kokoomanäytteestä (ns. poolinäyte). Ahvenet suomustetaan ja leikataan fileet nahkoineen homogenaattiin. Homogenaattia tarvitaan yhteen näytteeseen ainakin 20 g, mutta tämä on varmistettava analysoivalta laboratoriolta. Pyritään saamaan 2–3 kokoomanäytettä. Säilytys -70° C tai vähintään -25° C pakastimessa. (Kangas ym. 2018)

6.4. Kalastustiedustelu

Vantaanjoen vesistössä luvan lunastaneille kalastajalle lähetetään kalastustiedustelu Postin kautta kirjeenä. Kalastustiedustelu tehdään kolmen kontaktikerran tiedusteluna. Ensimmäisen kierroksen tiedusteluun vastaamattomille lähetetään muistutuskirje. Kolmannella kierroksella vastaamattomille lähetetään myös kyselykaavake ensimmäisen kierroksen tapaan. Tiedustelukaavake on esitetty karttoineen liitteessä 5. Tiedustelu toteutetaan mahdollisimman pian vuodenvaihteen jälkeen.

Vantaanjoen vesistöön myydyt luvat tallennetaan, päällekkäisyydet (esim. kalastaja kalastanut useammalla kuin yhdellä alueella, kalastaja lunastanut useamman luvan samalle alueelle) poistetaan. Otannassa käytetään ositettua satunnaisotantaa erityiskalastuskohteisiin myytyjen lupamäärien perusteella.

Kalastustiedustelu lähetetään 1 000 luvan lunastaneelle kalastajalle. Kalastusluvan lunastaneiden henkilöiden otoksen otantakehikkona on Vantaan- ja Keravanjoelle sekä erityislupa-alueille Vanhankaupunginkoskelle ja Vantaankoskelle myydyt luvat.

Lupia myyvät: Helsingin kaupungin liikuntavirasto, Vantaan kaupunki, Nurmijärvi-Palojoen kalastuskunta, Hyvinkäänkylien kalastuskunnat, Nukarin ja Raalan osakaskunta, Riihimäen perhokalastajat.

Kalastustiedustelun otantaan perustuva arvio kalastaneiden määrästä ja saaliista laajennetaan koskemaan perusjoukkoa siten, että saadaan arvio Vantaanjoella kalastaneiden määrästä ja kokonaissaaliista.

6.5. Koeravustukset

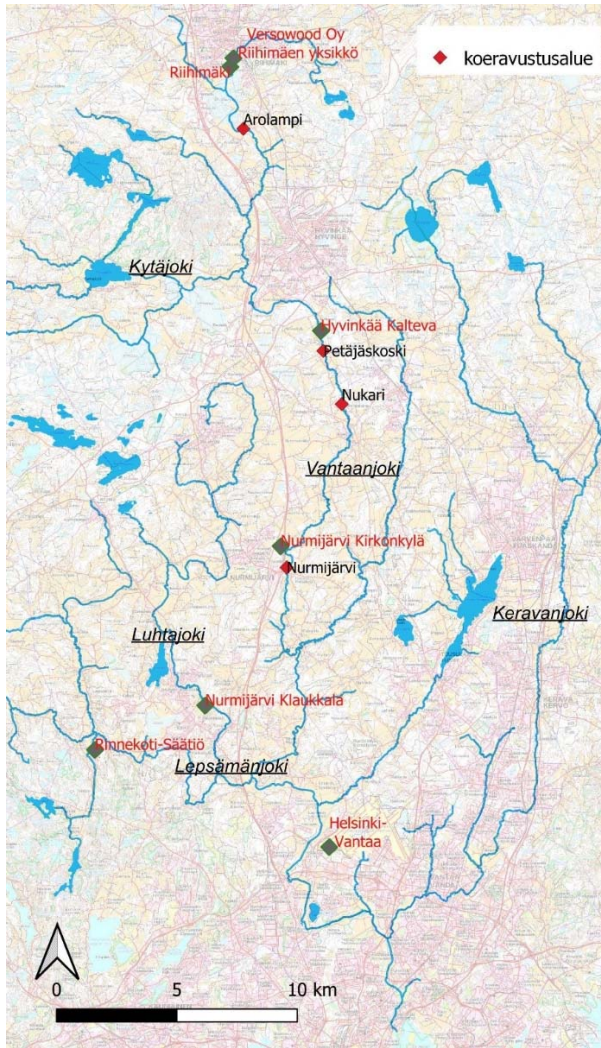
Koeravustukset tehdään elokuussa neljällä eri alueella (taulukko 7, kuva 7). Pyyntipaikkojen koordinaatit on esitetty liitteessä 2

Koeravustuksissa käytetään 8 mm havaksesta tehtyjä putkimertoja. Mertoja lasketaan pyyntiin 25 kappaletta pyyntipaikkaa kohti yhdeksi yöksi. Merrat kiinnitetään selkäsiimaan noin 5 m:n välein. Ennen mertojen laskemista uuteen paikkaa tulee niiden olla desinfioitu *Virkon S* -desinfiointiaineella tai muulla asianmukaisella menetelmällä. Syöttinä käytetään särkeä tai muuta soveltuvaa syöttiä. Koeravustuksessa noudatetaan *Kalataloustarkkailu – periaatteet ja menetelmät* -oppaassa (Tulonen ym. 1999) esitettyjä ohjeita ja menetelmiä ja saaliin kirjaamisessa käytetään samasta oppaasta löytyviä pöytäkirjoja.

Saaliiksi saadut ravut käsitellään yksilöllisesti. Ravuista mitataan kilven pituus, määritetään sukupuoli ja naaraista sukukypsyys (limarauhasten kehittyneisyys). Myös mahdolliset vauriot ja taudit merkitään pöytäkirjaan.

Taulukko 7. Vantaanjoen koeravustusalueiden sijainti ja kuvaus.

Paikan nro	paikka	tarkkailukuvaus
VRa2	Nukarinkoski	Nurmijärven yläpuoli
VRa7	Nurmijärven puhdistamon alapuoli	Nurmijärven alapuoli
VRa8	Petäjaskoski	Kaltevan alapuoli
VRa3	Arolamminkoski	Riihimäen alapuoli



Kuva 7. Vantaanjoen vesistön koeravustusalueiden sijainti.

7. Pohjaeläintarkkailu

Pohjaeläinnäytteitä otetaan koskialueilta sekä suvantoalueilta kolmen vuoden välein vuodesta 2020 alkaen.

7.1. Koskipaikat

7.1.1. Menetelmä ja näytteenotto

Koskipaikoissa käytetään standardin SFS 5077 mukaista ns. potkuhaavintaa ja näytteenotto tehdään SYKE:n (Järvinen ym. 2019) ohjeistuksen mukaisesti seuraavalla tavalla:

”Varsinainen näytteenotto tapahtuu syys-lokakuussa standardia SFS 5077 soveltaen siten, että haavin edustalla potkitaan alustaa kohtalaisen voimakkain, pyörittävin liikkein yhteensä 30 sekunnin ajan. Potkinnan kuluessa liikutaan noin metrin matka ylävirtaan päin. Pohjanlaatutyyppejä saattaa joskus esiintyä pienialaisina laikkuina, jolloin sopivia kohteita voi joutua kartoittamaan koskijakson eri osista. Tällöin potkinta voidaan toteuttaa useammassa laikussa lyhytkestoisempaan, mutta kuitenkin siten, että aina näytekohtaisen potkinnan pituus on 1 m ja kokonaisaika on 30 s.

Haaviin jäänyt aines seulotaan 0,5 mm:n seulalla, seulos siirretään säilöntäastiaan (0,5–1 litran suuruinen vahva pakasterasia tai muu tiiviisti sulkeutuva astia) ja säilötään maastossa etanolilla. Säilönnän lopullinen väkevyys tulee olla 70 %. Kiviä, isompia puun kappaleita yms. ei ole tarkoituksenmukaista siirtää säilöntäastiaan, vaan niiden pinnat huuhdellaan seulalle ja tarkistetaan. Makroskooppiset eläimet siirretään erikseen pinseteillä säilöntäastiaan. Myös haavin pinta tarkistetaan ja siirretään siihen tarttuneet eläimet säilöntäastiaan. Vesisammaleet huuhdotaan maastossa ämpäriä apuna käyttäen tai siirretään sellaisenaan säilöntäastioihin myöhemmin laboratorioissa tapahtuvaa huuhdontaa varten.

Erityisesti runsaissa näytteissä (esim. vetiset, runsaasti kasvillisuutta sisältävät) on usein tarpeen jakaa näyte useampaan astiaan, jotta lopullinen väkevyys olisi riittävä. Säilöntäastiaan merkitään päälle näytepaikan päivämäärä- ja paikkatiedot sekä näytteiden tunnistetiedot. Sama tieto merkitään myös astian sisälle jätettävään paperilappuun lyijykynällä.”

Näytteenotto tulee suorittaa tulva-ajan ulkopuolella.

Erilliset näytteet otetaan erilaisilta habitaateilta siten, että vallitsevat elinympäristöt tulevat hyvin edustetuiksi näytteisiin. Koskipaikoilta otetaan pohjaeläinnäytteet kahdelta pohja-aineksen raekooltaan ja/tai virtausnopeudeltaan vaihtevalta habitaatilta: karkean kivikon / nopean virtauksen pohjilta (iKi) sekä keskinopean / hitaan virtauksen omaavilta pikkukivikoilta/soraikoilta (pKi).

Jos pohjanlaatutyyppejä esiintyy joissain kohteissa vain pienialaisina laikkuina ja sopivia kohteita joudutaan kartoittamaan koskijakson eri osista, voidaan Järvinen ym. (2019) mukaisesti suorittaa potkinta useammassa laikussa lyhytkestoisempaan, mutta kuitenkin niin, että potkinnan pituus (1 m) ja kokonaisaika (30 s) pysyy samana. Näytemäärä pidetään aina vakiona. Jos molempia pohjanlaatutyyppejä ei koskijaksolta löydy, otetaan neljä rinnakkaisnäytettä siltä pohjanlaatutyypiltä, jota jaksolta löytyy. Näytteenotto aloitetaan aina koskella alavirran puolimmaisesta pisteestä ylempiin pisteisiin edeten.

Näytteenotossa käytetään ympäristöhallinnon pohjaeläintietojärjestelmän pohjaeläinnäytteenoton maastolomaketta ja siihen liittyvää ohjetta (liitteet 6 ja 7), jotka ovat saatavilla myös ympäristöhallinnon internetsivuilta. Kullekin koskelle

tulostetaan oma esitetäytetty maastolomakkeensa, joihin kirjataan rinnakkaisnäytteiden tunnukset.

Pohjaeläinnäytteiden poiminnassa käytetään Järvinen ym. (2019) ohjeistusta. Kukin näyte laitetaan omiin purkkeihinsa, eli pidetään erillään.

Pohjaeläinmäärityksissä, määritystarkkuudessa sekä uhanalaisuusluokittelussa noudatetaan ympäristöhallinnon ohjeistusta (Järvinen ym. 2019).

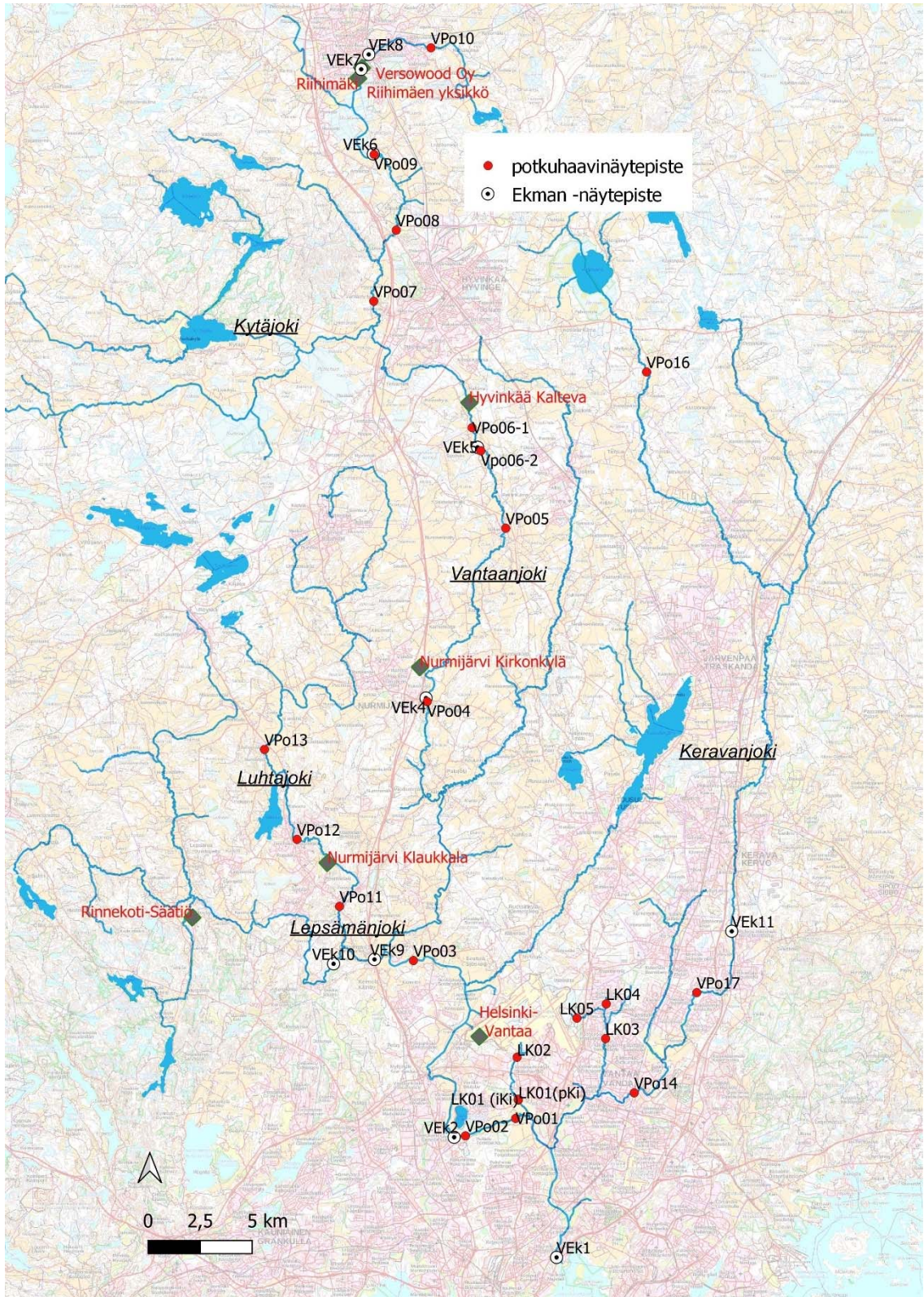
7.1.2. Näytepaikat

Koskipaikoilla näytteenotto suoritetaan 22 näytepaikalla (taulukko 8, kuvat 8 ja 9). Näytepisteiden koordinaatit on esitetty liitteessä 4. Tallennuksessa noudatetaan ympäristöhallinnon ohjeistusta.

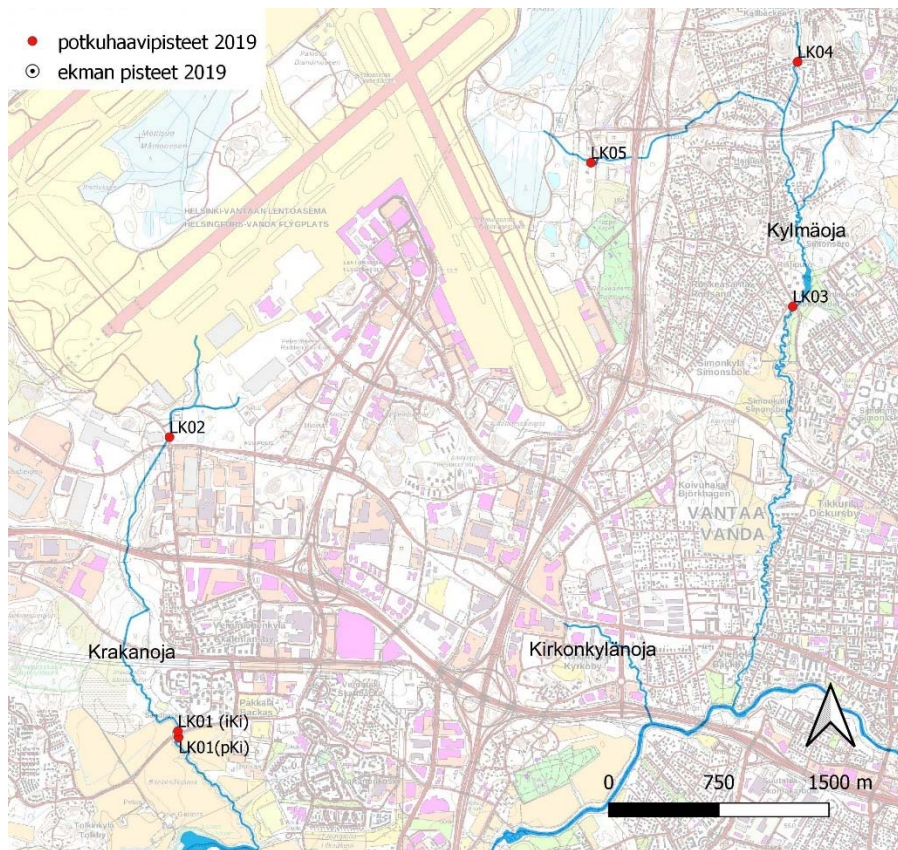
Vesienhoitoalueiden (VHA) seurannassa olevilta koealoilta otetaan kaksi rinnakkaisnäytettä habitaatilta eli yhteensä neljä näytettä koskea kohden.

Taulukko 8. Pohjaeläinseurannan potkuhaavinäytepisteet, tarkkailun kohteet ja pohjatyyppikohtaiset rinnakkaisnäytteiden määrät Vantaanjoen vesistössä.

Joki	Näytepaikan numero	Nimi	Tarkkailun kohde, seuranta
Luhtajoki	VPo11	"Shellinkoski"	Klaukkalan puhdistamon alapuoli, VHA-piste
Luhtajoki	VPo12	Klaukkalankoski	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli
Luhtajoki	VPo13	Kuhakoski	Klaukkalan puhdistamon yläpuoli
Krakanoja (aiemmin Veromiehenkylänpuro)	LK01	Veromiehenkylänpuro 1	Lentokentän alempi kuormituspiste
Krakanoja (aiemmin Veromiehenkylänpuro)	LK02	Veromiehenkylänpuro 2	Lentokentän ylempi kuormituspiste
Kylmäoja	LK03 (aiemmin K15)	Kylmäoja "lentokentän alapuoli"	Lentokentän alempi kuormituspiste
Kylmäoja	LK04 (aiemmin K16)	Kylmäoja "lentokentän yläpuoli"	Kylmäojan vertailualue
Kylmäoja	LK05	Kylmäoja Lentokentän pintavaluma	Lentokentän ylempi kuormituspiste
Keravanjoki	VPo14	Tikkurilankoski	Vertailu, VHA-piste
Keravanjoki	VPo17	Matarinkoski	Vertailu Vantaanjoen voimakkaan pistekuormituksen pohjaeläinpaikkoihin.
Keravanjoki	VPo16	Myllykoski	Vertailu Vantaanjoen voimakkaan pistekuormituksen pohjaeläinpaikkoihin.
Vantaanjoki	VPo10	Käräjäkoski	Pääuoman latvaosan vertailualue
Vantaanjoki	VPo09	Arolamminkoski	Riihimäen puhdistamon alapuoli
Vantaanjoki	VPo08	Vaiveronkoski	Riihimäen puhdistamon alapuoli, VHA-piste
Vantaanjoki	VPo07	Vanhanmyllynkoski	Riihimäen puhdistamon alapuoli, pistekuormituksen laajuuden arviointi
Vantaanjoki	VPo06	Petäjaskoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli
Vantaanjoki	VPo06-2	Huhmarinkoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli
Vantaanjoki	VPo05	Nukarinkoski	Kaltevan puhdistamon alapuoli, VHA-piste
Vantaanjoki	VPo04	Myllykoski	Nurmijärven jätevedenpuhdistamon alapuoli, VHA-piste
Vantaanjoki	VPo03	Königstedtinkoski	Pistekuormittajien yhteistarkkailu, VHA-piste
Vantaanjoki	VPo02	Pitkäkoski	Pistekuormittajien yhteistarkkailu, VHA-piste
Vantaanjoki	VPo01	Ruutinkoski	Pistekuormittajien yhteistarkkailu, VHA-piste



Kuva 8. Vantaanjoen vesistön potkuhaavi ja Ekman-näytepisteet.



Kuva 9. Lentoaseman potkuhaavipisteiden tarkempi sijainti.

7.1.3. Lentokenttä

Lentokentän tarkkailu suoritetaan viidellä pisteellä, joista kolme sijaitsee Kylmäojassa ja kaksi Krakanojassa (kuva 9).

Varsinaista vertailualueita on pisteille vaikea osoittaa, koska lentokentän kuormitus kohdistuu puorihin latvaosilta alkaen. Viiden näytepisteen verkostolla pyritään selvittämään kuormituksen laajuutta sekä tulosten ristiintulkinnan avulla myös kuormituksen vaikutusta eri pisteissä.

LK01 – Krakanojan alemmalla pisteellä selvitetään kuormituksen laajuutta. Noin 2,5 km päässä alavirrassa pisteestä LK02 sijaitseva näytepiste on habitaatiltaan selvästi monimuotoisempi verrattuna ylempään pisteeseen. Pisteeltä saatavia tuloksia tuleekin vertailla myös Kylmäojan alemmien pisteiden kanssa (LK04 ja LK05).

LK02 – Krakanojan ylempi piste on lähellä lentokenttää ja kuormituksen vaikutus kohdistuu siihen voimakkaimmin.

LK03 (aiemmin K15) – Tarkkailupiste on habitaatiltaan samantyyppinen kuin LK01.

LK04 (aiemmin K16) – Piste on toiminut vertailualueena Kylmäojan kuormituspisteelle. Se on eri haarassa kuin lentokentän kuormitus, mutta myös habitaatiltaan erilainen kuin LK03, eikä suoraan vertailukelpoinen alemman pisteen kanssa. Kapeutensa takia se toimii kuitenkin mahdollisena vertailualueena myös pisteille LK02 ja LK05.

LK05 – Tarkkailupisteessä uoma on leveydeltään samaa luokkaa pisteen LK02 uoman kanssa ja lentokentän kuormitus vaikuttaa siihen alempia pisteitä voimakkaammin.

7.2. Suvantopaikat

Pohjaeläinten osalta jokien ekologisen tilan arviointi Suomessa perustuu vesipuitedirektiivin mukaan vain koskipaikkojen pohjaeläimistöön. Kuitenkin myös suvantopaikkojen eläimistö, varsinkin harvasukasmato- ja surviaissääskilajisto, on kuormituksen muutosten seurannassa tärkeää (Haikonen ym. 2007, Anttila-Huhtinen 2007). Myös Uudenmaan ELY-keskuksen esitelmässä ”Pintavesien ekologinen luokittelu Uudenmaan ELY-keskuksessa” todetaan, että pelkkien koskien käyttämisessä on ongelmansa, eikä niiden tilanne kuvaa koko joen tilaa edustavasti (<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC557C90B-B9A0-4D0C-AC5E-6ACCEB1E83AF%7D/93849>, viitattu 19.1.2014).

Vantaanjoen velvoitetarkkailussa on olemassa lajitasoista aineistoa lukuisista suvantopaikoista vuosilta 1984–1995 ja surviaissääskilajistoon perustuva RCI-rehevyyssindeksi on voitu laskea taannehtivasti tarkkailussa oleville suvantopaikoille (Haikonen ja Paasivirta 2018).

7.2.1. Menetelmä ja näytteenotto

Pohjaeläinnäytteenotto tehdään hitaasti virtaavilta suvantopaikoilta pehmeiltä pohjilta Ekman-noutimella standardin SFS 5076 mukaisesti. Uoman pehmeältä kohdalta tehdään kolme rinnakkaista nostoa, yleensä 1,5–2 m:n syvyydeltä hiesu-lieju-savipohjalta. Kukin nosto laitetaan erillisiin purkkeihin ja säilötään kuten koskinäytteet.

Usein uoman keskellä syvimmissä kohdassa on kova sora-savipohja, josta Ekman-näytteenottimella ei saa otettua kunnollista näytettä. Kaikkein pehmeimpiä, usein ulpukkakasvustossa tai sen reunalla sijaitsevia muta-liejukohtia pitää myös välttää.

Pohjaeläinten poiminnassa, lajinmäärityksessä, tulosten kirjaamisessa ja näytteiden säilönnässä menetellään kuten koskinäytteiden kanssa.

7.2.2. Näytepaikat

Suvantopaikoilla tarkkailua tehdään 10 pisteellä (taulukko 9, kuva 8). Näytepisteiden koordinaatit on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 9. Suvantonäytteet Vantaanjoen vesistössä

Joki	Näytepaikan tunnus	Näytepaikan nimi	Tarkkailun kohde
Keravanjoki	VEk11	K24, Leppäkorpi. Keravan ja Vantaan raja	Vantaanjoen pääuoman vertailualue.
Lepsämänjoki	VEk10	Lepsämänjoki	Pistekuormituksen vertailualue. Jokisuu ennen Luhtaanmäenjoen yhtymäkohtaa.
Luhtaanmäenjoki	VEk09	Luhtaanmäenjoki	Klaukkalan puhdistamon alapuoli. Jokisuu, ennen Vantaanjoen yhtymäkohtaa.
Vantaanjoki	VEk08	Versowood Riihimäki Oy:n yläpuoli	Vantaanjoen ylin suvantopaikka, Riihimäki.
Vantaanjoki	VEk07	Versowood Riihimäki Oy:n alapuoli	Riihimäen puhdistamon yläpuoli Versowoodin alapuoli
Vantaanjoki	VEk06	Arolampi	Riihimäen puhdistamon alapuoli
Vantaanjoki	VEk5	Rantakulma	Kaltevan puhdistamon alapuoli
Vantaanjoki	VEk4	Myllykosken niskasuvanto	Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon alapuoli
Vantaanjoki	VEk2	Pitkäkosken niskasuvanto	Pistekuormittajien yhteistarkkailu
Vantaanjoki	VEk1	Vanhankaupunginkosken niskasuvanto	Pistekuormittajien yhteistarkkailu

7.2.3. Indeksit suvantopaikoilla

Suvantonäytteistä lasketaan neliömetrikohtaiset yksilömäärät ja kokonaisbiomassat (isot simpukat erikseen) ja pohjan rehevyyttä osoittava RCI-bioindeksi (surviaissääsket, Haikonen ym. 2007). Näytteistä määritetään kokonaismärkäbiomassa standardin SFS 5076 ohjeiden mukaisesti.

Suvantoalueilla lasketaan rehevyyttä kuvastava RCI-indeksi (River Chironomid Index). Indeksillä saa arvoja 1 (hyvin rehevä) – 4 (karu), mutta sanallisen luokituksen käyttämistä vältetään varsinaisessa raportissa, sillä vertailu keskittyy eri alueiden vertailuun saman joen sisällä.

RCI-indeksin kaava ja indeksilajit sekä niiden ekologiset kertoimet on esitetty liitteessä 8.

8. Tarkkailun hypoteesit ja tilastolliset testit

8.1. Hypoteesit

Sähkökalastuksella ja pohjaeläinseurannassa saatujen tulosten perusteella arvioidaan kuormituksen vaikutusta eliöstöön. Tuloksista pyritään havaitsemaan kuormituksen vaikutus tunnettujen pistekuormituslähteiden alapuolisten näytealueiden lajiyhteisöön pitkällä aikavälillä sekä pistekuormittajien vaikutus lajiyhteisöön koko joessa pitkällä ja lyhyellä aikavälillä. Tuloksissa on pyrittävä esittämään pistekuormituksen vaikutuksia eri kuormittajien osalta erikseen. Lisäksi kiinnitetään huomiota harvinaisten lajien esiintymiseen ja lohikalojen menestymiseen.

Kalojen maku- ja hajuvirheiden arvioinnissa sekä vierasainetutkimuksessa selvitetään kalojen laatua ja vierasainepitoisuuksia. Kalastuskyselyn avulla selvitetään kalatalouden ja kalakantojen kehitystä sekä joen virkistysarvoa. Ravustuksesta saatavien tulosten avulla selvitetään ravuston kehittymistä Vantaanjoen alueella.

Nollahypoteesit:

- Yksittäisen pistekuormittajan ylä- ja alapuolisen näytealueen lajiyhteisössä ei ole eroa indeksien keskiarvoissa eikä -hajonnoissa.
- Pistekuormittajien alapuolisilla alueilla ei ole eroa lajiyhteisöissä yläpuolisiin alueisiin verrattuna.
- Lohikalojen luonnonlisääntyminen onnistuu vuosittain koko joen varrella.
- Kaloissa ei havaita maku- tai hajuvirheitä ja vierasainepitoisuudet ovat sallituissa rajoissa.
- Joella käyvien kalastajien määrät, saalismäärät ja lohikalojen saalismäärät ovat pysyneet muuttumattomina edellisistä kyselyistä.
- Kalastajat eivät ole havainneet epäkohtia esim. kalastuksessa tai kaloissa.
- Rapuja esiintyy tarkkailualueella eri alueilla ja yksilömäärä on vähintään edellisvuosien tasolla.
- Taimenia saadaan saaliiksi vuosittain koko tarkkailun kohteena olevalta Kylmäojan länsihaaran alueelta.
- Taimenen luontainen lisääntyminen onnistuu vuosittain koko tarkkailun kohteena olevalla Kylmäojan länsi- ja päähaaran alueella.
- Lentokenttäalueen alapuolisen Kylmäojan länsi- ja päähaaran kalaston rakenne ei poikkea vertailualueesta epäsuotuisasti.

8.2. Tilastolliset testit

Tilastollista testausta tehdään sähkökalastuksista ja pohjaeläinnäytteistä saatavista tuloksista. Tilastolliset testaukset tehdään yhteenvetoraporttien yhteydessä eli joka kolmas vuosi vuodesta 2021 (vuosien 2018–2020 seurannat) alkaen.

Tarkkailualue jaetaan tarkastelua varten soveltuviin osa-alueisiin, joista kustakin valitaan kontrollipisteeksi kuormituspisteen yläpuolinen tarkkailupiste ja verrataan niitä kuormituspisteen alapuolisiin tarkkailupisteisiin, joihin ympäristövaikutusten oletetaan kohdistuvan. Tarkastelu toteutetaan kullekin osa-alueelle erikseen ja tämän lisäksi tarkastellaan koko tarkkailualueen eroja kontrolli- ja kuormituspisteiden alapuolisten tarkkailupisteiden välillä.

Pitkäaikaisen kuormituksen eliöyhteisövaikutuksien seuraamiseksi tarkastellaan tarkkailupisteiden kala- ja pohjaeläinindeksien aikasarjoja vuodesta 2008 eteenpäin.

Aikasarjoihin sovitetaan yleistetty lineaarinen sekamalli (GLMM), jossa selittäjänä toimivat vuosi, alue (kontrollialue-kuormitusalue-asetelma) ja näiden interaktiot. Satunnaismuuttujana käytetään tarkkailupistettä, jolloin voidaan huomioida niissä suoritettujen toistettujen otantojen korrelaatio. Yleistettyä lineaarista mallia käyttämällä voidaan puolestaan valita vastemuuttujan kannalta sopivin varianssirakenne. Testattavana hypoteesina oletetaan, että indeksien ajallinen muutos kuormitusalueella poikkeaa kontrollialueella havaitusta. Testituloksina saadaan keskimääräisten indeksiarvojen estimaatit erikseen kontrolli- ja kuormitusalueille hajontoineen, jolloin niiden välisen eron tilastollista merkitsevyyttä voidaan testata z-testillä. Lisäksi saadaan indeksin mahdollista ajallista trendiä (vuosittaista kehitystä) kuvaavan suoran kulmakertoimen estimaatit, jota voidaan verrata tilastollisesti kontrolli- ja kuormitusalueiden välillä z-testillä. Lineaaristen muutostrendien havaitseminen edellyttää usein usean vuoden aineistoja, joissa trendi ei peity vuosittaisten ympäristöolosuhteiden aiheuttamien satunnaisvaihteluiden tai esimerkiksi eliöiden populaatiodynamiikkaan liittyvien vuosittaisvaihteluiden alle. Tulosten tulkinnassa onkin noudatettava varovaisuutta ja arvioitava niitä yhdessä aineiston visuaalisen ym. tarkastelun kanssa. Mallin sopivuutta aineistoon testataan mallin standardoitujen residuaalien avulla (ks. Hartig 2019).

Poikkeuskuormitustilanteiden mahdollisesti tapahtuessa, vaikutusta seuranta-alueen eliöstöön arvioidaan soveltuvilta osin BACIP -asetelmalla (Before-After-Control-Impact), jossa kontrollialueen lajiston kehitystä verrataan kuormitusalueen vastaavaan ennen ja jälkeen tapahtuneen kuormitustilanteen. Tällöin selittävinä muuttujina ovat alue (kontrolli-kuormitusalue-asetelma), seurantajakso (ennen-jälkeen kuormituksen) sekä näiden interaktiot. Tilastollisen tarkastelun hypoteesina on, että erot lajiyhteisöissä ovat suuremmat kuormitustapahtuman jälkeen kuin mitä ne olivat ennen kuormitustapahtumaa. Tuloksena saadaan keskimääräisten indeksiarvojen estimaatit ennen ja jälkeen kuormitustapahtuman kontrolli- ja kuormituspisteissä, sekä näiden mahdolliset ajalliset kehitystrendit, joita voidaan verrata tilastollisesti keskenään. Poikkeustapahtumien jälkeisiä vaikutuksia voidaan yksittäisten kuormituspisteiden ja niiden alapuolisten alueiden kohdalla arvioida tilastollisesti vasta useamman vuoden kuluttua tapahtumasta. Tulosten tulkinnassa ja mallin sopivuuden arvioinnissa käytetään samoja periaatteita kuin yllä.

Mikäli tilastollisesti todennäköisiä eroja kontrollipisteiden ja kuormituspisteiden alapuolisten tarkkailupisteiden välillä havaitaan tarkasteluissa, analysoidaan tarkemmin indeksien muodostuksessa käytettyjä muuttujia, kuten kalalajien tiheyksiä tai pohjaeläinten taksonifrekvenssejä. Näiden muuttujien vertailuun valitaan soveltuvat tilastolliset testit, joilla havaittujen erojen luonnetta voidaan täsmentää.

9. Tulosten raportointi

Tähän tarkkailuohjelmaan sisältyvät sähkökoekalastukset, kalojen maku- ja hajuhaittatutkimus, kalojen vierasainepitoisuudet, kalastustiedustelu, koeravustukset sekä pohjaeläintutkimus. Saadut tulokset raportoidaan tutkimusvuoden jälkeen työraporttina, jossa esitetään edellisvuoden tulokset ja alustava tulosten analysointi. Lisäksi raportoidaan vuosittaiset kuormitustiedot pistekuormittajakohtaisesti.

Työraportti tehdään vuosina 2020, 2022, 2023 ja 2025 (taulukko 10). Laajojen tarkkailuvuosien jälkeen tuloksista kootaan yhteenvetoraportti 2021 (tarkkailuvuodet 2018–2020) ja 2024 (tarkkailuvuodet 2021–2023), jossa tulokset analysoidaan syvällisemmin.

Taulukko 10. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun raportoinnin jaksottuminen vuodesta 2020 eteenpäin.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Yhteenvetoraportti		x			x		
Työraportti	x		x	x		x	x

Tarkkailun tulee antaa vastaus mikä on pistekuorman vaikutus kalastoon ja pohjaeläinyhteisöihin ja mikä on tarkkailuvelvollisten kuormittajien vaikutusalue. Hankalaksi asian tosin tekee se, että joki on voimakkaasti hajakuormitettu ja lisäksi alueella on tarkkailuun osallistumattomia pistekuormittajia.

9.1. Sähkökalastustulokset

Sähkökalastustuloksissa esitetään graafisesti koealakohtainen kokonaistiheys lajeittain ja kokonaisbiomassa.

Lohikalaverkoston taimenen ja lohen poikastiheydet esitetään koealoittain ja aikasarjana sekä koko vesistön osalta että osa-alueittain (Vantaanjoen yläosa, Vantaanjoen keskiosa, Vantaanjoen alaosa, Keravanjoki ja sivujoet). Taimenen samana kesänä kuoriutuneiden (0+ -vuotiaat) ja vanhempien (>0+) poikasten tiheydet esitetään erillisinä. Luonnontuotannosta peräisin olevat poikaset tulee erotella istukkaista tuloksissa. Taimenien pituusluokkajakauma, luokiteltuna 1 cm luokkiin, esitetään graafisesti.

Raportissa esitetään eri näytealueiden kalasto tarkkailuvuotena, muutokset edellisistä tarkkailuista ja erot näytealueiden välillä joen eri osissa. Raportissa kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisiin pistekuormittajien vaikutuksiin kalastoon. Pistekuormittajien vaikutuksia pohditaan jokaisen kuormittajan osalta erikseen.

Yhteenvetoraportissa (joka kolmas vuosi) kalaindeksistä esitetään box plot –tulostus jokikohtaisesti (Vantaanjoki, Keravanjoki, Luhtajoki ja Kylmäoja) koealoittain. Lisäksi esitetään indeksin aikasarja viivakaaviona koskikohtaisesti.

Liitetaulukoista tulee käydä ilmi koealakohtaisesti:

- kalastuspäivämäärä, kalastetun koealan sijainti (ETRS-TM35FIN), veden lämpötila, kalastettu pinta-ala (m²), veden sameus (NTU), sähkönjohtokyky (µS/cm), happi (mg/l), keskimääräinen syvyys (cm), keskimääräinen virrannopeus (m/s) sekä kalastukseen tai saaliisiin vaikuttavat poikkeukselliset havainnot.
- koealan uoman keskimääräinen leveys
- pohjanlaatu Wentworthin raekoon määrittelyyn tarkoitetun muunnetun asteikon luokituksen perusteella (Heggenes 1988).

- sähkökalastussaaliit lajeittain (yks./koeala)
- sähkökalastussaaliit lajeittain aaria kohden (yks./100m²)
- sähkökalastussaaliin biomassa lajeittain aaria kohden (g/100m²)

Raporttiin kirjataan saaliiden lisäksi perustiedot käytetyistä menetelmistä, kalastuspaikasta ja ympäristömittauksista.

Kylmäojan tarkkailussa arvioidaan lisäksi kalataloudellisten kunnostusten vaikutus Kylmäojan kalastoon.

Koekalastustiedot tallennetaan koekalastusrekisteriin. Rekisteritallennuksissa taimenet tallennetaan ikäryhmittäin 0+ -ikäisiin ja vanhempiin poikasiin.

9.2. Kalojen maku- ja hajuvirheiden arviointi

Tuloksena ilmoitetaan kokoomanäytekohtaisesti raadin arvion keskiarvo, vaihtelu graafisesti sekä sanalliset kuvailut. Tuloksia vertaillaan edellisten vuosien tuloksiin ja tehdään johtopäätökset mahdollisten muutosten syistä.

9.3. Kalojen vierasainepitoisuudet

Tulokset PFAS-yhdisteiden analyysistä sekä taustatiedoista (kalojen koko ja ikä) raportoidaan. Käytetty määrittämenetelmä ilmoitetaan raportissa. Tuloksia vertaillaan aiempien vuosien tuloksiin.

Vierasainemäärittysten tulokset tulee tallentaa ympäristöhallinnon kertymärekisteriin (Kerty) niiden valmistuttua.

9.4. Kalastustiedustelu

Kalastustiedustelun otantaan perustuva arvio kalastaneiden määrästä ja saaliista laajennetaan koskemaan perusjoukkoa siten, että saadaan arvio Vantaanjoella kalastaneiden määrästä ja kokonaissaaliista.

Tuloksena esitetään taulukot kalastaneiden lukumäärästä ja osuudesta. Vapakalastajista erotellaan ongella, heittovavalla ja perholla kalastaneet. Lisäksi esitetään kalastajien käyttämät kalastusalueet, kalastuspäivät kuukausittain, eri pyydysten käyttö (pyyntipäivät ja osuudet), saaliit pyydyksittäin ja lajeittain (sekä kiloina että prosentiosuuksina). Vapautetut lohikalat raportoidaan. Kirjolahisaaliita verrataan istutettujen kalojen määriin. Kalastajien kokemat ongelmat ja ilmiöt esitetään graafisesti.

9.5. Koeravustukset

Raportissa ilmoitetaan graafisesti rapusaalis kpl/mertayö ja kpl/rantametri sekä kojojakauma sukupuolittain. Myös sähkökalastamalla saadut ravut raportoidaan. Mahdolliset rapuistutustiedot esitetään raportissa.

Raportissa kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisiin pistekuormittajien vaikutuksiin ravustoon. Pistekuormittajien vaikutuksia pohditaan jokaisen kuormittajan osalta erikseen.

9.6. Pohjaeläimet

Raportissa esitetään eri näytealueiden pohjaeläinlajisto tarkkailuvuotena, lajiston muutokset edellisistä tarkkailuista ja erot näytealueiden välillä joen eri osissa. Raportissa kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisiin pistekuormittajien vaikutuksiin pohjaeläimistöissä. Pistekuormittajien vaikutuksia pohditaan jokaisen kuormittajan osalta erikseen. Lisäksi raportissa tulee mainita mahdollisesti havaittavat harvinaiset ja uhanalaiset lajit sekä mahdolliset EU:n suojeludirektiivilajit.

Koskinäytteiden aineistosta lasketaan taksonimäärät. Indekseistä esitetään EPTH- ja PMA -indeksit niille havaintopaikoille, joille se on mahdollista. Koskipaikoille on voitu laskea bioindeksejä näytepaikasta riippuen vuodesta 2000 tai 2002 alkaen.

Raportin liitteissä tulee esittää taulukoituna näytepaikkakohtaiset lajitiedot ja indeksien arvot. Jos tarkkailualueilla havaitaan selviä muutoksia edellisestä tarkkailusta indekseissä ja/tai lajistossa, tulee syyt muutosten taustalla selvittää ja käydä sanallisesti läpi. Tällaisia voivat olla esimerkiksi jonkin lajin massaesiintyminen tai katoaminen tarkkailualueelta. Jos mahdollista, tulee myös pohtia syitä, jotka voivat aiheuttaa kuvatuunlaisia muutoksia.

Aineisto esitetään graafisesti eri tarkkailualueiden vuosienvälisenä kehityksenä (indeksit, yksilömäärä ja taksonimäärä) näytepaikkakohtaisesti sekä vertaamalla eri näytealueiden pitkäaikaisia tuloksia (esim. boxplot-kuvaajana) keskenään.

Kuormituspisteiden ylä- ja alapuolisten koskien pohjaeläinindeksi-arvoja ja taksonimääriä verrataan toisiinsa. Vertailua tehdään sekä yksittäisten kuormittajien kohdalla että kaikkien kuormituspisteiden kanssa. Kaikkien kuormituspisteiden yhteistä vertailua voidaan tehdä myös pelkästään tarkkailuvuodelle. Vertailussa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan samankaltaisia habitaatteja, jolloin voidaan tarkastella myös esimerkiksi eri uomien leveydeltään samanlaisia alueita.

Kaikista pohjaeläinnäytepaikoista esitetään koordinaatit ETRS-TM35FIN-muodossa sekä vesimuodostuma erillisessä taulukossa. Näytepaikat tulee esittää raportissa myös karttoina, josta selviää myös kuormittajien sijainnit.

Suvantopaikoilta saadut tulokset raportoidaan kuten koskinäytteiden tulokset. Graafisesti esitetään yksilömäärän, biomassan, taksonien ja RCI-indeksin vuosienvälinen kehitys. Suvantopaikkojen kohdalla keskitytään erityisesti pitkään aikasarjaan, jonka avulla havainnoidaan jokialueella pitkän ajan kuluessa tapahtuneita muutoksia.

Suvantopaikoilta saatuja tuloksia verrataan koskinäytteiden tuloksiin ja vertailua käytetään hyödyksi erityisesti, jos jollain alueella havaitaan selkeitä muutoksia tuloksissa.

Kaikista pohjaeläinnäytepaikoista esitetään koordinaatit ETRS-TM35FIN-muodossa sekä vesimuodostuma erillisessä taulukossa. Näytepaikat tulee esittää raportissa myös karttoina, josta selviää myös kuormittajien sijainnit. Näytepaikat tulee esittää sekä tarkkailuohjelmassa että POHJE-rekisterissä esitetyillä nimillä.

Pohjaeläintulokset tulee tallentaa näytekohtaisesti ympäristöhallinnon Pohjetietojärjestelmään viipymättä niiden valmistuttua.

10. Tulosten tiedottaminen ja ohjelman tarkistaminen

Tuloksista laaditaan raportti aina tarkkailuvuotta seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä. Yhteenvetoraporttiin kootaan edellisen yhteenvetoraportin jälkeen kootut tulokset. Raportissa ilmoitetaan lisäksi puhdistamoilla ja pumppaamoilla ilmenneet ylivuototilanteet samalta ajanjaksolta sekä verrataan tuloksia niihin.

Tarkkailuraportit toimitetaan vastaavalle kalatalousviranomaiselle, ELY-keskuksen Y-vastuualueelle, alueen kunnille sekä alueen kalatalousalueille. Sekä työ- että yhteenvetoraportit toimitetaan tarkkailuvuotta seuraavan toukokuun loppuun mennessä.

Tarkkailuohjelma on voimassa toistaiseksi. Tarkkailuohjelma päivitetään ja tarkistetaan viimeistään vuoden 2026 loppuun mennessä.

Tarkkailun suorittajan on jokaisessa raportissa arvioitava ohjelman tarkoituksenmukaisuutta. Tarkkailuohjelman yksityiskohtia voidaan tarvittaessa muuttaa joustavasti sopimalla luvanhaltijan ja kalatalousviranomaisen kanssa.

Mikäli kenttätöiden aikana esiintyy poikkeavia ilmiöitä tai tuloksia, esim. kalat puuttuvat joltain koealalta, missä niitä on aiemmin ollut runsaasti, niin haavannoista ilmoitetaan vastaavalle viranomaiselle sekä Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:lle mahdollisimman pian havainnon jälkeen.

11. Kirjallisuus

Anttila-Huhtinen, M. 2007. Kymijoen alaosan pohjaeläintarkkailu vuonna 2006: Pehmeiden pohjien pohjaeläintutkimus ja yhteenveto vuoden 2006 tuloksista. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 161/2007. ISSN 1458-8064.
Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019. Suomen ympäristökeskus SYKE.
Bash, J., Berman, C. and Bolton, S. 2001. Effects of turbidity and suspended solids on salmonids (Report No. WA-RD 526.1). Seattle: Washington State Transportation Centre.
Douxflis, J., Mandiki, R., Silvestre, F., Bertrand, A., Leroy, D., Thomè, J.-P. & Kestemont, P. 2006. Do sewage treatment plant discharges substantially impair fish reproduction in polluted rivers? Science of the Total Environment 372 (2007) 497-514.
Ekholm, M. 1993 Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja A 126. Helsinki: Vesi ja Ympäristöhallitus. ISBN 951-47-6860-4.
FCG suunnittelu ja tekniikka Oy. 2019. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu. Kausiyhteenveto 2017–2018. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy.
Haikonen, A. & Paasivirta, L. 2008. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma alkaen vuodesta 2008. Kala- ja riistaraportteja 2. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Haikonen, A., Köngäs, P. & Paasivirta, L. 2010 Vantaanjoen yhteistarkkailu-Pohjaeläimet vuonna 2009. Kala- ja vesiraportteja 4. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Haikonen, A., Helminen, J., Vatanen, S., Paasivirta, L. & Kervinen, J. 2015. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2014. Kala- ja vesijulkaisuja nro 169. Kala- ja vesitutkimus Oy
Haikonen, A., Paasivirta, L. ja Vatanen, S. 2007. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2006. Kala- ja vesiraportteja nro 1. Kala- ja vesitutkimus Oy
Haikonen, A., Paasivirta, L., Helminen, J. & Tolvanen, O. 2013. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2012. Kala- ja vesitutkimuksia nro. 105. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Haikonen, A. ja Paasivirta, L. 2018. Kalasto ja pohjaeläimet 2015–2017 - Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesitutkimuksia nro 239. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Haikonen, A. 2017. Vantaanjoen yhteistarkkailu vuonna 2016. Kala- ja vesitutkimuksia nro 221. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Haikonen, A. 2016. Vantaanjoen yhteistarkkailu vuonna 2015. Kala- ja vesitutkimuksia nro 185. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Haikonen, A., & Helminen, J. 2014 Vantaanjoen tarkkailuohjelma vuodesta 2014 alkaen. Kala- ja vesimonisteita 125. Kala- ja vesitutkimus Oy.
Hartig, F. (2019). DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.2.4. https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA .
Heggenes, J. 1988. Effect of experimentally increased intraspecific competition on sedentary adult brown trout (<i>Salmo trutta</i>) movement and stream habitat choice. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45: 1163–1172.
Janatuinen, A. 2017. Kylmäojan länsihaaran kalataloudellinen tarkkailuohjelma. Finavia Oyj. Helsinki-Vantaan lentoasema. Sito.
Janatuinen, A. 2018. Kirkonkylänojan, Veromiehenkylänpuron, Brändöninojan, Viinikkalanmetsänojan ja Mottisuonojan määräraikainen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma vuosille 2019–2021. Silvestris luontoselvitys Oy.
Kangas, A. (toim.). 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.

Ympäristöministeriö.
Leinonen, K. & Saura, A. 2000. Vantaanjoen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu vuosina 1996–1999. Kala- ja riistaraportteja nro 179. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.
Liney K.E., Hagger J.A., Tyler C.R., Depledge M.H., Galloway T.S. & Jobling S. (2006) Health Effects in Fish of Long-Term Exposure to Effluents from Wastewater Treatment Works. Environ Health Perspect. April; 114(S-1): 81–89.
Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Meissner, K., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2019. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus (saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet)
Mikkola, J. & Saura, A. (1994) Viemäristä lohijoeksi - Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1987-1993. RKTL. Kalantutkimuksia-Fiskundersökningar 84. 103 s.
Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL työraportteja 21/2014.
Raunio, J., Rinne J. & Holsti, H. 2009 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja kalastus vuonna 2008. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 182/2009. Kymijoen vesi ja ympäristö ry.
Raunio, J., Rinne J. & Holsti, H. 2011 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja kalastus vuonna 2010. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 209/2011. Kymijoen vesi ja ympäristö ry.
Saura, A. & Könönen, K. 2001. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2000. - Kala- ja riistaraportteja nro 226: 1-31.
Saura, A. ja Könönen, K. 2002. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma alkaen vuodesta 2002. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja. Nro 242.
Saura, A., Könönen, K., Yrjölä, R. ja Rinne, J. 2003. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2002. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 289.
Saura, A., Könönen, K., Yrjölä, R. ja Rinne, J. 2005. Vantaanjoen yhteistarkkailu - kalasto vuonna 2004 ja pohjaeläimet vuosina 2002–2004. Kala- ja riistaraportteja nro 368: 1- 57.
Ympäristöministeriö. 2006. Työsuojelu sähkökalastuksessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 8 2006.
SFS – EN 140011:2003. Water quality-Sampling Fish with Electricity.
SFS 5076. (1989). Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. Suomen standardisoimisliitto. 6 s.
SFS 5077. (1989). Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä. Suomen standardisoimisliitto. 6 s.
Tulonen, J., Järvenpää, T. ja Westman, K. 1999. Rapututkimukset. Teoksessa: Kalataloustarkkailu – periaatteet ja menetelmät (Böhling ja Rahikainen toim.). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, s. 232-270.
Vahtera ja Männynsalo. 2019. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Vedenlaatu vuonna 2018. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 11/2019.
Vehanen, T., Sutela, T. ja Korhonen, H. 2006. Kalayhteisöt jokien ekologisen tilan seurannassa ja arvioinnissa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Kala- ja riistaraportteja nro 398: 1-36.
Vieno, N. Tuhkanen, T. & Kronberg, L. 2006. Analysis of neutral and basic pharmaceuticals in sewage treatment plants and in recipient rivers using solid phase extraction and liquid chromatography – tandem mass spectrometry detection. A Journal of Chromatography, 1134(1-2), 101-111.

LIITE 1. Vantaanjoen vesistön pistekuormittajat ja kuormitus (Vahtera ja Männynsalo 2019) sekä lentoaseman kuormitus (FCG 2019) vuonna 2018. Metsä-Tuomelan jäteaseman puhdistamolta kohdistuu myös kuormitusta Luhtajokeen.

Vantaanjoen vesistön pistekuormitus			BOD ₇ -atu				FOSFORI					TYPPI		AMMONIUMTYPPI		
	Vesimäärä m ³ /d	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Tulo- kuorma kg/d	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Teho %	Lähtö- kuorma kg/d	Lähtö- pitoisuus mg/l	Nitrifi- kaatio %
VANTAANJOEN ALUE																
Riihimäki	12400	5500	64	5,1	99	110	3,7	0,30	97	810	200	16	75	6,4	0,51	99
Hyvinkää, Kalteva	11400	2560	32	2,8	99	81	1,9	0,16	98	576	88	7,7	85	0,41	0,04	99
Nurmijärvi, kirkonkylä	1760	440	9,1	5,1	98	15	0,5	0,28	97	110	50	28	55	3,9	2,1	96
LUHTAJOEN ALUE																
Nurmijärvi, Klaukkala	5820	2200	19	3,2	99	44	1,3	0,23	97	350	44	7,6	87	0,9	0,15	99,7
LEPSÄMÄNJOEN ALUE																
Rinnekoti-Säätiö	168	27	0,57	3,4	98	1,3	0,03	0,16	98	6,6	1,3	7,8	80	0,52	3,1	92
KOKO VESISTÖALUE YHTEENSÄ	31548	10727	125	4,0	99	251	7,4	0,24	97	1853	383	12	79	12	0,4	99

Nitrifikaatio-% = $[N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) - \text{NH}_4\text{-N}(\text{lähtevä})] / N_{\text{tot}}(\text{tuleva}) * 100$

Lentoaseman kuormitus.

Pitoisuudet. Luvut ovat koko kauden virtaamapainotettuja keskiarvoja. Tarkastelukausi (2017–2018) on vuosittain 1.9.–31.8.

	Kok-N µg/l	Kok-P µg/l	Nh4-N µg/l	BHK7 mg/l	KHTCr mg/l
Kylmäoja	1500	92	75	4	60
Krakanoja	1400	69	100	47	89

Vesistökuormitus: valumavesien virtaama ja vesistöön kohdistunut kuormitus. Kuormituslaskenta perustuu näytteenoton yhteydessä mitattuihin virtaamiin ja virtaamapainotettuihin pitoisuuskeskiarvoihin. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.–31.8.

	vesimäärä m ³ /a	Kok-N t/a	Kok-P t/a	NH4-N t/a	BHK7 t/a	KHTCr t/a
Kylmäoja	4400000	6,1	0,52	0,29	16	230
Krakanoja	4000000	4,4	0,39	0,4	94	170

LIITE 2. Vantaanjoen vesistön kala- ja rapuseurantapisteiden koordinaatit (ETRS-TM35FIN).

Koealan tunnus	koealan nimi	joki	kunta	menetelmä	I	P
Vsk1	Vanhankaupunginkoski	Vantaanjoki	Helsinki	sähkökalastus	388328	6677177
Vsk2	Ruutinkoski	Vantaanjoki	Helsinki	sähkökalastus	386109	6684008
Vsk3	Pitkäkoski	Vantaanjoki	Helsinki	sähkökalastus	383432	6683181
Vsk4	Vantaankoski	Vantaanjoki	Vantaa	sähkökalastus	381977	6686076
Vsk5	Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	sähkökalastus	381221	6691597
Vsk6	Boffinkoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	381627	6701562
Vsk7	Mylykoski, Nurmijärvi	Vantaanjoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	381958	6703925
Vsk8	Nukarinkoski alaosa	Vantaanjoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	385552	6711611
Vsk9	Nukarinkoski yläosa	Vantaanjoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	385641	6712300
Vsk10-2	Huhmarinkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	sähkökalastus	384511	6716007
Vsk11	Kittelänkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	sähkökalastus	381866	6719990
Vsk12	Vanhanmyllyn koski	Vantaanjoki	Hyvinkää	sähkökalastus	379347	6723147
Vsk13	Vaiveronkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	sähkökalastus	380391	6726545
Vsk14-1	Arolammin pohjapato	Vantaanjoki	Riihimäki	sähkökalastus	379846	6729964
Vsk14	Arolamminkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	sähkökalastus	379349	6730184
Vsk15-1	Paloheimonkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	sähkökalastus	378791	6734438
Vsk16	Kärjäkoski	Vantaanjoki	Riihimäki	sähkökalastus	382075	6735291
Vsk17	Kirkonkylänkoski	Keravanjoki	Vantaa	sähkökalastus	388490	6684231
Vsk18	Tikkurilankoski	Keravanjoki	Vantaa	sähkökalastus	391846	6685239
Vsk21	Kylmäoja	Kylmäoja	Vantaa	sähkökalastus	390450	6687850
Vsk22	Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	377677	6694156
Vsk23	Klaukkalan yläpuoli	Luhtajoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	375654	6697397
Vsk24	Kuhakoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	sähkökalastus	374090	6701726
VRa02	Nukarinkoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	ravustus	385131	6713993
VRa08	Petäjäskoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	ravustus	384051	6717124
VRa03	Arolampi	Vantaanjoki	Riihimäki	ravustus	379349	6730184
VRa07	Nurmijärvi	Vantaanjoki	Nurmijärvi	ravustus	382145	6705071

LIITE 3. Kylmäojan ja Rekolanojan sähkökalastusalueiden koordinaatit.

Koealan tunnus	koealan nimi	kunta	ETRS-TM35FIN	
			I	P
Ro00	Rekolanoja	Vantaa	392602	6688564
Ko01		Vantaa	390487	6688482
Ko02		Vantaa	390388	6689139
Ko03		Vantaa	390193	6689272
Ko04		Vantaa	389687	6689032
Ko05		Vantaa	389141	6688838
Vsk21	Kylmäoja	Vantaa	390456	6687848

LIITE 4. Vantaanjoen vesistön pohjaeläinseurantapisteiden koordinaatit (ETRS-TM35FIN).

Paikan ID	nimi	joki	kunta	suvanto/ koski	I	P
VPo01	Ruutinkoski	Vantaanjoki	Helsinki	koski	386134	6684031
VPo02	Pitkåkoski	Vantaanjoki	Helsinki	koski	383725	6683196
VPo03	Königstedtinkoski	Vantaanjoki	Vantaa	koski	381233	6691589
VPo04	Myllykoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	koski	381892	6703986
VPo05	Nukarinkoski	Vantaanjoki	Nurmijärvi	koski	385660	6712290
VPo06-1	Huhmarinkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	384467	6715996
VPo06	Petåjåskoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	384047	6717104
VPo07	Vanhanmyllynkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	379328	6723159
VPo08	Vaiveronkoski	Vantaanjoki	Hyvinkää	koski	380407	6726559
VPo09	Arolamminkoski	Vantaanjoki	Riihimåki	koski	379349	6730184
VPo10	Kåråjåkoski	Vantaanjoki	Riihimåki	koski	382075	6735292
VPo11	Shellinkoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	koski	377688	6694181
VPo12	Klaukkalankoski	Luhtajoki	Nurmijärvi	koski	375644	6697391
VPo13	Kuhakoski	Luhtajoki	Vantaa	koski	374088	6701698
VPo16	Myllykoski	Keravanjoki	Hyvinkää	koski	392418	6719770
VPo17	Matarinkoski	Keravanjoki	Vantaa	koski	394824	6690056
LK01 (iKi)	Veromiehenkylånpuro alempi	Krakanoja	Vantaa	koski	386263	6684957
LK01 (pKi)					386267	6684916
LK02	Veromiehenkylånpuro ylempi	Krakanoja	Vantaa	koski	386206	6686960
LK03	Kylmåoja, lentokenttå alempi	Kylmåoja	Vantaa	koski	390450	6687850
LK04	Kylmåoja, vertailualue, ei kuormitusta	Kylmåoja	Vantaa	koski	390482	6689515
LK05	Kylmåoja, lentokenttåhaara	Kylmåoja	Vantaa	koski	389075	6688829
VEk01	Vanhankaupunginkosken niska	Vantaanjoki	Helsinki	suvanto	388098	6677377
VEk02	Pitkåkosken niska	Vantaanjoki	Vantaa	suvanto	383185	6683129
VEk04	Myllykosken niska	Vantaanjoki	Nurmijärvi	suvanto	381835	6704158
VEk05	Rantakulma	Vantaanjoki	Hyvinkää	suvanto	384309	6716165
VEk06	Arolampi	Vantaanjoki	Riihimåki	suvanto	379308	6730210
VEk07	Versowood Riihimåki Oy:n alapuoli	Vantaanjoki	Riihimåki	suvanto	378725	6734264
VEk08	Versowood Riihimåki Oy:n yläpuoli	Vantaanjoki	Riihimåki	suvanto	379089	6734975
VEk09	Luhtaanmåenjoki	Luhtaanmåen- joki	Vantaa	suvanto	379364	6691644
VEk10	Lepsåmånjoki	Lepsåmån- joki	Vantaa	suvanto	377401	6691435
VEk11	Kerava-Vantaan raja	Keravanjoki	Vantaa	suvanto	396504	6692990

LIITE 5. Vantaanjoen kyselykaavake.

Kalastus Vantaanjoen vesistössä vuonna 202x

Merkitse rasti ruutuun tai kirjoita vastaus sille varattuun kohtaan.

1. Kalastitko Vantaanjoen vesistössä vuonna 202x?

- Kyllä**, ja sain saalista
 Kyllä, mutta en saanut saalista
 En kalastanut.

2. Vastaajan ikä: _____

3. Kuinka monta kalastamaan oikeuttavaa lupaa olet ostanut Vantaanjoen vesistöön? Mille kalastusalueille?

Lupia, kpl	kalastusalue	Lupia, kpl	kalastusalue

4. Merkitse taulukkoon kuinka monena päivänä (kpl) (myös pyyntipäivät, jolloin ei tullut saalista) kävit Vantaanjoen vesistössä kalassa sekä saamasi kalasaalis (kg) kalastusalueittain vuonna 202x. Kalastusaluekartta on saatekirjeen kääntöpuolella. Arvioi saalis vaikka et olisi punninnut sitä.

Huom! Vapautettuja kaloja ei merkitä saaliiksi tähän kohtaan. Vapautetut kalat ilmoitetaan kysymyksiin 5 ja 6.

Saalis alueittain kg											
ÄLÄ MERKITSE TÄHÄN VAPAUTETTUJA KALOJA											
Kalastusalue /-kunta	Pyynti-päiviä, kpl	ahven	hauki	taimen	lohi	siika	kirjo-lohi	kuha	harjus	8. muu laji	
										laji	paino
<i>Vanhankaupunginkoski</i>											
<i>Ruutin- ja Pitkälampi</i>											
Helsinki, muu jokialue											
<i>Vantaankoski</i>											
Vantaa, muu jokialue											
<i>Myllykoski</i>											
Nurmijärvi ja Palojoki											
Nukarinkoski ja Raala											
Hyvinkäänkylät											
Riihimäki											
<i>Kellokoski</i>											
Ali- ja Ylikerava											
Alueen muut järvet ja joet											

5. Arvioi saamiesi vuonna 202x Vantaanjoen vesistöstä taimenten ja lohien yksilöpituudet (cm).
HUOM. Myös vapautetut.

taimen: _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____

lohi: _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____

6. Arvioi alla olevaan taulukkoon vuonna 202x Vantaanjoen vesistöstä pyytämäsi vapautetut yli 40 cm pitkät lohikalat (kpl ja kg).

	1. taimen	2. lohi	3. kirjolohi
Vapautetut kalat (kpl)			
Arvioi vapautettujen kalojen yhteispaino (kg)			

Miltä kalastusalueelta tai -alueilta vapautetut kalat pääasiassa tulivat?

7. Merkitse alla olevaan taulukkoon kuinka monta rasvaevä ehjä / rasvaeväleikattua (> 40 cm) taimenta tai lohita oli saaliissasi. **HUOM. Myös vapautetut.**

	rasvaevä ehjä (=luonnonkudusta peräisin), kpl	rasvaeväleikattu (=istukas), kpl
taimen		
lohi		

8. Arvioi vuoden 202x kalastuspäivät (kpl) kuukausittain Vantaanjoen vesistössä pyydystyyppikohtaisesti.

Pyydystyyppi/ kalastuspäiviä	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
1. Heittovapa												
2. Perho												
3. Onki												
4. Katiska												
5. Muu pyydys, mikä?												

9. Seuraavana on listattu eräitä mahdollisia ongelmia Vantaanjoen vesistöalueen kalastuksessa? Ympyröi jokaisen tekijän kohdalla, kuinka suurena ongelmana pidät kyseistä tekijää nykyisin Vantaanjoen vesistön kalastuksessa.

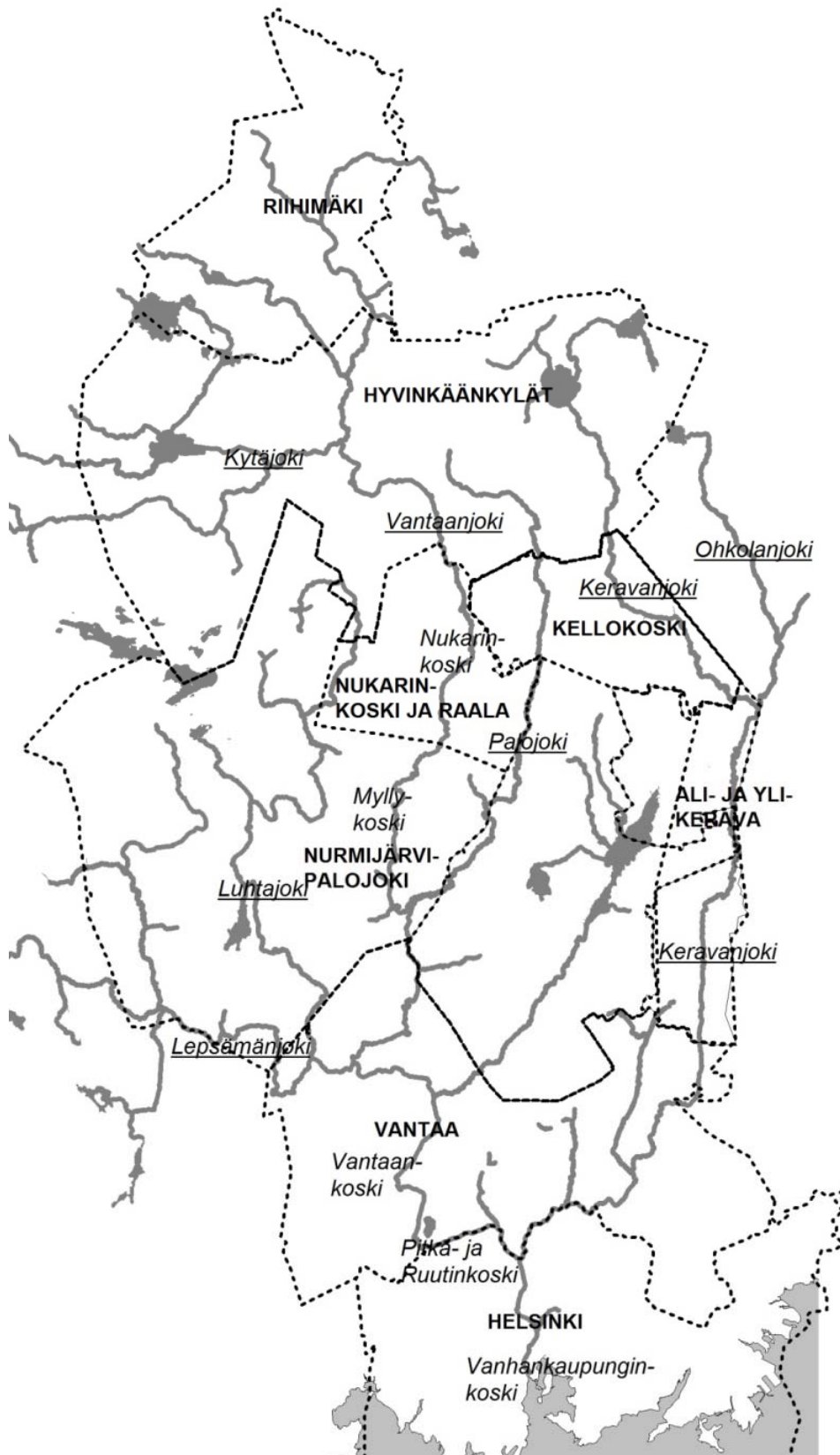
	ei ole haitannut	vähäinen ongelma	kohtalainen ongelma	huomattava ongelma	en osaa sanoa
1. Kalastuslupien saannin hankaluus	1	2	3	4	5
2. Kalavesien likaantuminen tai muu pilaantuminen	1	2	3	4	5
3. Veden sameus	1	2	3	4	5
4. Vesikasvillisuuden liiallinen runsaus	1	2	3	4	5
5. Rantarakentamisesta johtuva kalastusmahdollisuuksien heikkeneminen	1	2	3	4	5
6. Tietoa Vantaanjoen kalastusmahdollisuuksista on tarjolla liian vähän	1	2	3	4	5
7. Liiallinen kalastus tai liikaa kalastajia	1	2	3	4	5
8. Kalavesien rauhattomuus tai ilkivalta	1	2	3	4	5
9. Saalislajisto ei vastaa toiveita	1	2	3	4	5
10. Saaliin määrä on liian pieni	1	2	3	4	5
11. Hyviä kalastuspaikkoja on liian vähän	1	2	3	4	5
12. Kalastuslupien kalleus	1	2	3	4	5
13. Kalojen istutuksia on liian vähän	1	2	3	4	5
14. Kalastuksenvälvonta ei toimi kunnolla	1	2	3	4	5
15. Pyydys- ja pyyntirajoituksia on liikaa	1	2	3	4	5
16. Roskaisuus	1	2	3	4	5
18. Jokin muu epäkohta, mikä?	1	2	3	4	5

10. Minkä kouluarvosanan antaisit kalastuksestasi Vantaanjoen vesistössä (4-10)?

11. Oletko havainnut viimeisten kolmen vuoden aikana Vantaanjoen vesistöalueella seuraavia ilmiöitä? Mikäli olet havainnut poikkeavaa, niin ilmoita tarkemmin kohtaan 12 mitä ilmiöitä olet havainnut ja missä.

	kyllä	jossain määrin	en	en osaa sanoa
1. Haju- ja makuvirheitä saaliskaloissa; laji, ajankohta, missä?	1	2	3	4
2. Kuolleita kaloja: laji, ajankohta, missä?	1	2	3	4
5. Särkikalakantojen voimakasta runsastumista	1	2	3	4
6. Taimensaaliiden runsastumista	1	2	3	4
7. Lohisaaliiden runsastumista	1	2	3	4
8. Harjussaaliiden runsastumista	1	2	3	4
9. Runsaitea leväkukintoja	1	2	3	4
10. Veden hajuhaittoja	1	2	3	4
11. Muita tavanomaisesta poikkeavia muutoksia kalakannoissa	1	2	3	4

12. Muita havaintoja ja mielipiteitä kalastuksesta ja kalakannoista Vantaanjoella. Esimerkiksi kalastusmahdollisuuksien kehittämis ehdotuksia.



Kalastustiedustelun osa-aluejako ja koskien sijainnit liittyen tiedustelun kysymykseen 5.

LIITE 6. Pohjaeläinnäytteenoton maastolomake.

Ympäristöhallinnon pohjaeläintietojärjestelmä
Pohjaeläinnäytteenoton maastolomake

Versio 20041026

Paikan nimi*:			
Paikan tyyppi*:		Järvi/uoma*:	
Koordinaatit*: MK/PK/YK	Pohj*:	Itä*:	Tarkkuus*: GPS:
Kunta*:		Vesistöalue*:	
Paikan syvyys [m]*:	Uoman leveys [m]:	Ympäristötyyppi*:	
Kasvillisuustyyppi*:		Pohjatyyppi*:	
Paikan kuvaus:			
			liite: Paikka ulkomailla:
Näytteenotto pvm* ja klo:		Kvantitatiivinen / Semikvantitatiivinen / Kvalitatiivinen *	
Hankkeet:		Näytteenottolaitos*:	
Näytteenottaja:		Syvyys(väli) [m]*: -	Näytteiden lkm*:
Näytteenotin*:		Näytteenottomenetelmä:	
Haavin mitat:	silmäkoko [mm]*:	Pöyhintä/vetoaika [s]:	-matka [m]:
Noutimen pinta-ala [cm²]*:		Seulakoko [mm]*:	
Sedimentin haju:	pinnan väri:	Tarkat koordinaatit: YK/PK/MK	
Pohja-aines (0-3)		Pohjakasvillisuus (0-3)	
Ympäristöhavainnot	Rantakaista (0-3)		
Kallio > 4 m	Ilmaversoiset	Pilvisuus [1/8]	pituus [m]: leveys [m]: lisätieto:
Lohkareet 256 mm-4 m	Kelluslehtiset	Virtaus [m/s]	
Kivet 64-256 mm	Uposlehtiset	Tuulen suunta [°]	
Pienet kivet 16-64 mm	Pohjalehtiset	Tuulen nopeus [m/s]	Havupuita
Sora 2-16 mm	Irtokeijut	Näkösyyvyys [m]	Lehtipuita
Hiekka 0,06-2 mm	Irtokeijut	Aallon korkeus [m]	Sekametsää
Siltti	Isot vesisammalet	Veden korkeus paikallinen taso [cm]	Avohakkuu
Savi	Muut vesisammalet	Veden korkeus [N60 m]	Pelto/nurmi
Lieju/Muta	Näkinpartaiset	Veden korkeus merenpinta [cm]	Suo
Turve	Rakkolevä	Saliniteetti (pohjan) [psu]	Tietä tai asutusta
Hieno detritus	Ei kasvillisuutta	Happi, liukoinen (pohjan) [mg/l]	Metsäojitus/muu ojitusalue
Karkea detritus	Muut makrolevät		Muu
Puun oksat ja rungot			Varjostus
Keinotekoinen			
Konkreetiot			
Näytteenoton lisätiedot:			
Pohjan laadun lisätiedot:			
			liite:
Näytteet	Tutkimuslaitos (säilytyspaikka)*:		Säilöntämenet.*:
Tunnus*	Syvyys [m]	Tilavuus näyte seulos	Lisätieto
			liite:
			liite:
			liite:
			liite:
			liite:

Maastolomakkeen täyttöohjeet

V.20040930

* = merkityt ovat tallennuksessa ehdollisesti pakollisia tietoja

Paikka

Paikan nimi* on yksilöllinen tunniste. Nimen alkuosan on mielellään kerrottava vesialueesta ja tarvittaessa siihen yhdistetään esimerkiksi järjestysnumero, syvyystieto tai etäisyys joen suualueesta, esim. "Pääjärvi 25" tai "Kemijoki 14.3".

Paikan tyyppi* luokitellaan seuraavasti:

Profundaali on syvän veden alue järvessä (tai meressä), jossa valon määrä ei enää mahdollista nettoperustuotantoa. Käytännössä esim. kaksi kertaa keskimääräistä näkösyvyyttä syvempi pohja.

Litoraali on vedenalainen vyöhyke, jossa valon määrä mahdollistaa nettoperustuotannon. Käytännössä esim. kaksi kertaa keskimääräistä näkösyvyyttä matalampi pohja.

Virtapaikka (koskialue) on uomassa sijaitseva alue, jossa veden keskimääräinen virtausnopeus on yli 0,1 m/s, ja

Suvanto on alue, jossa virtausnopeus on alle 0,1 m/s.

Järvi/Uoma on järven tai uoman nimi. Järvitiedot saa myös paikkatietoaineistoista.

Koordinaatit* ilmoitetaan kansallisessa koordinaattijärjestelmässä (KKJ) joko yhtenäis- (YK), perus- (PK) tai maantieteellisinä (MK) koordinaatteina. **Tarkkuus*** kertoo kuinka monen merkitsevän numeron tarkkuudella koordinaatti on ilmoitettu. Koordinaattien mittaustapa on joko **GPS**-laitteen avulla maastossa tai muuten. DGPS tai vastaavat tiedot paikan lisätietoihin.

Kunta-* ja **vesistöalueiden*** tiedot saa myös paikkatietoaineistoista. Ulkomailta tai merellä nämä tiedot eivät ole pakollisia.

Paikan syvyys* on paikan pysyvä syvyystieto, näytteenoton tavoitesyvyys. Voidaan ilmoittaa myös syvyysvälinä, esim. 5 – 10 m.

Uoman leveys on joen penkkojen välinen etäisyys (m).

Paikan **ympäristötyyppi*** luokitellaan seuraavasti: oja, puro, joki, lampi, järvi, lähde, jokisuus, rannikon sisäsaaristo, ulkosaaristo tai avomerialue.

Paikan **kasvillisuustyyppi*** on paikan pysyvää pääkasvillisuustyyppiä kuvaava luokittelu: ei kasvillisuutta, tiheä ilmaversoiskasvillisuus, vesisammalia tai muuta makroskooppista kasvillisuutta.

Paikan **pohjatyypin*** on paikan pohja-aineksen pääasiallisinta koostumusta kuvaava luokittelu: pehmeä pohja, hiekkapohja tai kova pohja. Käytännössä pehmeillä pohjilla toimivat sekä putki- että leualliset noutimet, hiekkapohjat vaativat järeän noutimen ja kovilla pohjilla edellä mainitut pinnalta käsin käytettävät noutimet eivät toimi lainkaan.

Paikan kuvaus on paikan lisätieto, jossa esim. täydennetään paikan perustietoja tai luonnehditaan paikkaa tarkemmin. Tarvittaessa myös paikalla tapahtuneita isohkoja muutoksia voi kirjata kuvauskenttään. **Paikka ulkomailta** -tieto mahdollistaa paikan tallentamisen tietojärjestelmään ilman muuten pakollisia vesistöalue- ja kuntatietoja.

Näytteenotto

Näytteenottoaika* kirjataan mielellään tunnin tarkkuudella.

Kvantitatiivisuus* valitaan käytetyn näytteenottimen ja menetelmän perusteella. Kvantitatiivisesta näytteenotosta (esim. noutimet) voidaan laskea neliömetrikohtaisia tuloksia, semikvantitatiivisesta saadaan runsaussuhteita (esim. käsihaavit, pohjakelkat) ja kvalitatiivisesta näytteenotosta vain lajilistoja.

Hankkeet-kohtaan kirjataan näytteenottoon liittyvien hankkeiden nimi, koodi tai numero.

Näytteenottolaitos* on ko. näytteenoton vastuullinen laitos. Pohjaeläintietojärjestelmässä on laitoksista koodilista.

Näytteenottaja on ko. näytteenoton vastuullinen(set) näytteenottohenkilö(t).

Syvyys(väli)* on näytteenoton keskimääräinen syvyys tai syvyysväli (m).

Näytteiden lukumäärä* on rinnakkaisnäytteiden lukumäärä näytteenotossa.

Näytteenotin* on esim. Ekman, VanVeen, haavi, pohjakelkka jne. Pohjaeläintietojärjestelmässä on koodilista nykyisin käytössä olevista näytteenottimista.

Menetelmä on näytteenottostandardi tai vastaava ohjeisto, jota näytteenotossa noudatetaan. Pohjaeläintietojärjestelmässä on menetelmistä koodilista.

Haavin mitat -kenttään täytetään esim. haavin tai pohjakelkan suuaukon leveys ja korkeus. Haavin **silmäkoko** on haavin pussin kankaan silmäkoko. **Pöyhimis-/vetoaika** kirjataan sekunteina ja/tai pohjakelkan vedon **matka** eli pituus metreinä.

Noutimen pinta-ala* (cm²) on noutimen näytteenottopinta-ala ja se on kvantitatiivisissa näytteissä pakollinen. Pinta-ala on mitattava tarkasti, koska se vaikuttaa laskettaviin tuloksiin. Pinta-ala voi vaihdella yksilöllisesti samanmerkkisissäkin noutimissa.

Seulakoko* -kohtaan kirjataan käytetyn seulan silmäkoko. Standardi on 0,5 mm seulakoko, meri-alueilla voidaan kansainvälisen vertailukelpoisuuden vuoksi käyttää myös 1 mm lisäseulaa 0,5 mm seulan lisäksi.

Sedimentin osalta kirjataan sedimentin pinnan **haju** ja/tai **väri**. Mikäli sedimentissä on useita erilaatuisia kerroksia tai se on laminoitunutta kirjataan tiedot pohjan laadun lisätietoihin.

Tarkat koordinaatit -kohtaan kirjataan tarvittaessa näytteenottohetken täsmälliset koordinaatit ja käytetty koordinaatisto. Mittaustapa tarvittaessa näytteenoton lisätietoihin.

Rantakaistan, pohja-aineksen ja pohjakasvillisuuden runsauden arvioinnissa käytetään peittävyteen perustuvaa luokittelua. Luokka pyritään arvioimaan keskimääräisenä arviona koko näytealalta tai kaikista rinnakkaisnäytteistä.

Runsausluokka	Esiintyminen	Peittävyysprosentti
0	Satunnaisesti tai ei ollenkaan	(0-5 % näytealasta)
1	Vähän	(5-25 %)
2	Kohtalaisesti	(25-75%)
3	Runsaasti	(>75%)

Pohja-aines

Pohja-aineksen keskimääräinen koostumus arvioidaan näytteenottopaikoilta käyttäen Wentworthin asteikkoa ja yllä mainittua runsausluokitusta. Hiekka tuntuu rakeiselta ja siltti siinä olevan saven ansiosta liukkaalta sormien välissä. Lieju/muta on hienojakoista orgaanista ainesta sisältävää, väriltään mustaa ja helposti paakkuuntuvaa. Keinotekoinen pohja voi olla esim. betonia. Tarkempi kuvaus tai lisätiedot **pohjan laadun lisätietoihin**.

Pohjakasvillisuus arvioidaan näytteenottopaikoilta tai näytealalta elomuodoittain ja leväryhmittäin keskimääräisenä kasvillisuutena peittävyysarviona. Kokonaispeittävyys voi tiheässä kasvillisuudessa nousta huomattavasti yli 100 %:n. Tarkempi kuvaus tai lisätiedot pohjan laadun lisätietoihin.

Ympäristöhavainnot kirjataan lomakkeelle mikäli niitä ei ole muuta kautta (esim. vedenlaatutietojen mukana) tarkoitus siirtää tietojärjestelmiin. Pohjanläheiset suureet tarkoittavat sedimentin pinnan tuntumasta (alle 1 m sedimentin yläpuolelta) tai pohjaeläinnoutimen sisältämästä vedestä tehtyjä määrittämiä tai mittauksia. Ympäristöhavaintojen lisätiedot kirjataan näytteenoton lisätietoihin.

Rantakaista on rannan välittömästä läheisyydestä oleva esim. 5 m levyinen ja 50 m pituinen vyöhyke, jolta arvioidaan maankäyttöluokka. Vyöhykkeen koko riippuu mm. joen koosta. Taimikot lasketaan puiksi, avohakkuu tarkoittaa vastahakattua aluetta, jolle ei vielä ole kehittynyt taimikkoa. Luokka "Muu, mikä?" kuvataan **rantakaistan lisätiedoissa**.

Näytteenoton, ympäristötietojen ja pohjan laadun lisätietoihin kirjataan mm. näytteenottimen, näytteenoton, yksittäisten ympäristöhavaintojen lisätietoja, mitattuja orgaanisen aineen tai rihmalevien määriä, sedimentin kerroksellisuutta, pohjan konkreetioiden kuvaus, jne.

Näytteiden tiedot

Säilöntämenetelmiä* ovat etanoli- tai formaliinisäilöntä ja pakastus. Tuore tarkoittaa, että näytteet on käsitelty välittömästi ilman säilöntää.

Tutkimuslaitos* on näytteiden säilytyksestä ja jatkokäsittelystä vastaava laitos. Pohjaeläintietojärjestelmässä on laitoksista koodilista.

Jokaiselle rinnakkaisnäytteelle annetaan **tunnus***, jonka avulla näytteenoton näytteet on mahdollista erottaa toisistaan. Rinnakkaisnäytteiden näytteenotto**syvyydet** voidaan kirjata jokaisesta rinnakkaisnäytteestä. Näytteiden väliset erot kirjataan näytekohtaisiin **lisätietoihin**. Tällaisia voivat olla poikkeamat keskimääräisestä pohjan laadusta jne. Näytteiden ja seulosten **tilavuustiedoille** (sanallinen kuvaus tai numeerinen tieto) on omat kenttensä. Tilavuuksien yksiköt, esim. l/x tai dl, on tarvittaessa merkittävä tilavuuden yhteyteen. Lisäksi tietojärjestelmässä on mahdollisuus tallentaa erilliset **lisätiedot** levämäärille ja orgaanisen aineksen määrille.

Lomakkeessa on paikat viidelle näytteelle, mutta tietojärjestelmässä ei ole rajoituksia rinnakkaisnäytteiden lukumäärälle. Tarvittaessa lomakkeen kentät voi jakaa kahtia tai käyttää lomakkeen kääntöpuolta.

Koodilistoja

Ympäristötyyppi

järvi
lampi
joki
joki suist
puro
oja
meri
meri sisäs
meri ulkos
avomeri
lähde

Paikkatyyppi

profundaali
litoraali
virtapaikka
suvanto

Kasvillisuustyyppi

Ei kasvillisuutta
Tiheä ilmaversoiskasvillisuus
Muuta kasvillisuutta
Ei tietoa

Pohjatyypit

kova pohja
hiekkapohja
pehmeä pohja
ei tietoa

Kvantitatiivisuus

Kvantitatiivinen
Semikvantitatiivinen
Kvalitatiivinen

Sedimentin pinnan väri

Musta
Ruskea

Säilöntämenetelmä

70 % alkoholi
10 % puskuroitu formaliini
tuore
pakastus
muu

Näytteenotin

Ekman
VanVeen
Boxcorer
Putkinoudin
Varrellinen putkinoudin
Surber
Käsihaavi
Imuri/pumppu
Lieriönoudin
Muunneltu Surber
Pohjakelkka
Pohjahara
Tvärminne noudin
Muus
Pedersen
Fucus pussi
Gerking box

Näytteenottomenetelmä

SFS 5076 (Ekman)
SFS 5077 (käsihaavi)
SFS 5730 (pehmeät pohjat)
SFS-EN 28265 (kivikkopohjat)
ISO 16665 (marine soft bottoms)
SFS-EN ISO 8689-1
SFS-EN ISO 8689-2
SFS-EN ISO 9391 (deep waters)
SFS-EN 27828 (handnet)
MTL BO-N3701
HELCOM guidelines
Mäkelä & al. 1992
Kantola & al. 2001
Jyväskylän yo, ytk

Seula

0,5 mm
1,0 mm

Runsausluokat

0 = Satunnaisesti tai ei ollenkaan (0-5 % näytealasta)
1 = Vähän (5-25 %)
2 = Kohtalaisesti (25-75%)
3 = Runsaasti (>75%)

LIITE 8. Jokien suvantopaikkojen pohjan rehevyysindeksi RCI (River Chironomid Index).

RCI = (indikaattorilajien yksilömäärä x k) / N, lajien arvot summataan,

N = kaikkien indikaattorilajien yksilömäärä

Indeksi saa arvoja 1 - 4: hyvin rehevä - karu

Indikaattorilajit	ekologinen kerroin, k	pohjan ravinteisuus
Surviaissääsket (Chironomidae)		
<i>Tanytus</i>	1	Hyvin rehevä
<i>Chironomus f.l. plumosus</i>		(1,0 - 1,49)
<i>Chironomus f.l. semireductus</i>		
<i>Chironomus f.l. reductus</i>		
<i>Chironomus f.l. fluviatilis</i>	2	Rehevä
<i>Chironomus f.l. salinarius</i>		(1,50 - 2,49)
<i>Chironomus f.l. thummi</i>		
<i>Einfeldia</i>		
<i>Microchironomus tener</i>		
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		
<i>Microtendipes</i>	3	Lievästi karu
<i>Polypedilum f.l. brevi antennatum</i>		(2,50 - 3,24)
<i>Stictochironomus</i>		
Diamesinae	4	Karu
Prodiamesinae		(3,25 - 4,0)
Orthoclaadiinae (ei <i>Cricotopus</i> ja <i>Psectrocladius</i>)		
Tanytarsini (ei <i>Tanytarsus</i>)		

LIITE 9. Kirkonkylänojan, Veromiehenkylänpuron, Brändoninojan, Viinikkalanmetsänojan ja Mottisuonojan määräaikainen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma vuosille 2019–2021.

Kirkonkylänojan, Veromiehenkylänpuron,
Brändoninojan, Viinikkalanmetsänojan ja Mottisuonojan
määräaikainen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelma
vuosille 2019-2021



Silvestris luontoselvitys oy
23.10.2018

Sisältö

1. Taustaa	3
2. Tutkimusalue	4
2.1. Kirkonkylänoja	5
2.2. Veromiehenkylänpuro	5
2.3. Brändoninoja	6
2.4. Viinikanmetsänoja	6
2.5. Mottisuonoja	6
3. Tarkkailuohjelman sisältö	7
3.1. Yleisesti	7
3.2. Sähkökalastus	7
3.2.1. Sähkökalastusmenetelmä	7
3.2.2. Sähkökalastusalueet	9
3.2.3. Kalaindeksi	11
3.2.4. Sähkökalastustulosten raportointi	11
3.3. Pohjaeläinnäytteenotto	12
3.3.1. Menetelmä ja näytteenotto	12
3.3.2. Näytepaikat	14
3.3.3. Tietojen tallennus ja indeksit koskipaikoilla	15
3.3.4. Raportointi	16
4. Tulosten tiedottaminen ja ohjelman tarkistaminen	17
4.1. Tulosten tiedottaminen	17
4.2. Ohjelman tarkistaminen	17
5. Viitteet	18

Kansikuva: Kutevia meritaimenia Veromiehenkylänpurossa eli Krakanojassa syksyllä 2012 (kuva: Aki Janatuinen)

Tarkkailuohjelman laatija:
Aki Janatuinen
Silvestris luontoselvitys oy
gsm 040 754 7778
aki.janatuinen@virtavesi.com

1. Taustaa

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto on hyväksynyt päätöksellään Dnro ESAVI/1981/2016 Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristöluvassa määrätyn selvityksen koskien laskupurojen kunnostusta.

Selvityksen perusteella aluehallintovirasto on lisännyt lentoaseman ympäristölupapäätökseen nro 49/2011/1 uuden lupamääräyksen 12.4, jossa edellytetään että *"Finavia Oyj:n on 31.3.2022 mennessä toimitettava Etelä-Suomen aluehallintovirastolle sekä tiedoksi Uudenmaan ELY-keskukselle ja Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle selvitys Kirkonkylänojassa, Veromiehenkylänpurossa, Mottisuonojassa, Viinikanmetsänojassa ja Brändöninojassa tehtäviä kunnostustoimenpiteistä"*.

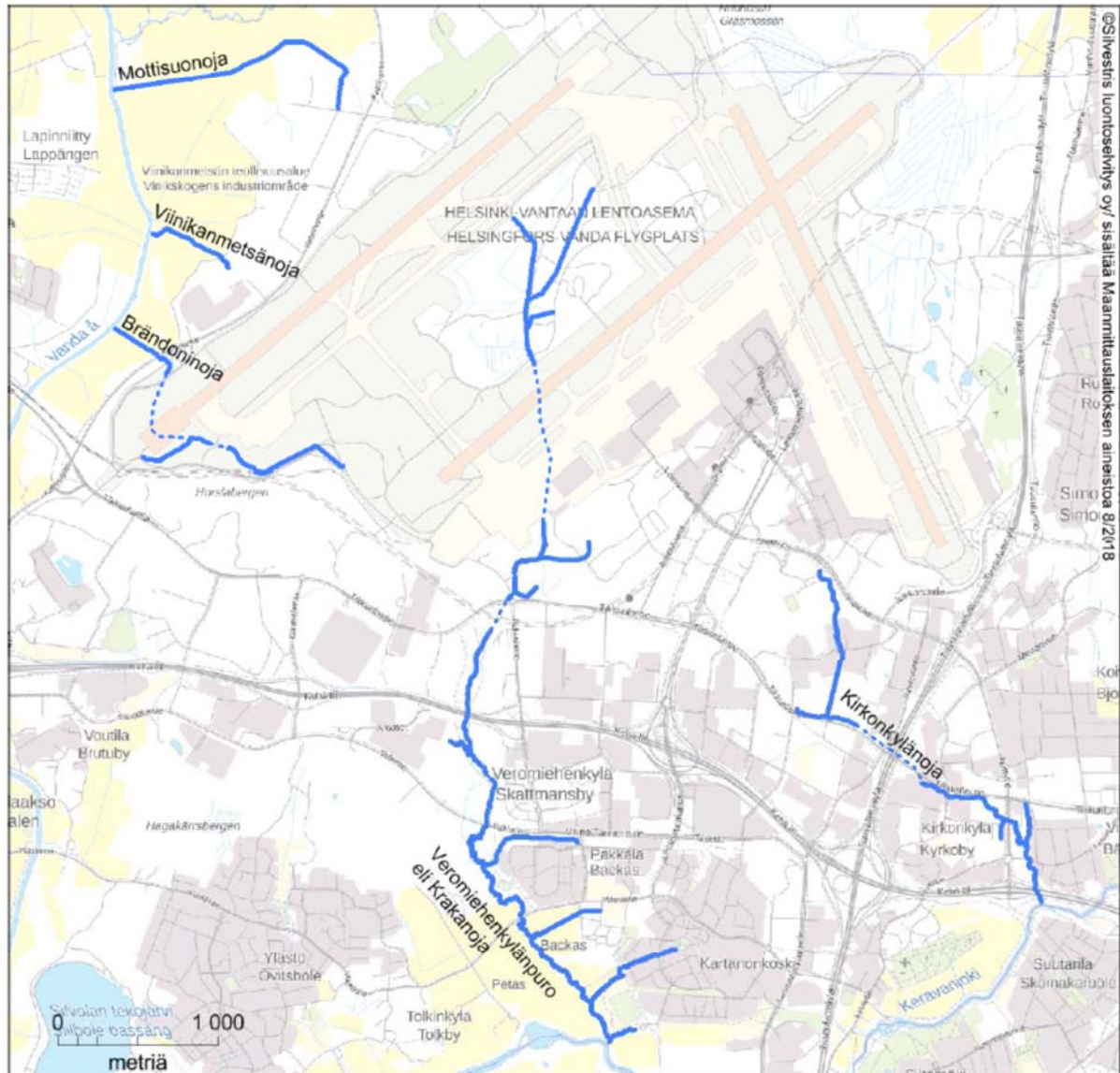
Lupamääräyksessä edellytetään myös, että *"osana elinympäristökunnostusten esitystä tulee olla selvitys kalojen ja pohjaeläinten esiintymisestä näissä viidessä laskupurossa, joka on tehtävä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalousviranomaisen hyväksymällä tavalla. Esitys tulee toimittaa kalatalousviranomaiselle hyväksyttäväksi 31.12.2017 mennessä. Selvitys voidaan tehdä osana Vantaanjoen yhteistarkkailua"*.

Luparatkaisun perusteluissa mainitaan seuraavaa: *"Lentoaseman toiminnan vaikutus ulottuu pitkälle yhtiön hallitseman alueen ulkopuolelle. Sen vuoksi kunnostussuunnitelmassa on esitettävä toimenpiteitä myös yhtiön alueen ulkopuolella. Purojen eliöstöstä, erityisesti kaloista on hyvin hajanaisia tietoja, minkä vuoksi selvityksen perusteeksi määrätään tehtäväksi selvitys kalatalousviranomaisen hyväksymällä tavalla. Sen tuloksia voidaan hyödyntää kunnostustoimenpiteiden kohdentamisessa."*

Tämä tarkkailuohjelma on tehty lupapäätöksessä mainittujen viiden Helsinki-Vantaan lentoaseman alueelta laskevan puron kalaston ja pohjaeläimistön selvittämiseksi kolmivuotisella seurantatutkimuksella. Tutkimus on tarkoituksenmukaisinta toteuttaa osana Vantaanjoen yhteistarkkailua. Osana yhteistarkkailua sen tuloksia voidaan paremmin verrata vesistön muiden alueiden lajistoon ja nykytilaan, koska tutkimusmenetelmät ja ajankohdat ovat yhteneväisiä.

Seurantatutkimus toteutetaan vuosina 2019-2021 ja sen tulokset raportoidaan osana Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun vuoden 2021 laajempaa yhteenvetoraporttia.

2. Tutkimusalue



Kuva 1. Purojen sijaintikartta

Kaikki lentokenttäalueelta laskevat purot kuuluvat Vantaanjoen vesistöön (21). Tarkkailuohjelmaan sisältyvistä puroista Veromiehenkylänpuuro eli Krakanoja kuuluu Vantaan suualueeseen (21.011), Brändöninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja Seutulan alueeseen (21.012) ja Kirkonkylänoja Keravanjoen alaosan alueeseen (21.091) (Ekholm 1993).

Kaikki näistä puroista saavat alkunsa rakennetulta lentoaseman alueelta, joka sijaitsee Pohjois-Vantaalla ja vähäiseltä osin Tuusulan puo-

lella Vantaanjoen, Keravanjoen ja Tuusulanjoen vedenjakaja-alueella. Puroista Kirkonkylänoja laskee Keravanjokeen ja muut purot Vantaanjokeen.

Lentoasema-alueella muodostuva pintavalunta eli hulevesi poikkeaa määrältään ja laadultaan selvästi rakentamattomien alueiden pintavalunnasta ja aiheuttaa tästä johtuen kuormitusta laskupuroissa (Sito 2016a).

Yleistäen voi arvioida, että alueen purojen alivirtaama on vain muutamia litroja sekunnissa. Suurin alivirtaama on valuma-alueiltaan suurimmissa puroissa, Kirkonkylänojoissa ja Veromiehenkylänpuroissa. Alueen purojen virtaamavaihtelut ovat huomattavia ja suuremmissa puroissa virtaa tulva-aikaan vähintäänkin satoja litroja sekunnissa.

Lentoaseman alueen puroja ei ole vielä rajattu erillisiksi vesimuodostumiksi, joten niitä ei ole myöskään virallisesti tyytely eikä niiden ekologista tilaa ole arvioitu. Kaikki nämä purot voidaan kuitenkin olemassa olevien kriteerien (Raunio ym. 2008) perusteella luokitella savimaan latvapuroiksi tai savimaan puroiksi.

2.1. Kirkonkylänoja

Kirkonkylänoja kerää vetensä lentoasema-alueen kaakkoisosasta, josta se virtaa kaakkoon kohti Keravanjokea. Kirkonkylänojoilla on kaksi latvahaaraa, joista läntinen Pyhtäänkorvenojan haara katsotaan päähaaraksi. Vanhoissa kartoissa Kirkonkylänoja tunnetaan nimellä Kitzelbäcken ja Pyhtäänkorvenoja nimellä Färkaskbäcken.

Kirkonkylänojan valuma-alueen koko on 6,94 km², josta noin 1,9 km² sijaitsee Finavian hallinnoiman alueen sisäpuolella. Puron päähaaran pituus on 5,1 km, josta 68 % kulkee avouomassa (Sito 2016b).

Puron valuma-alueen latvoilta noin 0,5 km² laajuinen alue käännettiin tammikuussa 2017 virtaamaan Veromiehenkylänpuron puolelle (Sito 2016b).

2.2. Veromiehenkylänpuro

Veromiehenkylänpuron eli Krakanojan pääuoman latvaosat keräävät vetensä lentoasema-alueen keskeltä ensimmäisen ja kolmannen kiitotien väliseltä Mottisuolta, josta puro laskee etelään kohti Vantaanjokea. Veromiehenkylänojan puromaisella osuudella on yksi merkittävämpi sivuhaara, puron alajuoksulle idästä Kartanokosken asuinalueen läpi laskeva niin kutsuttu Illenpuro.

Veromiehenkylän valuma-alueen koko on 10,3 km², josta noin 4,8 km² sijaitsee Finavian hallinnoiman alueen sisäpuolella. Puron päähaaran pituus on 7,3 km, josta 80 % kulkee avouomassa (Sito 2016b).

Sadannasta muodostuvan pintavalunnan lisäksi Veromiehenkylänpuroon johdetaan hulevesiä pumppaamalla. Kiitotien 3 alla olevan Mottisuon pengeraltaan vedet pumpataan ja sadetetaan Mottisuolle, josta Veromiehenkylänpuro saa alkunsa. Pengeraltaan osavaluma-alue on kooltaan 0,85 km² (Sito 2016b).

2.3. Brändoninoja

Brändoninoja kerää vetensä lentoasema-alueen lounaisosasta, josta puro virtaa luoteeseen kohti Vantaanjokea. Puro alittaa kolmannen kiitotien putkitettuna.

Brändoninojan valuma-alueen koko on noin 2,14 km², josta noin 2,10 km² sijaitsee Finavian hallinnoiman alueen sisäpuolella. Puron päähaaran pituus on 2,0 km, josta 68 % kulkee avouomassa (Sito 2016a, 2016b).

Brändoninojan nykyinen valuma-alue on muodostunut kolmannen kiitotien rakentamisen yhteydessä 2000-luvun alussa, kun ojia on järjestelty uudelleen. Aiemmin suurin osa nykyisestä valuma-alueesta kuului Viinikanmetsänojaan. Brändoninojaan johdetaan nykyisin hyvin satunnaisesti myös lentoaseman lounaisen pengeraltaan ylivuotovesiä. (Sito 2016b)

2.4. Viinikanmetsänoja

Viinikanmetsänoja virtaa lentoasema-alueen länsireunalta kolmannen kiitotien länsipuolelta luoteeseen kohti Vantaanjokea. Puron nykyinen lyhyt avouomaosuus sijaitsee kokonaisuudessaan lentoasema-alueen ulkopuolella.

Viinikanmetsänojan valuma-alueen koko on noin 1,78 km², josta noin 1,30 km² sijaitsee Finavian hallinnoiman alueen sisäpuolella. Puron päähaaran pituus on 0,9 km, josta 77 % kulkee avouomassa (Sito 2016b).

Viinikanmetsänojaan johdetaan lounaisen pengeraltaan purkuvedet sekä DHL:n alueen hulevedet. Puron valuma-alue oli laajempi ennen kolmannen kiitotien rakentamista, minkä jälkeen iso osa Viinikanmetsänojan vanhasta valuma-alueesta kuuluu nykyään Brändoninojaan (Sito 2016b).

2.5. Mottisuonoja

Mottisuonoja kerää vetensä lentoasema-alueen luoteisreunalta, josta puro virtaa länteen kohti Vantaanjokea.

Mottisuonojan valuma-alueen koko on noin 1,69 km², josta noin 0,60 km² sijaitsee Finavian hallinnoiman alueen sisäpuolella. Puron päähaaran pituus on 2,2 km, josta suurin osa kulkee avouomassa (Sito 2016b).

Lentoaseman suunnasta Mottisuonojaan purkaa kaksi hulevesiviemäriä, joista pohjoisempaa putkea pitkin purkaa Päijännetunnelin suoja-pumppausvesiä (pohjavettä) ja eteläisempää putkea pitkin purkaa Mottisuon pengeraltaan ylivuotovesiä. Suurin osa Mottisuon pengeraltaan hulevesistä sadetetaan Mottisuolle (Veromiehenkylänpuron valuma-alueelle), jolloin virtaus pengeraltaasta Mottisuonojaan on vähäinen (Sito 2016b).

3. Tarkkailuohjelman sisältö

3.1. Yleisesti

Tämä tarkkailuohjelma on laadittu lupapäätöksessä mainittujen viiden Helsinki-Vantaan lentoaseman alueelta laskevan puron kalaston ja pohjaeläimistön selvittämiseksi kolmivuotisella seurantatutkimuksella. Tutkimusmenetelminä käytetään kalaston osalta sähkökalastusta ja pohjaeläinten osalta potkuhaavilla tehtävää näytteenottoa.

Seurantatutkimus toteutetaan osana Vantaanjoen yhteistarkkailua, jolloin sen tuloksia voidaan verrata vesistön muiden alueiden lajistoon ja nykytilaan, koska tutkimusmenetelmät ja ajankohdat ovat yhteneväisiä.

Seurantatutkimus toteutetaan vuosina 2019-2021 ja sen tulokset raportoidaan osana Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun vuoden 2021 laajempaa yhteenvetoraporttia. Väli vuosina raportointimuotona on suppeampi työraportti.

3.2. Sähkökalastus

Sähkökalastus on parhaiten pienten purovesistöjen kalalajiston karitoittamiseen ja kalaston tilan seuraamiseen soveltuva menetelmä. Sen avulla saadaan tietoa kalaston ikä- ja lajikoostumuksesta, lajien välisistä runsaussuhteista ja lisääntymismenestyksestä. Pidempiaikaisen sähkökalastusseurannan pohjalta voidaan myös arvioida laajemmin kalakantojen tilaa ja niissä tapahtuvia muutoksia.

Lentoasema-alueen puroissa erityishuomio kohdistuu elinympäristö- ja vedenlaatuvaatimuksiltaan vaateliaan taimenen esiintymiseen ja lisääntymismenestykseen, sillä lajista on tehty tutkimusalueella havainnot ainakin Veromiehenkylänpurossa eli Krakanojassa sekä Kirkonkylänojaissa (Janatuinen 2016). Taimenen 0+ -ikäisten poikasten esiintyminen kertoo vesistön hyvästä rakenteellisesta tilasta sekä vedenlaadusta (Vehanen ym. 2006).

Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) jokavuotisia sähkökoekalastuksia on perusteltu sillä, että taimenen poikaset saattavat vaeltaa mereen jo 1-vuotiaina (mm. Kesler ym. 2013, Haikonen ja Tolvanen 2013, Haikonen ym. 2015a), joten joka toinen vuosi tehtävissä sähkökalastuksissa saatetaan menettää informaatiota kokonaisesta vuosiluokasta. Viimeisimpien tutkimusten mukaan osa poikasista voi lähteä Suomenlahdenkin alueella merivaellukselle jo tätäkin nuorempaan, heti ensimmäisen elinvuotensa syksyllä marras-joulukuussa (Taal ym. 2014).

Tämän taimenen elinkiertoa liittyvän piirteen vuoksi sähkökalastuksia on tarkoituksenmukaista tehdä koko seurantatutkimuksen keston (2019-2021) ajan vuosittain jokaisella tarkkailuohjelman koealalla.

3.2.1. Sähkökalastusmenetelmä

Sähkökalastuksessa noudatetaan voimassa olevassa Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa määritettyjä ohjeita. Viimeisimmässä tarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) ohjeistus on seuraavanlainen:

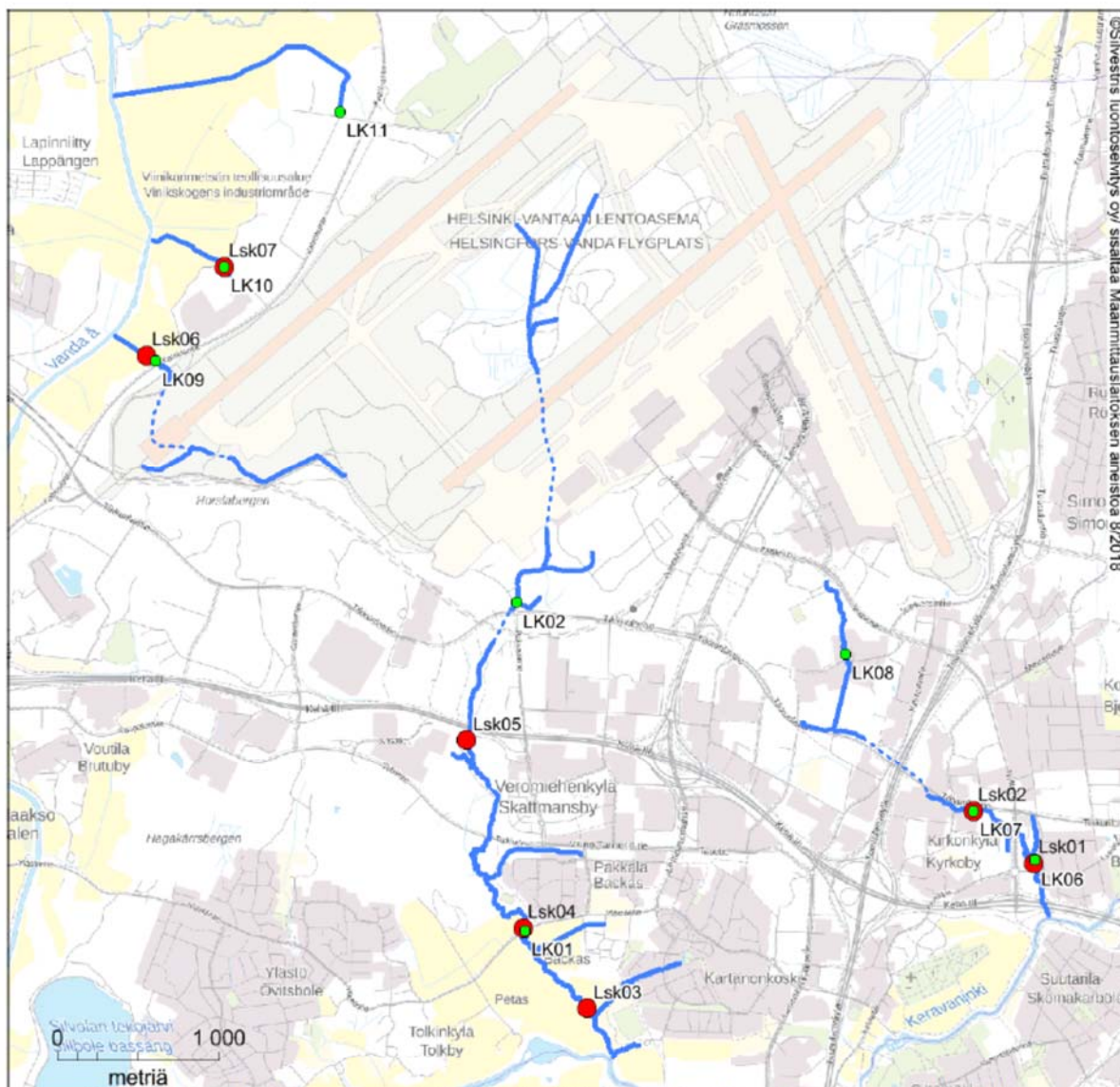
”Sähkökalastuksissa noudatetaan Eurooppalaista CEN-standardia (Water quality Sampling Fish with Electricity, SFS – EN 140011). Käytettävien varusteiden, laitteiden ja toimintatapojen tulee täyttää em. ohjeen ja standardin sekä Ympäristöhallinnon Työsuojelu sähkökalastuksessa -oppaan vaatimukset.

Sähkökalastukset toteutetaan Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin -raportin (Olin ym. 2013 -luonnos) mukaisesti. Sähkökalastukset tehdään normaalin kesävirtaaman vallitessa heinäkuun loppu – syyskuu välisenä aikana, jolloin taimenen ja lohen saman vuoden poikaset näkyvät sähkökalastussaaliissa. Sähkökalastuksia ei tehdä alle 5 asteen vedessä eikä poikkeavien virtausolosuhteiden vallitessa.

Koekalastettavien alueiden koko tulee olla vähintään 300 m². Mikäli koski on tätä pienempi, niin se kalastetaan kokonaisuudessaan. Sähkökalastukseen soveltumattomia seisovan veden alueita ei sisällytetä sähkökalastusalaan. Samasta koskijaksosta voidaan kalastaa kaksi tai useampia alueita, jotta katetaan riittävän iso alue (min. 300 m²). Suositellusta pinta-alasta voidaan kuitenkin tinkiä erityisistä syistä, kuten harvinaisen suuresta kalamäärästä johtuen.

Kaikki saaliiksi saadut kalat mitataan (mm) ja kaloista otetaan lajikohtaiset yhteispainot. Vesipuidedirektiivin toiminnallisen seurannan pisteissä kaikki kalat punnitaan yksitellen. Mikäli jotain lajia saadaan runsaasti saaliiksi, voidaan yksilöllisiin mittauksiin ottaa vähintään 10 kalan otos. Lohikalat jaetaan erikseen 0+- ikäisiin ja vanhempiin poikasiin ja lisäksi istutetut kalat erotetaan luonnonkudusta peräisin olevista kaloista. Yli 0+ -ikäisistä taimenista ja lohista otetaan lisäksi suomunäyte iänmäärittystä varten. Kaikki kalat tulee nukkuttaa ennen käsittelyä.

Tuloksissa kirjataan saaliiden lisäksi perustiedot käytetyistä menetelmistä, kalastuspaikasta ja ympäristömittauksista. Koekalastustiedot tallennetaan koekalastusrekisteriin.”



Kuva 2. Sähkökalastusalat Lsk01-07 punaisella ja pohjaelännäytepaikat LK01, LK02, LK07-11 vihreällä.

Taulukko 1. Sähkökalastusalat

Puro	Näytepaikan tunnus	Nimi	N-koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	E-koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
Kirkonkylänoja	Lsk01	Kirkonkylänoja I	6685346,164	389396,663
Kirkonkylänoja	Lsk02	Kirkonkylänoja II	6685665,536	389022,437
Veromiehenkylänpuro	Lsk03	Krakanoja I	6684451,255	386640,846
Veromiehenkylänpuro	Lsk04	Krakanoja II	6684943,755	386243,846
Veromiehenkylänpuro	Lsk05	Krakanoja III	6686111,183	385894,025
Brändoninoja	Lsk06	Brändoninoja	6688485,157	383915,697
Viinikanmetsänoja	Lsk07	Viinikanmetsänoja	6689029,830	384393,299

3.2.2. Sähkökalastusalueet

Sähkökalastuskoealoja on yhteensä seitsemän kappaletta (taulukko 1, kuva 2). Kaikki koealat sähkökalastetaan vuosittain.

Koealoista kaksi (Lsko1 ja Lsko2) sijaitsevat Kirkonkylänojoissa, kolme (Lsko3, Lsko4 ja Lsko5) Veromiehenkylänpurossa eli Krakanojoissa, yksi (Lsko6) Brändoninojoissa ja yksi Viinikanmetsänojoissa (Lsko7).

Mottisuonojaan ei ole sijoitettu yhtään koealaa, sillä puro on ojamaisen luonteen ja vähäisen virtaaman vuoksi arvioitu nykyisellään kalataloudellisesti vähämerkitykselliseksi.

Kirkonkylänoja

Lsko1 – Koeala sijoittuu Kirkonkylänojan alajuoksulle Niittytien alitavan putkitetun uomasuuden alavirran puolelle avouomaan. Alueella on pienialaisia virtapaikkoja ja kivikoita. Koeala kuvastaa puron Keravanjokeen yhteydessä olevaa alajuoksun lajistoa.

Lsko2 – Koeala sijoittuu noin puolikilometriä Lsko1:stä ylävirtaan sijaitsevalle monimuotoiselle koskialueelle, jossa on runsaasti taimenen lisääntymiseen soveltuvaa sorapohjaista virta-alueita. Koealojen välissä oleva Niittytien putkitus voi olla ainakin osittainen nousueste.

Veromiehenkylänpuuro eli Krakanoja

Lsko3 – Koeala sijoittuu puron alajuoksulle Backaksen tilan eteläpuolelle, jossa uoman ylittää vanha silta. Sillan kohdalla on virtapaikka, jossa puron pohja koostuu pääosin lohkarista ja pienemmästä kiviaineksesta. Koeala kuvastaa puron Vantaanjokeen yhteydessä olevan rehevämmän alajuoksun lajistoa.

Lsko4 – Koeala sijoittuu puron keskijuoksulle Ylästöntien kohdalle. Tien molemmin puolin on kovapohjaista virtapaikkaa, joka koostuu osin tieltä ajautuneesta murskeesta ja osin tuodusta sorasta ja kivistä. Alueella on sähkökalastettu muutamia kertoja aiemmin, ja koealan tulokset voidaan yhdistää Sähkökalastusrekisterissä jo olevaan koealaan, joka voidaan nimetä uudelleen nimellä "Krakanoja II". Alue on tunnettu meritaimenten kutupaikka.

Lsko5 – Koeala sijoittuu puron yläjuoksulle heti Kehä III:n alavirran puolelle, josta on purettu viime vuosina siinä sijainnut tila. Uoman pohja-aines vaihtelee, mutta alueella on nopeavirtaisia kohtia, joissa on paikoitellen kiviä ja vähäisessä määrin myös soraa. Alueelta ei ole varmoja taimenhavaintoja, mutta potentiaalinen taimenten elinalue ulottuu vielä vajaan kilometrin pidemmälle ylävirtaan lentoasema-alueen rajalle saakka.

Brändoninoja

Lsko6 – Koeala sijoittuu puron alajuoksulle Katriinantien alapuolelta kohti Vantaanjokea jatkuvaan nopeavirtaisempaan osuuteen. Alueella on paikoitellen hieman kiviä, mutta ei varsinaisia kutusoraikoita.

Viinikkalanmetsänoja

Lsko7 – Koeala sijoittuu Viinikanmetsän avouoman yläpäähän, jossa purossa on vuolas koskialue sen laskeutuessa rinnettä alas jokilaaksoon. Koskialueella uoman pohja koostuu pääasiassa lohkareista, kivistä ja sorasta.

3.2.3. Kalaindeksi

Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelman (Haikonen & Helminen 2013) mukaisesti kullekin koealalle lasketaan kalaindeksi Vehasen ym. (2006) ja Meissnerin ym. (2016) periaatteiden mukaisesti. Vantaanjoen yhteistarkkailun sähkökalastuskoealoille on laskettu em. periaatteiden perusteella kalaindeksi vuodesta 1996 alkaen (Haikonen ym. 2015b).

Indeksin arvoa ei käytetä yksittäisen näytealueen ekologisen tilan arviointiin, vaan indeksin koskikohtaisia arvoja vertaillaan lähialueen koskiin, esimerkiksi kuormituspisteen ylä- ja alapuolisten näytealueiden välillä (Haikonen & Helminen 2013).

Usean eri muuttujan perusteella laskettavan indeksin käyttäminen parantaa koealojen kalaston keskinäistä vertailtavuutta. Indeksillä häivyttää koealojen fysikaaliset erot ja tasoittaa sähkökalastusmenetelmään liittyviä menetelmällisiä puutteita varsinkin silloin, kun tuloksia tarkastellaan vuosien yli (Haikonen ym. 2015b).

Tarkastelutavalla voidaan havaita kuormituksen pitkäaikaiset vaikutukset kalastoon, kun verrataan indeksin saamia arvoja kuormituspisteen yläpuolisiin vertailualueisiin. Indeksillä voidaan myös tarkastella etäisyyden kasvaessa kuormituspisteestä (Haikonen & Helminen 2013). Viimeksi mainittu tapa on lentoasema-alueen kuormitusvaikutusta tarkasteltaessa järkevämpi, sillä alueelta laskeville puroille on miltei mahdotonta löytää vertailualueita niiden oman valuma-alueen sisältä.

3.2.4. Sähkökalastustulosten raportointi

Sähkökalastustulosten raportoinnissa noudatetaan voimassa olevassa Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa määritettyjä ohjeita. Viimeisimmässä tarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) ohjeistus on seuraavanlainen:

"Sähkökalastustuloksissa esitetään graafisesti koekalastusrekisteristä saatu koealakohtainen kokonaistiheys ja -biomassa lajeittain.

Lohikalaverkoston taimenen ja lohen poikastiheydet esitetään koealoittain ja aikasarjana sekä koko vesistön osalta että osa-alueittain (Vantaanjoen yläosa, Vantaanjoen keskiosa, Vantaanjoen alaosa, Keravanjoki ja sivujoet). Nollikkaiden (0+) ja vanhempien (> 1-vuotiaat) poikasten tiheydet esitetään erillisinä. Myös luonnontuotannosta peräisin olevat poikaset tulee erotella istukkaista tuloksissa. Mikäli erottelua ei voi tehdä, on tämä ilmoitettava raportissa. Taimenien pituusluokkajakauma, luokiteltuna 1 cm luokkiin, esitetään graafisesti. Mikäli joku muu luokkaväli osoittautuu käytännöllisemmäksi, käytetään sitä.

Kalaindeksistä esitetään box plot -tulostus jokialuekohtaisesti (Vantaanjoki, Keravanjoki, Luhtajoki ja Lepsämänjoki). Lisäksi esitetään

indeksin aikasarja viivakaaviona koskikohtaisesti. Liitetaulukoista tulee käydä ilmi koealakohtaisesti:

- kalastuspäivämäärä, veden lämpötila, kalastettu pinta-ala (m^2), veden sameus (NTU), keskimääräinen syvyys (cm), keskimääräinen virrannopeus (m/s) sekä kalastukseen tai saaliisiin vaikuttavat poikkeukselliset havainnot
- sähkökalastussaliit lajeittain (yks./koeala)
- sähkökalastussaliit lajeittain aaria kohden (yks/100m²)
- sähkökalastussaliin biomassa lajeittain aaria kohden (g/100m²)”

3.3. Pohjaeläinnäytteenotto

Potkuhaavilla koskialueilta tapahtuva standardoitu näytteenotto on parhaiten lentoasema-alueen purojen pohjaeläinlajiston selvittämiseen soveltuva tutkimusmenetelmä.

Veromiehenkylän eli Krakanojan alueella on jo nykyisellään kaksi Vantaanjoen yhteistarkkailuohjelman pohjaeläinten näytteenottopistettä, joilla seurataan pohjaeläinyhteisön tilaa puroissa. Muissakin tutkimusalueen puroissa samalla tavoin tehtävä näytteenotto ja tulosten tarkastelu mahdollistaa lentoasema-alueen tulosten vertaamisen muihin Vantaanjoen yhteistarkkailun vastaavan kaltaisiin kohteisiin.

Pohjaeläinnäytteenotto tehdään vuonna 2020, jolloin myös Vantaanjoen yhteistarkkailussa tehdään pohjaeläinnäytteenottoa. Vantaanjoen yhteistarkkailussa pohjaeläinnäytteenottoa tehdään nykyisen ohjelman (Haikonen & Helminen 2013) puitteissa joka kolmas vuosi.

3.3.1. Menetelmä ja näytteenotto

Menetelmissä ja näytteenotossa noudatetaan voimassa olevassa Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa määritettyjä ohjeita. Viimeisimmässä tarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) ohjeistus on seuraavanlainen:

”Koskipaikoissa käytetään standardin SFS 5077 mukaista ns. potkuhaavintaa ja näytteenotto tehdään SYKE:n (Meissner ym. 2013) ohjeistuksen mukaisesti seuraavalla tavalla:

”Varsinainen näytteenotto tapahtuu syys-lokakuussa standardia SFS 5077 soveltaen siten, että haavin edustalla potkitaan alustaa kohtalaisen voimakkain, pyörittävin liikkein yhteensä 30 sekunnin ajan. Potkinnan kuluessa liikutaan noin metrin matka ylävirtaan päin. Pohjanlaatutyyppejä saattaa joskus esiintyä pienialaisina laikkuina, jolloin sopivia kohteita voi joutua kartoittamaan koskijakson eri osista. Tällöin potkinta voidaan toteuttaa useammassa laikussa lyhytkestoisempaan, mutta kuitenkin siten, että aina näytekohtaisen potkinnan pituus on 1 m ja kokonaisaika on 30 s.

Haaviin jäänyt aines seulotaan 0,5 mm:n seulalla, seulos siirretään säilöntäastiaan (0,5–1 litran suuruinen vahva pakasterasia tai muu tiiviisti sulkeutuva astia) ja säilötään maastossa etanolilla. Säilönnän lopullinen väkevyys tulee olla 70 %. Kiviä, isompia puun kappaleita yms. ei ole tarkoituksenmukaista siirtää säilöntäastiaan, vaan

niiden pinnat huuhdellaan seulalle ja tarkistetaan. Makroskooppiset eläimet siirretään erikseen pinseteillä säilöntäastiaan. Myös haavin pinta tarkistetaan ja siirretään siihen tarttuneet eläimet säilöntäastiaan. Vesisammaleet huuhdotaan maastossa ämpäriä apuna käyttäen tai siirretään sellaisenaan säilöntäastioihin myöhemmin laboratorioissa tapahtuvaa huuhtontaa varten.

Erityisesti runsaissa näytteissä (esim. vetiset, runsaasti kasvillisuutta sisältävät) on usein tarpeen jakaa näyte useampaan astiaan jotta lopullinen väkevyyks on riittävä. Säilöntäastiaan merkitään päälle näytepaikan päivämäärä- ja paikkatiedot sekä näytteiden tunnistetiedot. Sama tieto merkitään myös astian sisälle jätettävään paperilappuun lyjykynällä.

Näytteenotto tulee suorittaa tulva-ajan ulkopuolella.

Erilliset näytteet otetaan erilaisilta habitaateilta siten, että vallitsevat elinympäristöt tulevat hyvin edustetuiksi näytteisiin. Jos koskessa esiintyy vesisammalia, ei näytteenottoa erikseen keskitetä niille etenäkään, jos sammalpeitteisiä kiviä on vähän. Koskipaikoilta otetaan pohjaeläinnäytteet kahdelta pohja-aineksen raekooltaan ja/tai virtausnopeudeltaan vaihtelevalta habitaatilta: karkean kivikon / nopean virtauksen pohjilta (iKi) sekä keskinopean / hitaan virtauksen omaavilta pikkukivikoilta/soraikoilta (pKi). Aikaisemmassa tarkkailussa otettuja H-näytteitä ei ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisesti enää oteta (Meissner ym. 2013).

Jos pohjanlaatutyyppijä esiintyy joissain kohteissa vain pienialaisina laikkuina ja sopivia kohteita joudutaan kartoittamaan koskijaksoson eri osista, voidaan Meissner ym. (2013) mukaisesti suorittaa potkinta useammassa laikussa lyhytkestoisempina, mutta kuitenkin niin, että potkinnan pituus (1 m) ja kokonaisaika (30 s) pysyy samana. Näytämäärä pidetään aina vakiona. Jos molempia pohjanlaatutyyppijä ei koskijaksolta löydy, otetaan neljä rinnakkaisnäytettä siltä pohjanlaatutyyppiltä, jota jaksolta löytyy. Näytteenotto aloitetaan aina koskella alavirran puolimmaisesta pisteestä ylempiin pisteisiin edeten.

Näytteenotossa käytetään ympäristöhallinnon pohjaeläintietojärjestelmän pohjaeläinnäytteenoton maastolomaketta ja siihen liittyvää ohjetta (liitteet 7 ja 8), jotka ovat saatavilla myös ympäristöhallinnon internetsivuilta. Kullekin koskelle tulostetaan oma esitetäytetty maastolomakkeensa, joihin kirjataan rinnakkaisnäytteiden tunnukset (Esim. Vantaanjoki_Ruutinkoski_iKi1, Vantaanjoki_Ruutinkoski_iKi2 jne.)

Pohjaeläinnäytteiden poiminnassa käytetään Meissner ym. (2013) ohjeistusta. Kukin näyte laitetaan omiin purkkeihinsa, eli pidetään erillään.

Pohjaeläinmäärityksissä, määritystarkkuudessa sekä uhanalisyysluokittelussa noudatetaan ympäristöhallinnon ohjeistusta (Meissner ym. 2013, http://www.ymparisto.fi/fi-I/Vesi_ja_meri/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet).

Näytteitä säilytetään seuraavien näytteiden analysointiin ja tulosten tulkintaan saakka, jotta mahdollisuus määritysten tarkistukseen säilyy. Näytteiden säilytyspaikka tulee ilmoittaa raportoinnin yhtey-

dessä. Säilytyspaikka on ensisijaisesti tarkkailun suorittaneen konsultin tiloissa.”

3.3.2. Näytepaikat

Pohjaeläinnäytteenottoa suoritetaan kahdeksalla näytepaikalla (taulukko 2, kuva 2), joista kuusi uutta näytepaikkaa (LKO6-LK11) sisältyy tähän määräaikaiseen seuranta tutkimukseen. Kaksi Veromiehenkylänpuron näytepaikkaa (LKO1 ja LKO2) ovat osa jatkuvaa Vantaanjoen yhteistarkkailun ohjelmaa.

Taulukko 2. Pohjaeläinnäytteenoton näytesteet

Puro	Näytepaikan		N-koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	E-koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
	tunnus	Nimi		
Kirkonkylänoja	LKO6	Kirkonkylänoja (alin)	6685364,536	389400,437
Kirkonkylänoja	LKO7	Kirkonkylänoja (keskimmäinen)	6685665,536	389022,437
Kirkonkylänoja	LKO8	Kirkonkylänoja (ylin)	6686641,960	388231,781
Veromiehenkylänpuro	LKO1	Veromiehenkylänpuro (alempi)	6684932,000	386255,000
Veromiehenkylänpuro	LKO2	Veromiehenkylänpuro (ylempi)	6686960,000	386206,000
Brändoninoja	LKO9	Brändoninoja	6688453,830	383968,299
Viinikanmetsänoja	LK10	Viinikanmetsänoja	6689029,830	384393,299
Mottisuonoja	LK11	Mottisuonoja	6689991,242	385109,147

Kirkonkylänoja

LKO6 – Piste sijoittuu Kirkonkylänojan alajuoksulle Niittytien alittavan putkitetun omaosuuden alavirran puolelle avouomaan. Välittömästi pisteen ylävirran puolelle laskee pohjoisesta pieni sivuhaara, jossa on lähdevaiikutusta. Puoliavoimella alueella on paikoitellen pienialaisia kivikoita ja hiekkaista sorapohjaa. Piste kuvaa Kirkonkylänojaa sen alajuoksulla.

LKO7 – Piste sijoittuu noin puoli kilometriä pisteestä LKO6 ylävirtaan. Alueella olevan hyvin varjostetun varsin luonnontilaisen koskijakson pohja koostuu suurista lohkkareista, pienemmistä kivistä, sorasta ja hiekasta. Piste kuvaa Kirkonkylänojaa sen keskijuoksulla itäisen latva-haaran yhtymäkohdan alapuolella.

LKO8 – Piste sijoittuu Kirkonkylänojan yläjuoksulle, niin kutsutun Pyhtäänkorvenojan haaraan. Hyvin varjostetulla alueella uoman pohja koostuu kalliosta, lohkkareista, kivistä, sorasta ja hiekasta. Piste kuvaa Kirkonkylänojan yläjuoksua välittömästi lentoasema-alueen alapuolella.

Veromiehenkylänpuro

LKO1 ja LKO2 ovat jo käytössä olevia Vantaanjoen yhteistarkkailuun sisältyviä seuranta pisteitä.

Brändoninoja

LK09 – Piste sijaitsee Brändoninojan alajuoksulla Katriinantien alapuolelta kohti Vantaanjokea jatkuvassa kapeassa jyrkkäreunaisessa purokäytävässä. Uoma virtausnopeus, varjostus ja pohjamateriaali vaihtelevat. Pääosin savipohjaisen purouoman pohjalla on paikoitellen pienialaisia kivikoita ja ohuelti hiekkaa tai soraa.

Viinikanmetsänoja

LK10 – Piste sijaitsee Viinikanmetsän rinteeseen uurtuneen koskialueen keskellä. Viinikanmetsänoja tulee putkesta avouomaan koskialueen yläpäässä. Hyvin varjostetulla koskialueella uoman pohja koostuu pääasiassa lohkarista, kivistä ja sorasta.

Mottisuonoja

LK11 – Piste on putkituksen alla jatkuvan avouoman yläpäässä olevan pienialainen ympäristöään nopeammin virtaava alue. Avoimella sijaitsevaan oiottuun uomaan on ajautunut rakennustöiden seurauksena hieman murskesoraa ja hiekkaa. Mottisuonoja hajoaa ylempänä useampaan eri haaraan ja alajuoksullakaan ei ole kovapohjaisia virta-alueita, joten tämä heikko näytepiste on kaikesta huolimatta parhaimpia mahdollisia kyseisessä purossa.

Näytepaikkojen raportoinnissa noudatetaan voimassa olevassa Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa määritettyjä ohjeita. Viimeisimmässä tarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) ohjeistus on seuraavanlainen:

”Paikoilta, joilta ei ole aiemmin otettu näytteitä, tarkennetaan sopivat näytepisteet ensimmäisen näytteenottokerran yhteydessä ja niiden koordinaatit ilmoitetaan raportissa. Uusista paikoista perustetaan Hertta -pohjaeläintietojärjestelmään pohjatyyppin mukaiset näytteenottopaikat. Tallennuksessa ja näytteenottopaikkojen nimeämisessä noudatetaan ympäristöhallinnon ohjeistusta (Meissner ym. 2013 ja Hertta-rekisteri)

...

Vesienhoitoalueiden (VHA) seurannassa (valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista 1303/2004) olevilta koelaitteilta otetaan edelleen kaksi rinnakkaisnäytettä habitaatilta, mutta aiemman kolmen sijaan vain kahdelta habitaatilta, eli yhteensä 4 näytettä koskea kohden. Myös muilla koskilla siirrytään käyttämään suosittujen mukaisesti kahta rinnakkaisnäytettä kahdelta habitaatilta.”

3.3.3. Tietojen tallennus ja indeksit koskipaikoilla

Tulosten tallennuksessa ja indekseissä noudatetaan voimassa olevassa Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa määritettyjä ohjeita. Viimeisimmässä tarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) ohjeistus on seuraavanlainen:

”Tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan pohjaeläintietojärjestelmään (POHJE).

Koskinäytteiden aineistosta lasketaan taksonimäärät. Indekseistä esitetään POHJE-rekisteristä saatavat EPTH- ja PMA -indeksit. Kos-

kipaikoille on voitu laskea bioindeksejä näytepaikasta riippuen vuodesta 2000 tai 2002 alkaen.”

3.3.4. Raportointi

Raportoinnissa noudatetaan voimassa olevassa Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelmassa määritettyjä ohjeita. Viimeisimmässä tarkkailuohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) ohjeistus on seuraavanlainen:

”Raportissa esitetään eri näytealueiden pohjaeläinlajisto tarkkailuvuotena, lajiston muutokset edellisistä tarkkailuista ja erot näytealueiden välillä joen eri osissa. Raportissa kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisiin pistekuormittajien vaikutuksiin pohjaeläimistöissä. Pistekuormittajien vaikutuksia pohditaan jokaisen kuormittajan osalta erikseen. Lisäksi raportissa tulee mainita mahdollisesti havaittavat harvinaiset ja uhanalaiset lajit sekä mahdolliset EU:n suojeludirektiivilajit.

Raportin liitteissä tulee esittää taulukoituna näytepaikkakohtaiset lajitiedot ja indeksien arvot. Jos tarkkailualueilla havaitaan selviä muutoksia edellisestä tarkkailusta indekseissä ja/tai lajistossa, tulee syyt muutosten taustalla selvittää ja käydä sanallisesti läpi. Tällaisia voivat olla esimerkiksi jonkin lajin massaesiintyminen tai katoaminen tarkkailualueelta. Jos mahdollista, tulee myös pohtia syitä, jotka voivat aiheuttaa kuvatuunlaisia muutoksia.

Aineisto esitetään graafisesti eri tarkkailualueiden vuosienvälisenä kehityksenä (indeksit, yksilömäärä ja taksonimäärä) näytepaikka-kohtaisesti sekä vertaamalla eri näytealueiden pitkäaikaisia tuloksia (esim. boxplot-kuvaajana) keskenään. Kuvaajissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan aikaisempien vuosien aineistoa. Mikäli on syytä käyttää tai verrata joitain tiettyjä vuosia esimerkiksi muuttuneen kuormitus tilanteen jälkeen, voidaan eri ajanjaksojen tulokset esittää erillisinä tai käyttää vain osaa aineistosta.

Kuormituspisteiden ylä- ja alapuolisten koskien pohjaeläinindeksi-arvoja ja taksonimääriä verrataan toisiinsa. Vertailua tehdään sekä yksittäisten kuormittajien kohdalla että kaikkien kuormituspisteiden kanssa. Kaikkien kuormituspisteiden yhteistä vertailua voidaan tehdä myös pelkästään tarkkailuvuodelle. Vertailussa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan samankaltaisia habitaatteja, jolloin voidaan tarkastella myös esimerkiksi eri uomien leveydeltään samantyyppisiä alueita.

Kaikista pohjaeläinnäytepaikoista esitetään koordinaatit erillisessä taulukossa ja näytepaikat tulee esittää raportissa myös karttoina.”

4. Tulosten tiedottaminen ja ohjelman tarkistaminen

4.1. Tulosten tiedottaminen

Seurantatutkimuksen tulokset raportoidaan osana voimassa olevaa Vantaanjoen yhteistarkkailua, eikä niistä ole tarpeen tehdä erillistä raporttia. Tulosten raportointi toteutetaan voimassa olevan Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailuohjelman mukaisesti.

Tällä hetkellä voimassa olevassa ohjelmassa (Haikonen & Helminen 2013) todetaan seuraavasti:

”Tuloksista laaditaan raportti aina tarkkailuvuotta seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä. Yhteenvetoraporttiin kootaan edellisen yhteenvetoraportin jälkeen kootut tulokset. Raportissa ilmoitetaan lisäksi puhdistamoilla ja pumppaamoilla ilmenneet ylivuototilanteet samalta ajanjaksolta sekä verrataan tuloksia niihin.

Tarkkailuraportit toimitetaan kullekin tilaajaosapuolelle, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistykselle sekä ympäristölupapäätöksissä mainituille viranomaisille.”

Tällä hetkellä voimassa olevan ohjelman mukaisesti Vantaanjoen vesistön kalatalous- ja pohjaeläintarkkailun laajempi yhteenvetoraportti tehdään seuraavan kerran vuoden 2021 kenttäkauden jälkeen, jolloin tämä määräaikainen seurantatutkimus päättyy.

Vuoden 2021 yhteenvetoraporttiin voidaan siten koostaa kolmivuotisen seurannan keskeiset tulokset niin, että niitä voidaan käyttää Aluehallintoviraston lupamääräyksessä edellyttämällä tavalla.

Välivuosina 2019 ja 2020 raportointimuotona on suppeampi työraportti.

4.2. Ohjelman tarkistaminen

Tämän seurantatutkimuksen toteuttamisen ja raportoinnin pohjaksi laaditun tarkkailuohjelman tulee saada Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousyksikön hyväksyntä, minkä jälkeen se on voimassa toistaiseksi.

Tarkkailuohjelmaa voidaan tarvittaessa tarkistaa ja muuttaa kesken seurantatutkimuksen tilaajan, sitä toteuttavan konsultin ja kalatalousviranomaisen yhteisellä sopimuksella.

5. Viitteet

- Ekholm, M: 1993: Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja Sarja A: 126. 163 s.
- Haikonen, A., Hynninen, M., Nieminen, T. ja Kervinen, J. 2015a: Vantaanjoen vaelluspoikaspyynti vuonna 2015. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 175.
- Haikonen, A., Helminen, J., Vatanen, S., Paasivirta, L. & Kervinen, J. 2015b: Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2014. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 169. 62 s. + liitteet.
- Haikonen, A. & Tolvanen, O. 2013: Vaelluspoikaspyynti Ingarskilanjoessa vuonna 2013. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita 112. 13 s.
- Janatuinen, A. 2016: Helsinki-Vantaan laskupurojen kunnostustarveselvitys - Selvitys purojen kalastosta ja kalataloudellisista kunnostusmahdollisuuksista. Sito Oy. 10 s.
- Kesler, M., Vetemaa, M., Saks, L. & Saat, T. 2013: Survival of reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts during downstream migration and its timing: a case study in the Pirita River. *Boreal Environment Research* 18(1): 53–60.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2016: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus. 42 s.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Työraportteja nro 21. 22 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. SYKE. Suomen ympäristö 8/2008. 572 s.
- Sito. 2016a: Helsinki-Vantaan laskupurojen kunnostustarpeen selvittäminen - Suunnitelmaselostus. Sito Oy. 36 s. + liitteet.
- Sito. 2016b: Helsinki-Vantaan lentoaseman hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Sito Oy. 45 s. + liitteet.
- Taal, I., Kesler, K., Saks, L., Rohtla, M., Verliin, A., Svirgsden, R., Jürgens K., Vetemaa, M. & Saat, T. 2014: Evidence for an autumn downstream migration of Atlantic salmon *Salmo salar* (Linnaeus) and brown trout *Salmo trutta* (Linnaeus) parr to the Baltic Sea. *Helgoland Marine Research* 68 (2): 373–377.
- Vehanen, T., Sutela, T. ja Korhonen, H. 2006: Kalayhteisöt jokien ekologisten tilan seurannassa ja arvioinnissa - Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaportteja nro 398. 36 s.

LUVAN HAKIJAN JA LAITOKSEN YHTEYSTIEDOT

Hakijan yhteystiedot: Nurmijärven kunta / Nurmijärven Vesi -liikelaitos
Osoite: PL 37
01901 NURMIJÄRVI
y-tunnus: 9014643-2
Yhteyshenkilö: Nurmijärven Vesi -liikelaitos / Käyttöpäällikkö Matias Niemi
Puhelinnumero: 040 317 2344
Sähköpostiosoite: matias.niemi@nurmijarvi.fi

Laitoksen tiedot: Klaukkalan jätevedenpuhdistamo
Osoite: Puhdistamontie 15 01800 Klaukkala
Toimialatunnus: 37000 Viemäri- ja jätevesihuolto (Toimialaluokitus 2008 mukaisesti)
Kiinteistörekisteritunnukset: 543-3-501-1
543-403-5-380
543-403-5-298
543-403-5-299

Puhdistamonhoitaja: Eero Salonen

VANTAANJOEN KALATALOUSALUE

Toiminnanjohtaja: Aki Laitila
Uudenmaan Kalatalousyhteisöjen liitto r.y.
Osoite: Kumitehtaankatu 5
04260 KERAVALA
Puhelinnumero: 0400 460 879

Perustiedot

Kiinteistötunnus:	543-3-501-1	Rekisteröintipvm:	7.8.2003
Rekisteriyksikkölaji:	Tontti	Pinta-ala:	53265 m ²
Kunta:	Nurmijärvi (543)		
Kaavan mukainen käyttötarkoitus:	ET		

Muodostumistiedot

Kiinteistötoimitus tai viranomaispäätös:		
Tontin lohkominen, muodostajakiinteistö jäi kantakiinteistöksi		Toimitus-/päätöspvm: 7.7.2003
Rekisteriyksiköt ja määräalat, joista tämä rekisteriyksikkö on muodostunut:		
		Pinta-ala (m ²)
Rekisteriyksiköstä:		
543-403-5-298 KLAUKKALAN PUHDISTAMO		11274
543-403-5-299 KLAUKKALAN PUHDISTAMO 2		9238
Määräala: Rekisteriyksiköstä:		
543-403-5-326-M601	543-403-5-326 MALMINKI	32753
Muodostumishetken pinta-ala yhteensä (m ²):		53265

Erottamattomat määräalat ja erillisinä luovutetut yhteisalueosuudet
Kaavat, tonttijaot ja rakennuskiellot

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1) Asemakaava(543-3-251) | |
| Hyväksymispvm: 16.4.2002 | Voimaantulopvm: 30.5.2002 |
| 2) Sitova tonttijako(543-227) | |
| Hyväksymispvm: 2.6.2003 | Voimaantulopvm: 5.6.2003 |

Rasitteet, käyttöoikeudet ja käyttörajoitukset

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1) Kulkuyhteyttä varten tarvittava alue (543-2003-K13) | |
| | Toimitus-/päätöspvm: 7.7.2003 |
| Oikeutetut: 543-403-5-441 Mustamäki I | |
| Rasitetut: <u>543-3-501-1</u> | |
| 2) Voimansiirtolinja (Y2000-41860) | |
| | Rekisteröintipvm: 19.8.2003 |
| | Voimaantulopvm: 7.8.2003 |
| Arkistoviite: VP-2003-08-18 | |
| Oikeutetut: IMATRAN VOIMA OY | |
| Rasitettu: <u>543-3-501-1</u> | |

Osuudet yhteisiin alueisiin ja erityisiin etuuksiin
Kiinteistötoimitukset ja viranomaispäätökset

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1) Rajankäynti | |
| Arkistoviite: MMLm/12724/33/2011 | Rekisteröintipvm: 21.7.2012 |

Muita tietoja



KIINTEISTÖREKISTERIOTE 13.1.2022
Rekisteriyksikkö 543-3-501-1

Sivu 2 (2)

Tulostettu kiinteistötietojärjestelmästä 13.1.2022.

Rekisteritiedoista katso tarkemmin www.maanmittauslaitos.fi/rekisteritiedot.

Perustiedot

Kiinteistötunnus:	543-403-5-380	Rekisteröintipvm:	23.2.1994
Nimi:	MEGAWATTI	Kokonaispinta-ala:	0,6951 ha
Rekisteriyksikkölaji:	Tila	Maapinta-ala:	0,6951 ha
Kunta:	Nurmijärvi (543)	Palstojen lukumäärä:	1
Arkistoviite:	3:1473		

Muodostumistiedot

Kiinteistötoimitus tai viranomaispäätös: Lohkominen usealla rekisteriyksiköllä Rekisteröintipvm: 23.2.1994	
Rekisteriyksiköt ja määräalat, joista tämä rekisteriyksikkö on muodostunut:	
Rekisteriyksiköstä:	Maapinta-ala (ha)
543-403-5-325 MEGAWATTI	0,6951
Muodostumishetken pinta-ala yhteensä (ha):	0,6951

Erottamattomat määräalat ja erillisinä luovutetut yhteisalueosuudet**Kaavat ja rakennuskiellot**

1) Asemakaava (ohjeellinen tonttijako) Vahvistamispvm: 28.8.1962	Kaavan arkistotunnus: RKK:39-
2) Asemakaava (ohjeellinen tonttijako) Vahvistamispvm: 12.7.1990	Kaavan arkistotunnus: 543R9013

Rasitteet, käyttöoikeudet ja käyttörajoitukset

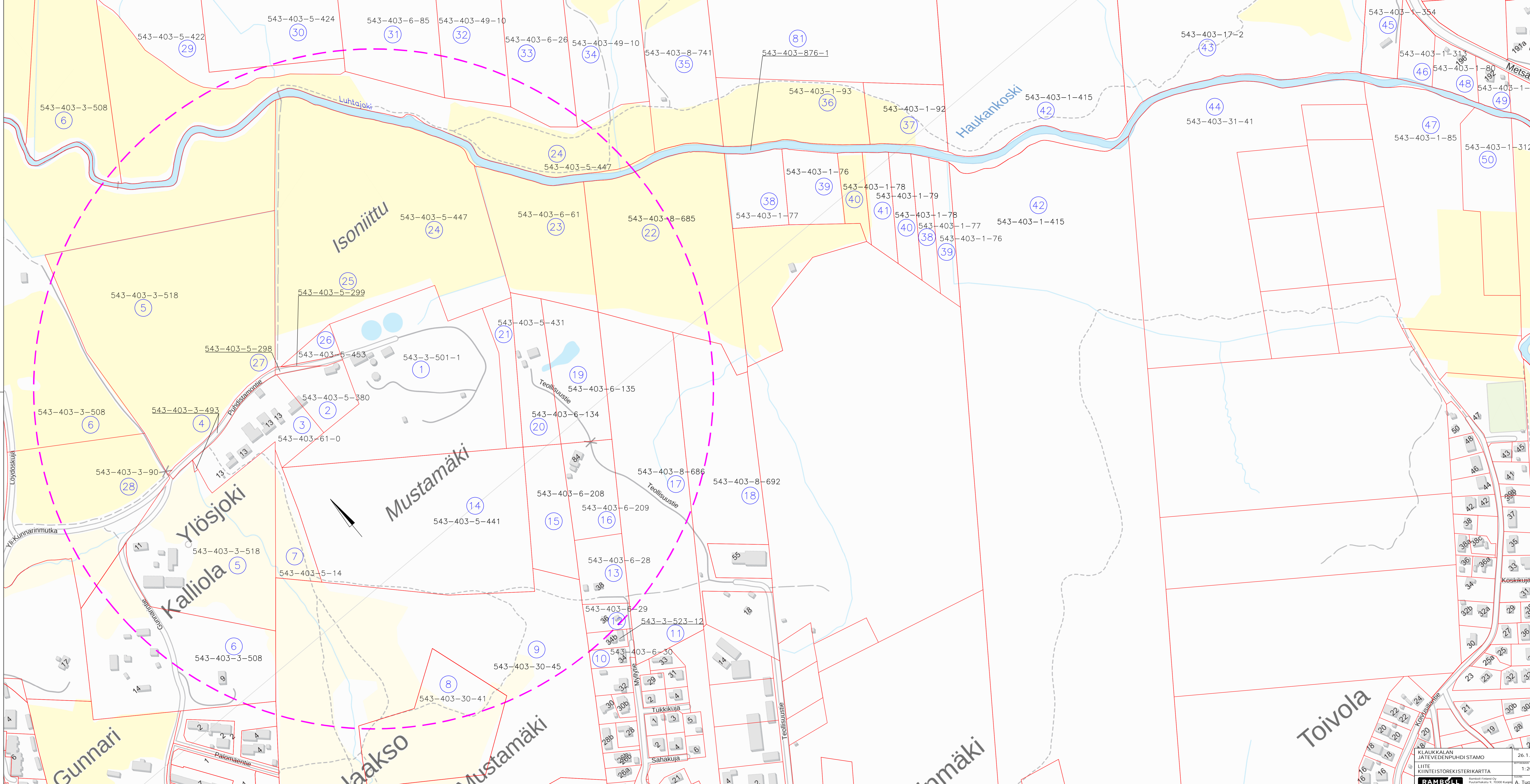
1) Voimansiirtolinja (Y2000-41860)	Rekisteröintipvm: 20.12.2000 Voimaantulopvm: 22.5.1981
Arkistoviite: 3:958 Oikeutetut: IMATRAN VOIMA OY Rasitettu: <u>543-403-5-380 MEGAWATTI</u>	

Osuudet yhteisiin alueisiin ja erityisiin etuuksiin**Kiinteistötoimitukset ja viranomaispäätökset****Muita tietoja**

1) Kartatta (VIIMEINEN KARTTA RN:OSTA 5:325)

Tulostettu kiinteistötietojärjestelmästä 13.1.2022.

Kiinteistörekisterin tiedoissa voi olla puutteita ja epätarkkuuksia.
Rekisteritiedoista katso tarkemmin www.maanmittauslaitos.fi/rekisteritiedot.



Gunnari

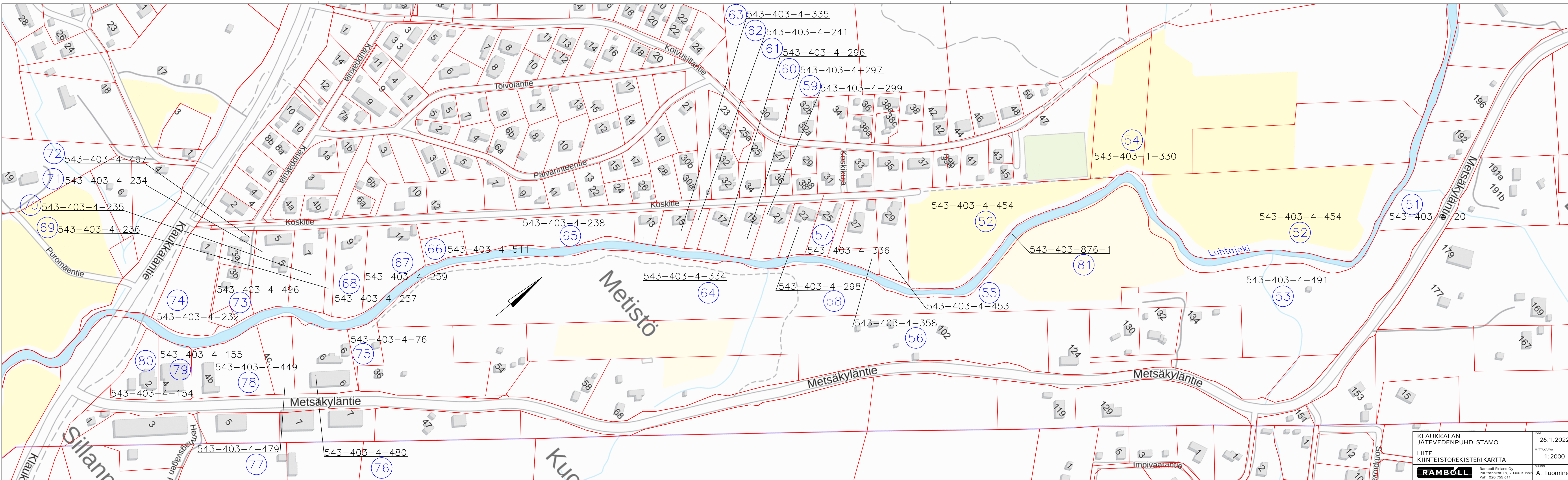
Kalliola

alaakso

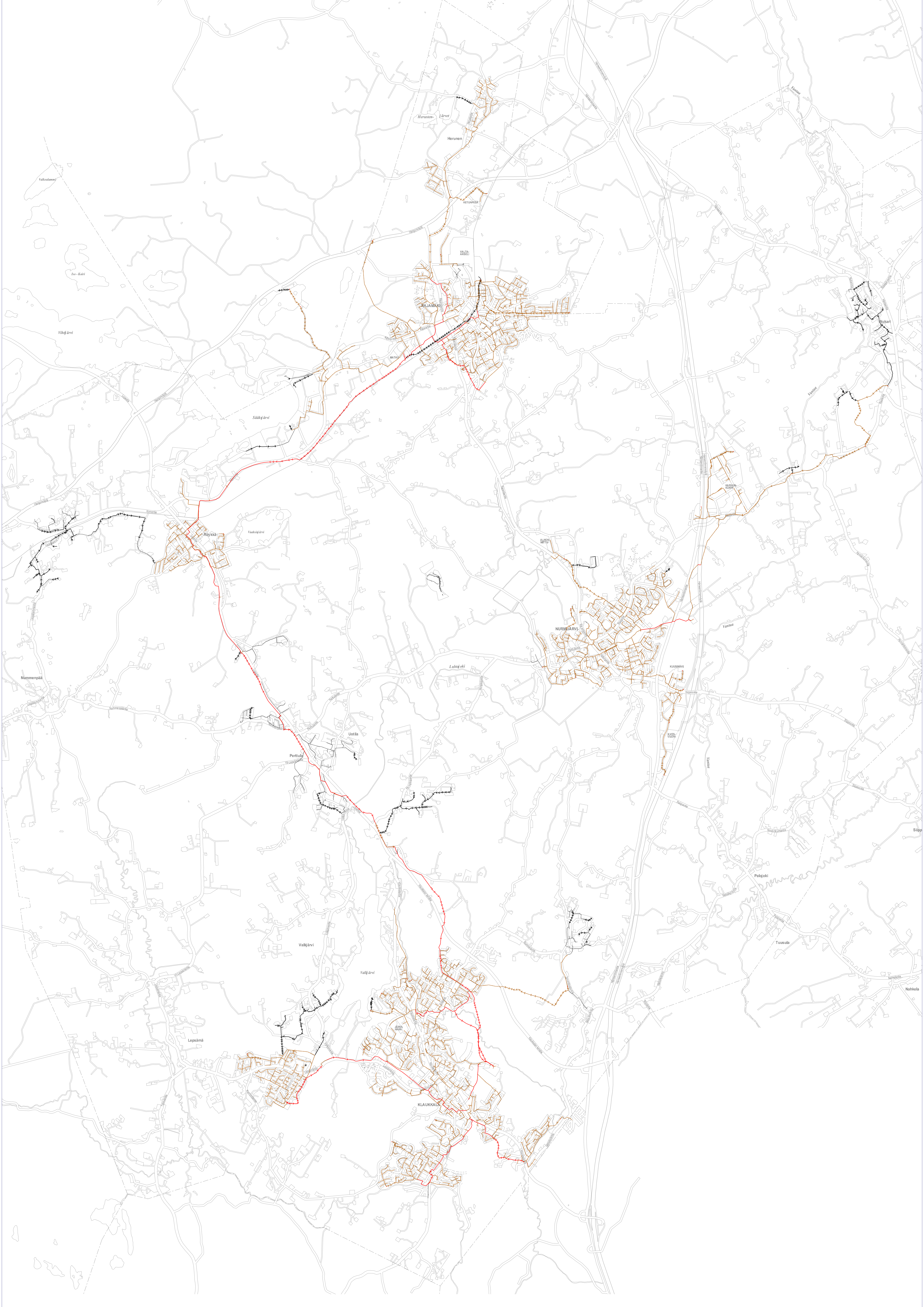
Mustamäki

inmäki

Toivola



KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDI STAMO		PM 26.1.2022
LIITE KIINTEISTÖREKISTERIKARTTA		MITTAKAVA 1:2000
 Ramboll Finland Oy Puutarhakatu 9, 00300 Kuopio Puh. 020 755 611		SUUNN. A. Tuominen



Ote Nurmijärven kunnan Klaukkalan asemakaavasta

Kortteli 3501 rp/t 1

Rakentamisen rajoitukset
Rakennuskiljoit:

pohjakartasta

Alueella ei ole rakennuskiltoa

Alueella on edellytetty sitova tonttijako

Mittakaava 1: 2000

Nurmijärvellä 3.2. 2022 *AV*



NURMIJÄRVI
KLAUKKALA, Jätevedenpuhdistamo

Asemakaavan muutosehdotus koskee korttelia 124a ja maatalousaluetta.

Asemakaavalla muodostuu kortteli 3501.

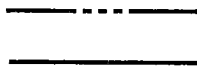
Asemakaavamerkinnot ja määräykset:



Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.

k

Indeksi osoittaa, että alue on varattava kunnan tarpeisiin.



3m kaava-alueen rajan ulkopuolelta oleva viiva.

3501

Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.

1

Korttelin numero.

e=0.10

Tontin numero.

Tehokkuustuku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan.



Maanpäällisiltä osiltaan rakentamattomana pidettävä tontin osa. Alueelle voidaan sijoittaa maanalaisten tilojen vaatimia teknisiä rakenteita.

Alueelle laadittava erillinen sitova tonttijako.

NURMIJÄRVEN KUNNAN YMPÄRISTÖPALVELUALUE

Maankäyttö


Nurmijärvellä 22. päivänä tammikuuta 2002

Aarno Kononen

Aarno Kononen
kaavoituspäällikkö

Timo Lehtinen

Timo Lehtinen
kaavoitusarkkitehti
kaavan laatija

	NURMIJÄRVEN KUNTA Ympäristöpalvelualue Maankäyttö Asemakaavoitus		vireilletuloin.	1.11.2001
			kaav.ltk.	20.11.2001
NURMIJÄRVI KLAUKKALA Jätevedenpuhdistamo			al.nähtävillä	7.-20.12.2001
			kaav.ltk.	22.01.2002
			kh	_____
			julk.näht.	7.2.-7.3.2002
			kaav.ltk.	16.4.2002
			kh	_____
			kv	_____
			kuulutus	30.5.2002
tellut	1.11.2001	Timo Lehtinen	Mk 1:2000	Piiir. n:o 3-251
nyht	6.11.2001	Pirkko Sohkanen		

Vastaanottaja
Nurmijärven Vesi -liikelaitos

Asiakirjatyyppi
Esisuunnitelma

Päivämäärä
27.11.2020

Viite
1510043867

NURMIJÄRVEN VESI - LIIKELAITOS ESISUUNNITELMA KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDI STAMON KORVAAMISEKSI

NURMIJÄRVEN VESI -LI I KELAITOS
ESI SUUNNITELMA KIRKONKYLÄN
JÄTEVEDENPUHDISTAMON KORVAAMISEKSI

Projekti	Esisuunnitelma Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi
Päivämäärä	27.11.2020
Laatija	Jaana Huuhko (vesistö), Ville Venejärvi, Satu Virtanen, Niko Rissanen
Tarkastaja	Jyri Rautiainen
Hyväksyjä	Niko Rissanen
Kuvaus	Esisuunnitelma
Viite	1510043867

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	5
2.	NYKYTI L ANNE	6
2.1	YMPÄRISTÖN NYKYTI LA	6
2.1.1	Kaavoitus	6
2.1.2	Klaukkalan ohikulkutie	8
2.1.3	Purkuvesistön yleiskuvaus	9
2.1.4	Vesistön kuormitus	12
2.1.5	Vesistöjen tila ja vedenlaatu	13
2.1.6	Luontoarvot	16
2.1.7	Haju	21
2.1.8	Melu	21
2.1.9	Liikenne	21
2.2	KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	22
2.2.1	Nykyiset mitoitussarvot	23
2.2.2	Nykyiset prosessiyksiköt	23
2.2.3	Tulokuormitus	24
2.2.4	Puhdistamon toiminta	30
2.3	KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	32
2.3.1	Nykyiset mitoitussarvot	32
2.3.2	Nykyiset prosessiyksiköt	32
2.3.3	Tulokuormitus	33
2.3.4	Puhdistamon toiminta	39
3.	KUORMITUSENNUSTEET	41
3.1	KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	41
3.2	KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	43
3.3	MITOITUSKUORMITUS	45
3.3.1	Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	45
3.3.2	Klaukkalan jätevedenpuhdistamon mitoitussarvot	47
4.	TAVOITTEET	50
4.1	PUHDISTUSTAVOITTEET	50
4.1.1	Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	50
4.1.2	Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	51
4.2	TALOUDELLISET TAVOITTEET	51
4.3	MAANKÄYTÖLLISET TAVOITTEET	51
5.	PROSESSIVAIHTOEHDOT	53
5.1	AKTIIVILIIETEPROSESSI	53
5.2	MBR-PROSESSI	53
5.3	MBBR-PROSESSI	56
5.4	HAITTA-AINEIDEN POISTO	57
6.	TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT	59

6.1	VE 1: UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO NYKYISELLE SIJAINNILLE	59
6.1.1	VE 1A: Tehokas nitrifikaatio, ei typenpoistoa, aktiivilieteprosessi ja jälkikäsittely	60
6.1.2	VE 1B: Tehokas nitrifikaatio JA typenpoisto, AKTIIVILIETEPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY	61
6.1.3	VE 1C: Tehokas nitrifikaatio, ei typenpoistoa, MBR-prosessi	62
6.1.4	VE 1D: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBR-prosessi	63
6.2	VE 2: JÄTEVESIEN JOHTAMINEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE	64
6.2.1	VE 2A: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBR-prosessi	65
6.2.2	VE 2B: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBBR-hybridiprosessi	66
6.2.3	VE 2D: Tehokas nitrifikaatio ja typen poisto, aktiivilieteprosessi	67
6.3	VE 3: JÄTEVESIEN JOHTAMINEN BLOMINMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE	68
7.	VAIHTOEHTOJEN MITOITUS	69
7.1	JÄTEVEDENPUHDISTAMOT	69
7.1.1	VE 1: Uusi Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	69
7.1.2	VE 2: Jätevesien johtaminen Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle	80
7.2	SIIRTOLINJAT	94
7.2.1	Tasausaltaan hyödyt	95
8.	TOTEUTUSTAPAKUVAUS	96
8.1	YLEISTÄ	96
8.2	VE 1: UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO NYKYISELLE SIJAINNILLE	96
8.2.1	Vesien johtaminen	96
8.2.2	Rakennustekniset työt	96
8.2.3	Koneistotyöt	97
8.2.4	LVI-työt	97
8.2.5	Sähkötyöt	97
8.2.6	Automaatio ja instrumentointi	97
8.3	VE 2: JÄTEVESIEN JOHTAMINEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE	98
8.3.1	Vesien johtaminen	98
8.3.2	Rakennustekniset työt	99
8.3.3	Koneistotyöt	99
8.3.4	LVI-työt	99
8.3.5	Sähkötyöt	99
8.3.6	Automaatio ja instrumentointi	100
8.4	SIIRTOLINJAT	100
8.4.1	Tekninen toteutus	101
8.4.1.1	Pumppaamot	101
8.4.2	Vertailu kahden putken käytöstä	105
9.	KUSTANNUSARVIOT	107
9.1	Kustannusten laskentaperusteet	107
9.2	Investointi- ja käyttökustannukset	109
9.2.1	Siirtolinjat	109
9.2.2	Kustannusarvioiden yhteenveto	110
10.	VAIHTOEHTOJEN VAIKUTUSARVIOINTI	113
10.1	KAAVOITUSTILANNE JA MAANKÄYTTÖ	113
10.1.1	VE 1	113

10.1.2	VE 2 ja VE 3	113
10.2	VESISTÖVAIKUTUKSET	114
10.2.1	VE 1	114
10.2.2	VE 2	115
10.2.3	VE 3	116
10.3	IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	117
10.4	LIIKENNEVAIKUTUKSET	117
10.4.1	VE 1	117
10.4.2	VE 2 ja VE 3	117
10.5	HAJUHAITAT	118
10.5.1	VE 1	118
10.5.2	VE 2 ja VE 3	118
10.6	VAIKUTUKSET LUONTOON, MAISEMAAN JA KULTTUURIHISTORIALLISTIIN KOHTEISIIN (VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN)	118
10.6.1	VE 1	118
10.6.2	VE 2 ja VE 3	118
10.7	VAIKUTUKSET POHJAVETEEN	119
10.7.1	VE 1 ja VE 2	119
10.7.2	VE 3	119
10.8	VAIKUTUKSET HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYYN	119
10.9	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET	119
10.10	VAIKUTUKSET RISKIEN HALLINTAAN	120
10.11	SYNERGIAT MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	120
10.12	VAIKUTUKSET LUPATILANTEESEEN	120
10.13	VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN	121
10.14	HENKILÖRESURSSIT	121
10.15	VAIKUTUSTEN VERTAILU	122
10.16	VAIKUTUSTENVERTAILUN KOKONAISPISTEYTYYS	123
11.	VAIHTOEHTOJEN toiminnallisuuden ARVIOINTI	124
11.1	TOIMINNALLINEN PUHDISTUSTULOS	124
11.2	TEHOSTAMISEDELITYKSET	124
11.3	KÄYTETTÄVYYS	124
11.4	MUUNNELTAVUUS	125
11.5	TOIMINTAVARMUUS	125
11.6	KOKEMUKSET	125
11.7	HUOLTO JA KUNNOSSAPITO	126
11.8	ENERGIATEHOKKUUS	126
11.9	TOIMINNALLISUUDEN VERTAILUN KOKONAISPISTEYTYYS	126
11.10	TOIMINNALLISUUDEN VERTAILUN KOKONAISPISTEYTYYS	127
12.	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEISTÄ	128

LIITTEET

Liite 1	VE 1A Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 2	VE 1B Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 3	VE 1C Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 4	VE 1D Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 5	VE 2A Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 6	VE 2B Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 7	VE 2C Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 8	VE 2D Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, prosessimitoituskavaio
Liite 9	Klaukkalan nykyisen puhdistusprosessin tehostaminen, kun kirkonkylän jätevedet käsitellään Kirkonkylän omassa puhdistamossa
Liite 10	Asemapiirustus, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, tilavaraus
Liite 11	Hallintorakennus, pohjapiirros
Liite 12	VE 2A Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, tasokuva
Liite 13	VE 2B Klaukkalan jätevedenpuhdistamo, tasokuva
Liite 14	VE 2C Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (ei kirkonkylän jätevesiä), tasokuva
Liite 15	VE 2D Klaukkalan jätevedenpuhdistamo (aktiivilieteprosessi+jälkikäsitely) tasokuva
Liite 16	Eri prosessivaihtoehtojen kustannusarviolaskelmat
Liite 17	Siirtolinjausten reunaehtotarkastelun yhteenvetotaulukko
Liite 18	Siirtolinjavaihtoehtojen kustannusten yhteenveto ja kustannusarviolaskelmat

PIIRUSTUKSET

101	Asemapiirustus, Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 siirtoviemäriinjaukset
201	Pituusleikkaukset, Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 läntiset siirtoviemäriinjaukset
202	Pituusleikkaukset, Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 itäiset siirtoviemäriinjaukset

1. JOHDANTO

Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo on rakennettu vuonna 1977 ja siellä käsitellään kirkonkylän toiminta-alueen sekä Hakapellon ja Nukarin osuuskuntien jätevedet. Lisäksi puhdistamolle johdetaan jonkin verranalueen teollisuudessa muodostuvia jätevesiä (mm. betoniteollisuus, pesula ja elintarviketeollisuus) sekä kaukolämpölaitoksen lauhdevesiä.

Puhdistamo saneerattiin vuonna 1992, jolloin vanhat rengaskanavat korvattiin Biolak-menetelmällä (pitkäilmastusprosessi). Tämän jälkeen laitosta on saneerattu 1999 rakentamalla sakokaivolietteen vastaanottoasema ja saneeraamalla tulopumppaamo vuonna 2012. Vanhat rengaskanavat on otettu 2012 käyttöön tasausallastilavuutena. Lisäksi laitoksella on tehty joitain taloteknisiä parannuksia kuten ilmanvaihdon tehostaminen lämmön talteenotolla. Lisäksi jätevedenpuhdistamon automaatiojärjestelmä on uusittu vesilaitoksen muiden automaatiojärjestelmien mukana vuonna 2012. Muutoin nykyistä puhdistamoa ei ole elinkaarensa aikana juurikaan saneerattu ja se onkin teknisen käyttöikänsä päässä.

Uudenmaan ympäristökeskuksen (nykyinen ELY-keskus) johdolla vuonna 2000 valmistunut jätevesien käsittelyn alueellinen yleissuunnitelma suositti Kirkonkylän puhdistamosta luopumista ja käsittelyn keskittämistä Klaukkalaan. Vuonna 2013 on laadittu siirtoviemärin esisuunnitelma jätevesien johtamiseksi Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle. Lisäksi Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon tulevaisuutta selvitettiin vuonna 2014 valmistuneessa "Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon kehittäminen" -raportissa, jolloin tarkasteltiin puhdistamon kehittämisvaihtoehtona nykyisen puhdistamon rinnalle rakennettavaa uutta laitosta erilaisilla pääprosesseilla. Vuonna 2015 laaditussa Nurmijärven kehittämissuunnitelman päivityksessä Kirkonkylän puhdistamon osalta kehittämisvaihtoehtoina tarkasteltiin uuden laitoksen rakentamista nykyisen viereen tai siirtoviemärin rakentamista Klaukkalaan.

Koska nykylaitoksen säilyttäminen ja laajentaminen on vaikeaa, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo on tarpeen korvata joko rakentamalla samalle kiinteistölle kokonaan uusi puhdistamo tai vaihtoehtoisesti jätevedet tulee johtaa siirtoviemäriä pitkin Klaukkalan tai HSY:n Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamoille käsiteltäväksi. Tässä esisuunnitelmassa tarkastellaan edellä mainittujen eri ratkaisujen teknisiä toteuttamismahdollisuuksia sekä niiden kustannuksia. Lisäksi toteutusvaihtoehdoista laaditaan vaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen toiminnallisuuden arviointi, jotta ratkaisuiden pitkäaikaisia vaikutuksia voidaan arvioida myös muuten kuin kustannusten näkökulmasta.

2. NYKYTI L ANNE

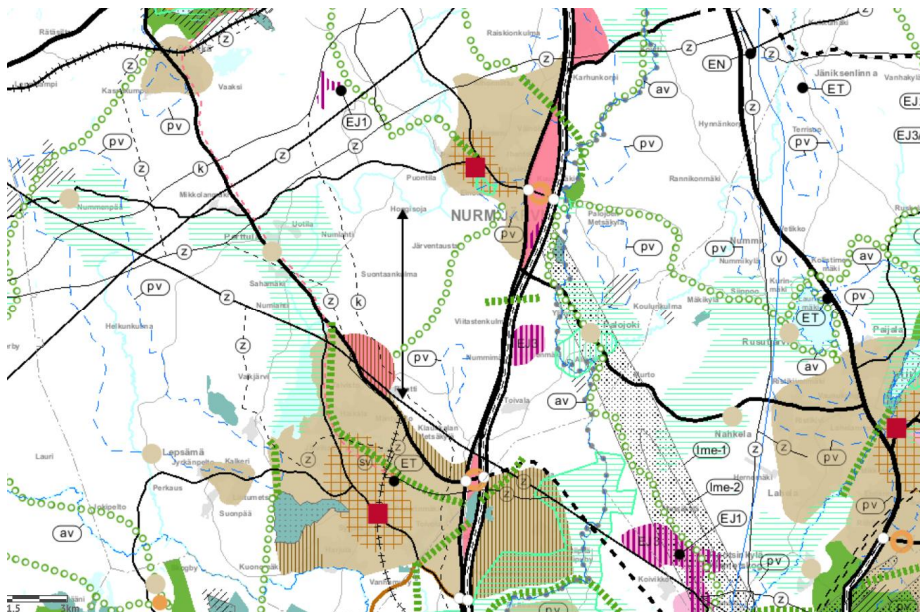
Nurmijärven kunnassa on tällä hetkellä käytössä Kirkonkylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamot. Seuraavissa kappaleissa käydään läpi alueen jätevedenpuhdistamoiden nykytilannetta, mitoituksia, kuormituksia sekä puhdistustuloksia.

2.1 YMPÄRISTÖN NYKYTI LA

2.1.1 KAAVOITUS

Maakuntakaavoitus

Suunnittelualueella on voimassa Uudenmaan maakuntakaava, jonka Ympäristöministeriö on vahvistanut 8.11.2006. Lisäksi Uudenmaan 1., 2., 3. ja 4. vaihemaakuntakaavat täydentävät vuonna 2006 vahvistettua Maakuntakaavaa. Maakuntakaavassa Nurmijärven Kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon alue on merkitty työpaikka-alueeksi. Klaukkalan jätevedenpuhdistamo on merkitty yhdyskuntateknisen huollon alueeksi taajamatoimintojen alueella. Jätevedenpuhdistamoiden purkuvesistöt, Vantaanjoki ja Luhtaanmäenjoki, ovat merkitty kaavassa vedenhankinnan kannalta arvokkaiksi pintavesialueiksi. Kuvassa 1 on esitetty ote Uudenmaan maakuntakaavan kaavakartasta Nurmijärven alueelta.



Kuva 1. Ote Uudenmaan maakuntakaavan kaavakartasta Nurmijärven alueelta

Joitakin maakuntakaavan selitteitä:

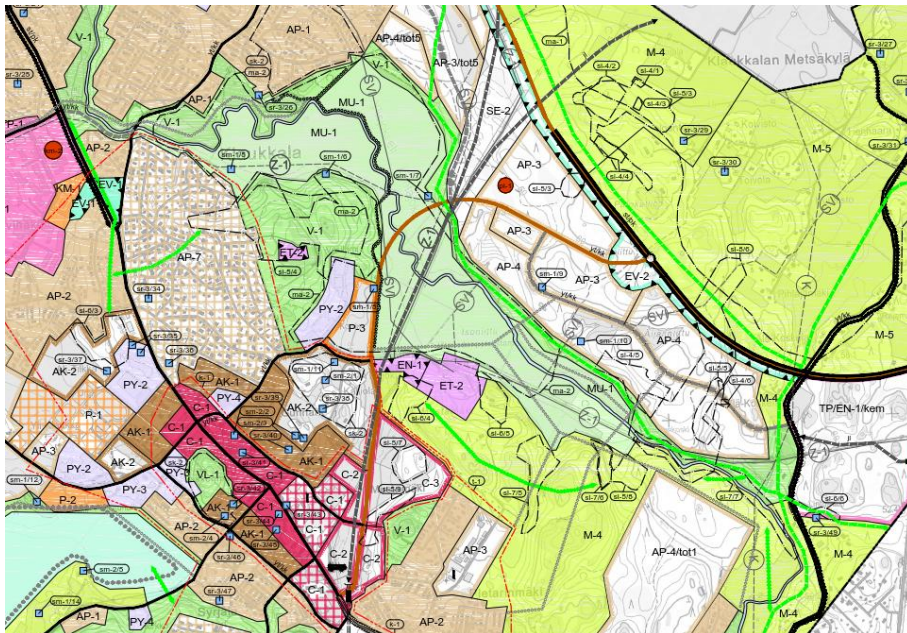
- (ET) Yhdyskuntateknisen huollon alue
- Työpaikka-alue
- Taajamatoimintojen alue
- + Tiivistettävä alue
- Ⓟ Pohjavesialue
- ○ Ulkoilureitti
- (SV) Siirtoviemäri

Tällä hetkellä valmistelussa on Uusimaa-kaava 2050, joka kattaa koko Uudenmaan alueen aikatahtaimella vuoteen 2050. Seutujen maakuntakaavaluonnokset ovat nähtävillä lokamarraskuussa 2018.

Yleiskaavoitus

Nurmijärven kunnan alueella on voimassa oikeusvaikutteisia ja oikeusvaikutuksettomia yleiskaavoja.

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon alueella on voimassa Klaukkalan osayleiskaava, joka on tullut voimaan 13.9.2017. Kaavassa jätevedenpuhdistamo on merkitty yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET-2) ja kaavassa on osoitettu myös ohjeelliset siirtoviemäriinjauksen Kirkonkylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamoiden välillä (SVI). Kuvassa 2 on esitetty ote Klaukkalan osayleiskaavan kaavakartasta jätevedenpuhdistamon alueelta.

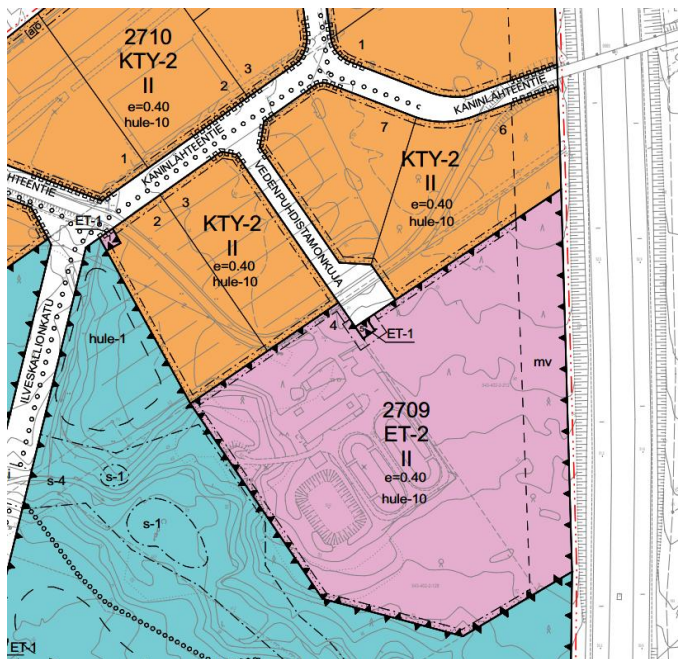


Kuva 2. Ote Klaukkalan osayleiskaavan kaavakartasta jätevedenpuhdistamon alueelta

Tämän esisuunnitelman kannalta oleellisin vireillä oleva yleiskaavahanke on Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaava.

Asemakaavoitus

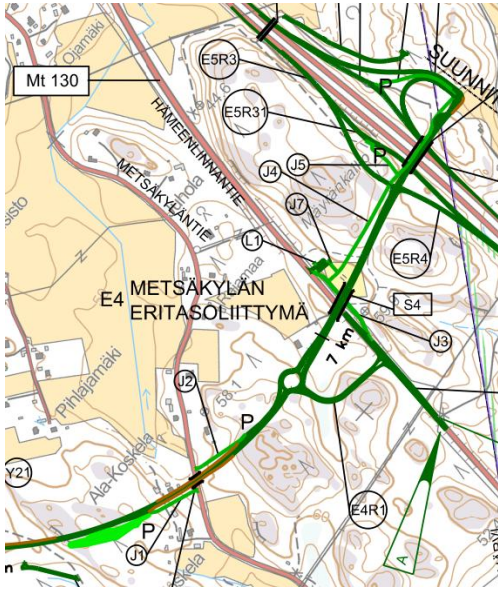
Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo sijaitsee Ilvesvuori pohjoinen -asemakaavahankeen alueella. Kaava on menossa uudelleen ehdotuksena nähtäville kevään 2019 aikana. Kirkonkylän puhdistamo sijaitsee kaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueella (ET-2). Aluetta ympäröi toimitilarakennusten korttelialue (KTY-2) sekä suojaviheralue (EV), jolla säilytetään olemassa olevaa puustoa ja kasvillisuutta. Kuvassa 3 on esitetty ote Ilvesvuori pohjoinen -asemakaavaehdotuksen kaavakartasta Nurmijärven alueelta. Ote on ns. työversio ja siihen voi tulla vielä muutoksia.



Kuva 3. Ote Ilvesvuori pohjoinen -asemakaavaehdotuksen kaavakartasta jätevedenpuhdistamon alueelta (ns. työversio)

2.1.2 KLAUKKALAN OHIKULKUTIE

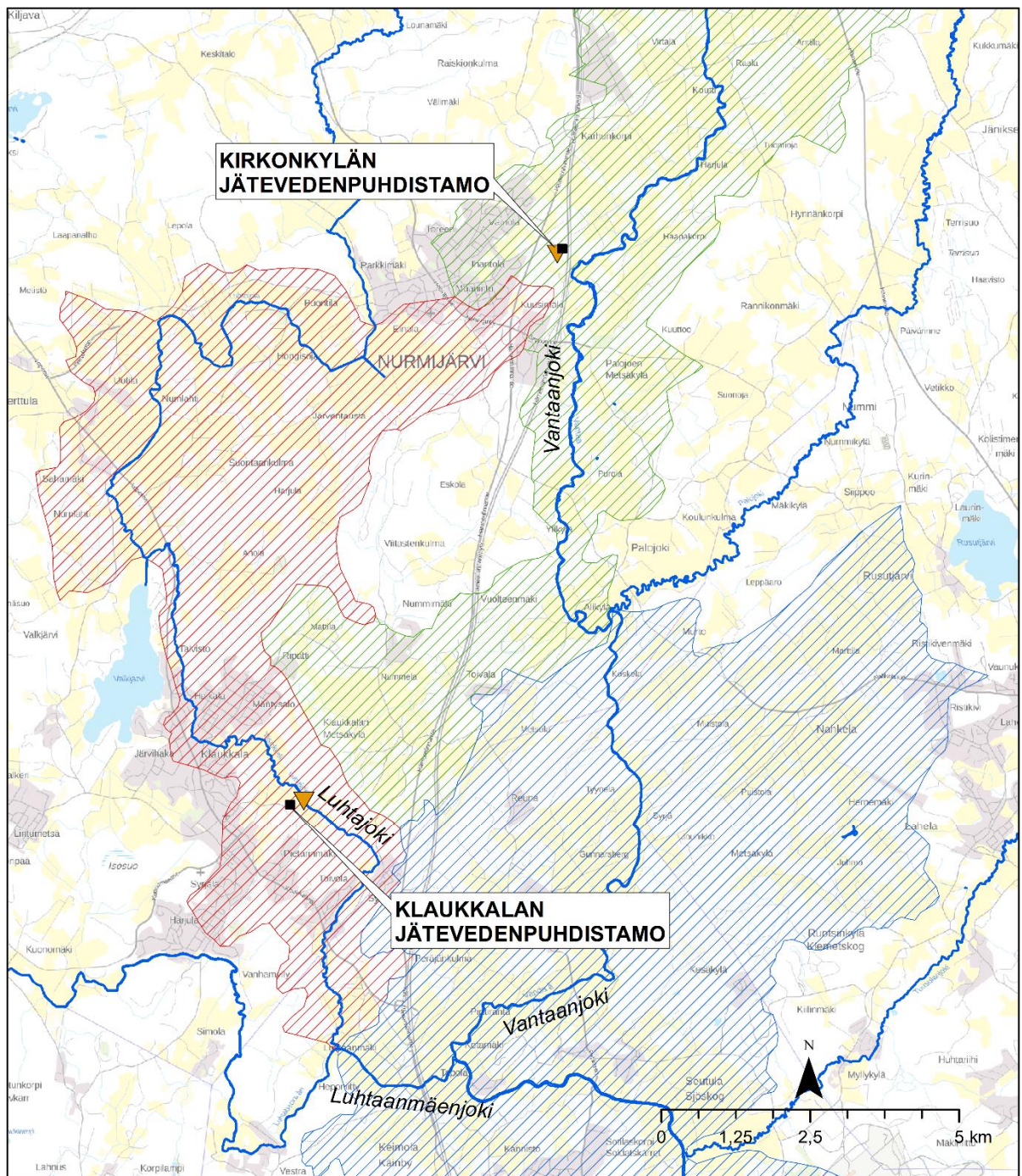
Valtatie 3 ja maantien 132 välille on suunniteltu toteutettavan Klaukkalan keskustaajaman kiertävä ohikulkutie. Tiesuunnitelmien mukaan hankkeessa rakennetaan varsinaisen ajoradan lisäksi tämän esisuunnitelman HSY:n liitospisteen itäisen siirtoviemärijauksen suunnittelualueelle Metsäkylän (E4) eritasoliittymä. (Kuva 4)



Kuva 4. Ote Klaukkalan ohikulkutien tiesuunnitelman yleiskartasta (Finnmap Infra)

2.1.3 PURKUVESISTÖN YLEISKUVAUS

Nurmijärven kirkonkylän puhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan Kissajoen kautta Vantaanjoen keskiosaan (21.021). Klaukkalan jätevedenpuhdistamo sijoittuu Luhtajoki-Ylisjoen valuma-alueelle (21.051), josta purkuvesistö jatkuu Luhtaanmäenjokena, joka laskee Vantaanjoen alaosaan (21.012). Puhdistamoiden purkupaikat on esitetty kuvassa 5.



Luhtajoki-Ylisjoen valuma-alue
 Vantaanjoen alaosa
 Vantaanjoen keskiosa

Kuva 5. Nurmijärven kirkonkylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamoiden purkupaikat

Vantaanjoen valuma-alueen pinta-ala on yhteensä noin 1680 km² ulottuen 14 kunnan alueelle. Joen kokonaispituus on 99 km. Vantaanjoen vesistöalueen järvisyys on 2,5 % ja peltoa on noin 28 %. Nurmijärven kirkonkylän kohdalla Vantaanjoen valuma-alueen pinta-ala on noin 513 km². Valuma-alueella viljelysmaan osuus on noin 20 %. Vantaanjoki on tyypiltään keskisuuri savimaiden joki.

Taulukko 1. Kirkonkylän kohdalla valuma-alueen mukaiset virtaamatiedot¹.

Ylin virtaama HQ	97,9 m ³ /s
Keskiylivirtaama MHQ	42,3 m ³ /s
Keskivirtaama MQ	5,2 m ³ /s
Keskialivirtaama MNQ	0,74 m ³ /s
Alin virtaama NQ	0,43 m ³ /s

Klaukkalan puhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan Luhtajokeen, joka muuttuu Luhtaanmäenjoeksi ja noin 3 km etäisyydeltä yhtyy Vantaanjokeen. Luhtajoen valuma-alue ennen Luhtaanmäenjokeen laskua on noin 153 km² ja järvisyys 1,4 %. Valuma-alueella viljelysmaan osuus on noin 30 %. Luhtajoki on myös tyypiltään keskisuuri savimaiden joki.

Taulukko 2. Virtaamat² Luhtajoella ja Luhtaanmäenjoella.

	Luhtajoki, F= 155 km ²	Luhtaanmäenjoki*, F=390 km ²
Ylin virtaama HQ	33 m ³ /s	69 m ³ /s
Keskiylivirtaama MHQ	17 m ³ /s	36 m ³ /s
Keskivirtaama MQ	1,6 m ³ /s	3,7 m ³ /s
Keskialivirtaama MNQ	0,17 m ³ /s	0,44 m ³ /s
Alin virtaama NQ	0,06 m ³ /s	0,07 m ³ /s

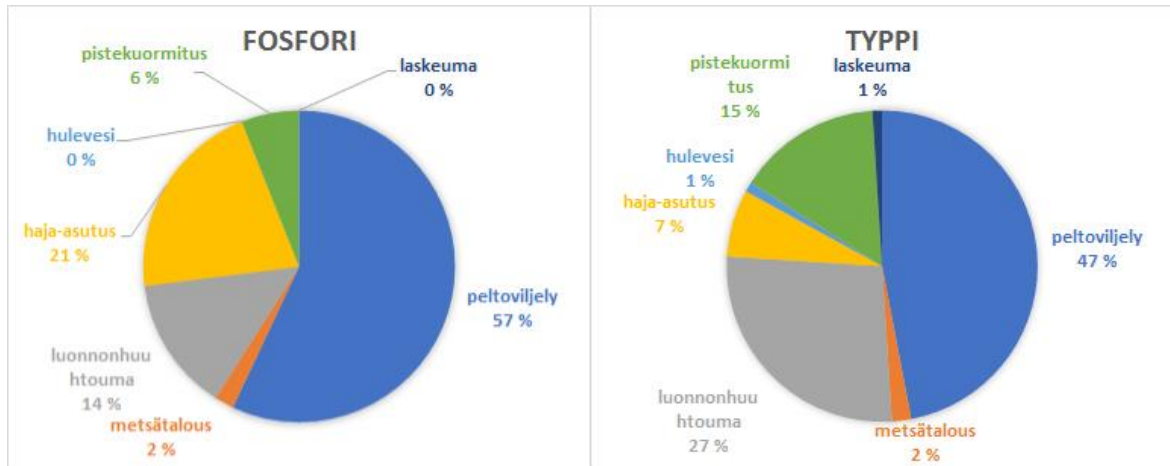
* sisältäen Luhtajoen ja Lepsämäjoen

¹ Päätös Nro 261/2015/2. Dnro ESAVI/253/04.08/2011. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksen lupamääräys-ten tarkistaminen, Nurmijärvi. Etelä-Suomen Aluehallintovirasto 17.12.2015.

² Päätös Nro 62/2013/2. Dnro ESAVI/286/04.08/2010. Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamon ympäristöluvan (nro 20/2002/1) lupamääräysten tarkistaminen, Nurmijärvi. Etelä-Suomen Aluehallintovirasto 19.3.2013.

2.1.4 VESI STÖN KUORMITUS

Vantaanjoen kuormituksesta suurin osa (P 57 % ja N 47 %) muodostuu peltoviljelystä (Kuva 6). Fosforikuormituksen osalta luonnonhuuhtouma (14 %) ja haja-asutus (21 %) ovat seuraavaksi suurimmat pistekuormituksen ollessa vain 6 %. Typpikuormituksen osalta peltokuormituksen jälkeen suurimmat kuormittavat tekijät ovat luonnonhuuhtouma (27 %) ja pistekuormitus (15 %).



Kuva 6. Vantaanjoen mereen kuljettama ravinnekuorma SYKE - WSFS - Vemala V1 -mallin laskemana (Lähde: Vantaanjoen yhteistarkkailu vuodelta 2017).

Vantaanjoen *pistekuormitus* muodostuu Riihimäen kaupungin, Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamojen sekä Rinnekoti-Säätiön jätevedenpuhdistamon käsitellyistä asumajätevesistä. Lisäksi muita pistekuormittajia ovat Versowood Oy ja Metsä-Tuomelan jätekeskus. Suurin pistekuormitus kohdistuu *Vantaanjoen pääuoman yläosaan*, jonne purkavat puhdistetut jätevetensä Riihimäen ja Hyvinkään jätevedenpuhdistamot. Lisäksi Versowoodin Oy:n Riihimäen Timber -yksikön jätevedet johdetaan Vantaanjoen yläosaan. *Vantaanjoen keskiosaan* johdetaan pistekuormaa Hyvinkään Kaltevan ja Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamoilta. Jokiveden laatuun vaikuttaa edelleen jokeen Riihimäellä johdettu pistekuorma, mutta kuormituksen laimeneminen on tehostunut merkittävästi, kun Kytäjoen virtaama kasvattaa Vantaanjoen virtaamaa. *Luhtajokea* kuormittavat Nurmijärven Klaukkalan puhdistamo ja Metsä-Tuomelan jäteasema. Jätevesistä 80 % johdetaan Vantaanjoen ylä- ja keskiosaan ja 19 % Luhtajoen alaosaan.

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus (taulukko 3) on muihin Vantaanjoen pääuomaa kuormittaviin puhdistamoihin verrattuna pienempää ja Nurmijärven kirkonkylän kohdalla Vantaanjoen laimenemisolosuhteet ovat monikymmenkertaiset, mikä vähentää jätevesien aiheuttamaa vedenlaadun heikentymistä. Puhdistamolla on jouduttu ajoittain tekemään puhdistamo-ohituksia viime vuosina, koska vanhan puhdistamon hydraulinen kapasiteetti ei ole nykyisellään riittävä huippuvirtaamatilanteissa suurista vuotovesimääristä johtuen.

Taulukko 3. Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2012-2017

	BOD7-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2012	13	5,6	1,1	0,47	62	27	5,2	2,2
2013	10	4,7	0,70	0,33	61	29	6,0	2,8
2014	7,6	3,9	0,61	0,31	55	28	2,3	1,2
2015	11	5,0	0,59	0,27	55	25	4,2	1,9
2016	6,8	3,5	0,40	0,21	37	19	3,6	1,8
2017	19	8,7	1,1	0,50	53	24	6,6	3,0

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon vesistökuormitukset vuosina 2014-2017 on esitetty taulukossa 4. Puhdistamo-ohituksia ei ollut lainkaan viime vuosina. Luhtajoen keskivirtaama (1,6 m³/s) on Vantaanjoen keskiosan keskivirtaamaan nähden (5,2 m³/s) alhaisempaa ja vesistökuormitus onkin nähtävissä Luhtajoessa purkupaikan alapuolella, muttei enää Vantaanjoessa.

Taulukko 4. Klaukkalan puhdistamon vesistökuormitus vuosina 2014-2017

	BOD7-atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2014	34	6,1	1,5	0,27	37	6,7	1,2	0,22
2015	21	3,4	0,9	0,15	54	8,9	3,4	0,56
2016	25	4,3	1,1	0,19	51	8,9	7,0	1,2
2017	28	4,2	1,7	0,26	50	7,5	1,2	0,18

2.1.5 VESISTÖJEN TILA JA VEDENLAATU

Vantaanjoen yläosa on maaperältään moreenivaltaista ja vesi on humuspitoista, mutta kuitenkin melko kirkasta. Vesistöalueen keski- ja alaosat ovat savivoittoisia, jonka vuoksi tällä alueella vedet ovat luonnostaan savisameita ja runsasravinteisia. Vantaanjoen vesistöalueen vedenlaatua heikentää peltovaltaisen valuma-alueen suuri hajakuormitus. Tarkasteltavien vesistöalueiden luokitukset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Purkuvesistöjen ekologinen luokitus (vuoden 2013 luokitus) ja fysikaaliskemiallinen tila

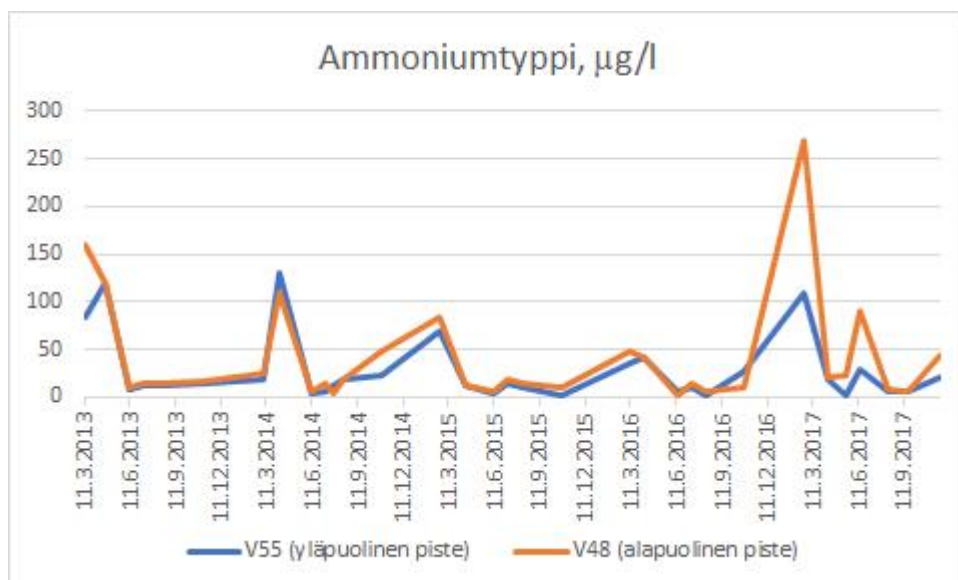
	Ekologinen tila	Fysikaalis-kemiallinen tila
Vantaanjoen keskiosa (21.021)	tydyttävä	tydyttävä
Luhtajoki-Ylisjoen valuma-alue (21.051)	tydyttävä	välttävä
Vantaanjoen alaosa (21.012)	tydyttävä	välttävä

Kirkonkylän puhdistamon vaikutukset

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolisella tarkkailupisteellä, Myllykosken Pikkukoskessa Vantaanjoen happipitoisuus on säilynyt hyvänä viimeisimpien viiden vuoden tuloksia tarkasteltaessa. Kokonaisravinteiden ja sähkönjohtavuuden osalta merkittävää eroa kirkonkylän ylä- (V55) ja alapuolisella pisteellä (V48) ei ole todettavissa. Asumajätevesiä ilmentävän ammoniumtyypen pitoisuudet on esitetty kuvassa 7. Pääosin pitoisuudet ovat olleet samaa luokkaa ylä- ja alapuolisella tarkkailupisteellä, mutta vuonna 2017 oli puhdistamon alapuolella todettavissa korkeampia pitoisuuksia johtuen suurten virtaamien (hule- ja vuotovesien) aiheuttamista ohijuoksutustilanteista. Tällöin myös jokiveden bakteeripitoisuuksissa (*E.coli*) todettiin nousua.

Kokonaisuutena tarkasteltuna ammoniumtyyppipitoisuudet ovat kuitenkin pääosin pysyneet alhaisina ja veden hygieeninen laatu ei ole merkittävästi heikentynyt jätevesikuormituksen takia yläpuoliseen pisteeseen verrattuna. Yhteenvetona todettakoon, että Kirkonkylän puhdistamon jätevesien sekoittumisolosuhteet ovat nykyisellä paikallaan hyvät, vaikkakin jätevesien ravinteet ylläpitävät joen rehevyyttä. Ylivirtaamatilanteissa, joissa vanhan puhdistamon jätevesien käsittelykapasiteetti ei ole riittänyt, jätevesien vaikutus on heikentänyt jokiveden hygieniää ja lisännyt ravinnekuormaa. Ylivuototilanteissa suuri biologisen hapenkulutuksen ja ammoniumtyypen kuormitus on kuluttanut purkuvesistöstä happea, millä on ollut haitallisia vaikutuksia kalastoon. Ylivuototilanteet ovat yleensä melko lyhytaikaisia, jolloin normaalin vaikutustarkkailun yhteydessä ei todellisia vaikutuksia välttämättä ole tavoitettu.

Vantaanjoessa elää äärimmäisen uhanalainen luonnonvarainen taimenkanta ja uhanalainen vuollejokisimpukka. Vantaanjoen kala- ja pohjaeläintarkkailun mukaan Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon alapuolella kalaindeksi saa pienempiä arvoja kuin yläpuolisilla Nukarinkosken koealoilla, mutta todettakoon, että erot ovat pieniä. Alueen pohjaeläintarkkailussa ei ole havaittu selviä vaikutuksia Nurmijärven puhdistamon alapuolisilla alueilla ja pohjaeliöstön tila on ollut vakaa.



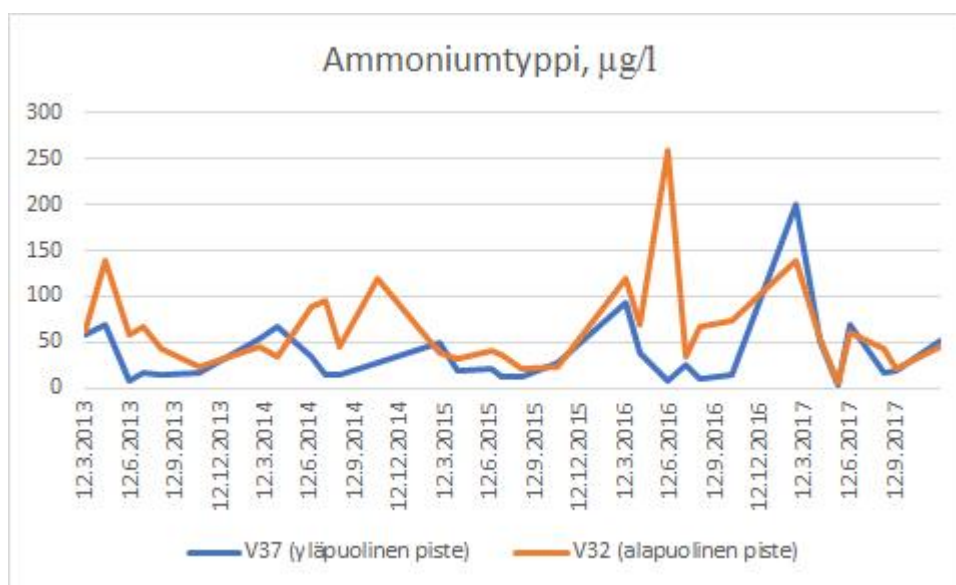
Kuva 7. Kirkonkylän puhdistamon vesien tarkkailupisteiden ammoniumtyyppipitoisuudet vuosina 2013-2017

Klaukkalan puhdistamon vaikutukset

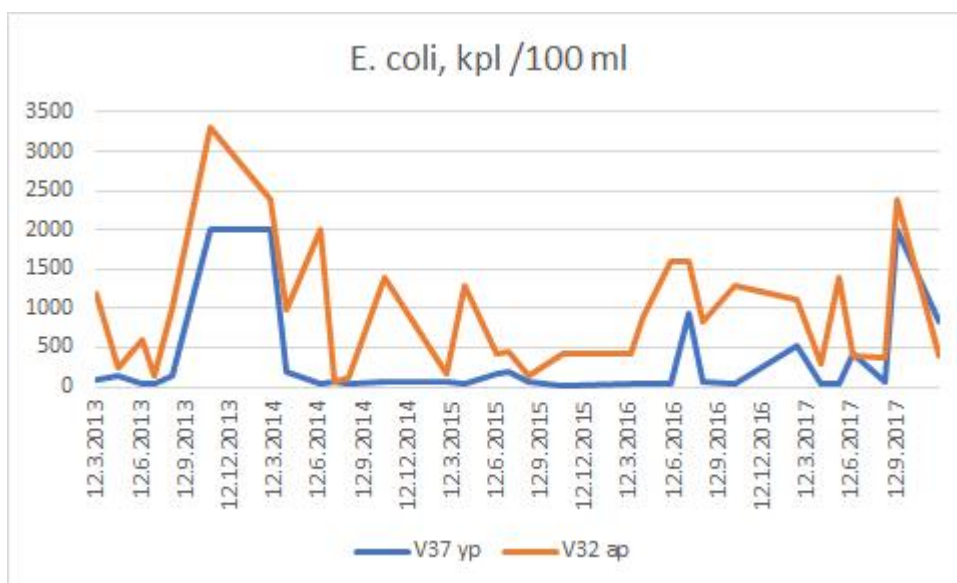
Klaukkalan jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus on nähtävissä Luhtajoessa purkupisteen alapuolella (L32) kohonneina ammoniumtyyppipitoisuuksina ja sähkönjohtavuutena sekä veden hygieenisen laadun heikentymisenä yläpuoliseen pisteeseen (L37) verrattuna (Kuvat 8 ja 9). Myös happipitoisuus on purkupaikan alapuolella ollut alhaisempi ollen kuitenkin pääosin yli 6 mg/l vuosien 2013-2017 tuloksia tarkasteltaessa (Kuva 10).

Ammoniumtyyppipitoisuus on kuitenkin pääosin pysynyt matalana, eikä lisännyt merkittävästi hapenkulutusta. Vantaanjoessa Luhtamäenjoen yhtymisen jälkeen ei kuormituksen vaikutuksia ole enää selkeästi havaittavissa muusta kuormituksesta. Esimerkiksi Luhtaanmäenjoen kautta Vantaaseen laskevissa vesissä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut Vantaanjokea matalampi, kun taas kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet hieman korkeampia.

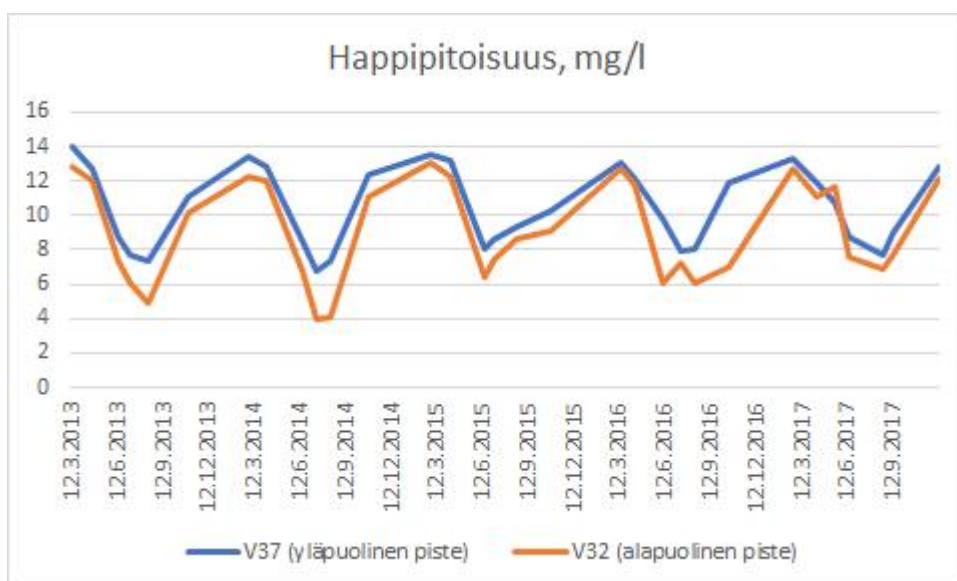
Vantaanjoen kala- ja pohjaeläintarkkailun perusteella Klaukkalan puhdistamon kuormituksella ei ole ollut merkittävää vaikutusta kalastoon verrattaessa kuormituspisteen ylä- ja alapuolisia alueita. Pohjaeliöstön osalta vesistökuormituksen vaikutuksia kuitenkin on havaittavissa; vuoden 2017 pohjaeläintulokset viittaavat lievään rehevöitymiseen puhdistamon alapuolella ja selvään karuuntumiseen yläpuolella.



Kuva 8. Klaukkalan puhdistamon vesien tarkkailupisteiden ammoniumtyyppipitoisuudet vuosina 2013-2017



Kuva 9. Klaukkalan puhdistamon vesien tarkkailupisteiden *E.coli*n määrät vuosina 2013-2017



Kuva 10. Klaukkalan puhdistamon vesien tarkkailupisteiden happipitoisuudet vuosina 2013-2017

2.1.6 LUONTOARVOT

Luonnonsuojelu

Kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon läheisyydessä virtaavan Vantaanjoen pääuoman 59 km pituinen osa kuuluu Natura 2000 -alueeseen. Yhtenä perusteena Natura-alueen perustamiselle on joessa esiintyvä luontodirektiivin simpukkalaji vuollejokisimpukka, joka on Suomessa uhanalainen ja rauhoitettu. Lisäksi luontodirektiivin lajeihin kuuluvaa saukkoa esiintyy säännöllisesti Vantaanjoen pääuomassa.³

³ Palojoen yleiskaava-alueen luontoselvitys 2015, Enviro 14.12.2015, päivitetty 18.1.2017

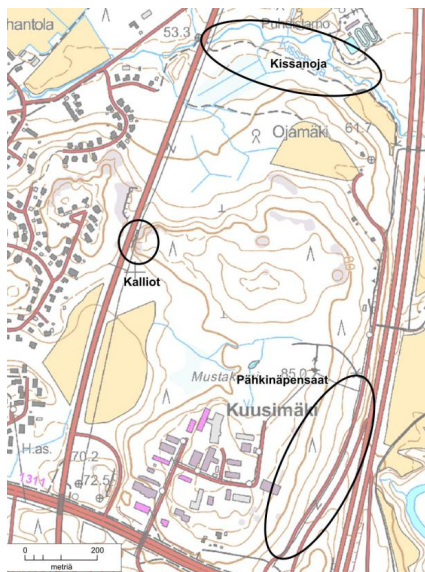
Muutoin, olemassa olevien Kirkonylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamoiden eikä Kirkonkylän siirtoviemärin esisuunnitelman (Ramboll, 5.3.2013) mukaisten kahden läntisimmän siirtoviemärin linjausvaihtoehtojen läheisyyteen sijoitu luonnonsuojelualueita.

Arvokkaat luontokohteet, maisema-alueet sekä virkistysalueet

Ilvesvuori pohjoinen -asemakaavoituksen pohjaksi alueelta on laadittu luontoselvitys (20.8.2014), jota on täydennetty keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen antaman lausunnon perusteella 19.5.2015 ja 22.5.2015 sekä 27.10.2016 lepakkoselvityksen osalta.

Tehtyjen luontoselvitysten perusteella Ilvesvuori pohjoinen -asemakaava-alueen luontoarvoltaan merkittävimmät alueet sijoittuvat Kissanojan ympäristöön, jossa sijaitsee lähdealue sisältäen kaksi pientä lähdettä. Kissanoja ja lähteikköalueet ovat Vesilain 11 §:n mukaisia kohteita ja ympäristöineen Metsälain 10 §:n mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Kissanojan ympäristön on katsottu lisäävän luonnon monimuotoisuutta alueella ja toimivat eliöiden kulkureittinä.

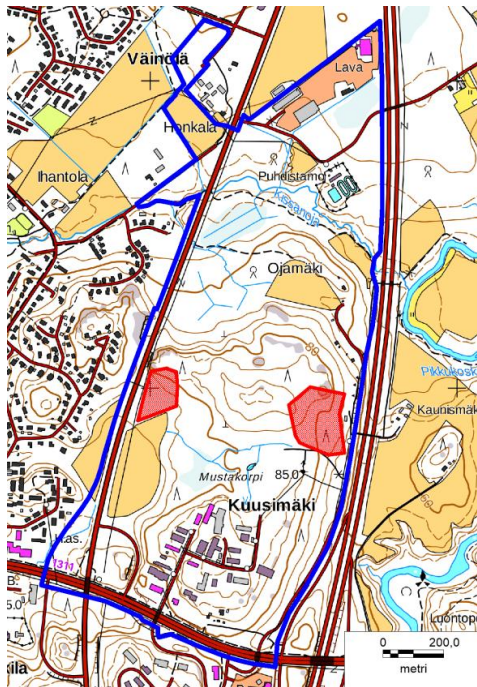
Alueen kaakkoisosassa, Hämeenlinnanväylään rajautuvassa rinteessä, sijaitsee pähkinäpensaslehto. Tämä pienialainen lehto täyttää Luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisen suojellun luontotyypin kriteerit ja on Metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö. Näille alueille ei tulisi osoittaa maankäytöllisiä muutoksia. Hämeenlinnantien itäpuolisella kalliolla kasvaa silmälläpidettävää ahokissankäpälää. Alueella ei kuitenkaan ole Metsälain 10 §:n mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Selvitysalueella ei esiinny liito-oravia tai viitasammakoita. (Kuva 11)



Kuva 11. Ilvesvuori pohjoinen -asemakaava-alueen luontoarvoltaan merkittävimmät alueet⁴

Lepakkoselvityksen tulosten perusteella rajattiin kaksi arvokasta lepakkoaluetta (kuva 11), joiden katsottiin olevan luokan III lepakkokohteita, joissa suositukseksi on jättää ko. kohteet maankäytön muutosalueiden ulkopuolelle, mikäli se on mahdollista ja tarkoituksenmukaista maankäytön kannalta. (Kuva 12)

⁴ Ilvesvuori pohjoinen -asemakaava: Luontoselvityksen täydennys, Enviro 15.12.2015

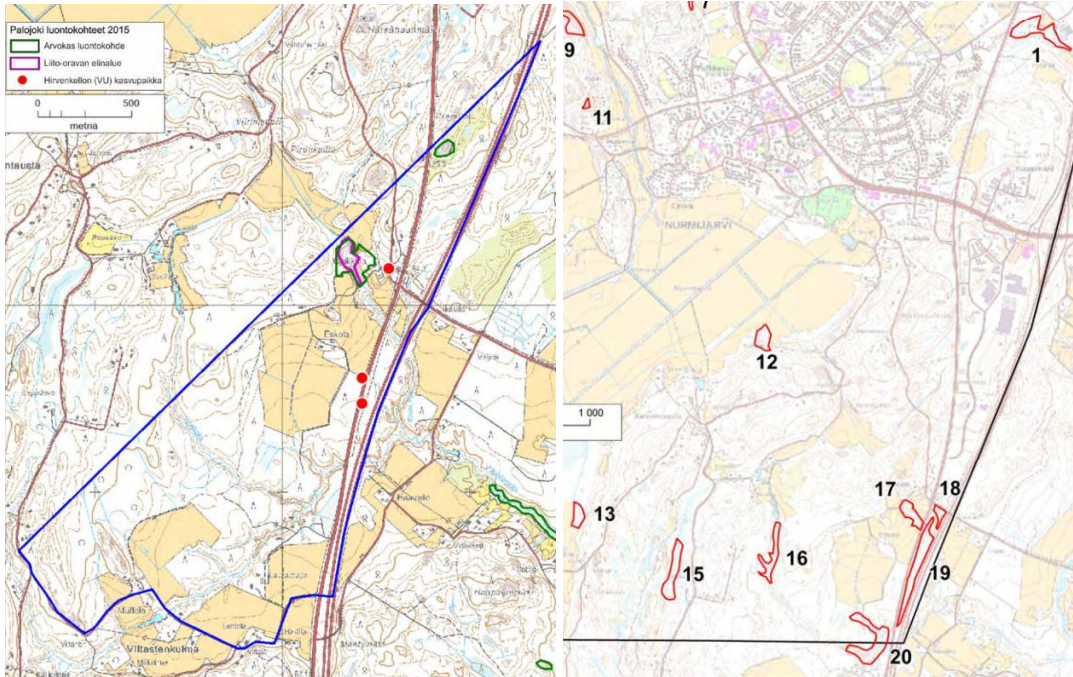


Kuva 12. Ilvesvuori pohjoinen -asema-alueen luokan III lepakkoalueet (punaisella)⁵

Palojoen osayleiskaava-alueen luontoselvityksen (Enviro 14.12.2015, päivitetty 18.1.2017) perusteella siirtoviemärin itäinen linjausvaihtoehto sivuaa vaarantuneen hirvenkellon kasvupaikkoja (Kuva 13).

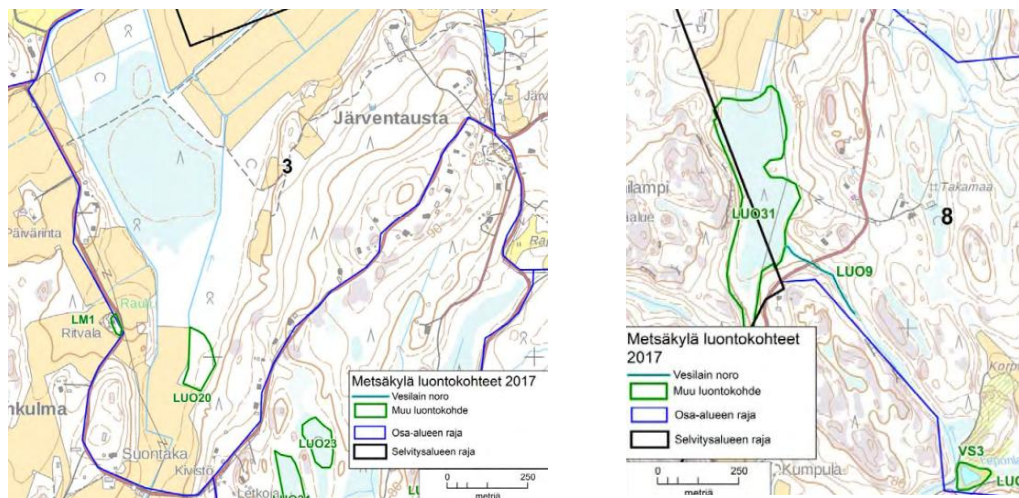
Nurmijärven Palojoen ja kirkonkylän vanhoista metsistä on laadittu selvitys (Enviro 8.11.2017, päivitetty 10.10.2018). Kissanojan metsä (1) täyttää METSO-ohjelman luokan I kriteerit ja sieltä on löydetty mm. äärimmäisen uhanalaista ja erityisesti suojeltavaa lahokaviosammalta. Siirtoviemärin itäinen linjausvaihtoehto sivuaa Kotirinteen lehdon (12), Suontaan lehdon (13), Ojakkalan (17,18,19) ja Koskojan (20) vanhoja metsiä, jotka täyttävät METSO-ohjelman luokkien I ja II kriteerit (Kuva 14).

⁵ Ilvesvuori pohjoinen -asema-alue: Luontoselvityksen täydennys: Lepakot, Enviro 27.10.2016



Kuva 13. ja Kuva 14. Hirvenkellon kasvupaikkojen sijainnit punaisella pisteellä⁶ ja vuoden 2017 inventoinnissa todetut vanhan metsän kohteet⁷

Klaukkalan Metsäkylän osayleiskaava-alueelle on laadittu luontoselvitys vuonna 2017 (Enviro, 6.1.2018). Selvityksen mukaan tämän esisuunnitelman hankealueella siirtoviemärin läntinen linjausvaihtoehto sivuaa luonnoltaan arvokasta aluetta, Suontaan lehtoa (LUO20), joka täyttää METSO-ohjelman luokkien I ja II kriteerit. Lisäksi läntinen siirtoviemärin linjausvaihtoehto sivuaa Koivusuon arvokasta luontokohdetta (LUO31) ja alittaa Tepolammen noron (LUO9), joka on Vesilain mukainen kohde. (Kuvat 15 ja 16)



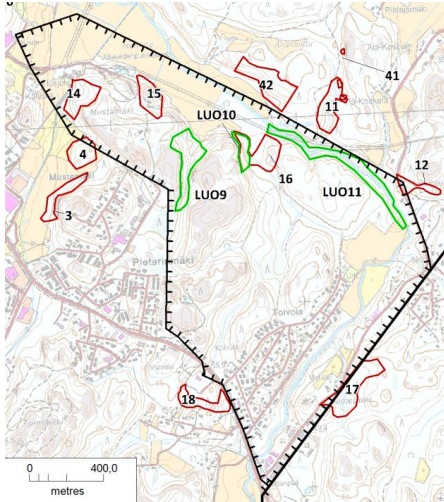
Kuva 15 ja Kuva 16 . Suontaan lehdon luonnoltaan arvokas alue LUO20 ja Koivusuon arvokas luontokohde LUO 31⁸

⁶ Palojoen yleiskaava-alueen luontoselvitys, Enviro 14.12.2015, päivitetty 18.1.2017

⁷ Nurmijärven Palojoen ja Kirkonkylän vanhojen metsien selvitys, Enviro 8.11.2017, päivitetty 10.10.2018

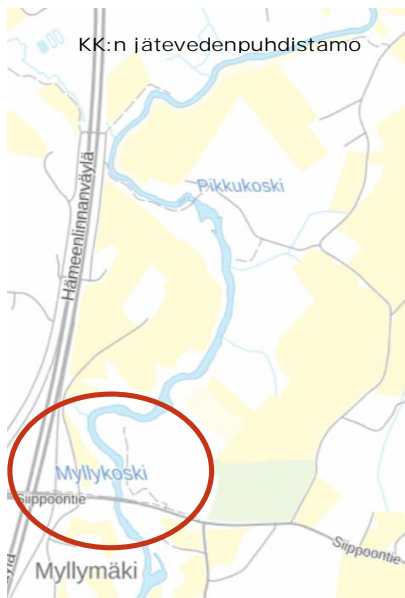
⁸ Klaukkalan Metsäkylän luontoselvitys 2017, Enviro 6.1.2018

Klaukkalan osayleiskaava-alueelle on laadittu luontoselvitys vuonna 2012 (Enviro, päivitetty 5.11.2014). Selvityksen mukaan siirtoviemärin läntinen linjaus HSY:n verkostoon sivuaa luontokohteeksi luokiteltua Luhtajokea (LUO11) sekä liito-oravien esiintymisalueita (Kuva 17).



Kuva 17. Luhtajoen luontokohde LUO11 vihreällä ja liito-oravien esiintymisalueet punaisella rajauksella⁹

Nurmijärvellä sijaitseva Vantaanjoen Myllykoski on Vantaanjoen 40:n koskialueen mahdollisesti suosituin kalastuskohde ja Myllykosken alueelle istutetaan kirjolohta vuosittain yhteensä noin 1000 kiloa (Kuva 18).



Kuva 18. Myllykosken kalastuskohteen sijainti

⁹ Klaukkalan osayleiskaavan luontoselvitys 2012, Enviro, päivitetty 5.11.2014

Pohjavedet

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamosta noin 500 m pohjoiskoilliseen, sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen (0154301) raja. Varsinaiset muodostumisalueet sijaitsevat noin 1 kilometri itään ja 1,5 kilometriä pohjoiseen. Klaukkalan jätevedenpuhdistamo lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialueen (0154302) raja sijaitsee puhdistamosta noin 3 kilometriä länteen ja varsinaisen muodostumisalueen raja noin 3,4 kilometriä länteen. Nämä pohjavesialueet eivät sijoitu esisuunnitelman mukaisten Kirkonkylän ja Klaukkalan jätevedenpuhdistamoiden välisen siirtoviemärin linjausvaihtoehtojen reiteille.

Tämän esisuunnitelman toteutusvaihtoehdon VE 2 ja 3 läntiset siirtoviemärin linjausvaihtoehdot kulkevat kuitenkin luokittelemattoman Heikkilän (0154310) pohjavesialueen alueella.

2.1.7 HAJU

Kirkonkylä puhdistamolla ilmanvaihto on toteutettu koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla. Puhdistamolla syntyy prosessissa rikkipitoisia hajua aiheuttavia hajoaamistuotteita. Välpejäte puristetaan hydraulisella puristimella ja johdetaan umpinaisella kuljettimella tiiviiseen jätessäkkiin, jolloin hajua syntyy vähemmän. Puhdistamon prosessitilat ovat katettuja, ilmastusallas on kattamaton. Tiedossa ei ole tehtyjä valituksia puhdistamolla aiheutuvista hajuhaitoista.

Klaukkalan keskusjätevedenpuhdistamo on louhittu kallioon ja ilman poisto on toteutettu korkean poistoilmapiipun kautta, jolloin hajupäästöt laimenevat. Poistoilman biosuodinkäsittelylle on jätetty tilavaraus kalliotiloihin. Tasausaltaat on katettu. Lietesiilot ja välpelavat on sijoitettu sisätiloihin hajupäästöjen minimoimiseksi. Sakolietteen vastaanotto on toteutettu tiiviillä letkuyhteydellä. Mädättämökaasun varaston yhteydessä on myös ylijäämäkaasun hätäpoltin.

2.1.8 MELU

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla syntyvä melu on vähäistä ja melua tuottavat kompressorit ovat sijoitettu erilliseen rakennukseen. Tiedossa ei ole tehtyjä valituksia puhdistamolla aiheutuvasta melusta.

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolta ei aiheudu haitallista melua ja tehtyjen melumittausten (2007) mukaan melutaso lähimmissä häiriintyvissä kohteissa on ympäristöluvan vaatimusta alhaisempi, lisäksi etäisyys lähimpää asuinalueeseen on melko pitkä. Melua tuottavat kompressorit on sijoitettu kallion sisään.

2.1.9 LIIKENNE

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle vastaanotetaan sako- ja umpikaivolietetteitä ja työpäivää kohti on noin 10-11 raskasta kuljetusta puhdistamolle ja sieltä pois. Puhdistamon toimintaan liittyvä liikenne ei merkittävästi vaikuta liikennemäärään Hämeenlinnantiellä.

Kirkonkylän eikä Klaukkalan puhdistamoiden liikenteestä ei aiheudu merkittävää ääntä ja liikenne ajoittuu työaikaan, jolloin ne eivät aiheuta merkittävää häiriötä.

2.2 KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo on rakennettu vuonna 1977. Vanhat rengaskanavat korvattiin Biolak-menetelmällä (pitkäilmastusprosessi) vuonna 1992. Tämän jälkeen laitosta on saneerattu 1999 rakentamalla sakokaivolietteen vastaanottoasema ja saneeraamalla tulopumppaamo vuonna 2012. Vanhat rengaskanavat on otettu 2012 käyttöön tasausallastilavuutena. Lisäksi laitoksella on tehty joitain taloteknisiä parannuksia kuten ilmanvaihdon tehostaminen lämmön talteenotolla. Jätevedenpuhdistamon automaatiojärjestelmä on uusittu vesilaitoksen muiden automaatiojärjestelmien mukana vuonna 2012 Insta Automationin -järjestelmään.

Puhdistamon valvomo-sosiaalituloista on tehty kuntotutkimus vuonna 2018. Tutkimuksessa todetaan, että rakennus on valvomo-sosiaalitulojen osalta käyttöikänsä päässä ja että rakenteet ovat osittain pahasti vaurioituneita. Tutkimuksissa havaitut ongelmat olivat niin suuria, että valvomo on siirretty väistötilaan. Muilta osin puhdistamorakennuksista ja betonialtaista ei ole tehty rakenneteknistä kuntoarviota, mutta rakennusten/altaiden ikä huomioiden voidaan arvioida, että ne ovat käyttöikänsä päässä ja ne vaatisivat erittäin mittavaa saneeraamista tai rakenteiden purkamisesta ja uusimista. Puhdistamon koneistot ja sähköistys ovat osittain alkuperäisiä ja kokonaisuutena arvioiden myös käyttöikänsä päässä. Puhdistamon prosessitekniinen toteutus ei vastaa nykypäivän vaatimuksia mm. ilmastusaltaan osalta (1-linjainen toteutus), prosessitulojen koko on riittämätön, ei ole tilaa jälkikäsitteilylle ja jälkiselkeytys on liian pieni.

Nykyisen puhdistamon toiminnan jatkaminen edellyttäisi isoa laajennusta ja laitoksen täydellistä saneeraamista, jonka toteuttaminen käynnissä olevalla laitoksella aiheuttaisi merkittäviä lisäkustannuksia. Laitoksen rakenteiden ja laiteiden purkaminen, saneeraus ja uuden rakentaminen käynnissä olevan prosessin ympärille lisäisi kustannuksia merkittävästi. Edellä mainitut tekijät huomioiden voidaan arvioida, että nykyisen puhdistamon saneeraus ei ole taloudellisesti kannattavaa.

Tässä selvityksessä lähtökohtana on nykyisen puhdistamon korvaaminen kokonaan uudella puhdistamolla, joka rakennetaan osittain puhdistamon nykyiselle tontille, jota laajennetaan.

2.2.1 NYKYISET MITOITUSARVOT

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon nykyiset mitoitusarvot on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon nykyiset mitoitusarvot tulokuormitukselle

Parametri	Mitoitusarvo
Keskivirtaama	4000 m ³ /d
Mitoitusvirtaama	250 m ³ /h
Maksimivirtaama	500 m ³ /h
BOD7-ATU	560 kg/d
CODCr	875 kg/d
kok-N	98 kg/d
kok-P	25 kg/d
AVL	7000

2.2.2 NYKYISET PROSESSIYKSIKÖT

Laitos koostuu seuraavista yksikköprosesseista:

- Tulopumppaamo
 - o 3 pumppua
- Sakokaivolietteen vastaanotto
 - o Vastaanottoallas, josta lietteiden pumppaus tulopumppaamoon
- Välppäys
 - o yksilinjainen porrasvälppä
 - o Käsivälppä
- Hiekanerotus
 - o yksilinjainen ilmastettu allas
 - o Hiekanlajitin
- Ilmastus
 - o Yksilinjainen Biolak-laitos
 - o Ylijäämälietteen poisto
 - o 4 kompressoria
- Jälkiselkeytys (laskeutus)
 - o Kaksilinjainen
 - o Palautuslietekierto
- Tasaus
 - o Yksilinjainen
 - o Huippuvirtaamien leikkaus automaattisesti toimivalla leikkurilla
 - o Saostettua välppättyä jätevettä pumpataan tulovirtaaman sallissa takaisin prosessiin
 - o Altaiden täyttyessä jätevesi johdetaan purkuviemäriin
- Lietteen tiivistys (laskeutus)
 - o Yksilinjainen
- Lietteen kuivaus
 - o Yksilinjainen suotonauhapuristin

- Kemikalointi
 - o Ferrosulfaatti fosforin saostukseen
 - o Lipeä alkaliniteetin säätöön
 - o Polymeeri lietteen kuivaukseen ja prosessiin
 - o Ferrisulfaatti ohitusvesille

Taulukko 7. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon altaiden tilavuudet ja pinta-alat

Parametri	Tilavuudet ja pinta-alat
Ilmastus, tilavuus	3100 m3
Jälkiselkeytyk, pinta-ala	2x137 m2
Tiivistämö, pinta-ala	12,5 m2
Tiivistämö, tilavuus	30 m3

2.2.3 TULO KUORMITUS

Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon kuormitusta on tarkkailtu vuonna 2017 tarkkailuohjelman mukaisesti 24 kertaa vuodessa.

Käyttötarkkailutietojen perusteella vuonna 2017 puhdistamon käsitelty jätevesimäärä oli 774 550 m3 eli 9 % enemmän edellisvuoteen verrattuna. Sako- ja umpikaivolietettä vastaanotettiin puhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä 20 824 m3 eli 434 m3 vähemmän edellisvuoteen verrattuna.

Taulukossa 8 on esitetty Kirkonkylän puhdistamon jakeluverkkoalueen vedenkulutus (=pumpatun talousveden määrä), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2015-2017.

Taulukko 8. Toteutuneet vuorokausivirtaamat 2015-2017

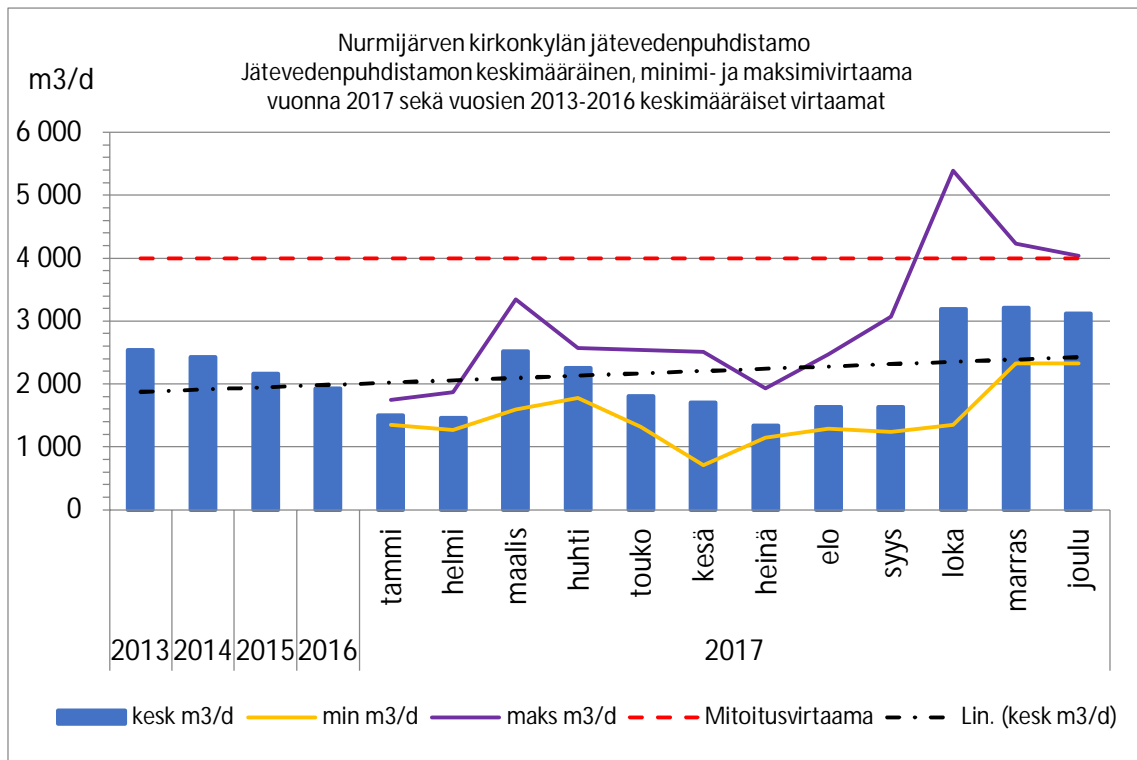
Vuosi	Vedenkulutus	Käsitelty jätevesimäärä m3/d		Ohitettu jätevesi
	m3/d	koko vuosi	max	m3/a
2015	1907	2168	4372	4487 ⁽¹⁾
2016	1793	1940	4041	5924 ⁽¹⁾ +72 ⁽²⁾
2017	1941	2122	5389	22 386 ⁽¹⁾ +1800 ⁽²⁾

1) osittain käsitelty puhdistamo-ohitus(välppäys-hiekkanerotus-kemikalointi-laskeutus)

2)verkosto-ohitus

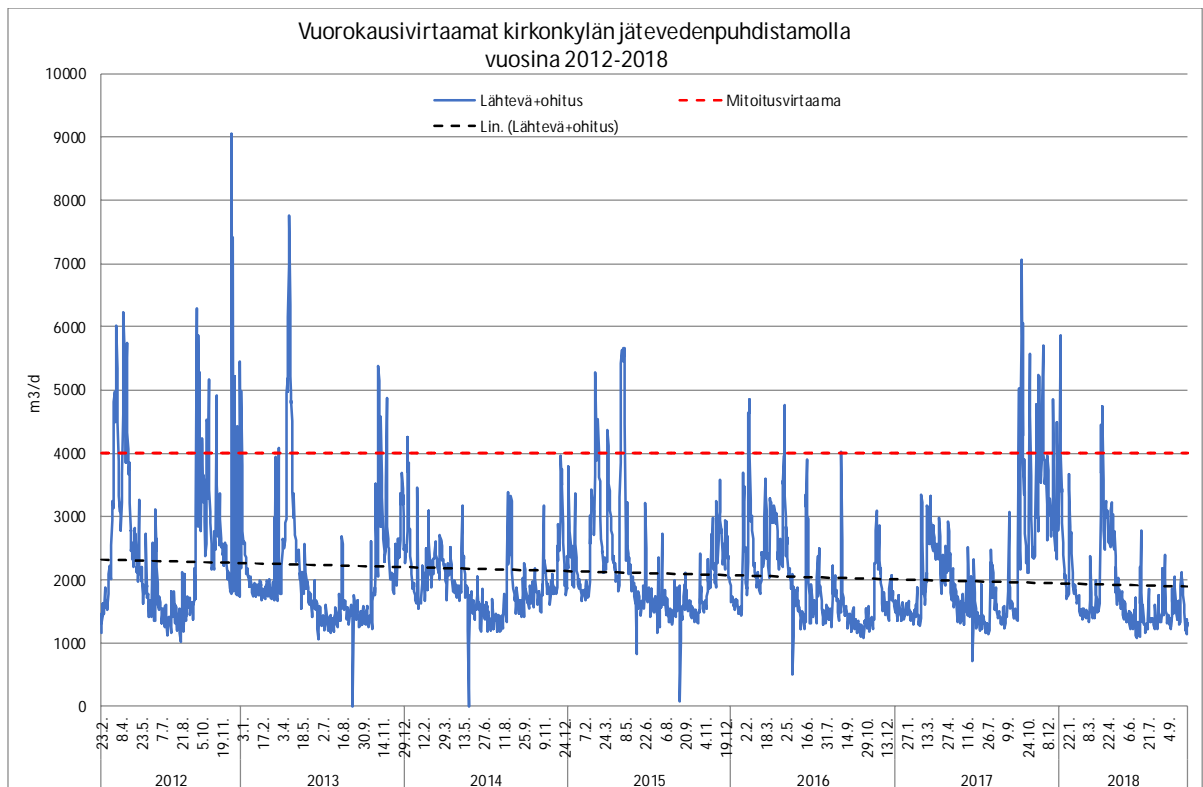
Vuonna 2017 suurimmat virtaamat esiintyivät kevään sulamisvesien aikaan ja loppuvuotta kohti sateiden lisääntyessä loka-joulukuussa, jolloin suurin virtaama, 5389 m3/d, mitattiin lokakuussa. Suurten virtaamien (hule- ja vuotovedet) aiheuttamia verkosto- ja puhdistamo-ohituksia oli vuoden 2017 aikana 38 päivänä yhteensä 24 186 m3.

Kuvassa 19 on esitetty käyttötarkkailutietoihin perustuva Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla käsitellyt minimi-, maksimi- ja keskimääräiset jätevesivirtaamat vuonna 2017, jolloin keskimääräinen vuorokausivirtaama on ollut 2122 m3/d. Lisäksi kuvaajassa on esitetty vuosien 2013-2016 keskimääräiset vuorokausivirtaamat, jotka ovat vaihdelleet välillä 1933...2544 m3/d.



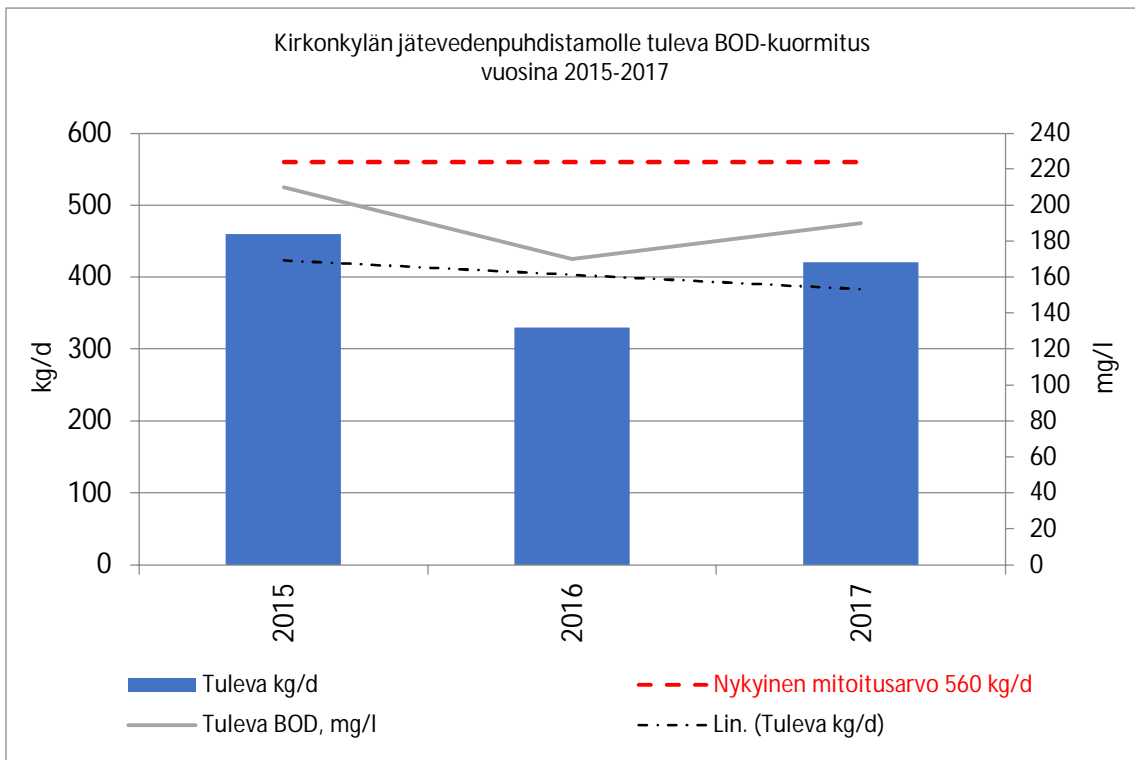
Kuva 19. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla käsitellyt minimi-, maksimi- ja keskimääräiset jätevesivirtaamat

Kuvassa 20 on esitetty Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vuorokausikohtaiset virtaamatiedot vuosilta 2012-2018. Arvot sisältävät lähtevän veden mittauksen sekä ohitusveden mittauksen mukaiset vesimäärät. Vuorokausivirtaamat ovat olleet tyypillisesti noin välillä 1 000...3 000 m³/d. Suurimmat virtaamapiikit ovat olleet tasolla 8 000...9 000 m³/d vuosina 2012 ja 2013. Vuoden 2013 jälkeen suurin virtaamapiikki on ollut noin 7 000 m³/d, joka sekin on ollut yksittäinen huippuvirtaama. Tyypillisesti vuosittaiset huippuvuorokausivirtaamat ovat olleet tasolla 6 000 m³/d.

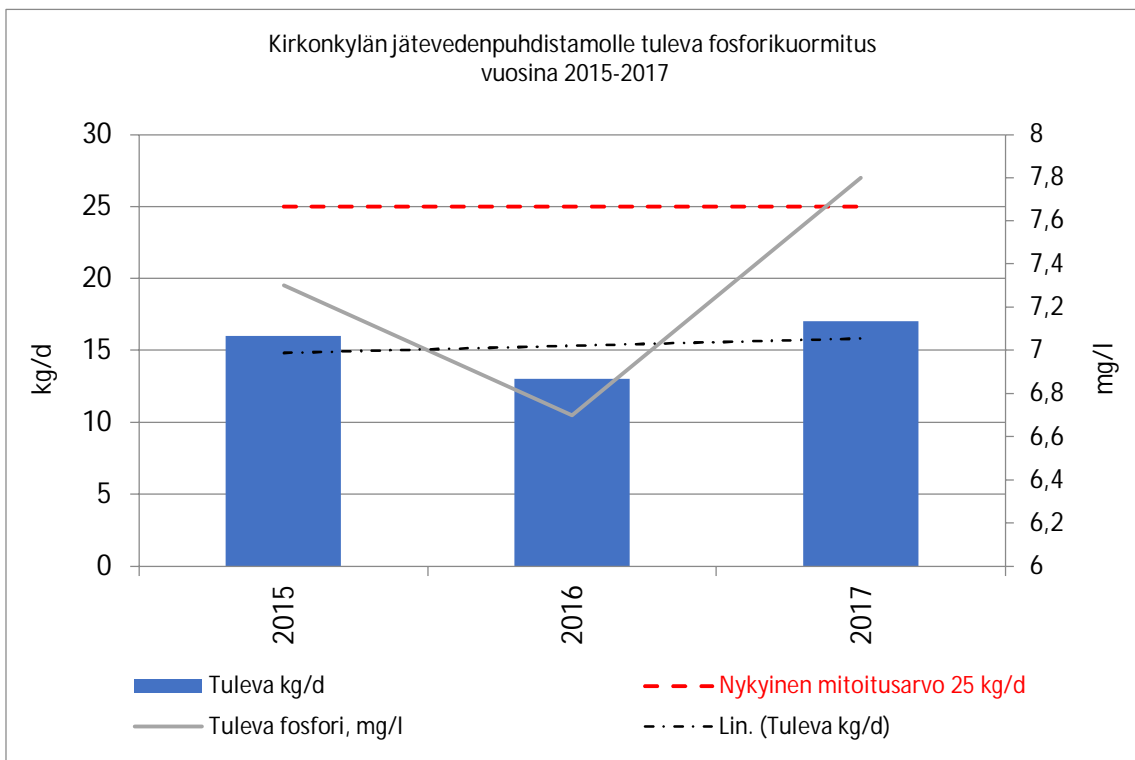


Kuva 20. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vuorokausivirtaamat vuosina 2012-2018

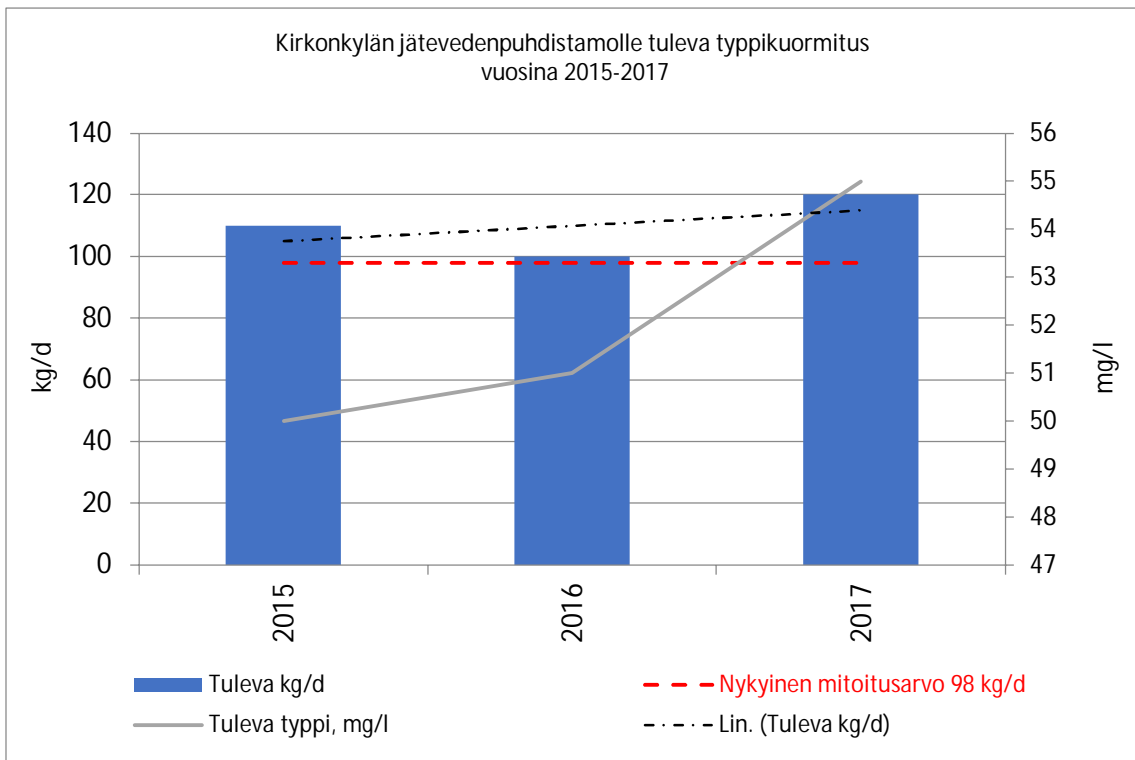
Alla on kuvattu (Kuvat 21-25) puhdistamolle velvoitetarkkailutulosten perusteella tulevan jäteveden keskimääräinen laatu ja kuormitus vuosina 2015-2017. Vastaavat arvot on lisäksi esitetty taulukossa 9.



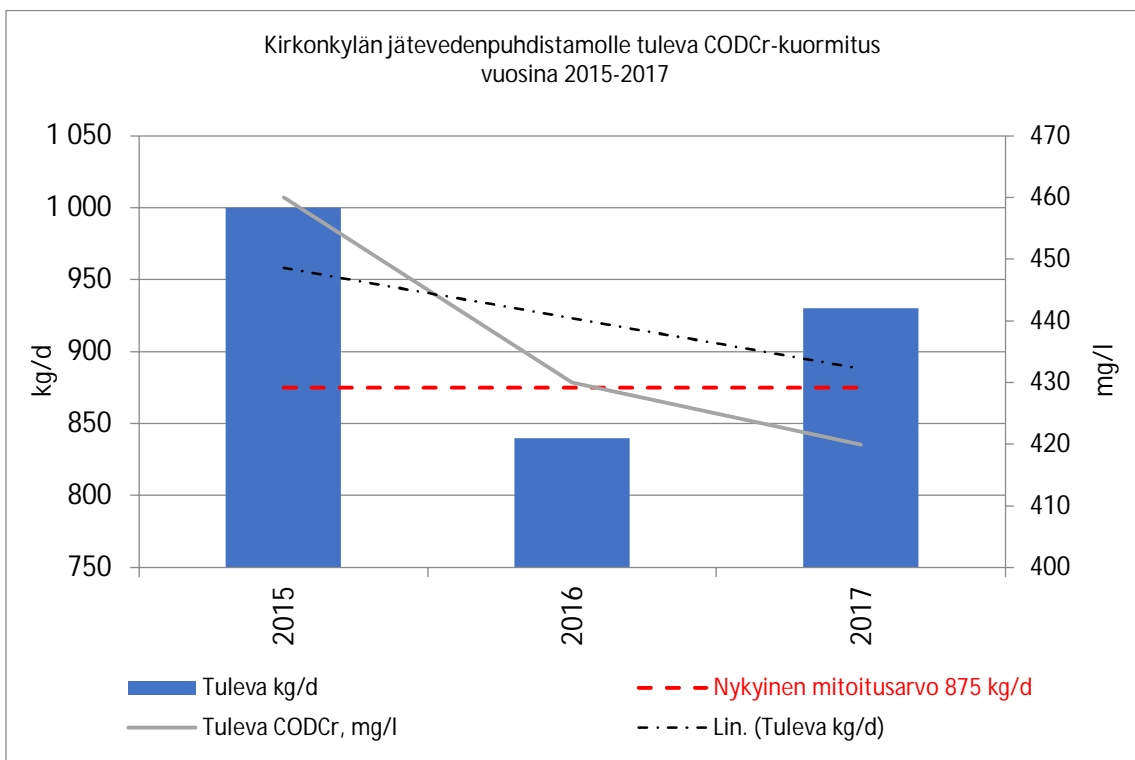
Kuva 21. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tuleva BOD-kuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



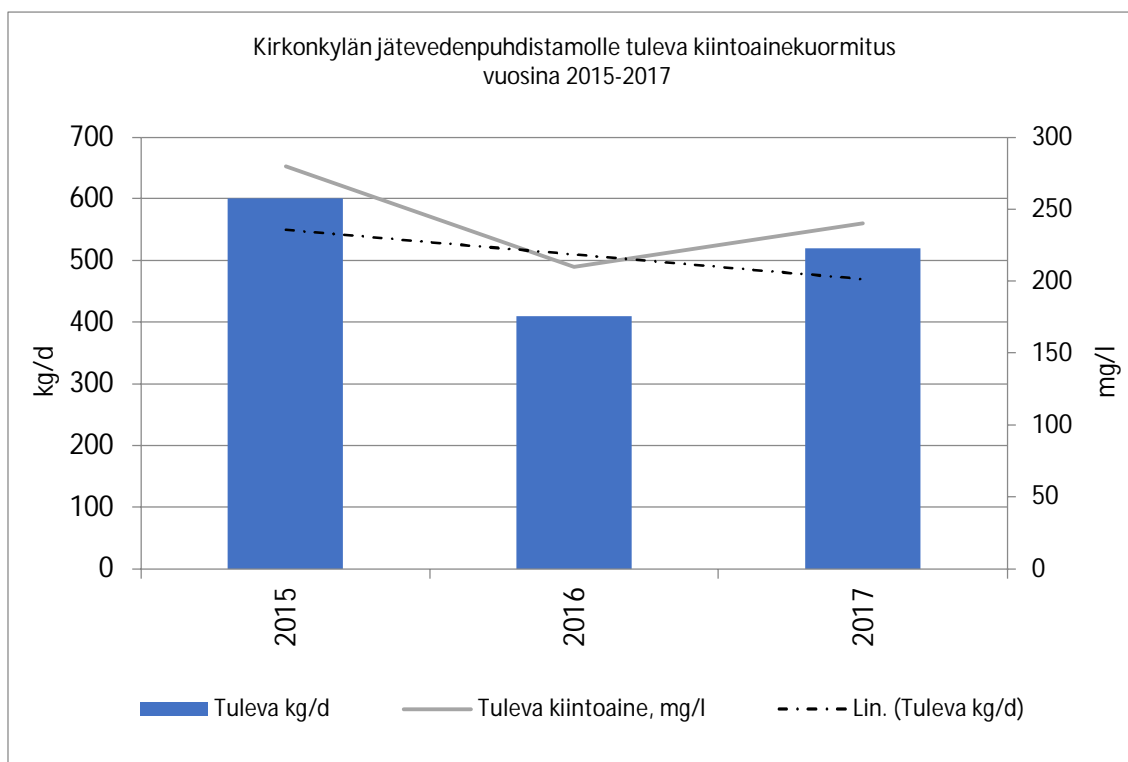
Kuva 22. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tuleva fosforikuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



Kuva 23. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tuleva typpikuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



Kuva 24. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tuleva CODCr-kuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



Kuva 25. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tuleva kiintoainekuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017

Taulukko 9. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet tarkkailujaksottaisen laskennan mukaisesti vuosina 2015-2017

Vuosi	BOD7-ATU		Fosfori		Typpi		CODCr		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2015	460	210	16	7,3	110	50	1000	460	600	280
2016	330	170	13	6,7	100	51	840	430	410	210
2017	420	190	17	7,8	120	55	920	420	520	240

2.2.4 PUHDI STAMON TOIMINTA

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon toimintaa tarkkailtiin vuonna 2017 Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätöksen nro 261/2015/2, Dnro ESAVI/253/04.08/2011, päivätty 17.12.2015 mukaisesti. Päätöksessä on annettu seuraavat puhdistusvaatimukset:

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD7ATU	10	95
CODCr	60	90
Fosfori, P	0,5	95
Ammoniumtyppi	4	-
Kiintoaine	15	-

Ammoniumtyypen pitoisuus lasketaan vuosikeskiarvona, muut arvot lasketaan neljännesvuosikeskiarvoina. Jäteveden käsittelyssä on pyrittävä mahdollisimman hyvään kokonaistypen poistoon.

Vaasan hallinto-oikeuden 20.08.2018 antaman päätöksen 18/0354/3, Dnro 00119/16/5110 mukaan jätevedenpuhdistamon toiminnan tehostamista koskeva hakemus, jossa on otettava huomioon puhdistamon tulokuormituksen arvioitu lisääntyminen ja alla olevat käsittelyn raja-arvot sekä nykyisen purkupaikan sopivuus, tulee toimittaa aluehallintovirastolle viimeistään 30.6.2020. Käsittelytulosten on täytettävä raja-arvot ammoniumtyypen ja kokonaistypen osalta vuosikeskiarvoina ja muiden parametrien osalta neljännesvuosikeskiarvona laskettuna. Vaasan hallinto-oikeuden 20.8.2018 päätökseen liittyen haettiin valituslupaa korkeimmalta hallinto-oikeudelta syyskuussa 2018 kokonaistypenpoiston vaatimuksen osalta. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi valituslupahakemuksen päätöksellään 22.3.2019 Dnro 4313/1/18, mikä tarkoittaa, että kokonaistypen poistovaatimus tulee voimaan.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD7ATU	10	95
CODCr	60	90
Fosfori, P	0,3	95
Kokonaistyyppi, N	-	70
Ammoniumtyppi	4	-
Kiintoaine	15	-

Taulukossa 10 on esitetty Kirkonkylän puhdistamon toimintaa veloitetarkkailun mukaisesti vuosina 2015-2017.

Taulukko 10. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon toiminta vuosien 2015-2017 tarkkailujaksottaisen laskennan mukaisesti

Parametri		Yksikkö	Mitoitus	Puhdistamon toiminta		
				2015	2016	2017
BOD	Tuleva	kg/d	560	460	330	420
	Lähtevä	kg/d		11	6,8	19
≤ 10 mg/l	Tuleva	mg/l		210	170	190
	Lähtevä	mg/l		5,0	3,5	8,7
≥ 95 %	Kokonaisteho	%		98	98	96
Fosfori, P	Tuleva	kg/d	25	16	13	17
	Lähtevä	kg/d		0,59	0,4	1,1
≤ 0,5 mg/l	Tuleva	mg/l		7,3	6,7	7,8
	Lähtevä	mg/l		0,27	0,21	0,5
≥ 95 %	Kokonaisteho	%		96	97	94
Typpi, N	Tuleva	kg/d	98	110	100	120
	Lähtevä	kg/d		55	37	53
≤ 60 mg/l	Tuleva	mg/l		50	51	55
	Lähtevä	mg/l		25	19	24
≥ 90 %	Kokonaisteho	%		52	64	56
CODCr	Tuleva	kg/d	875	1000	840	930
	Lähtevä	kg/d		49	42	94
≤ 60 mg/l	Tuleva	mg/l		460	430	420
	Lähtevä	mg/l		22	22	43
≥ 90 %	Kokonaisteho	%		96	95	90
Ammoniumtyppi, NH4-N	Tuleva	kg/d		82	76	77
	Lähtevä	kg/d		4,2	3,6	6,6
≤ 4 mg/l	Tuleva	mg/l		38	39	35
	Lähtevä	mg/l		1,9	1,8	3,0
≥ 95 %	Kokonaisteho	%		95	95	93
≥ 95 %	Nitrifikaatioaste	%		97	97	95
Kiintoaine, SS	Tuleva	kg/d		600	410	520
	Lähtevä	kg/d		19	15	76
≤ 15 mg/l	Tuleva	mg/l		280	210	240
	Lähtevä	mg/l		8,7	7,7	35
≥ 95 %	Kokonaisteho	%		97	96	86

2.3 KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon on otettu käyttöön vuonna 2006.

2.3.1 NYKYISET MITOITUSARVOT

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon nykyiset mitoitusarvot on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Klaukkalan jätevedenpuhdistamon nykyiset mitoitusarvot tulokuormitukselle

Parametri	Mitoitusarvo
Keskivirtaama	8400 m ³ /d
Mitoitusvirtaama	450 m ³ /h
Maksimivirtaama	1200 m ³ /h
Maksimivirtaama biol.	1000 m ³ /h
BOD7-ATU	2300 kg/d
CODCr	5220 kg/d
kok-N	374 kg/d
kok-P	71 kg/d
AVL	33 000

2.3.2 NYKYISET PROSESSIYKSIKÖT

Laitos koostuu seuraavista pääyksikköprosesseista:

- Tulopumppaamo
- Sakokaivolietteen vastaanotto
- Välppäys
- Hiekanerotus
 - o 2-linjainen ilmastettu allas
 - o Hiekanlajitin
- Esiselkeytys
- Ilmastus
- Jälkiselkeytys
- Lietteen mädätys
- Lietteen kuivaus
- Kemikalointi
 - o Ferrosulfaatti fosforin saostukseen
 - o Kalkkijauhe alkaliniteetin säätöön
 - o Polymeeri lietteen kuivaukseen ja prosessiin
 - o Ferrisulfaatti jälkisaostukseen
 - o Ferrinitraattia siirtoviemäriin

2.3.3 TULO KUORMITUS

Nurmijärven Klaukkalan jätevedenpuhdistamon kuormitusta on tarkkailtu vuonna 2017 tiheysti 24 kertaa vuodessa. Ympäristöluvan vaatimus on yhteensä 12 kertaa vuodessa.

Käyttötarkkailutietojen perusteella vuonna 2017 puhdistamon käsitelty jätevesimäärä oli 2 420 584 m³ eli 15 % enemmän edellisvuoteen verrattuna. Sako- ja umpikaivolietteitä vastaanotettiin puhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä 22 537 m³ eli 783 m³ vähemmän edellisvuoteen verrattuna.

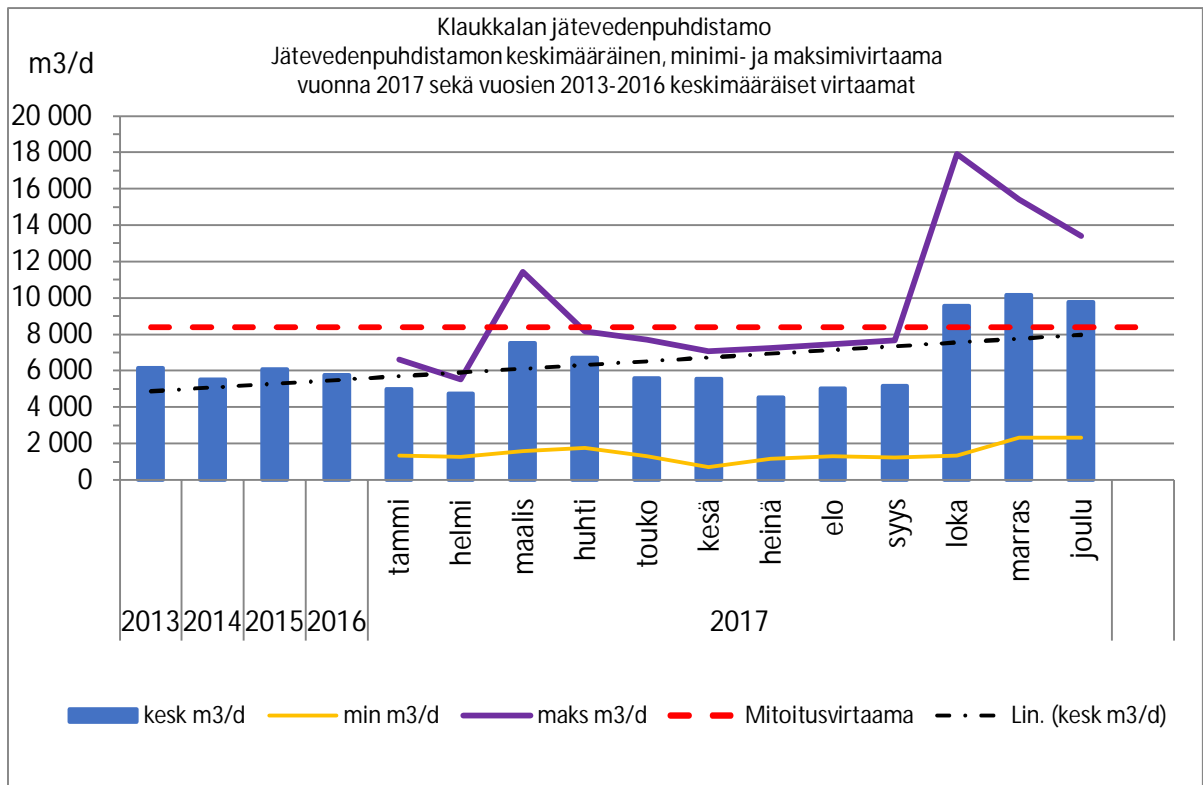
Taulukossa 12 on esitetty Klaukkalan puhdistamon jakeluverkkoalueen vedenkulutus (=pumpatun talousveden määrä), puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä ja maksimivirtaama vuorokaudessa sekä ohitukset vuosina 2015-2017.

Taulukko 12. Toteutuneet vuorokausivirtaamat 2015-2017

Vuosi	Vedenkulutus	Käsitelty jätevesimäärä m ³ /d		Verkosto-ohitukset
	m ³ /d	koko vuosi	max	m ³ /a
2015	4097	6080	13947	395
2016	4098	5767	16693	2246
2017	4551	6632	17910	1750

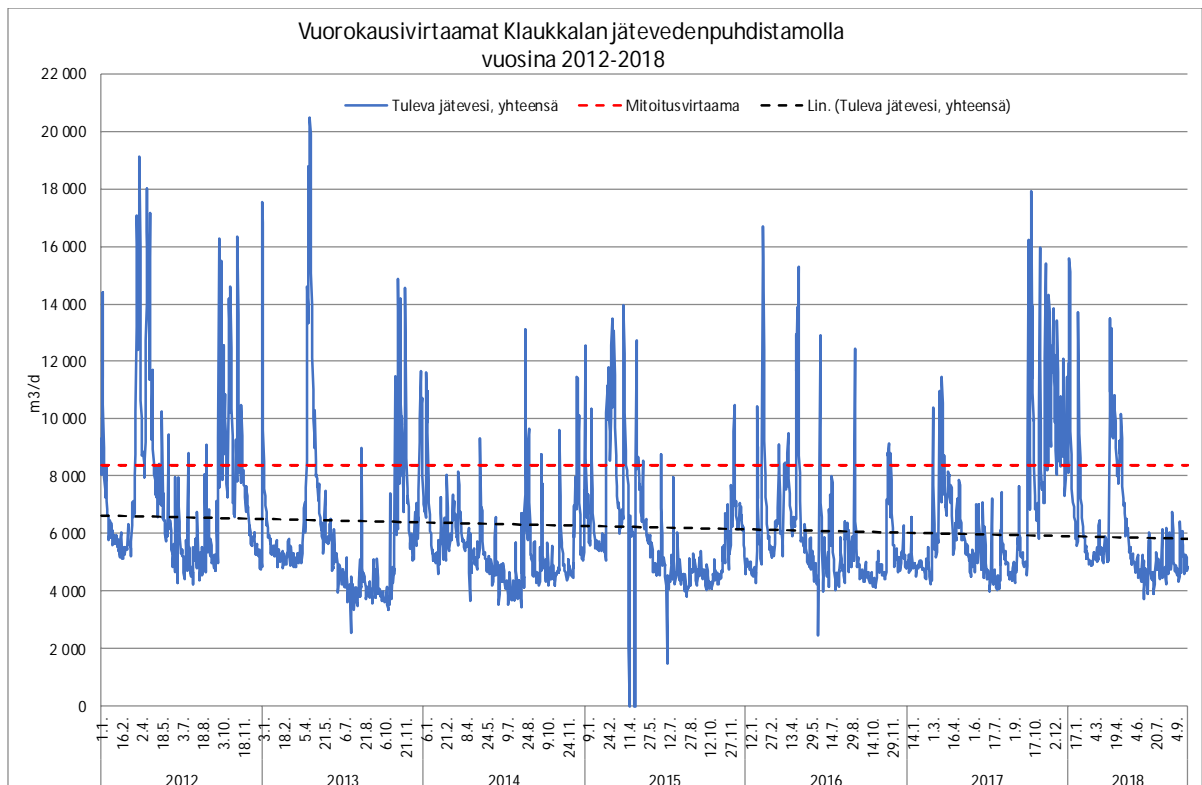
Vuonna 2017 suurimmat virtaamat esiintyivät kevään sulamisvesien aikaan ja loppuvuotta kohti sateiden lisääntyessä loka-joulukuussa, jolloin suurin virtaama, 17 910 m³/d, mitattiin lokakuussa. Suurten virtaamien (hule- ja vuotovedet) aiheuttamia verkosto-ohituksia oli vuoden 2017 aikana 5 päivänä yhteensä 1750 m³. Puhdistamo-ohituksia ei ollut vuonna 2017.

Kuvassa 26 on esitetty käyttötarkkailutietoihin perustuva Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla käsitellyt minimi-, maksimi- ja keskimääräiset jätevesivirtaamat vuonna 2017, jolloin keskimääräinen vuorokausivirtaama on ollut 6632 m³/d. Lisäksi kuvaajassa on esitetty vuosien 2013-2016 keskimääräiset vuorokausivirtaamat, jotka ovat vaihdelleet välillä 5532...6145 m³/d.



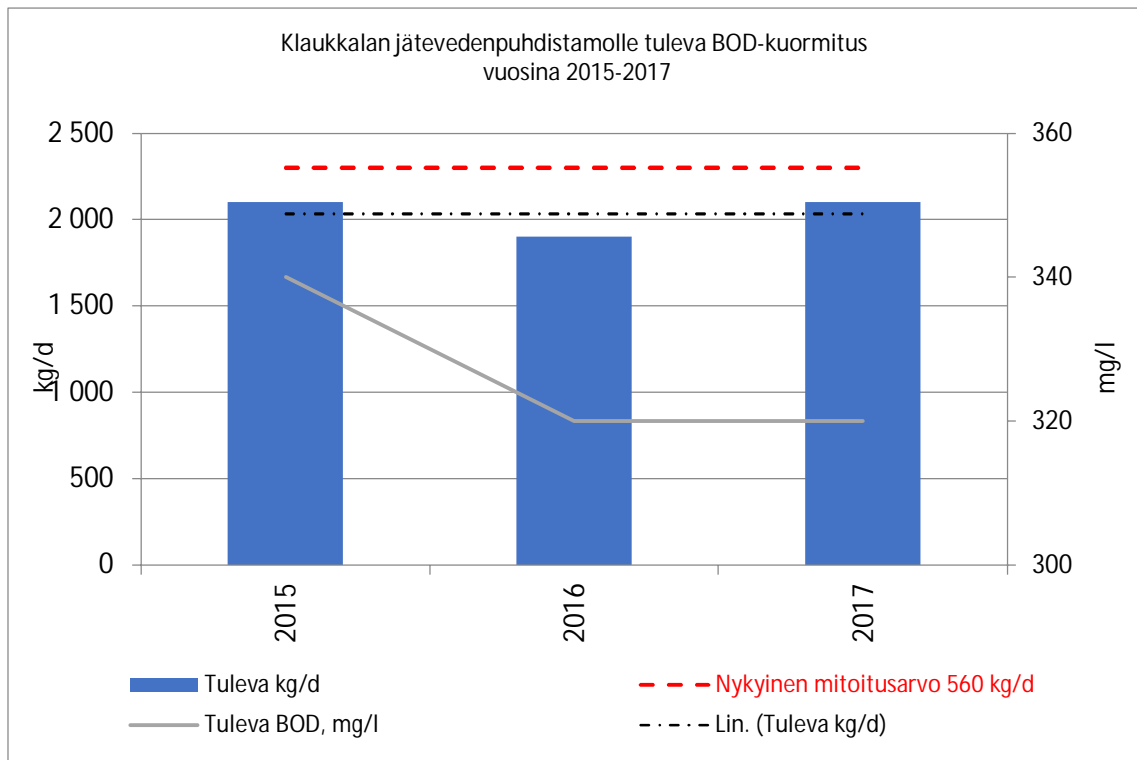
Kuva 26. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla käsitellyt minimi-, maksimi- ja keskimääräiset jätevesivirtaamat

Kuvassa 27 on esitetty Klaukkalan jätevedenpuhdistamon vuorokausivirtaamat vuosina 2012-2018. Vuorokausivirtaamat ovat olleet tyypillisesti noin välillä 4 000-10 000 m³/d. Suurimmat virtaamapiikit ovat olleet tasolla 18 000-20 000 m³/d.

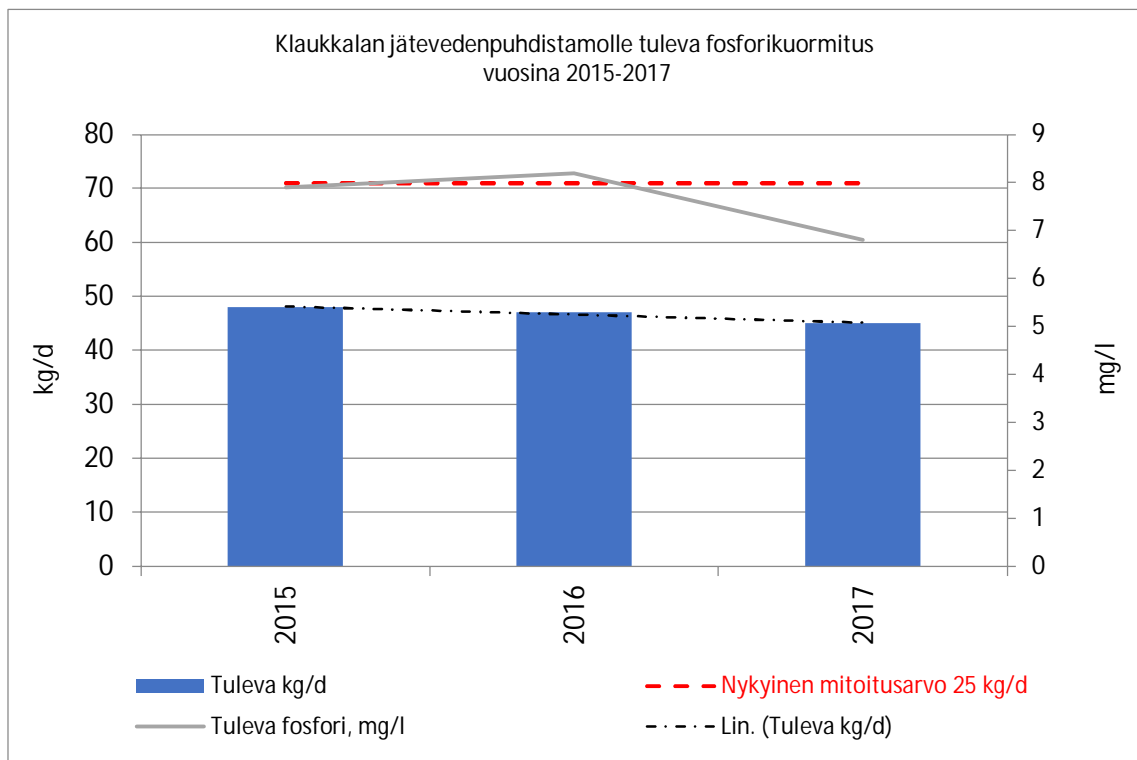


Kuva 27. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevat vuorokausikohtaiset jätevesivirtaamat vuosina 2012-2018

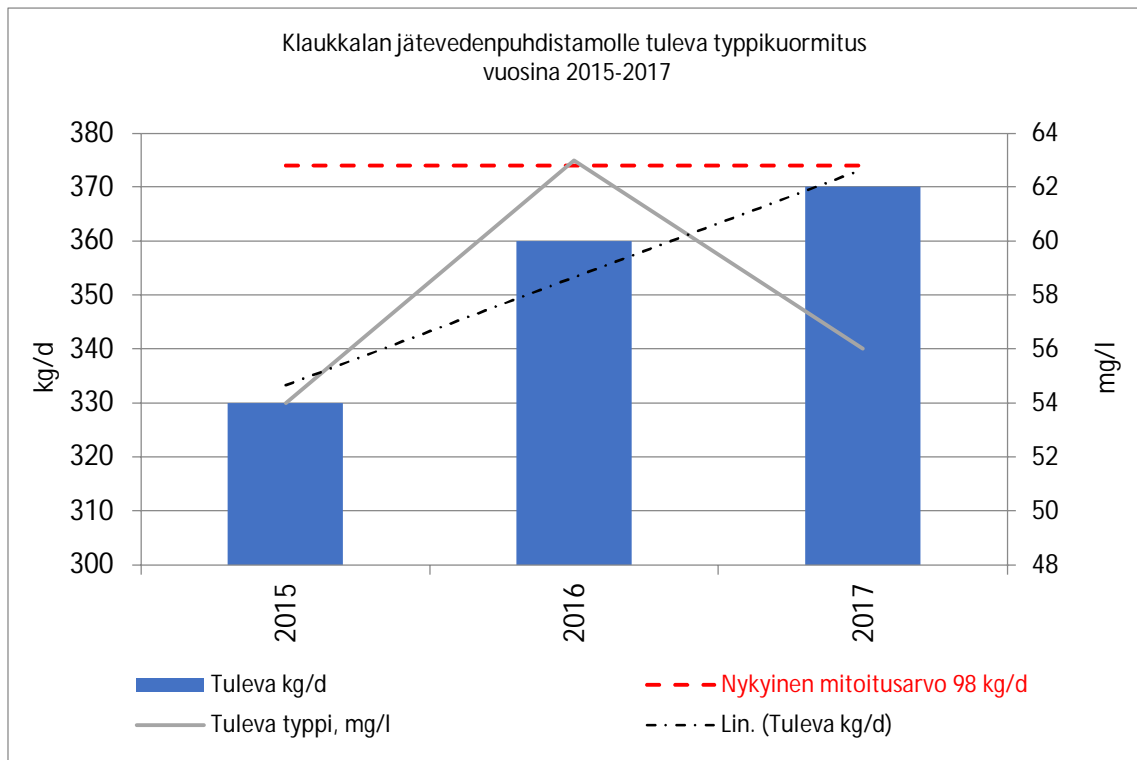
Alla on kuvattu (kuvat 28-32) puhdistamolle velvoitetarkkailutulosten perusteella tulevan jäteveden keskimääräinen laatu ja kuormitus vuosina 2015-2017. Vastaavat arvot on lisäksi esitetty taulukossa 13.



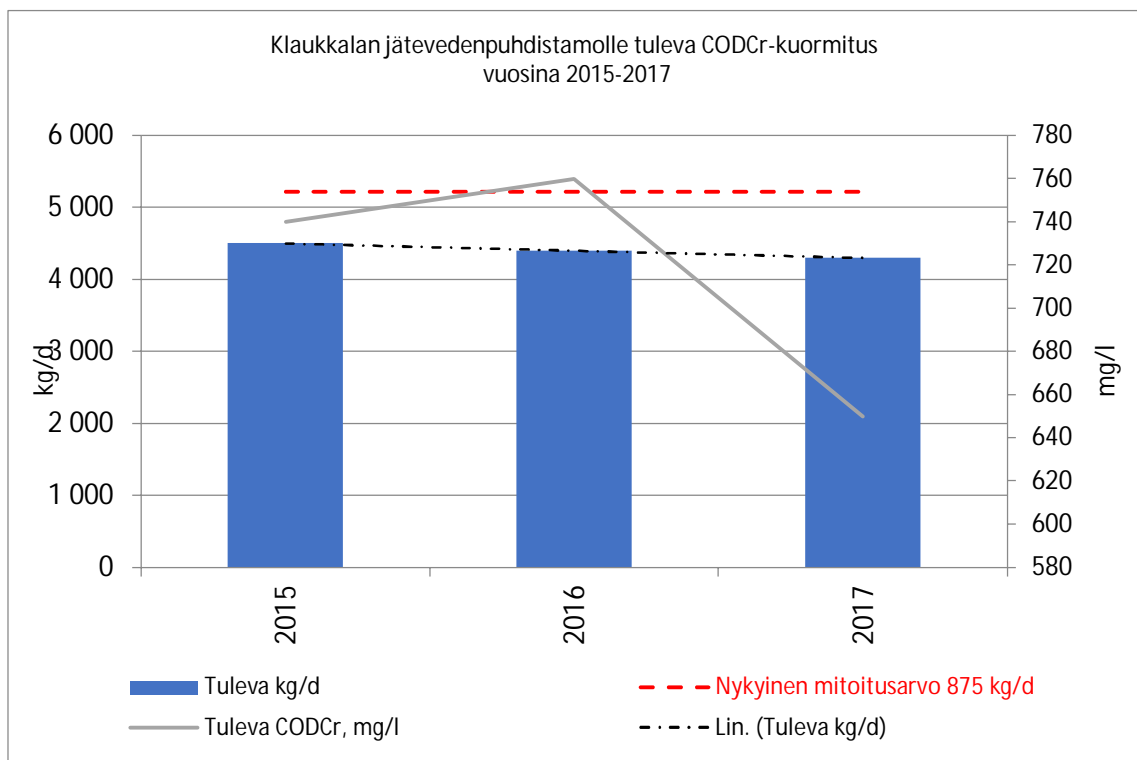
Kuva 28. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tuleva BOD-kuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



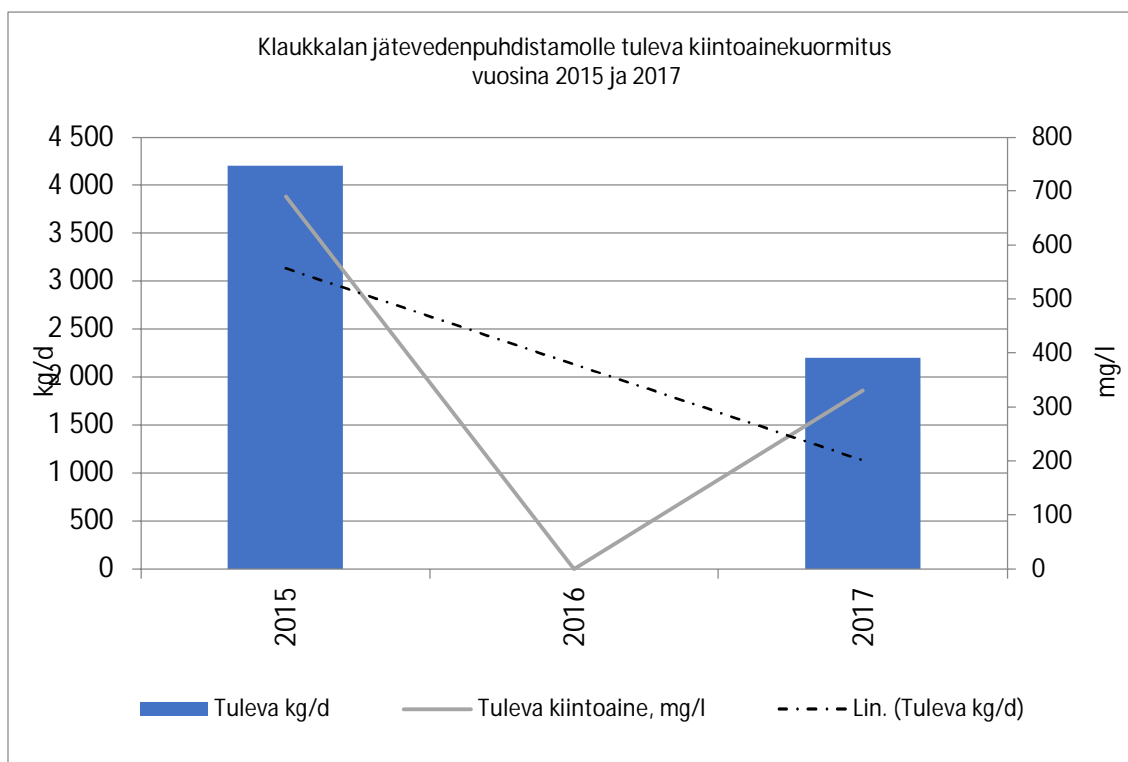
Kuva 29. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tuleva fosforikuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



Kuva 30. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tuleva typpikuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



Kuva 31. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tuleva CODCr-kuormitus tarkkailuvuosina 2015-2017



Kuva 32. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tuleva kiintoainekuormitus tarkkailuvuosina 2015 ja 2017

Taulukko 13. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet tarkkailujaksottaisen laskennan mukaisesti vuosina 2015-2017

Vuosi	BOD7-ATU		Fosfori		Typpi		CODCr		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2015	2100	340	48	7,9	330	54	4500	740	4200	690
2016	1900	320	47	8,2	360	63	4400	760	-	-
2017	2100	320	45	6,8	370	56	4300	650	2200	330

2.3.4 PUHDI STAMON TOIMINTA

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon toimintaa tarkkailtiin vuonna 2017 Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätöksen nro 62/2013/2, Dnro ESAVI/286/04.08/2010, päivätty 19.3.2013 mukaisesti. Päätöksessä on annettu seuraavat puhdistusvaatimukset:

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD7ATU	10	95
CODCr	125	75
Fosfori, P	0,4	95
Kokonaistyyppi	15	70
Ammoniumtyppi	4,0	90
Kiintoaine	35	90

BOD7ATU:n ja kokonaisfosforin osalta tulokset lasketaan neljännesvuosikeskiarvoina sekä kokonaistypen ja ammoniumtypen osalta vuosikeskiarvoina.

Taulukossa 14 on esitetty Klaukkalan puhdistamon toimintaa velvoitetarkkailun mukaisesti vuosina 2015-2017.

Taulukko 14. Klaukkalan jätevedenpuhdistamon toiminta vuosien 2015-2017 tarkkailujaksottaisen laskennan mukaisesti

Parametri		Yksikkö	Mitoitus	Puhdistamon toiminta		
				2015	2016	2017
BOD	Tuleva	kg/d	2300	2100	1900	2100
	Lähtevä	kg/d		21	25	28
	Tuleva	mg/l		340	320	320
	Lähtevä	mg/l		3,4	4,3	4,2
≤ 10 mg/l	Lähtevä	mg/l		3,4	4,3	4,2
≥ 95 %	Kokonaisteho	%		99	99	99
Fosfori, P	Tuleva	kg/d	71	48	47	45
	Lähtevä	kg/d		0,90	1,1	1,7
	Tuleva	mg/l		7,9	8,2	6,8
	Lähtevä	mg/l		0,15	0,19	0,26
≤ 0,4 mg/l	Lähtevä	mg/l		0,15	0,19	0,26
≥ 95 %	Kokonaisteho	%		98	98	96
Typpi, N	Tuleva	kg/d	374	330	360	370
	Lähtevä	kg/d		54	51	50
	Tuleva	mg/l		54	63	56
	Lähtevä	mg/l		8,9	8,9	7,5
≤ 15 mg/l	Lähtevä	mg/l		8,9	8,9	7,5
≥ 70 %	Kokonaisteho	%		84	86	87
CODCr	Tuleva	kg/d	5220	4500	4400	4300
	Lähtevä	kg/d		170	170	190
	Tuleva	mg/l		740	760	650
	Lähtevä	mg/l		28	30	29
≤ 125 mg/l	Lähtevä	mg/l		28	30	29
≥ 75 %	Kokonaisteho	%		96	96	96
Ammoniumtyppi,	Tuleva	kg/d		230	240	240
	NH4-N	kg/d		3,4	7	1,2
	Tuleva	mg/l		38	42	36
	Lähtevä	mg/l		0,56	1,2	0,18
≤ 4 mg/l	Lähtevä	mg/l		0,56	1,2	0,18
≥ 90 %	Kokonaisteho	%		99,00	97	100
	Nitrifikaatioaste	%		99	98	100
	Nitrifikaatioaste	%		99	98	100
Kiintoaine, SS	Tuleva	kg/d		4200	-	2200
	Lähtevä	kg/d		40	-	73
	Tuleva	mg/l		690	-	330
	Lähtevä	mg/l		6,6	5,9	11
≤ 35 mg/l	Lähtevä	mg/l		6,6	5,9	11
≥ 90 %	Kokonaisteho	%		99	99	97

3. KUORMITUSENNUSTEET

Nurmijärven asukasmäärän on Nurmijärven Elinvoimalautakunnan laatiman Nurmijärven väestölaskelmia 2018 -julkaisun (27.9.2018) mukaan ennustettu kasvavan vuoteen 2040 mennessä 7130 asukkaalla. Kirkonkylän puhdistamon viemärintialueen piirissä olevan viemäriverkoston liittyjämäärän on ennustettu kasvavan samana aikana noin 1650 henkilöllä ja Klaukkalan jäteveden puhdistamon viemärintialueen piirissä noin 4935 henkilöllä.

Nurmijärven kunnan viemärilaitostoiminnan liittymisaste oli vuoden 2017 Nurmijärven kunnan tilinpäätöstietojen mukaan 83,2 % ja Perttula-Nummenpään loma-asuntojen liittymisasteen arvioitiin olevan 30 %.

3.1 KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemärintialueella keskimääräisen jätevesimäärän on ennustettu kehittyvän suhteessa asukasmäärään, eikä alueelle ole ennustettu tulevan merkittäviä jäteveitä tuottavia laitoksia. Ennusteessa viemäriverkoston liittymisaste nousisi Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemärintialueella vuoteen 2040 mennessä nykyisestä (83,2 %) noin 86 %:iin.

Metsä-Tuomelan jätealueen jäteaseman jätevesien johtaminen puhdistamolle lisäisi jätevesimäärää noin 54 m³/d ja Kekkilän noin 33 m³/d. Tällöin Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon keskimääräisen jätevesimäärän ennustetaan olevan vuonna 2040 noin 2726 m³/d, mikä on noin 537 m³/d nykykuormitusta suurempi.

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tulevan yhdyskuntajäteveden kuormitusennusteet on laskettu arvioitujen liittymismäärien perusteella käyttäen seuraavia nykytilanteen mukaisia ominaiskuormitusarvoja:

Jätevesimäärä	260 l/as/d
BOD7ATU	52,4 g/as/d
Kokonaisfosfori	2,1 g/as/d
Kokonaistyyppi	15,0 g/as/d
Kiintoaine	64,9 g/as/d

Metsä-Tuomelan jäteaseman jätevesimäärän ja ravinnekuormituksen on ennustettu pysyvän nykyisellä tasolla vuoteen 2040 asti. Taulukossa 15 on esitetty Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tulevien yhdyskuntajätevesien kuormitusennuste vuoteen 2040. Vuoden 2017 tiedot on koottu käyttö- ja päästötarkkailuraportista.

Taulukko 15. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemäriverkoston liittyjämääräennuste, liittymisprosentit ja jätevesimäärä- sekä ravinnekuormitusennuste (vuosikeskiarvo) vuoteen 2040

Yhdyskuntajätevedet	Yks.	2017	2040
Asukasmäärä	as.	9630	11280
Liittymisaste	%	83	86
Liittyjämäärä	as.	8012	9662
Jätevesimäärä	m ³ /d	2122	2512
Ominaisjätevesimäärä	l/as/d	273	260
Vuotovedet	m ³ /d	1094	1170
Vuotovesiprosentti	%	50	45
BOD7ATU	kg/d	420	506
Kokonaisfosfori	kg/d	17	21
Kokonaistyyppi	kg/d	120	145
Kiintoaine	kg/d	520	627
Metsä-Tuomelan jäteasema			
Jätevesimäärä	m ³ /d	53	54
BOD7ATU	kg/d	1,7	1,9
Kokonaisfosfori	kg/d	0,1	0,1
Kokonaistyyppi	kg/d	9,8	9,9
Kiintoaine	kg/d	1,1	1,1
Kekkilä			
Jätevesimäärä	m ³ /d		33
BOD7ATU	kg/d		1,4
Kokonaisfosfori	kg/d		0,13
Kokonaistyyppi	kg/d		34
Kiintoaine	kg/d		5,3
Yhteensä			
Jätevesimäärä	m ³ /d	2175	2599
BOD7ATU	kg/d	420	510
Kokonaisfosfori	kg/d	17	21
Kokonaistyyppi	kg/d	130	189
Kiintoaine	kg/d	520	634

3.2 KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Ennusteessa viemäriverkoston liittymisaste nousisi Klaukkalan jätevedenpuhdistamon viemäröintialueella nykyisestä (83,2 %) noin 84 %:iin ja Perttula-Nummenpään loma-asuntojen sekä Lepsämän liittymisaste 40 %:iin. Klaukkalan jätevedenpuhdistamon viemäröintialueella keskimääräisen jätevesimäärän ennustetaan olevan vuonna 2040 noin 8062 m³/d, mikä on noin 1425 m³/d nykykuormitusta suurempi.

Asutuksen keskimääräisen jätevesivirtaaman ennustetaan nousevan nykyisestä (5700 m³/d) tasolle 6656 m³/d. Rajamäen teollisuusalueen kuormituksen vuosikeskiarvona on ennustettu nousevan 50 % nykyisestä vuoteen 2040. Tällöin Rajamäen teollisuusalueelta tuleva jätevesivirtaama on 1406 m³/d. Kekkilän jätevesien kuormitusennusteet perustuvat lähtötietoina toimitettuihin vesien pitoisuustietoihin sekä vesimääräarvioon. Ennusteeseen on otettu mukaan kaikki Kekkilän vedet ilman pesurivesiä.

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevan asutuksen jäteveden kuormitusennusteet on laskettu arvioitujen liittymismäärien perusteella käyttäen seuraavia nykytilanteen mukaisia ominaiskuormitusarvoja:

Jätevesimäärä	225 l/as/d
BOD ₇ ATU	54,1 g/as/d
Kokonaisfosfori	1,7 g/as/d
Kokonaistyyppi	14,2 g/as/d
Kiintoaine	83,6 g/as/d

Taulukossa 16 on esitetty Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevan jätevesikuormitusten ennuste vuoteen 2040. Vuoden 2017 tiedot on koottu käyttö- ja päästötarkkailuraportista.

Taulukko 16. Klaukkalan jätevedenpuhdistamon viemäriverkoston liittyjämääräennuste, liittymisprosentit ja jätevesimäärä- ja ravinnekuormitusennuste (vuosikeskiarvo) vuoteen 2040

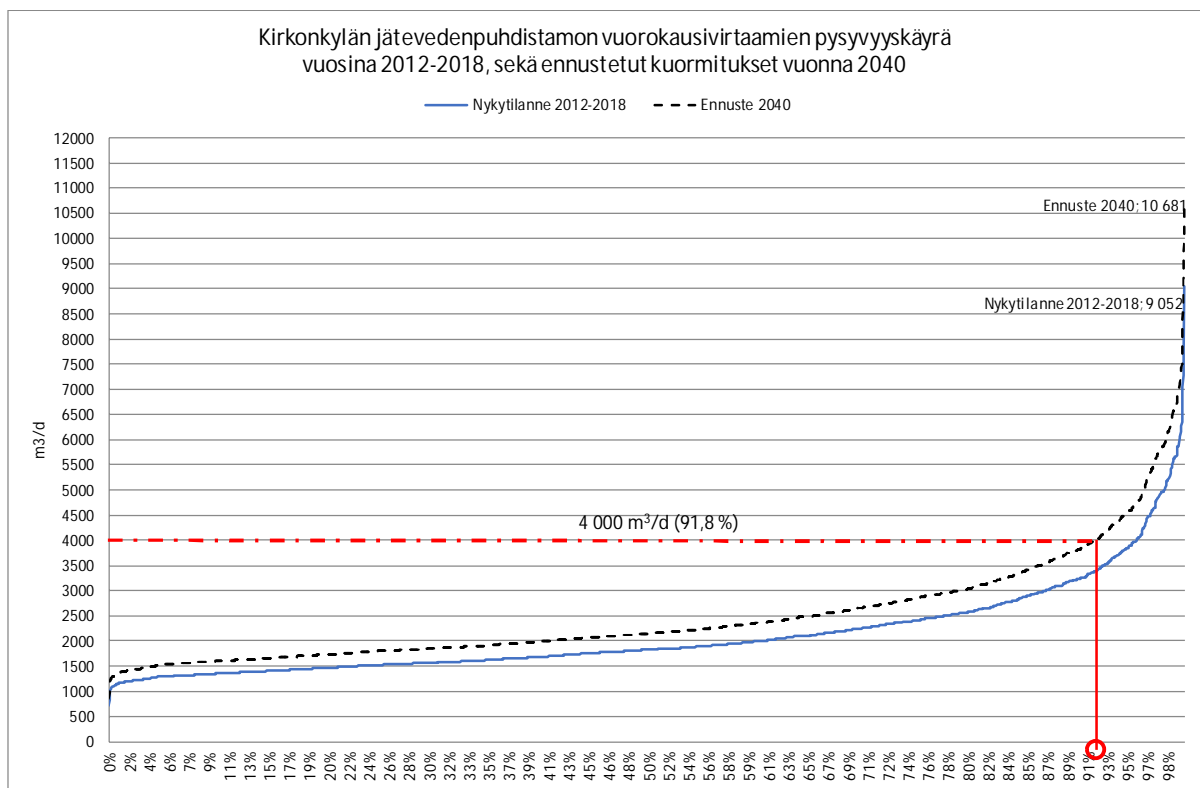
Yhdyskuntajätevedet (ilman Rajamäen teollisuusaluetta)	Yks.	2017	2040
Asukasmäärä	as.	28806	33741
Liittymisaste	%	83	86
Liittyjämäärä	as.	23967	28901
+ loma-asunnot Perttula + Lepsämä	%	30	40
Liittyjämäärä yhteensä	as.	24403	29583
Jätevesimäärä	m ³ /d	5700	6656
Ominaisjätevesimäärä	l/as/d	234	225
BOD7ATU	kg/d	1319	1599
Kokonaisfosfori	kg/d	42	51
Kokonaistyyppi	kg/d	346	419
Kiintoaine	kg/d	2041	2474
Rajamäen teollisuusalue (Altia ja Roal Oy)			
Jätevesimäärä	m ³ /d	937	1406
BOD7ATU	kg/d	781	1172
Kokonaisfosfori	kg/d	2,6	3,9
Kokonaistyyppi	kg/d	24	36
Kiintoaine	kg/d	159	239
Yhteensä			
Jätevesimäärä (sis. vuotovedet)	m ³ /d	6637	8062
Vuotovedet	m ³ /d	2024	2177
Vuotovesiprosentti	%	30	27
BOD7ATU	kg/d	2100	2770
Kokonaisfosfori	kg/d	45	55
Kokonaistyyppi	kg/d	370	455
Kiintoaine	kg/d	2200	2713

3.3 MITOITUSKUORMITUS

3.3.1 KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Kuvassa 33 on esitetty Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vuosien 2012-2018 vuorokausivirtaamista muodostettu pysyvyyskäyrä sekä nykyisen puhdistamon mitoituksen keskivirtaamaa kuvaava virtaama-arvo (4 000 m³/d). Kuvassa on esitetty yhtenäisellä sinisellä viivalla puhdistamolle vuosina 2012-2018 tullut jätevesivirtaama ja mustalla katkoviivalla ennustettu vuoden 2040 virtaamaennuste.

Kuvaajasta nähdään, että Kirkonkylän puhdistamon nykyinen jätevesimäärä on ollut suurimmillaan 9 000 m³/d.



Kuva 33. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vuosien 2012-2018 vuorokausivirtaamista muodostettu pysyvyyskäyrä sekä vuoden 2040 ennustettu virtaamajakauma

Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon mitoituksvirtaama q_{mit} :

$$q_{mit} = k_{mit} \times [(Q_A/T_A) + (Q_V/24)],$$

k_{mit} = vuorokausivaihtelusta riippuva mitoituksvirtaamakerroin ($Q_{max}/Q_{kesk.} = 2,5 \Rightarrow k_{mit} = 1,3$)

Q_A = asumajätevedet m³/d

Q_V = vuoto- ja hulevedet m³/d

T_A = 17 h (11 000 as)

$$q_{mit} = 1,3 \times [(2600/17) + (1170/24)] = 262,199 \approx 260 \text{ m}^3/\text{h}$$

Puhdistamon mitoitustuntivirtaamaksi ($q_{h,mit}$) saadaan yllä esitetyllä laskentatavalla ja tämänhetkisillä virtaamatiedoilla 260 m³/h. Tämä jätevesimäärä on voitava johtaa puhdistamon kaikkien prosessivaiheiden läpi hallitusti ja vaatimusten mukainen puhdistustulos täyttäen.

Viime vuosien aikaisten virtaamatietojen ja laaditun virtaamaennusteen perusteella keskimääräiseksi virtaamaksi on mitoituksessa valittu 2 600 m³/d (108 m³/h), jolloin mahdolliset laajennukset huomioidaan myös siinä. Suurimman vuorokausivirtaaman ($Q_{d,max}$) arvoksi valitaan, suurin lähivuosina havaittu virtaama 9 000 m³/d. Maksimivuorokausivirtaamana voidaan käyttää toteutuneen virtaamajakauman maksimivirtaama, koska virtaamahuippuissa on ollut vuodesta 2012 lähtien havaittavissa hienoista laskua, joten vuoden 2040 ennustetun (liittyjä määrään perustuvan) virtaamajakauman mukaisen huippuvuorokausivirtaaman (10 700 m³/d) käyttöä voidaan pitää liian korkeana. Lisäksi tulevien verkostosaneerauksien voidaan olettaa vähentävän erityisesti kaikkein suurimpia virtaamahuippuja ja vuotovesien osuudeksi on tulevaisuudessa arvioitu 45 % eli noin 1170 m³/d.

Taulukossa 17 on esitetty nykyisen Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon mitoitussarvot sekä uuden puhdistamon mitoitussarvot vuodelle 2040. Mitoitusarvojen määrittäminen pohjautuu edellä esitettyihin kuormitusennusteisiin.

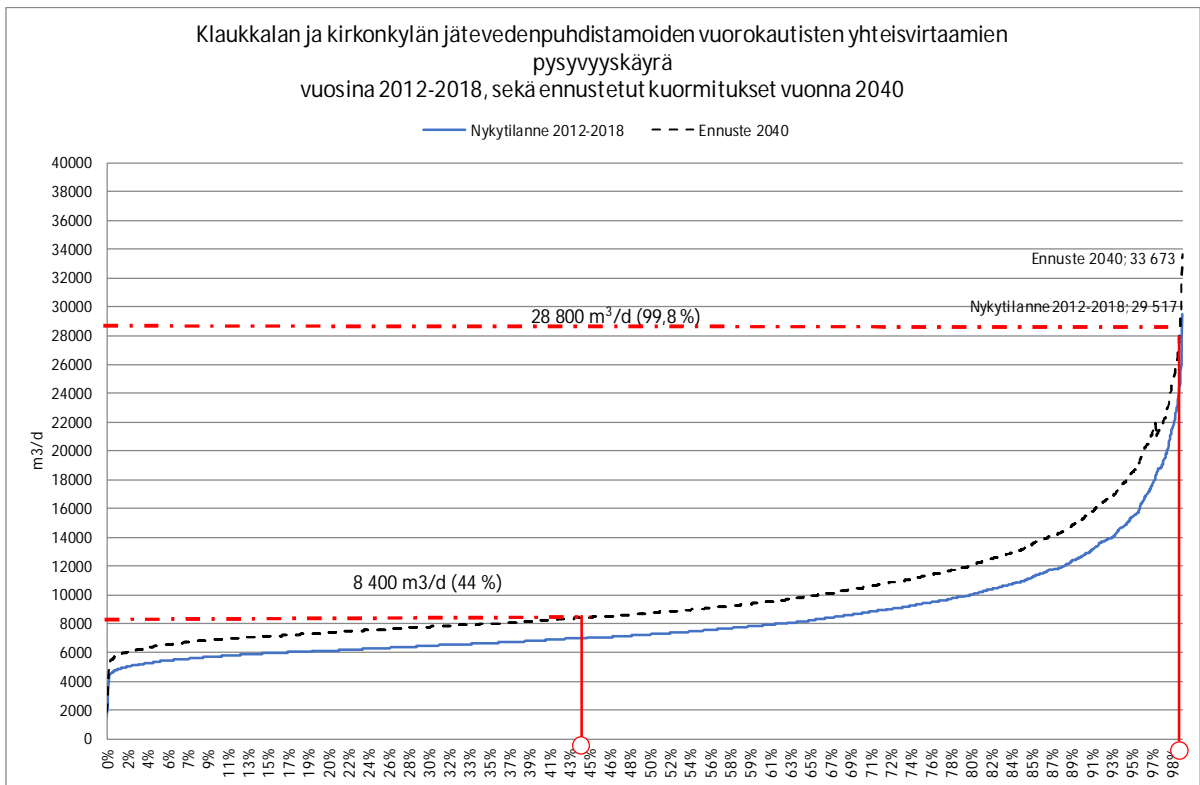
Taulukko 17. Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon nykyisen puhdistamon sekä uuden puhdistamon mitoitussarvot vuodelle 2040

	Yks.	Nykyisen puhdistamon mitoitussarvot	Mitoitussarvot 2040
VRTAAMAT			
$Q_{kesk.}$	m ³ /d	4 000	2 600
Q_{max}	m ³ /d	-	9 000
$q_{kesk.}$	m ³ /h	167	108
$q_{mit.}$	m ³ /h		260
q_{max}	m ³ /h	500	500
RAVINNEKUORMITUS			
BOD ₇	kg/d	560	510
	mg/l	-	182
Kok. fosfori	kg/d	25	25
	mg/l	-	8,9
Kok-N	kg/d	98	190
	mg/l	-	68
Ammoniumtyppi	kg/d	-	143
	mg/l	-	51
Kiintoaine	kg/d	-	640
	mg/l	-	229
AVL		8 000	7 286

3.3.2 KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDI STAMON MITOITUSARVOT

Kuvassa 34 on esitetty Klaukkalan sekä Kirkonkylän jätevedenpuhdistamoiden vuosien 2012-2018 yhteenlasketuista vuorokausivirtaamista muodostettu pysyvyyskäyrä, nykyisen mitoituskeskivirtaaman (8 400 m³/h) piste käyrällä sekä 99,5 %:n pysyvyyttä kuvaava virtaama-arvo (28 800 m³/d, laskettu nykyisestä maksimituntivirtaaman mitoitusarvosta). Kuvassa on esitetty yhtenäisellä sinisellä viivalla puhdistamolle vuosina 2012-2018 tullut jätevesivirtaama ja mustalla katkoviivalla ennustettu vuoden 2040 virtaamaennuste.

Kuvaajasta nähdään, että Kirkonkylän sekä Klaukkalan puhdistamoiden yhteenlaskettu nykyinen maksimijätevesimäärä on ollut n. 29 500 m³/d. Ennustetulla virtaamakehityksellä maksimivuorokausivirtaama on vuonna 2040 n. 33 700 m³/d. Tässä ennusteessa on oletettu, että kaikkein suurimpien virtaamahuippujen kasvu on suhteellisesti keskimääräistä virtaamaa alhaisempaa, koska kaikkein suurimmat virtaamat pienenevätkin verkostosaneerauksien ja vuotovesien vähenemisen johdosta keskimääräistä virtaamatilannetta enemmän.



Kuva 34. Klaukkalan ja Kirkonkylän jätevedenpuhdistamoiden vuosien 2012-2018 yhteenlasketuista vuorokausivirtaamista muodostettu pysyvyyskäyrä sekä ennustettu vuoden 2040 virtaamajakauma

Nurmijärven Klaukkalan puhdistamon mitoitusvirtaama tilanteessa, jossa laitokselle johdetaan myös kirkonkylän alueen jätevedet q_{mit} .

$$q_{mit} = k_{mit} \times [(Q_A/T_A) + (Q_V/24)],$$

k_{mit} = vuorokausivaihtelusta riippuva mitoitusvirtaamakerroin ($Q_{max}/Q_{kesk.} = 3,6 \Rightarrow k_{mit} = 1,4$)

Q_A = asumajätevedet m^3/d

Q_V = vuoto- ja hulevedet m^3/d

T_A = 18 h (34 000 as)

$$q_{mit} = 1,4 \times [(10\,700/18) + (2\,180/24)] = 959,388... \approx 960 \text{ m}^3/h$$

Puhdistamon mitoitustuntivirtaamaksi ($q_{h,mit}$) saadaan yllä esitetyllä laskentatavalla ja tämänhetkisillä virtaamatiedoilla $960 \text{ m}^3/h$. Tämä jätevesimäärä on voitava johtaa puhdistamon kaikkien prosessivaiheiden läpi hallitusti ja vaatimusten mukainen puhdistustulos täyttäen. Laskennassa on huomioitu Klaukkalan jätevedenpuhdistamon viemäröintialueen vuotovedet. Verkostosaneerauksien voidaan olettaa vähentävän erityisesti kaikkein suurimpia virtaamahuippuja ja vuotovesien osuudeksi on tulevaisuudessa arvioitu 27 % eli noin $2180 \text{ m}^3/d$. Vastaavalla laskentatavalla laskettuna tilanteessa, jossa Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle ei johdeta kirkonkylän alueen jätevesiä, saadaan mitoitusvuoden mitoitusvirtaamaksi $760 \text{ m}^3/h$.

Viime vuosien aikaisten virtaamatietojen ja laaditun virtaamaennusteen perusteella keskimääräiseksi virtaamaksi on mitoituksessa valittu $12\,000 \text{ m}^3/d$ ($500 \text{ m}^3/h$), jolloin mahdolliset laajennukset huomioidaan myös siinä. Suurimman vuorokausivirtaaman ($Q_{d,max}$) arvoksi valitaan mitoitusvuodelle 2040 ennustettu virtaama n. $36\,000 \text{ m}^3/d$.

Taulukossa 18 on esitetty Klaukkalan jätevedenpuhdistamon mitoitusrvot vuodelle 2040 tilanteessa, jossa puhdistamolle johdetaan myös kirkonkylän jätevedet. Mitoitusarvojen määrittäminen pohjautuu edellä esitettyihin kuormitusennusteisiin.

Taulukko 18. Klaukkalan jätevedenpuhdistamon nykyinen mitoitustilanne sekä mitoitusrvot vuodelle 2040 tilanteessa, jossa puhdistamolle johdetaan jätevedet myös Kirkonkylän puhdistamolta sekä tilanteessa ilman kirkonkylän jätevesiä

	Yks.	Nykyisen puhdistamon mitoitusrvot	Mitoitusarvot 2040 (mukana Kirkonkylän jätevedet)	Mitoitusarvot 2040 (ei sis. Kirkonkylän jätevesiä)
VI RTAAMAT				
Q _{kesk.}	m ³ /d	8 400	10 700	8 100
Q _{max}	m ³ /d	-	34 000	25 000
q _{kesk}	m ³ /h	350	446	338
q _{mit.}	m ³ /h	450	960	760
q _{max}	m ³ /h	1 200	1 700	1 200
q _{max, biol}	m ³ /h	1 000	-*	1 200
RAVINNEKUORMITUS				
BOD ₇	kg/d	2 300	3 300	2 770
	mg/l	-	308	270
Kok. fosfori	kg/d	71	76	55
	mg/l	-	7,1	6,8
Kok-N	kg/d	374	645	455
	mg/l	-	60	56
Ammoniumtyppi	kg/d	-	485	341
	mg/l	-	45	42
Kiintoaine	kg/d	-	3 350	2 713
	mg/l	-	313	334
AVL		33 000	47 143	39 570

*Määritetty prosessivaihtoehtokohtaisesti kappaleessa 6

4. TAVOITTEET

Esisuunnitelman on tarkoituksena toimia viestinnän ja poliittisen päätöksenteon tukena ja tietopohjana, kun ratkaistaan millä tavoin Kirkonkylän nykyinen jätevedenpuhdistamo korvataan. Lisäksi esisuunnitelma toimii myös virkamiestyön päätöksenteon tukena toteutussuunnitteluun jatkavaa vaihtoehtoa valittaessa.

4.1 PUHDISTUSTAVOITTEET

Puhdistamon suunnittelussa huomioidaan tulevaisuudessa mahdollisesti tiukentuvat ympäristöluvan mukaiset vaatimukset sekä tulevat haitta-aineita sekä mikromuoveja koskevat poistovaatimukset. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistus ry:n Vantaanjoen toimenpideohjelma vuosille 2017 - 2027 edellyttää, että uusien jäteveden käsittelyratkaisujen käyttöönottoa haitta-aineiden ja mikromuovien poistamiseksi edistetään. Eri prosessivaihtoehdot suunnitellaan siten, että haitta-aineiden ja mikromuovien tavoiteltu 90 % poistotaso voidaan saavuttaa. Tässä esisuunnitelmassa esitetyissä eri jäteveden puhdistuksen prosessivaihtoehtojen kustannusarvioissa ei ole huomioitu jätevesien hygienisointiin, haitta-aineiden tai mikromuovien poistoon tarvittavia investointi- tai käyttökustannuksia.

Lisäksi suunnittelun tavoitteena on löytää kokonaisuutena mahdollisimman resurssitehokas ratkaisu.

4.1.1 KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan mukaiset vaatimukset voivat tulevaisuudessa tiukentua. Tästä syystä puhdistustavoitteiksi asetetaan hieman nykyisiä lupaehtoja tiukemmat arvot. Tällöin luodaan myös paremmat edellytykset mahdollisiin tulevaisuuden puhdistustarpeisiin (esim. haitta-aineiden poisto), koska poistuva jätevesi on puhtaampaa.

Puhdistustavoitteiksi suunnittelussa asetetaan:

	Pitoisuus	Reduktio
Orgaaninen aines BOD _{7ATU}	< 8 mg/l	> 96 %
Kokonaisfosfori P	< 0,3 mg/l	> 97 %
Kokonaistyppi N	< 10 mg/l	> 80 %
Ammoniumtyppi NH ₄ -N	< 3 mg/l	> 95 %
Kiintoaine SS	< 10 mg/l	> 96 %

4.1.2 KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Klaukkalan jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan mukaiset vaatimukset voivat tulevaisuudessa tiukentua. Tästä syystä puhdistustavoitteiksi asetetaan hieman nykyisiä lupaehtoja tiukemmat arvot. Tällöin luodaan myös paremmat edellytykset mahdollisiin tulevaisuuden puhdistustarpeisiin (esim. haitta-aineiden poisto), koska poistuva jätevesi on puhtaampaa.

Puhdistustavoitteiksi suunnittelussa asetetaan:

	Pitoisuus	Reduktio
Orgaaninen aines BOD _{7ATU}	< 7 mg/l	> 98 %
Kokonaisfosfori P	< 0,2 mg/l	> 97 %
Kokonaistyyppi N	< 10 mg/l	> 80 %
Ammoniumtyppi NH ₄ -N	< 3 mg/l	> 96 %
Kiintoaine SS	< 5 mg/l	> 99 %

4.2 TALOUDELLISET TAVOITTEET

Tarkastelun taloudellisina tavoitteina on löytää pitkällä aikavälillä kokonaistaloudellisesti edullisin ratkaisu Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon jätevesien käsittelyyn. Valittavan ratkaisun ei välttämättä tarvitse olla investointi- ja käyttökustannuksiltaan halvin, vaan taloudellisuuteen vaikuttaa myös mm. maankäytölliset ja ympäristönsuojelulliset näkökohdat.

Investointikustannusten osalta tavoitteena on löytää Nurmijärven vesihuoltolaitoksen resurssien kannalta toteutettavissa oleva ratkaisu. Valittavan ratkaisun toteutuskustannukset tulisi pystyä mahdolliset valtion avustukset huomioiden, kattamaan käyttäjiltä perittävillä maksuilla käyttöaikana siten, että maksujen korotukset ovat kohtuullisia. Myös kunnan antamaa suoraa avustusta voidaan pitää hyväksyttävänä, jos ratkaisulla on muuten huomattavaa etua alueen yleisen kehityksen kannalta.

Käyttökustannusten osalta tavoitteena on kestävä kehityksen mukainen ratkaisu, jossa luonnonvarojen, energian ja kemikaalien käyttö pyritään minimoimaan. Suunnittelutyössä tarkastellaan myös haitta-aineiden ja mikromuovien poistamisen ratkaisuja ja kustannuksia.

Investointi- ja käyttökustannukset muodostavat kokonaisuuden, joka tulisi olla koko käyttöaikana tarkastellen edullinen ja laitosten resurssit huomioiden realistinen.

4.3 MAANKÄYTÖLLISET TAVOITTEET

Tarkastelun maankäytöllisinä tavoitteina on löytää ratkaisu, jossa jätevesien johtaminen ja käsittely haittaisi mahdollisimman vähän muuta toimintaa etenkin asutuksen läheisyydessä. Tavoitteena on säästää ja mahdollisuuksien mukaan myös vapauttaa arvokkaita ja ympäristöltään herkkiä alueita jätevesien käsittelyyn liittyvältä toiminnalta. Siirtoviemäriinjauksia valittaessa tavoitteena on mahdollistaa haja-asutusalueiden viemärointi ja liittyminen siirtoviemäriin sekä maankäyttöä hyvin palveleva sijainti.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niitä tulee edistää maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaistoimituksessa. Alueidenkäyttötavoitteissa on annettu tavoitteita myös vesihuollon ja jätevesien käsittelyä koskien. Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava terveellisen ja hyvälaatuisen veden riittävä saanti ja se, että taajamien alueelliset vesihuoltoratkaisut voidaan toteuttaa. Lisäksi alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon jätevesihaittojen ehkäisy. Lisäksi alueidenkäytöntavoitteissa on kiinnitetty huomiota terveelliseen elinympäristöön ja hyvään vesistöjen laatuun. Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen. Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.

5. PROSESSI VAIHTOEHDOT

Tässä kappaleessa käydään läpi erilaisia prosessivaihtoehtoja, jotka olisivat mahdollista toteuttaa Kirkonkylän uuden puhdistamon vaihtoehdossa tai Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla.

5.1 AKTIIVILIIETEPROSESSI

Aktiivilieteprosessin on maailmassa ja myös Suomessa eniten yhdyskuntajätevesien biologiseen puhdistukseen käytetty puhdistusmenetelmä. Aktiivilieteprosessi sisältää biologiset reaktorialtaat, joissa aktiivilietteen sisältämät mikrobit puhdistavat jätevettä biologisesti sekä jälkiselkeytsaltaat, joissa aktiivilietteen vesi-lietesuspensio erotetaan toisistaan laskeuttamalla. Biologiset reaktorialtaat on usein jaettu osastoihin, joita on mahdollista ajaa ilmastamattomina tai ilmastettuina riippuen puhdistusvaatimuksista ja prosessiolosuhteista. Mikäli prosessilta ei edellytetä kokonaistypenpoistoa, voidaan koko biologista reaktoritilavuutta pitää koko ajan ilmastettuina. Mikäli prosessilta vaaditaan myös kokonaistypenpoistoa, tarvitaan myös ilmastamattomia, vähähappisia osia.

Ilmastetuissa lohkoissa mikrobit hajottavat jäteveden sisältämää hiiltä ja hapettavat ammoniumtyypeä nitraateiksi. Ammoniumtyypen hapetus ei kuitenkaan ole varsinaisesti typen poistoa, vaan typpi saadaan ainoastaan eri muotoon. Ammoniumtyypen hapettuminen nitraatiksi (nitrifikaatio) kuluttaa jäteveden alkaliteettia, jota on lisättävä alkalointikemikaalin (kalkki, lipeä tai sooda) syötöllä nitrifikaation ylläpitämiseksi. Anoksisessa denitrifikaatiossa mikrobit käyttävät jäteveden sisältämää orgaanista hiiltä ravintonaan ja nitraatin happea soluhengityksessään. Nitraatin pelkistyessä, typpeä poistuu jätevedestä kaasuna ilmakehään, jolloin lähtevän jäteveden kokonaistyyppiä saadaan vähennettyä. Denitrifikaatiomikrobit tarvitsevat toimiakseen orgaanista hiiltä. Denitrifikaatio nostaa jäteveden alkaliteettia, mikä vähentää alkalointikemikaalin syöttötarvetta nitrifikaatiossa. Denitrifikaatiossa voidaan hyödyntää tulevan jäteveden sisältämää orgaanista hiiltä, kun se sijoitetaan ennen nitrifikaatiovaihetta (esidenitrifikaatio). Denitrifikaatioon saadaan nitraattipitoista lietettä kierrättämällä aktiivilietettä ilmastuslinjan lopusta takaisin denitrifikaatio-osastoon. Mikäli tulevassa jätevedessä ei ole riittävästi orgaanista hiiltä suhteessa poistettavaan kokonaistypen määrään, joudutaan prosessissa käyttämään lisähiiltä, jota annostellaan prosessiin. Usein tällainen ulkoinen hiilenlähde toteutetaan annostelemalla prosessiin metanolia.

Aktiivilieteprosessista poistunut vesi johdetaan tertiäarikäsittelyyn ja hygienisointiin ennen johtamista purkuun.

5.2 MBR-PROSESSI

MBR -prosesseja on ollut käytössä Euroopassa, Japanissa ja Pohjois-Amerikassa n. 15 vuoden ajan, mutta Pohjoismaissa ensimmäisten laitosten rakentaminen on vasta alkamassa. Suomessa MBR - prosessiin perustuvia puhdistamoja on tulossa ainakin Parikkalaan sekä Mikkeliin, joissa puhdistamoiden rakennustyöt ovat jo käynnissä. Ruotsissa Tukholman alueella puhdistamoista Himmerfjärdenin ja Hendriksdalin puhdistamot on myös päätetty tehostaa MBR -prosessiin perustuvilla ratkaisuilla.

Kalvobioreaktori vaihtoehdossa ei tarvita jälkiselkeytsaltaita, tertiäarikäsittelyä, eikä erillistä desinfiointivaihetta, sillä kalvosuodatus poistaa myös haitallisia mikro-organismeja. Prosessin esikäsittely koostuu tavanomaisen aktiivilieteprosessin tapaan välppäyksestä, ilmastetusta

hiekanerotuksesta sekä esiselkeytyksestä. Kalvosuodatuksen toiminnan varmistamiseksi esiselkeytykseen johdettavan veden käsittelyyn käytetään erillistä hienovälppäystä, jossa jätevedestä poistetaan suodatuskalvoille haitallisia kuituja. Hienovälppäyksessä erotettu kuituvälpe voidaan palauttaa takaisin lietteeseen johtamalla se sakeuttamoon.

Kalvotekniikan kehittymisen myötä on tullut mahdolliseksi korvata jälkiselkeytyksen painovoimainen kiintoaineen laskeutus kalvosuodatuksella, jolloin kiintoaine saadaan erotettua lähtevästä jätevedestä kokonaan, eikä hieno kiintoaine huuhtoudu lähtevän jäteveden mukana purkuvesistöön. Kalvosuodatusprosesseissa käytetyt kalvot ovat puoliläpäiseviä kalvoja, joiden avulla vedestä voidaan erottaa kolloidisia, molekyylikokoisia ja tarvittaessa myös ionikokoisia epäpuhtauksia. Kalvosuodatuksessa käytetyt kalvotyypit voidaan jakaa rakenteensa perusteella viiteen eri luokkaan: onttokuitu-, tasomaisiin, putkimaisiin, spiraali- sekä pyöriviin tasomaisiin kalvoihin. Näistä yleisimmin käytetyt kalvotyypit suodatustekniikkaa hyödyntävissä jätevedenpuhdistamoissa ovat onttokuitukalvot ja tasomaiset kalvot, joiden huokoskoko on luokka 0,04-0,4 mikrometriä.

Kalvobioreaktorissa (MBR, engl. Membrane bioreactor) jälkiselkeytysaltaat on korvattu kalvosuodatusyksiköillä, jotka voivat olla upotettuna aktiivilietealtaassa tai heti ilmastusaltaan jälkeen erillisessä tilassa. Jos kalvot ovat suoraan ilmastusaltaaseen upotettuina, erillistä lietteen kierrätystä ei tarvita. Mikäli kalvot ovat erilliseen altaaseen upotettuina, kierrätetään kalvosuodatusyksiköltä lietettä takaisin aktiivilietealtaisiin keskimäärin yli 200 - 300 %, mutta usein jopa 400 – 500 % tulevan jäteveden määrään nähden.

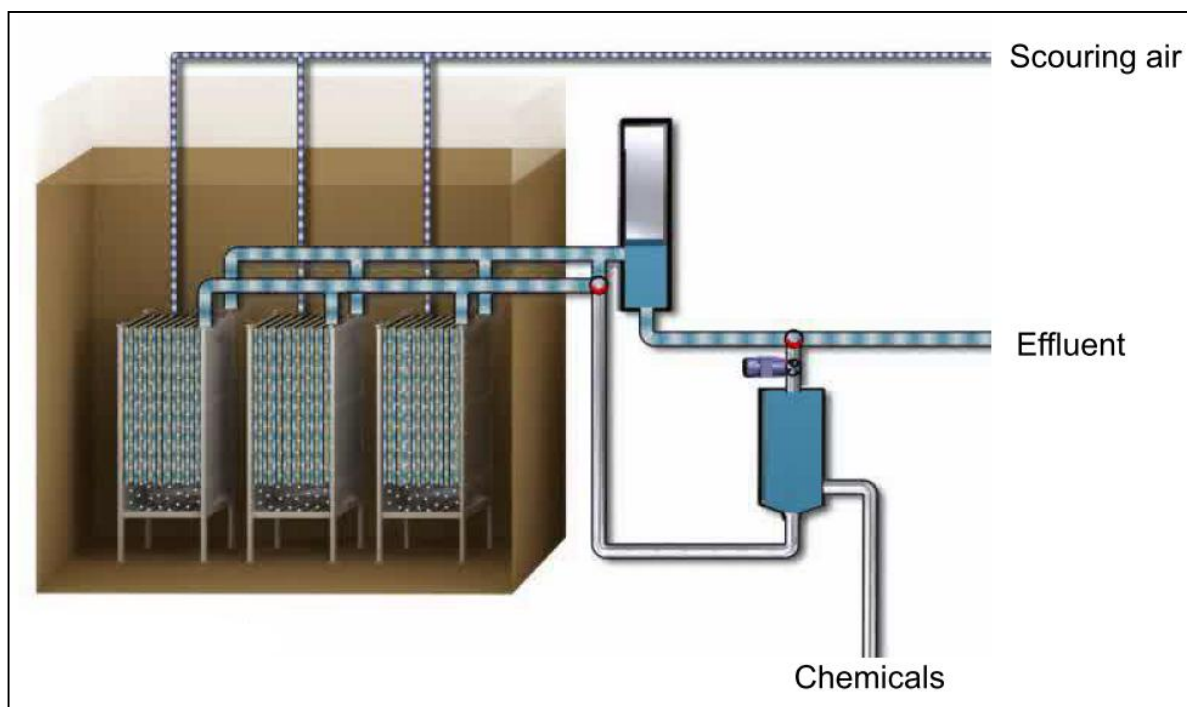
Koska lietettä ei tarvitse laskeuttaa, voidaan prosessissa käyttää suurempia lietepitoisuuksia kuin perinteisessä aktiivilieteprosessissa, joka pienentää allastilavuuden tarvetta tai edesauttaa matalan lietekuorman myötä ammoniumtypen- ja kokonaistypenpoistoa. Kalvojen tukkeutuminen ja ilmastustehokkuus kuitenkin rajoittavat käytettävää lietepitoisuutta. Tyypillisesti lietepitoisuus on 8 – 15 g/l. Korkeamman lietepitoisuuden ja pidemmän lieteiän myötä myös osa haitta-aineista voi hajota prosessissa tavanomaista aktiivilietekäsittelyä paremmin.

Kalvosuodatettu jätevesi on puhtaudeltaan vähintään hiekkasuodatuksella tertiäärikäsitellyn jäteveden tasoista ja hygieenisyydeltään se vastaa UV-desinfiointua jätevettä bakteerien suodattuessa kokonaan ja viruksistakin suurin osa suodattuu pois. MBR -käsittelyllä voidaan siis korvata jälkiselkeytysaltaat, tertiäärikäsittely sekä desinfiointi ja saavuttaa näin merkittäviä investointikustannussäästöjä.

Kalvosuodatus toimii kalvotyypistä ja käyttökohteesta riippuen joko painovoimaisesti tai pumpuilla kehitetyn paine-eron avulla. MBR -laitoksissa käytettyjen mikro- tai ultrasuodatuskalvojen kalvopaine-erot (TMP) ovat tyypillisesti 20–200 mbar. Kalvon läpäisevää virtaamaa tietyssä ajassa suhteessa pinta-alaan sanotaan kalvovuoksi (FLUX), johon vaikuttaa kalvopaine-ero. Kalvovuo ilmoitetaan usein yksiköissä LMH (l/m²*h) tai m³/m²*d. Kun kalvovuossa huomioidaan kalvopaine-ero, saadaan kalvon permeabiliteetti (LMH/bar), jonka avulla eri kalvot ovat helpommin vertailtavissa keskenään.

MBR -käsittelyn hyödyntämistä hankaloittaa kalvojen tukkeutuminen, jota pyritään ehkäisemään biologisen prosessin optimoinnin lisäksi mm. ilmakuplapuhdistuksella, kalvorelaksaatioilla, vastavirtapesuilla sekä erilaisilla kemikaalipesuilla. Kalvojen likaantumisen estämiseksi kalvojen alle johdetaan paineilmaa karkeakuplailmastuksena ilmadiffuusioreiden kautta, jolloin kuplat huuhtelevat kalvon pintaan kertyvää kiintoainetta mukanaan pintaa kohti. Ilmakuplapuhdistuksen lisäksi suodatusta jaksotetaan usein kymmenen minuutin välein kaksi minuuttia kestävien relaksaatioiden avulla, jolloin kalvopaine-ero on nolla ja osmoottinen paine aiheuttaa hetkellisen

takaisvirtauksen irrottaen paremmin kiintoainetta kalvon pinnasta ja huokosista ilmakuplien mukaan.



Kuva 35. Periaatekuva MBR-reaktorista © Alfa Laval 2006

Kalvon tukkeutumiseen vaikuttaa ilmakuplapesutehokkuuden lisäksi mm. tulevan jäteveden sisältämät aineet, lietteen koostumus sekä saostus- ja alkalointikemikaalit. Vähintään puolivuositain tai tarpeen mukaan kalvoille tehdään kemiallinen pesu, jossa kalvojen permeaattitilaan johdetaan natriumhypokloriittia tai sitruunahappoa riippuen siitä, onko kalvo likaantunut orgaanisesta vai epäorgaanisesta aineksestä. Eri kalvotyyppien pesumääriässä sekä kemikaalitarpeissa voi olla merkittäviä eroja.

Kalvon läpäisykykyyn eli permeabiliteettiin vaikuttaa kalvotyyppiin ja huokoskoon sekä tukkeutumistasen lisäksi jäteveden laatu ja viskositeetti (mm. lämpötila ja kiintoainepitoisuus). Kylmässä jäteveden viskositeetti kasvaa ja sen suodattaminen vaikeutuu. Lämpötilan vaikutuksen on todettu olevan teoreettista vaikutusta suurempi johtuen mm. orgaanisen aineen hajoamisen hidastumisesta ja vapautuvista solun ulkopuolisista polymeereistä. Kalvojen ja ilmapuhdistuksen toiminnan varmistamiseksi esikäsitteily on suositeltavaa tehostaa hienovälppäyksellä (reikäkoon ollessa 1-2 mm), jonka merkitys korostuu etenkin putkimallisilla kalvoilla.

MBR -käsittely on aiemmin kuluttanut kalvojen puhdistuksen vuoksi tavanomaista aktiivilietekäsittelyä enemmän energiaa, minkä vuoksi sen käyttökustannukset ovat olleet korkeammat. Viime vuosien aikana tehdyt optimoinnit ovat kuitenkin pienentäneet MBR -prosessien energiantarvetta merkittävästi ja kehitystä tehdään edelleen. Jälkiselkeytyksen, tertiärikäsittelyn ja UV-desinfiointin sekä niiden tarvitsemien tilojen puuttuessa käyttökustannukset ovat CAS -prosessin kanssa suurin piirtein samaa tasoa. Hoitotyön määrä on Keski-Euroopan MBR -laitoksilla samaa luokkaa kuin aktiivilieteprosessillakin, mutta hoitotyö on toimenkvaltaan erilaista ja keskittyy enemmän mm. instrumenttien ja muiden laitteiden huoltoihin.

MBR:n käyttökustannukset ovat kirjallisuuslähteiden mukaan korkeammat kuin aktiivilietelaitoksella, mutta arviot ovat vaihdelleet välillä 30 – 80 % enemmän. Käyttökustannukset ovat laskeneet viime vuosina huomattavasti johtuen ilmastuksen tehokkaasta käytöstä, kemikaalipesujen optimoinnista sekä kalvomateriaalien kehittymisestä. Lisäksi jotkut prosessiratkaisut mahdollistavat suodatuksen gravitaation avulla, jolloin pumppausenergiaa ei tarvita. Optimointien jälkeen käyttökustannukset voivat olla aktiivilieteprosessin kanssa samaa tasoa. Viime aikoina on rakennettu myös joitakin hybridilaitoksia, joissa on yhdistetty toisella linjalla MBR ja toisella linjalla aktiivilietelaitos, mutta ne ovat monimutkaisempia hoidettavia. Kalvojen eliniän on aiemmin arvioitu olevan noin 10 vuotta, mutta 10 vuotta toiminnassa olleilla laitoksilla lähes kaikki kalvot ovat edelleen toiminnassa ja niiden eliniän voidaan olettaa olevan noin 15 vuotta. Kalvojen tarkistamiseksi ja vaihtamiseksi kalvomoduulit on voitava nostaa altaasta nosturin avulla. Monilla tasomaisilla kalvoilla hyödyntävillä laitoksilla kalvoja ei ole nostettu koskaan pois altaasta.

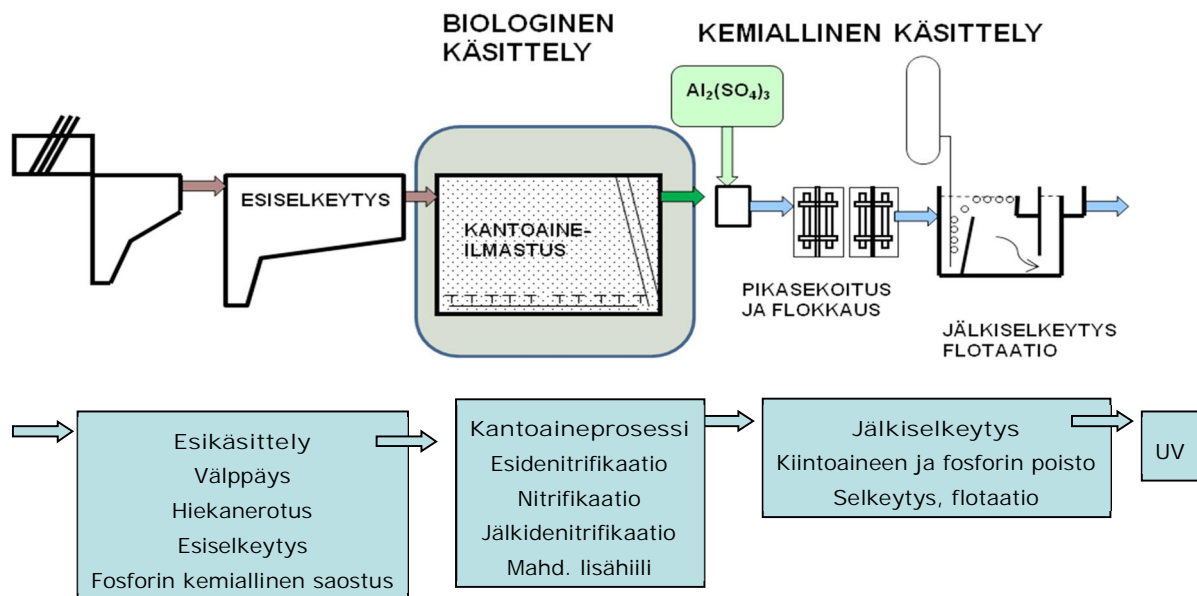
5.3 MBBR-PROSESSI

Kantoaineilmastus eli MBBR-prosessi (moving bed biofilm reactor) on laajasti käytössä esim. Suomen ilmastoa vastaavissa olosuhteissa Norjassa, mm. Oslo 450 000 PE. Suomessa ensimmäinen uusi yhdyskuntajäteveden puhdistamototeutus on Rukan jätevedenpuhdistamo, joka on ollut toiminnassa syksystä 2016 lähtien. Teollisuusjätevesien käsittelyssä kantoaineilmastus on käytössä mm. Haapavedellä, Riihimäellä, Suonenjoella ja Anjalankoskella.

Kantoaineilmastuksella voidaan prosessitilavuutta pienentää merkittävästi. Kantoaineilmastus perustuu biofilmiin, jonka annetaan kasvaa kantoainekappaleiden pinnalle biologisessa reaktorissa. Kantoainekappaleet on suunniteltu erityisesti niin, että niiden suojattu pinta-ala on mahdollisimman suuri. Kantoaine pidetään jatkuvasti liikkeellä pohjailmastuksen tai sekoittimien avulla. Siivilärakenteet alaiden yläosassa estävät kantoainekappaleiden karkaamisen prosessista. Prosessista on käyttökokemuksia jo lähes 20 vuoden ajalta. Kantoaineprosessissa on mahdollista saavuttaa yli 80 %:n kokonaistyyppireduktio, jos läsähiltä on saatavilla jälkidenitrifikaatioon.

Kantoaineilmastusta on usein käytetty vanhojen puhdistamojen saneerauksen yhteydessä ilmastuskapasiteetin lisäämiseksi ilman lisäaallastilavuutta. Useimmat havaitut käyttöongelmatkin vaikuttavat liittyvän vanhojen rakenteiden, ilmastimien jne. hyödyntämisestä johtuviin ongelmiin. Kantoainekappaleita on markkinoilla myös runsaasti. Niiden ominaisuudet ovat myös merkittävässä osassa menetelmän teknisessä hallinnassa.

Kantoaineilmastus muistuttaa ulkoisesti aktiivilieteprosessia, mutta on toiminnallisesti samanlainen kuin bioroottoriprosessi. Keskeinen ero aktiivilieteprosessiin on se, että jälkiselkeytysvaiheeseen menevässä vedessä kiintoainepitoisuus on kantoaineprosesseissa noin 500...800 mg/l, kun se aktiivilieteprosessissa on yleensä 5000...8000 mg/l. Tämän vuoksi jälkiselkeytys voidaan tehdä huomattavasti pienemmillä laskeutusaltailla tai kuten kantoaineilmastusprosessissa on tyypillistä, pelkästään flotaatioselkeyttimillä, joiden pinta-ala on vain 10 % laskeutusaltaan pinta-alaan verrattuna. Tämän ansiosta kantoaineprosessit eivät ole niin herkkiä häiriöille kuin aktiivilieteprosessit, joissa ilmastusaltaissa oleva sakea aktiiviliete voi helposti lähteä karkuun jälkiselkeytysaltaasta, jos esimerkiksi virtaama kasvaa nopeasti tai puhdistamolle tulee jäteveden mukana haitallista ainetta.



Kuva 36. Esimerkki kantoainelmuastusprosessiin perustuvasta jätevedenpuhdistamosta

5.4 HAITTA-AINEIDEN POISTO

Haitta-aineiden poistuminen tavanomaisessa biologiskemiallisessa jätevedenpuhdistuksessa vaihtelee huomattavasti aineityypeittäin. Aineet vaihtelevat hyvin biohajoavista (esim. ibuprofeeni ja EE2) ei lainkaan biohajoaviin (esim. PFOS). Poistotehot vaihtelevat negatiivisesta yli 90 %:n poistotehoin. Negatiiviset poistotehot johtuvat alkuperäisen aineen hajoamistuotteiden palautumisesta alkuperäiseksi yhdisteeksi (esim. karpamatsepiini) tai muiden samaan ryhmään kuuluvien aineiden muuntumisesta analysoiduksi yhdisteeksi (esim. PFOS). Osalle haitta-aineista on asetettu EQS-arvo (PFOS ja DEHP), mutta monien aineiden osalta vasta kerätään tietoa pitoisuuksista ympäristössä ja käyttäytymisestä eri käsittelyprosesseissa. Tulevaisuudessa direktiiviin mahdollisesti lisättäviä haitta-aineita ja tässä tapauksessa vaadittavia poistotehoja on nykytietämyksellä vaikea ennustaa.

Orgaanisten haitta-aineiden osalta jätevedenpuhdistamon esisuunnittelun lähtökohtana käytetään yksivaiheisen orgaanisten haitta-aineiden poistoon tarkoitetun käsittelyvaiheen lisäämistä. Käsittelyyn on vaihtoehtoisia prosesseja, joista aktiivihillisuodatus voidaan käyttää esisuunnittelun tila- ja kustannustarkastelun perusteena. Aktiivihillisuodatus on sveitsiläisten ja saksalaisten selvitysten perusteella kustannuksiltaan samalla tasolla kuin vaihtoehtoiset menetelmät, mutta vaatii enemmän tilaa kuin otsonointi tai AOP-menetelmät. Aktiivihillisuodatuksen alustava investointikustannusarvio on VE1 vaihtoehdoissa 2,2 M€ (alv 0%) ja VE2 vaihtoehdoissa 5,7 M€ (alv 0%).

Aktiivihillisuodatukseen ei liity epävarmuuksia hajoamistuotteiden toksisuuden osalta. Aktiivihillisuodatus poistaa laajan joukon erilaisia orgaanisia haitta-aineita ja aineet, jotka eivät adsorptiolla poistu tunnetaan kohtalaisen hyvin. Haitta-aineiden poistoon tähtäävät menetelmät kehittyvät koko ajan. Lisäksi biologisen prosessin muutokset vaikuttavat myös haitta-aineiden poistumiseen niin, että biologisesti hajoavien yhdisteiden poisto tehostuu nitrifioivassa pitkän lieteiän prosessissa. Myös muut yhdisteet vedessä vaikuttavat prosessin tehoon. Prosessimitoitus voi edellyttää pilot-kokeita puhdistamalla. Varsinainen prosessivalinta ja -mitoitus voidaan tehdä

tarkemman suunnittelun yhteydessä huomioiden edeltävät prosessit puhdistamalla, tulevan jäteveden haitta-aineiden pitoisuudet sekä sen hetkinen menetelmäkehitys ja poistovaatimukset.

Haitta-aineiden poiston lähtökohtana on ns. "Sveitsin mallia", jossa on kattava indikaattoriyhdistevalinta ja haitta-aineiden reduktiovaatimus 80 % tulevasta vedestä, joka on mahdollista saavuttaa kohtuudella mm. aktiivihieillä.

Mikromuovi poistuu riittävän tehokkaasti (>99 %) kaikissa tarkasteltavissa prosessivaihtoehdoissa eli mikromuovin tehokas poistaminen ei edellytä tehostamistoimenpiteitä.

Jätevesien hygienisointi on mahdollista toteuttaa kemikaloimalla, UV-käsittelyllä, otsonoimalla tai kalvosuodatuksella. MBR-prosessi poistaa bakteerit niin tehokkaasti, että erillistä hygienisointia ei tarvita. UV-käsittely on yleisesti käytetty hygienisointimenetelmä, joka voidaan toteuttaa putkeen tai kanavaan asennettavalla laitteistolla. UV-käsittelyn alustava investointikustannusarvio on toteutustavasta riippuen VE1A ja VE1B vaihtoehdoissa 200 000-300 000 € (alv 0%) ja VE2B vaihtoehdossa 300 000-500 000 M€ (alv 0%).

Tässä esisuunnitelmassa esitetyissä eri jäteveden puhdistuksen prosessivaihtoehtojen kustannusarvioissa ei kuitenkaan ole huomioitu jätevesien hygienisointiin, haitta-aineiden tai mikromuovien poistoon tarvittavia investointi- tai käyttökustannuksia.

6. TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT

Tässä esisuunnitelmassa tarkastellaan kolmea eri päätoteutusvaihtoehtoa Kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi. Seuraavissa kappaleissa esitellään esisuunnittelussa mukana olleita toteutusvaihtoehtoja nykyisen Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi. Alla on listattu käsitellyt toteutusvaihtoehdot:

VE 1: Uusi Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo nykyiselle sijainnille

- o 1A Tehokas nitrifikaatio, ei typenpoistoa, aktiivilieteprosessi ja jälkikäsittely
- o 1B Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, aktiivilieteprosessi ja jälkikäsittely

- o 1C Tehokas nitrifikaatio, ei typenpoistoa, MBR-prosessi
- o 1D Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBR-prosessi

Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen 22.3.2019 mukaisesti Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon kokonaistypen poistovaatimus tulee voimaan, joten prosessivaihtoehdot 1A ja 1C eivät ole enää nykytilanteessa toteuttamiskelpoisia.

VE 2: Jätevesien johtaminen Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle

- o 2A Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBR-prosessi
- o 2B Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBBR-prosessi ja jälkikäsittely
- o 2D Tehokas Nitrifikaatio ja typenpoisto, aktiivilieteprosessi ja jälkikäsittely

Lisäksi tarkasteltiin Klaukkalan puhdistamon saneerausta ilman Kirkonkylän jätevesiä (VE 2C), jotta VE2A, VE2B ja VE 2D vaihtoehdoissa pystytään laskemaan Kirkonkylän jätevesien aiheuttama lisäkustannus tarvittavaan kokonaisinvestointiin.

VE 3: Jätevesien johtaminen Blominmäen jätevedenpuhdistamolle

Lisäksi tarkasteltiin Klaukkalan puhdistamon saneerausta ilman kirkonkylän jätevesiä (VE2C), jotta VE2A ja VE2B vaihtoehdoissa pystytään laskemaan kirkonkylän jätevesien aiheuttama lisäkustannus tarvittavaan kokonaisinvestointiin.

6.1 VE 1: UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO NYKYISELLE SIJAINNILLE

Toteutusvaihtoehdossa VE1 Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon nykyiselle sijainnille rakennetaan uusi puhdistamo. Nykyisiä jälkiselkeytysaltaita hyödynnetään tarvittaessa tulevan jäteveden virtaamantasauksessa. Virtaamantasaustarve koskee vain MBR-prosessivaihtoehtoa. Aktiivilieteprosessivaihtoehdossa biologian ohitusvedet voidaan johtaa käsiteltäväksi jälkikäsittelyprosessiin ennen johtamista purkuun. Puhdistamotonttia laajennetaan ja uusi puhdistamorakennus rakennetaan nykyisen laitoksen viereen.

Tähän vaihtoehtoon liittyen on huomioitava, että erillishankkeena tulee rakennettavaksi myös Nurmijärven kirkonkylältä Klaukkalaan vettä johtava päävesijohto, jonka liitospiste nykyiseen verkostoon sijaitsee Ylitolantien ja Yli-Kunnarinmutkan risteyksessä. Päävesijohdon linjausvaihtoehtoja kirkonkylältä Klaukkalan liitospisteeseen on kaksi. Itäinen linjausvaihtoehto kulkee pääosin Hämeenlinnantien (130) varrella ja läntinen linjaus noudattelee alkupäästään aiemmin rakennetun kirkonkylän ja Klaukkalan välisen runkovesijohdon linjausta.

6.1.1 VE 1A: TEHOKAS NITRIFIKAATIO, EI TYPENPOISTOA, AKTIIVILIETEPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY

Tässä vaihtoehdossa uusi puhdistusprosessi toteutetaan perinteisenä aktiivilieteprosessina, jota tehostetaan jälkikäsitteilyllä. Esikäsitteily muodostuu välppäyksestä sekä hiekanerotuksesta ja biologisen prosessiosan kuormitusta leikataan esiselkeytyksellä. Prosessin loppuun jätetään varaukset mahdollisesti tulevaisuudessa tarvittaville haitta-aineiden poistoprosessille (aktiivihiihilprosessi) sekä purkuun johdettavan jäteveden hygienisointiprosessille (UV).

Välppäys toteutetaan kaksilinjaisena ja välpät voivat olla joko porrasvälppiä tai reikälevyvälppiä. Hiekan- ja rasvanerotus toteutetaan yksilinjaisena ja esiselkeytys kaksilinjaisena. Esiselkeytyksen virtausjärjestelyt toteutetaan siten, että se voidaan tarvittaessa ohittaa joko kokonaan tai osittain suoraan biologiseen prosessiosaan.

Biologinen prosessiosa toteutetaan kaksilinjaisena. Ilmastusaltaat voidaan toteuttaa kahdella linjakohtaisella altaalla (ei väliseiniä), koska koko ilmastusallastilavuus on aina ilmastettuna (ei denitrifikaatiovaiheita) tai linjakohtaisiin altaat voidaan tarvittaessa jakaa kahteen eri osastoon. Ilmastusaltaisiin asennetaan pohjailmastimet (hienokupla) sekä ylijäämälietteen poistamiseen käytettävät linjakohtaiset uppopumput. Jälkiselkeytyksaltaat toteutetaan lietelaahoilla varistettuina suorakaidealtaina, joiden tulopäähän tehdään lietetaskut. Altaan pohjalle laskeutunut liete siirretään lietelaahalla lietetaskuihin, joista se pumpataan palautuslietteenä ilmastusaltaan alkupäähän.

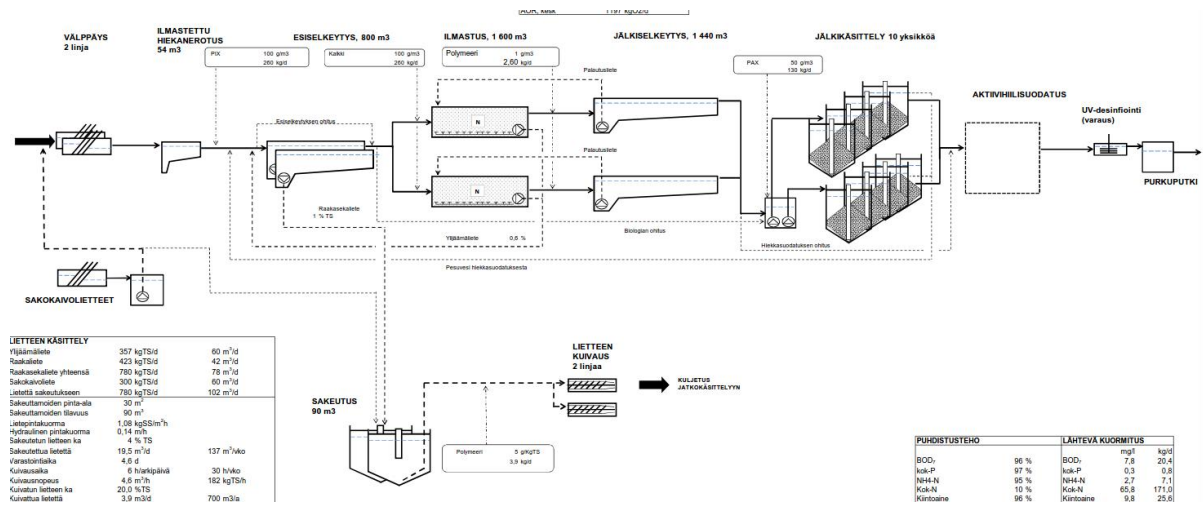
Jälkikäsitteilyprosessi voi olla esim. hiekkasuodatus-, flotaatio- tai kangassuodatusprosessi. Jälkikäsitteilyprosessin toteutustapa tulee päättää myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, jolloin voidaan paremmin huomioida mm. käytettävissä ole tila tontilla.

Fosforin saostus toteutetaan pääasiallisesti esi- ja jälkisaostuksena. Esisaostuskemikaalina voidaan käyttää esim. ferrisulfaattia (mm. PIX), jota annostellaan hiekanerotuksesta poistuvaan veteen ennen esiselkeytystä. Esisaostuksessa muodostuva kemiallinen liete poistetaan esiselkeytyksestä raakalietteen seassa. Jälkisaostuskemikaalina käytetään alumiinipohjaista saostuskemikaalia (esim. polyalumiinikloridi). Lisäksi kemikaloinnit toteutetaan siten, että tarvittaessa fosforin saostusta voidaan toteuttaa myös rinnakkaissaostuksena syöttämällä saostuskemikaalia suoraan biologiseen prosessiin.

Biologisen prosessin nitrifikaation aiheuttaman alkaliteettivajeen vuoksi prosessiin on tarpeen syöttää alkalointikemikaalia. Alkalointikemikaalina voidaan käyttää kalkkia, jonka varastointiin laitokselle hankitaan kalkkisiilo ja tarvittavat annostelulaitteistot.

Biologisen prosessin ylijäämäliete poistetaan ilmastusaltaiden lopusta, joista se pumpataan esiselkeytykseen. Esiselkeytyksen pohjalle laskeutunut liete siirretään lietekaapimella lietetaskuun, josta se pumpataan raakasekalietteenä sakeuttamoon tiivistettäväksi. Sakeuttamo on pyöreä, laahainkoneistolla varustettu gravitaatiosakeutus, jossa pohjalle laskeutuva liete poistetaan altaan keskellä olevasta lietesvennyksestä. Sakeuttamosta liete pumpataan kaksilinjaiseen kuivaukseen. Kuivaimet voivat olla tyypiltään joko dekantterityyppisiä linkokuivaimia tai ruuvipuristinkuivaimia. Kuivausprosessin tehostamiseksi kuivaimelle johdettavaan lietteeseen annostellaan polymeeria. Kuivattu liete varastoidaan umpinaisille lietelavoille, joista se kuljetetaan jatkokäsittelyyn muualle.

Kuvassa 37 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 1A. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 37. VE 1A: Aktiivilieteprosessi + jälkikäsitteily, Periaatekaavio

6.1.2 VE 1B: TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO, AKTIIVILIETEPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY

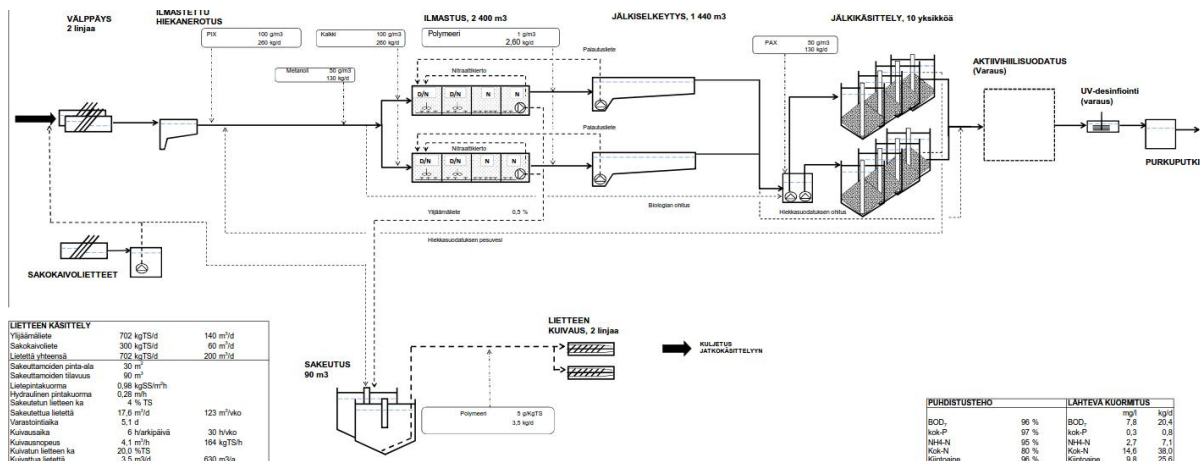
Tässä vaihtoehdossa puhdistusprosessin biologisen osan ilmastusaltaat on jaettu useampaan lohkoon, jolloin osaa ilmastusaltaista voidaan ajaa myös vähähappisina, anoksisina osina denitrifikaation aikaansaamiseksi. Ilmastetuissa osissa jäteveden sisältämä ammoniumtyppi hapettuu nitraatiksi, jonka vuoksi tätä nitraattipitoista lietettä kierrätetään ilmastusaltaan loppuosasta alkupäässä sijaitseviin anoksiisiin denitrifikaatio-osastoihin. Näissä denitrifikaatio-osastoissa nitraattityppi pelkistyy typpikaasuksi ja poistuu vesifaasista.

Kokonaistypenpoisto toteutetaan esidenitrifikaationa, jolloin pystytään hyödyntämään tulevan jäteveden sisältämää orgaanista hiiltä, jota denitrifioivat bakteerit tarvitsevat denitrifikaatioprosessissa. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla tulevan jäteveden hiili-typpisuhde on mitoitustilanteessa noin 2,7, joten tulevan veden sisältämä orgaanisen hiilen määrä ei yksin riitä tehokkaan kokonaistypenpoiston aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi. Tästä syystä prosessi edellyttää ulkoisen hiilen lähteen käyttämistä, joka voidaan toteuttaa annostelemalla metanolia biologiseen prosessiin johdettavaan veteen.

Koska tulevassa jätevedessä ei ole riittävästi orgaanista hiiltä suhteessa tyypeen, ei biologisen prosessin tulevaa kuormaa ole kannattavaa leikata esiselkeytyksellä, jossa hiili-typpisuhde heikkenisi entisestään.

Tämän prosessivaihtoehdon virtaamatasauksen, esikäsitteilyn (välppäys ja hiekanerotus), jälkikäsitteilyn ja lietteenkäsittelyn toteutustapa on vastaava kuin vaihtoehdossa 1A. Myös kemikaloinnit (alkalointi ja fosforin saostus) voidaan toteuttaa vastaavasti kuin 1A:ssa.

Kuvassa 38 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 1B. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 38. VE 1B: Aktiivilieteprosessi + jälkikäsitteily, Periaatekaavio

6.1.3 VE 1C: TEHOKAS NITRIFIKAATIO, EI TYPENPOISTOA, MBR-PROSESSI

Tässä vaihtoehdossa uusi puhdistusprosessi toteutetaan kalvobioreaktoriprosessina (MBR, membrane bioreactor), jossa aktiivilietteen liete-vesisuspension erottaminen toteutetaan suodattamalla aktiiviliete nano- tai ultrasuodatuskalvon läpi, jolloin kiintoaine pidättyy kalvon pinnalle veden läpäistessä kalvon.

Tässä vaihtoehdossa välppäyksen ja hiekanerotuksen ja esiselkeytyksen toteutus on vastaava kuin vaihtoehdossa 1A. Suodatinkalvot vaativat kuitenkin normaalia esikäsitteilyä tehokkaamman esikäsitteilyn, jotta tulevasta vedestä saadaan poistettua kuidut yms. partikkelit, jotka saattaisivat vahingoittaa tai tukkia suodatinkalvoja. Tämän vuoksi tässä vaihtoehdossa hiekanerotuksen jälkeen esikäsitteilyyn lisätään hienovälppäys, jolloin kuidut (esim. hiukset) ja muut kiinteät kappaleet saadaan poistettua riittävän tehokkaasti. Hienovälppän tulee olla reikälevyvälpä, rumpusiivilä tms. siivilöinti, jonka reikäkoko on 1...2 mm.

MBR-prosessin jälkeen erillistä jälkikäsitteilyä ei tarvita. Tässäkin vaihtoehdossa prosessin loppuun jätetään kuitenkin varaus mahdollisesti tulevaisuudessa tarvittavalle haitta-aineiden poistoprosessille (aktiivihiliprosessi). Erillinen lähtevän jäteveden hygienisointi ei ole MBR-prosessissa tarpeen, koska kalvosuodatusprosessin on havaittu erottavan bakteereita ja hieman kalvotyypistä riippuen myös viruksia. Nykyisen puhdistamon jälkiselkeytyslaitat hyödynnetään virtaamantasauslaitaina.

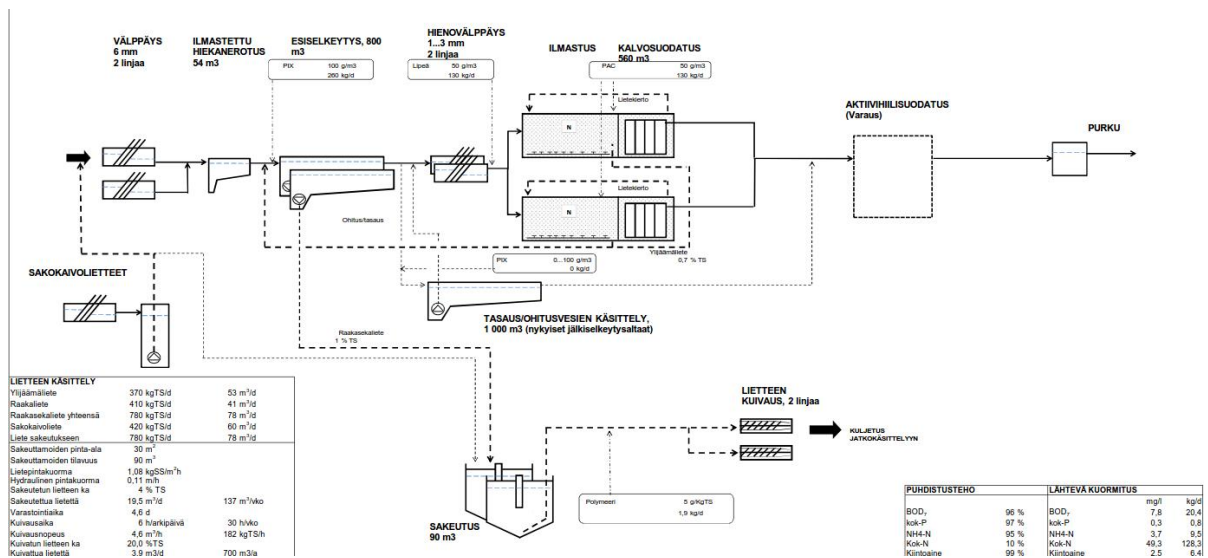
Biologinen prosessiossa toteutetaan kaksilinjaisena, jotka molemmat linjat jaetaan kahteen osaan. Jälkimmäiseen osastoon asennetaan kalvosuodatuselementit ja ensimmäinen osa toimii normaalina ilmastettuna osana, johonka asennetaan pohjailmastimet (hienokupla). MBR-osastoon erillisiä pohjailmastimia ei tarvita, koska kalvosuodatuselementit sisältävät itsessään kalvojen ilmapuhdistusta varten tarvittavat ilmastusjärjestelmät. MBR-osastosta lietettä kierrätetään takaisin ilmastuslaitaan alkuun. Tämä lietteenkierrätys on 200...400 % biologisen prosessiosan tulovirtaamasta.

Fosforin saostus toteutetaan tässä vaihtoehdossa rinnakkaissaostuksena biologisessa prosessissa, jolloin saostettu aines erotetaan vedestä suodatusprosessilla ja se poistuu prosessista poistettavan ylijäämälietteen mukana sakeuttamoon. Saostuskemikaalia syötetään kahteen eri pisteeseen: hiekanerotukseen sekä ilmastus- ja MBR-osastojen väliin. Hiekanerotukseen syötetään ferrisulfaattia (PIX) ja MBR-osastoon menevään veteen polyalumiinikloridia (PAX).

MBR-prosessissa alkalointikemikaalina ei suositella käytettäväksi kalkkia, koska kalkkisaostumat voivat aiheuttaa kalvojen tukkeutumista. Tästä syystä tässä vaihtoehdossa alkalointikemikaalina käytetään lipeää, jota annostellaan biologiseen prosessiin 50 %:na liuoksena. Lipeän annostelua varten laitokselle hankitaan lipeän varasto- ja annostelusäiliö sekä linjakohtaiset lipeäpumput.

MBR-prosessin ylijäämäliete poistetaan ilmastusaltaiden lopusta pumpaamalla sakeuttamoon. Lietteenkäsittelyn yksikköprosessit ovat vastaavat kuin aiemmissakin prosessivaihtoehdoissa.

Kuvassa 39 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 1C. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 39. VE 1C: MBR-prosessi, periaatekaavio

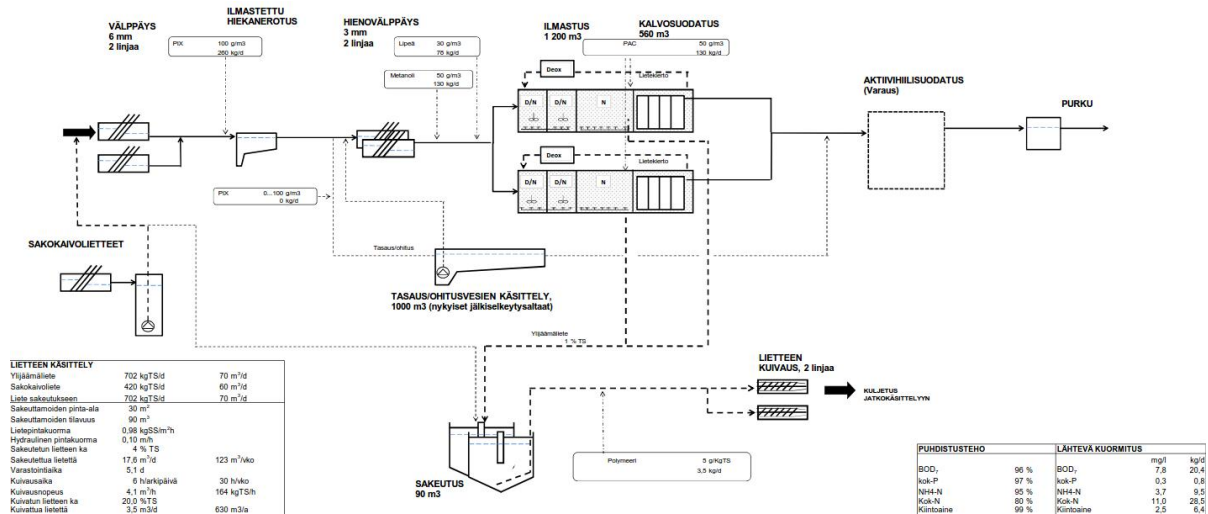
6.1.4 VE 1D: TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO, MBR-PROSESSI

Tässä vaihtoehdossa puhdistusprosessin biologisen osan ilmastusaltaat on jaettu useampaan lohkokon, jolloin osaa ilmastusaltaista voidaan ajaa myös vähähappisina, anoksisina osina denitrifikaation aikaansaamiseksi vastaavasti kuin vaihtoehdossa 1A. Nitraattipitoista lietettä kierrätetään MBR-osastosta ilmastuksen alkuun denitrifikaatio-osastoihin. Kalvosuodattimien erittäin voimakkaan ilmastuksen vuoksi kierrätettävän lietteen happipitoisuus on korkea, jonka vuoksi kierrätysliete palautetaan denitrifikaatio-osiin erillisen hapenpoistoaltaan (Deox) kautta. Tällöin lietteen happipitoisuus ehtii laskea riittävästi, jotta se ei häiritse kokonaistypenpoistoon vaadittavaa denitrifikaatioprosessia.

Kokonaistypenpoisto toteutetaan esidenitrifikaationa ja lisähiilen annostelulla vastaavasti kuin vaihtoehdossa 1B.

Tämän prosessivaihtoehdon virtaamatasauksen, esikäsittelyn (välppäys, hiekanerotus ja hienovalppäys) sekä lietteenkäsittelyn toteutustapa on vastaava kuin vaihtoehdossa 1C. Myös kemikaloinnit (alkalointi ja fosforin saostus) voidaan toteuttaa vastaavasti kuin 1C:ssä.

Kuvassa 40 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 1D. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 40. VE 1D: MBR-prosessi, periaatekaavio

6.2 VE 2: JÄTEVESI EN JOHTAMINEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE

Toteutusvaihtoehdossa VE 2 Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon jätevedet käsitellään Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla, jonne ne pumpataan siirtoviemäriä pitkin. Kirkonkylän nykyinen jätevedenpuhdistamo muutetaan pumppaamoksi.

Siirtoviemäriin linjauksen kanssa samaan kaivantoon on toteutusvaihtoehdossa VE 2 ajateltu rakentaa Nurmijärven kirkonkylältä Klaukkalaan vettä johtava päävesijohto. Suunnitelmassa on oletettu, että kirkonkylältä tuleva vesijohto ei tule Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle asti ja liitospiste nykyiseen verkostoon sijaitsee Ylitilantien ja Yli-Kunnarinmutkan risteyksessä.

Siirtoviemäriin linjausvaihtoehdot Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle on kaksi. Itäinen siirtoviemäriin linjausvaihtoehdot kulkee pääosin Hämeenlinnantien (130) varrella ja läntinen linjaus noudattelee alkupäästään aiemmin rakennetun kirkonkylän ja Klaukkalan välisen runkovesijohdon linjausta. Siirtoviemäreiden linjausvaihtoehdot ovat esitetty liitteessä olevassa asemapiirustuksessa 101.

Klaukkalan jätevedenpuhdistusprosessia on tarpeen tehostaa, mikäli Kirkonkylän puhdistamon jätevedet aiotaan johtaa sinne käsiteltäväksi. Tässä suunnitelmassa biologisen prosessin tehostamiseksi on tarkasteltu MBR-, MBBR- ja aktiivilieteprosessia. Kaikki kolme VE 2:n sisältämät alavaihtoehdot pitävät sisällään esikäsittelyn tehostamisen sekä lietteenkäsittelyn tehostamisen. Ulkona olevia pyöreitä altaita käytetään virtaamantasaukseen.

Nykyinen esikäsittely ja esiselkeytys säilytetään, mutta niiden rinnalle rakennetaan uusi kaksilinjainen esikäsittelylinja. Puolet tulovirtaamasta johdetaan laitoksen alusta nykyisille välipille ja puolet uuteen esikäsittelyyn laajennukseen. Esikäsittelyyn laajennus sisältää kaksilinjaisen välppäyksen ja hiekanerotuksen sekä viirusuodatusprosessin. Viirusuodatusprosessi toimii prosessimielessä vastaavasti kuin esiselkeytys, sillä leikataan biologiseen prosessiin johdettavaa kuormitusta. Viirusuodatusprosessin jälkeen vesi johdetaan esikäsittelyyn laajennuksesta esiselkeytyksen poistokanavaan, josta edelleen biologiseen prosessiin.

Esikäsittelyä tehostetaan uudella esikäsittelylinjalla, joka sisältää seuraavat yksikköprosessit:

- kaksilinjainen välppäys
- kaksilinjainen ilmastettu hiekanerotus
- viirasiiviläprosessi

Lietteenkäsittelyn tehostaminen sisältää seuraavat toimenpiteet:

- toisen mekaanisen tiivistimen hankkiminen nykyisen rinnalle
- uusi lietevarastoallas ja valmistussäiliö nykyisten rinnalle
- uusi mädättämölinja nykyisen rinnalle
- uusi mädätetyn lietteen välivarasto nykyisen rinnalle

Kaikissa kolmessa prosessivaihtoehdossa jätetään myös tilavaraus haitta-aineiden poistoprosessille.

Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla on joka tapauksessa tehtävä tiettyjä saneerauksia laitoksen toimintakunnon ja hyvien puhdistustulosten ylläpitämiseksi sekä laitoksen käytön helpottamiseksi. Tämän takia on laadittu pelkästään nykyisen Klaukkalan puhdistamon saneeraustarpeita varten kustannusarvio VE2C, jotta voidaan laskea Kirkonkylän jätevesien osuus laitoksen saneerauksesta vaihtoehdoissa VE2A, VE2B ja VE2D.

6.2.1 VE 2A: TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO, MBR-PROSESSI

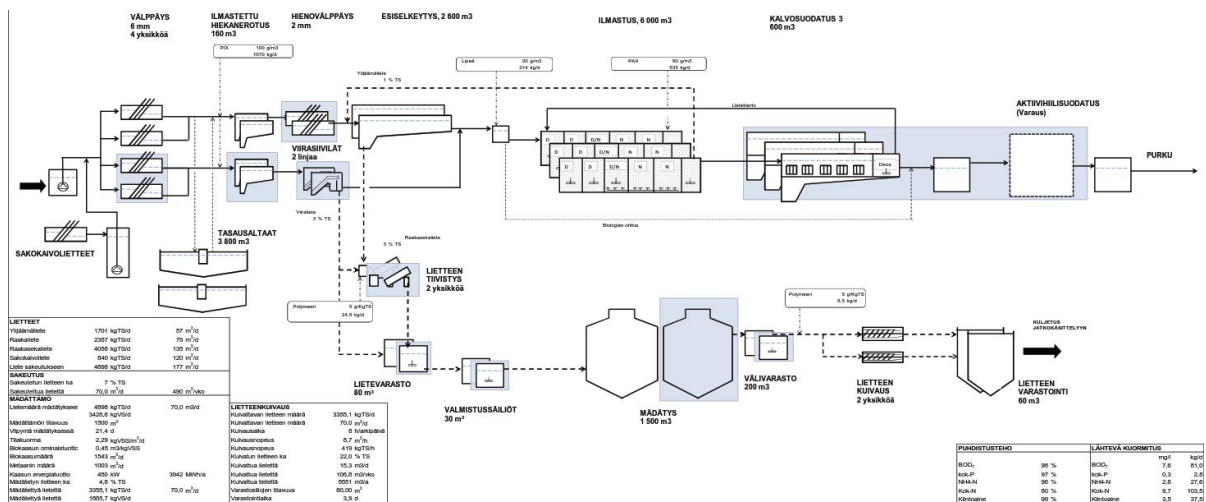
Tässä vaihtoehdossa puhdistamon nykyiset jälkiselkeytysaltaat (3 kpl) muutetaan kalvosuodatusosastoiksi ja niihin asennetaan kalvosuodatusmoduulit. Kalvosuodatusmoduulien asentamista varten selkeytysaltaan pohja valetaan tasaiseksi ja jokaisen altaan loppuun tehdä väliseinä, jolla tehdään altaan päätyyn erillinen hapenpoisto-osasto (Deox), josta liete kierrätetään ilmastuksen alkuun. Ilmastus- ja kalvosuodatusaltaita on molempia kolme kappaletta, jolloin jokainen ilmastusallas-kalvosuodatusallas toimii omana käsittelylinjana.

Tulevan jäteveden hiili-typpisuhde on esikäsittelyn jälkeen arvioitu olevan noin 4,6, joka riittää tehokkaan kokonaistypenpoiston aikaansaamiseksi, joten ulkoista hiilenlähdettä ei tarvita. Tarvittaessa esiselkeytys- ja viirasuodatusprosesseja voidaan ohittaa osittain sopivan hiili-typpisuhteen pitämiseksi biologiseen prosessiin johdettavassa vedessä.

Fosforin saostukseen käytetään esiselkeytyksessä ferrisulfaattia (PIX) ja lisäksi ilmastuksesta poistuvaan veteen annostellaan polyalumiinikloridia rinnakkaissaostuksena. Alkalointikemikaalina käytetään tarvittaessa lipeää.

Ylijäämäliete poistetaan ilmastusaltaiden viimeisestä osastosta, josta se pumpataan esiselkeytykseen sakeutettavaksi yhdessä raakalietteen kanssa. Esiselkeytyksen sakeuttamotaskussa tiivistynyt raakasekaliete pumpataan mädättämöiden yhteydessä olevien lietevarastojen ja valmistussäiliöiden kautta mädättämöihin. Mädättämöistä poistuva mädätetty liete poistetaan välivarastoihin, joista se pumpataan kuivattavaksi kahdelle linkokuivaimelle. Lingoilta kuivattu liete pudotetaan kahteen varastosiilon varastoitavaksi.

Kuvassa 41 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 2A. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 41. VE 2A: MBR-prosessi

6.2.2 VE 2B: TEHOKAS NI TRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO, MBBR-HYBRIDI PROSESSI

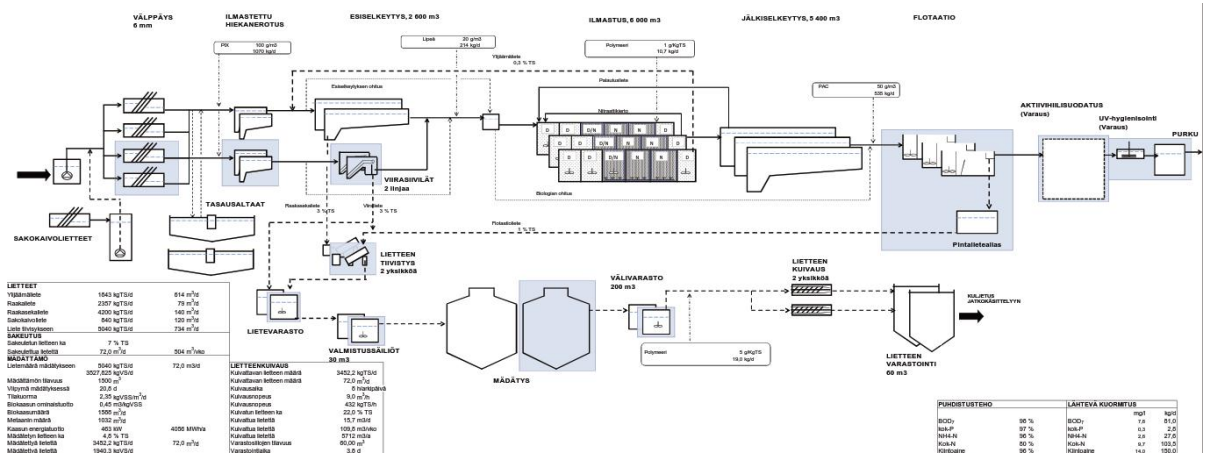
Tässä vaihtoehdossa nykyisten ilmastusaltaiden lohkoihin 3, 4 ja 5 lisätään kantoainekappaleita, joten ne muutetaan kantoaineilmastetuiksi osastoiksi. Kantoaineilmastettujen lohkojen lähtö- ja poistumisreiteille asennetaan tarvittavat siivilärakenteet, jotka estävät kantoainekappaleita karkaamasta kantoaineprosessiosan ulkopuolelle. Nykyiset ilmastusaltaiden osastot 1, 2 ja 6 säilytetään nykyisellään, ilman kantoainekappaleita, jolloin nämä osastot toimivat aktiivilieteperiaattella (hybridiprosessi). Ilmastusaltaiden viimeinen osasto toimii jälkidenitrifikaatio-osastona ja samalla myös flokkausaltaana ennen veden johtamista jälkiselkeytykseen. Flokkausaltaaseen syötetään polymeeria tehostamaan lietteen laskeutumista selkeytsaltaissa. Tarvittaessa siihen voidaan annostella myös saostuskemikaalia (rinnakkaissaostus). Viimeisestä osastosta pumpataan myös nitraattikiertoliete ilmastuksen ensimmäiseen osastoon.

Olevat jälkiselkeytsaltaat ja niiden palautuslietejärjestelyt säilytetään nykyisellään. Tässä vaihtoehdossa luodaan louhitaan uusi tila myös jälkikäsitteilyprosessille, joka voidaan kantoaineilmastusprosessin yhteydessä toteuttaa flotaatioselkeytysprosessilla. Ennen flotaatioprosessin selkeytysvaihetta on pikasekoitus- sekä hämmennysaltaat, joilla varmistetaan selkeytykseen johdettavan veden kiintoainepartikkeleiden tehokas flokkaantuminen sekä erottuminen selkeytyksessä.

Alkalointikemikaalina käytetään tarvittaessa lipeää, koska kalkin käyttö kantoaineilmastusprosessissa ei ole suositeltavaa kantoainekappaleiden tukkeutumisriskin vuoksi. Fosforin saostaminen on suositeltavaa toteuttaa esi- ja jälkisaostuksena esiselkeytyksessä sekä jälkikäsitteilyssä.

Lietteen poistopaikat prosessista sekä lietteenkäsittely toteutetaan vastaavasti kuin vaihtoehdossa 2A. Poikkeuksena flotaatioselkeytyksessä erotettava pintaliete, joka varastoidaan pintalietealtaassa, josta se pumpataan mekaanisille lietteentivistimille.

Kuvassa 42 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 2B. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 42. VE 2B: MBBR-hybridiprosessi, periaatekaavio

6.2.3 VE 2D: TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPEN POISTO, AKTIIVILIETEPROSESSI

Tässä vaihtoehdossa nykyinen prosessi säilytetään aktiivilieteprosessina, mutta sitä laajennetaan yhdellä ilmastuslinjalla ja yhdellä jälkiselkeytyksinjalla, jotka rakennetaan laitoksella sille tilavaruuksena merkittyy paikkaan. Lisäksi rakennetaan uusi jälkikäsitelyprosessi, jolla saadaan poistettua biologisen prosessiosan jälkeen mm. veteen jäävää liukoista fosforia ja kiintoainetta. Uuden ilmastusaltaan tilavuus ja osastointi toteutetaan samoin kuin olemassa olevissa ilmastusaltaissakin. Uuden ilmastusaltaan, samoin kuin nykyistenkin ilmastusaltaiden lohkon kaksi lisätään pohjailmastimet, jotta ympärivuotinen nitrifikaatio saadaan varmistettua ja prosessin joustavuutta parannettua. Uusi jälkiselkeytyksallas toteutetaan vastaavana kuin olemassa olevat.

Putkilinja uudelle biologiselle käsittelylinjalle rakennetaan esiselkeytyksen jälkeisestä jakokaivosta ja johdetaan välitunnelissa laajennusosalle. Nykyisestä jälkiselkeytyksen poistokanavasta rakennetaan putkilinja uudelle jälkikäsitelyprosessille. Uudesta jälkiselkeytyksestä vesi johdetaan putkella jälkikäsitelyprosessiin.

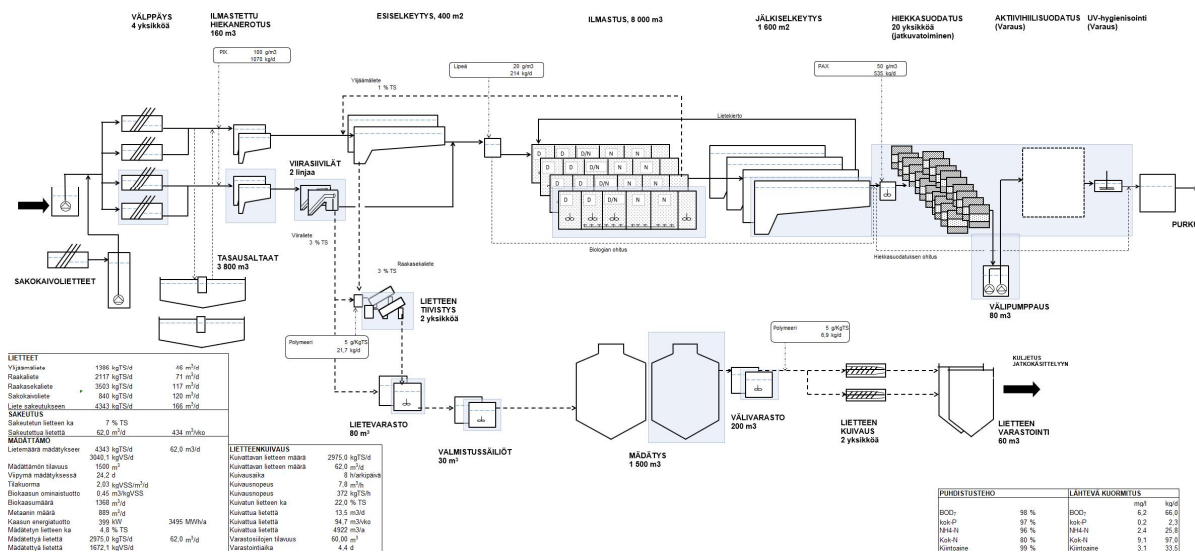
Jälkikäsitelyprosessi voi olla esim. hiekkasuodatus-, flotaatio- tai kangassuodatusprosessi. Jälkikäsitelyprosessin toteutustapa tulee päättää myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, jolloin voidaan paremmin huomioida mm. käytävissä ole tila tontilla. Tässä tarkastelussa prosessimitoitus ja kustannusarvio on laadittu hiekkasuodatusprosessille.

Tulevan jäteveden hiili-typpisuhte on esikäsitelyn jälkeen arvioitu olevan noin 4,6, joka riittää tehokkaan kokonaistypenpoiston aikaansaamiseksi, ja näin ollen lisähiilen syöttäminen prosessiin ei ole tarpeen. Tarvittaessa esiselkeytyks- ja viirasuodatusprosesseja voidaan ohittaa osittain sopivan hiili-typpisuhteen pitämiseksi biologiseen prosessiin johdettavassa vedessä.

Fosforin saostus toteutetaan pääasiassa esi- ja jälkisaostuksena. Esisaostuskemikaalina voidaan käyttää esim. ferrisulfaattia (mm. PIX), jota annostellaan esiselkeytykseen johdettavaan veteen. Jälkisaostuskemikaalina käytetään alumiinipohjaista saostuskemikaalia (esim. polyalumiinikloridi). Lisäksi kemikaloinnit toteutetaan siten, että tarvittaessa fosforin saostusta voidaan toteuttaa myös rinnakkaisaostuksena syöttämällä saostuskemikaalia suoraan biologiseen prosessiin. Alkalointikemikaalina käytetään tarvittaessa lipeää tai kalkkia.

Lietteen poistopaikat prosessista sekä lietteenkäsitely toteutetaan vastaavasti kuin vaihtoehdossa 2A.

Kuvassa 43 on esitetty periaatteellinen prosessikaavio vaihtoehdosta VE 2D. Tarkempi prosessimitoituskavio on liitteenä.



Kuva 43. Aktiivilieteprosessi ja jälkikäsitely, periaatekaavio

6.3 VE 3: JÄTEVESI EN JOHTAMINEN BLOMINMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE

Toteutusvaihtoehdossa VE 3 Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon jätevedet johdetaan siirtoviemäriä pitkin HSY:n viemäriverkostoon ja siitä Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Kirkonkylän nykyinen jätevedenpuhdistamo muutetaan pumppamoksi.

Siirtoviemäriin linjauksen kanssa samaan kaivantoon on toteutusvaihtoehdossa VE 3 ajateltu rakentaa kirkonkylältä Klaukkalaan tuleva päävesijohto. Suunnitelmassa on oletettu, että kirkonkylältä tuleva vesijohto ei tule Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle asti ja liitospiste nykyiseen verkostoon sijaitsee Ylitilantien ja Yli-Kunnarinmutkan risteyksessä.

Tarkasteltavia siirtoviemäriin liitospisteitä HSY:n viemäriverkostoon on yksi, joka sijaitsee Nurmijärven ja Vantaan rajalla Lintumäen kohdalla, Hämeenlinnantien (130) välittömässä läheisyydessä sen länsipuolella. Siirtolinjasta HSY:n verkoston liitospisteeseen on esitetty läntiset ja itäiset linjausvaihtoehdot. Tällöin HSY:n liitospisteeseen johtavia siirtoviemäriin linjausvaihtoehtoja on kaksi.

Siirtoviemäreiden linjausvaihtoehdot ovat esitetty liitteenä olevassa asemapiirustuksessa 101.

7. VAIHTOEHTOJEN MITOITUS

7.1 JÄTEVEDENPUHDISTAMOT

7.1.1 VE 1: UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Toteutusvaihtoehdossa VE 1 nykyinen Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo korvataan uudella samalle alueelle rakennettavalla jätevedenpuhdistamolla. Tässä kappaleessa esitetään näiden prosessivaihtoehtojen mitoitus yksikköprosesseittain.

Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen 22.3.2019 mukaisesti Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon kokonaistypen poistovaatimus tulee voimaan, joten prosessivaihtoehdot 1A ja 1C eivät ole enää nykytilanteessa toteuttamiskelpoisia.

VE 1A: Tehokas nitrifikaatio, ei typenpoistoa, aktiivilieteprosessi ja jälkikäsittely

Esikäsittely

Esikäsittely koostuu välppäyksestä sekä ilmastetusta hiekanerotuksesta. Välppäyksen mitoitus on esitetty taulukossa 19 ja hiekanerotuksen taulukossa 20.

Taulukko 19. VE 1A: Välppäyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, q _{kesk}	m ³ /h	108
Virtaama, q _{mit}	m ³ /h	260
Virtaama, q _{max}	m ³ /h	500
Välppiä	kpl	2
Kapasiteetti/välppiä	m ³ /h	500

Taulukko 20. VE 1A: Hiekanerotuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax	m ³ /h	500
Linjoja	kpl	1
Pinta-ala	m ²	18
Tilavuus	m ²	54
Viipymä, kesk.	min	28
mit.	m ³ /h	12
max	m ³ /h	6
Hiekanpoistopumput	kpl	2
Hiekkapesuri	kpl	1
Hiekkalava	kpl	1

Esiselkeytyk

Esiselkeytysaltaat rakennetaan suorakaiteen muotoisina altaina. Esiselkeytyksen mitoitus on esitetty taulukossa 21.

Taulukko 21. VE 1A: Esiselkeytyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax	m ³ /h	500
Linjoja	kpl	2
Pinta-ala	m ²	2x100
Tilavuus	m ²	2x400
Viipymä, kesk.	h	7,4
mit.	h	3,1
max	h	1,6
Pintakuorma, kesk.	m/h	0,54
mit.	m/h	1,3
max	m/h	2,5

Ilmastus

Ilmastusaltaat rakennetaan suorakaiteen muotoisina altaina. Biologisen prosessiosan mitoitustilavuutena käytetään 400 m³/h, jonka ylittävä virtaamaosuus johdetaan tasausaltaina käytettäviin nykyisen puhdistamon altaisiin. Tasausaltailta vesi pumpataan tasaisesti takaisin puhdistusprosessiin. Biologinen prosessi on myös mahdollista ohittaa suoraan jälkikäsitteilyyn.

Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 22.

Taulukko 22. VE 1A: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitotusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	400
Kuormitus, BOD	kg/d	357
Kok. N	kg/d	171
NH ₄ -N	kg/d	143
Linjoja	kpl	2
Syvyys	m	5
Tilavuus, yhteensä	m ³	1 600
/linja	m ³	800
MLSS	kg/m ³	5
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,045
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,22
Lieteikä		22
Viipymä, kesk.	h	14,8
max, biologia	h	4,0
Hapentarve, AORkesk	kgO ₂ /d	1 200
AORmax	kgO ₂ /d	1 410
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	0,71

Jälkiselkeyty

Jälkiselkeytyksaltaat rakennetaan suorakaiteen muotoisina altaina. Jälkiselkeytyksen mitoitus on esitetty taulukossa 23.

Taulukko 23. VE 1A: Jälkiselkeytyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	400
Linjoja	kpl	2
Pinta-ala, yhteensä	m ²	360
/linja	m ²	180
Tilavuus, yhteensä	m ³	1 440
/linja	m ³	720
Viipymä, kesk.	h	13,3
mit.	h	5,5
max, biologia	h	3,6
Pintakuorma, kesk.	m/h	0,30
mit.	m/h	0,72
max, biologia	m/h	1,11
Lietepintakuorma, kesk.	kgSS/m ² h	1,50
mit.	kgSS/m ² h	3,61
max, biologia	kgSS/m ² h	5,56
Lietetilavuuskuorma, kesk.	m ³ /m ² h	0,23
mit.	m ³ /m ² h	0,54
max, biologia	m ³ /m ² h	0,83

Jätkikäsittely

Jätkikäsittelynä on tässä suunnitelmassa käytetty hiekkasuodatusta, mutta jätkikäsittelyprosessi on mahdollista toteuttaa muillakin jätkikäsittelymenetelmillä. Hiekkasuodatusprosessin yhteyteen tulee rakentaa välipumppaamo, josta jätkikäsittelyyn johdettava vesi pumpataan prosessiin. Välipumppaamon mitoitus on esitetty taulukossa 24.

Taulukko 24. VE 1A: Välipumppaamon mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax	m ³ /h	500
Tilavuus	m ³	25
Viipymä, kesk.	min	13,8
mit.	min	5,8
max, biologia	min	3,0
Pumppuja	kpl	3
Tyyppi	-	Uppopumppu

Hiekkasuodatuksen mitoitus on esitetty taulukossa 25.

Taulukko 25. VE 1A: Hiekkasuodatuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax	m ³ /h	500
Suodatusyksiköitä	kpl	10
Pinta-ala, yhteensä	m ²	50
/yksikkö	m ²	5
Pintakuorma, kesk.	m/h	2,2
mit.	m/h	5,2
max	m/h	10,0

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittely koostuu lietteen tiivistämisestä painovoimaisissa sakeuttamissa sekä lietteenkuivauksesta. Kuivattu liete varastoidaan lietelavoilla ja kuljetetaan muualle jatkokäsittelyyn. Sakokaivolietteen vastaanottoasemalle tuodut lietteet pumpataan prosessin alkuun, jolloin ne on huomioitu laitoksen tulokuormassa ja sisältyvät taulukossa 26 esitettyihin lietemääriin. Sakokaivoliettemäärä on vuonna 2017 ollut keskimäärin 57 m³/d, jolloin sen kiintoainekuorman voidaan arvioida olevan noin tasolla 300 kgTS/d, joka on merkittävä osa laitoksen kokonaiskuormituksesta.

Arvio puhdistamalla muodostuvista lietemääristä on esitetty taulukossa 26. Sakeuttamon mitoitus taulukossa 27 ja lietteenkuivauksen mitoitus taulukossa 28.

Taulukko 26. VE 1A: Arvioidut lietemäärät lietteenkäsittelyyn

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Ylijäämäliete	kgTS/d	357
	m ³ /d	60
Raakaliete	kgTS/d	423
	m ³ /d	42
Liete sakeutukseen	kgTS/d	780
	m ³ /d	102

Taulukko 27. VE 1A: Sakeuttamon mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Linjoja	kpl	2
Pinta-ala	m ²	2x15
Tilavuus	m ³	2x45
Lietepintakuorma	kgTS/m ² h	1,08
Hydraulinen pintakuorma	m/h	0,14
Sakeutetun lietteen kuiva-ainepit.	% TS	3...5
Sakeutettua lietettä	m ³ /d	19,5

Taulukko 28. VE 1A: Lietteenuivauksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Kuivaimia	kpl	2
Lietettä kuivaukseen	m ³ /d	16...26
	kgTS/d	740
Kuivausaika	h/arkipäivä	6
Kuivausnopeus	m ³ /h	3,6...6,1
	kgTS/h	294
Kuivatun lietteen kuiva-ainepit.	%	20...25
Kuivattua lietettä	m ³ /d	3,9
	m ³ /a	700

VE 1B: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, aktiivilieteprosessi ja jälkikäsittely

Esikäsitteily

Esikäsitteilyn mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 1A.

Ilmastus

Ilmastusaltaat rakennetaan suorakaiteen muotoisina altaina. Biologisen prosessiosan mitoitusvirtaamana käytetään 400 m³/h, jonka ylittävä virtaamaosuus johdetaan tasausaltaina käytettäviin nykyisen puhdistamon altaisiin. Tasausaltailta vesi pumpataan tasaisesti takaisin puhdistusprosessiin. Biologinen prosessi on myös mahdollista ohittaa suoraan jälkikäsitteilyyn.

Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 29.

Taulukko 29. VE 1B: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, q _{kesk}	m ³ /h	108
Virtaama, q _{mit}	m ³ /h	260
Virtaama, q _{max,biologia}	m ³ /h	400
Kuormitus, BOD	kg/d	510
Kok. N	kg/d	190
NH ₄ -N	kg/d	143
Linjoja	kpl	2
Syvyys	m	5
Tilavuus, yhteensä	m ³	2 400
/linja	m ³	1 200
anoksinen yht.	m ³	600...1 200
hapellinen yht.	m ³	1 200...1 800
MLSS	kg/m ³	5
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,043
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,21
Lieteikä		18
Viipymä, kesk.	h	22,2
max, biologia	h	6,0
Hapentarve, AOR _{kesk}	kgO ₂ /d	1 130
AOR _{max}	kgO ₂ /d	1 380
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	0,5...0,8
Denitrifikaationopeus	gN/kg/MLSS/h	1,1...2,1

Jälkiselkeyty

Jälkiselkeytyksen mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 1A.

Jälkikäsittely

Jälkikäsittelyn mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 1A.

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittelyn mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 1A.

VE 1C: Tehokas nitrifikaatio, ei typenpoistoa, MBR-prosessi

Esikäsittely

Esikäsittelyn toteutus sama kuin vaihtoehdossa 1A ja B, mutta MBR-prosessin vuoksi esikäsittelyyn lisätään hienovälppäys. Hienovälppäyksen mitoitus on esitetty taulukossa 30. Hienovälppän seulan tulee olla rei'itetty. Hienovälppäys mitoitetaan virtaamalle 400 m³/h, jonka ylittävä virtaamaosuus johdetaan nykyisen puhdistamon jälkiselkeytysaltaisiin, jotka muutetaan tasausaltaiksi. Tasausallas tilavuutta on näin ollen käytössä 1 000 m³. Tulovirtaaman tasaannuttua pumpataan tasaukseen johdettu vesimäärä tasaisella virtaamalla hienovälppäykseen.

Taulukko 30. VE 1C: Hienovälppäyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Välppiä	kpl	2
Tyyppi	-	Reikälevy/rumpusiivilä
Kapasiteetti/välppä	m ³ /h	200
Reikäkoko	mm	1...3

Esiselkeyty

Esiselkeytyksen mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 1A.

Ilmastus

Ilmastusaltaat rakennetaan suorakaiteen muotoisina altaina. Biologisen prosessiosan mitoitusvirtaamana käytetään 400 m³/h. Alustavasti ilmastus- ja kalvuosuodatusaltaiden syvyytenä on käytetty 3,5 m, mutta altaiden syvyys tulee tarkentaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 31. Mitoituksessa on huomioitu myös MBR-osasto, joka on osa biologista prosessiosaa.

Taulukko 31. VE 1C: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, q _{kesk}	m ³ /h	108
Virtaama, q _{mit}	m ³ /h	260
Virtaama, q _{max,biologia}	m ³ /h	400
Kuormitus, BOD	kg/d	510
Kok. N	kg/d	190
NH ₄ -N	kg/d	143
Linjoja	kpl	2
Syvyys	m	3,5
Tilavuus, ilmastus yhteensä	m ³	1 360*
/ilmastuslinja	m ³	680*
MLSS	kg/m ³	7
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,04
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,26
Lieteikä		29
Viipymä, kesk.	h	12,6
max, biologia	h	3,4
Hapentarve, AOR _{kesk}	kgO ₂ /d	1 344
AOR _{max}	kgO ₂ /d	1 600
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	0,58

* Arvot sisältävät sekä ilmastusaltaan että MBR-osaston tilavuudet

Kalvosuodatusprosessi

Ilmastusaltaiden loppuosaan rakennetaan erillinen osasto MBR-prosessin kalvosuodatusmoduuleita varten. Käytettävät kalvot voivat olla joko tasomaisia tai onttoputkikalvoja, jotka toimivat mikro- tai nanosuodatusalueella.

Kalvosuodatusprosessin mitoitus on esitetty taulukossa 32.

Taulukko 32. VE 1C: Kalvosuodatuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	108
Virtaama, qmit	m ³ /h	260
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	400
Linjoja	kpl	2
Syvyys	m	3,5
Tilavuus, ilmastus yhteensä	m ³	560*
/ilmastuslinja	m ³	280*
Kalvovuo, kesk, 10 °C	LMH	5,2
mit, 8 °C	LMH	12
max, biol. 6 °C	LMH	19
Kalvon pinta-ala, yht.	m ²	20 800
/kalvomoduuli	m ² /kpl	400
Kalvomoduuleita	kpl	52
Lietekierto	%	400
Puhdistusilmamäärä	m ³ /h	2 500

*Ainoastaan MBR-osastot

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittelyn toteutus ja mitoitus ovat samat kuin vaihtoehdossa 1A ja 1B.

VE 1D: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBR-prosessi

Esikäsitteily

Esikäsitteilyn toteutus ja mitoitus sekä virtaamantasaus vastaavasti kuin vaihtoehdossa 1C pois lukien esiselkeytys.

Ilmastus

Ilmastusaltaat rakennetaan suorakaiteen muotoisina altaina. Biologisen prosessiosan mitoitusvirtaamana käytetään 400 m³/h. Alustavasti ilmastus- ja kalvuosuodatusaltaiden syvyytenä on käytetty 3,5 m, mutta altaiden syvyys tulee tarkentaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 33. Mitoituksessa on huomioitu myös MBR-osasto, joka on osa biologista prosessiosaa.

Taulukko 33. VE 1D: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, q _{kesk}	m ³ /h	108
Virtaama, q _{mit}	m ³ /h	260
Virtaama, q _{max,biologia}	m ³ /h	400
Kuormitus, BOD	kg/d	510
Kok. N	kg/d	190
NH ₄ -N	kg/d	143
Linjoja	kpl	2
Syvyys	m	3,5
Tilavuus, ilmastus yhteensä	m ³	1 760*
/ilmastuslinja	m ³	880*
MLSS	kg/m ³	7
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,04
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,29
Lieteikä		20
Viipymä, kesk.	h	16,2
max, biologia	h	4,4
Hapentarve, AOR _{kesk}	kgO ₂ /d	1 480
AOR _{max}	kgO ₂ /d	1 740
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	0,60...0,75
Denitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	1,6...3,2

* Arvot sisältävät sekä ilmastusaltaan että MBR-osaston tilavuudet

Kalvosuodatusprosessi

Kalvosuodatusprosessin mitoitus on sama kuin vaihtoehdossa 1C.

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittelyn toteutus ja mitoitus ovat samat kuin vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C.

7.1.2 VE 2: JÄTEVESIEN JOHTAMINEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE

Totetutusvaihtoehdossa VE 2 kirkonkylän jätevedenpuhdistamolle tehdään pumppaamo, josta tuleva jätevesi pumpataan käsiteltäväksi Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle. Klaukkalan jätevedenpuhdistamon prosessia tehostetaan. Tässä kappaleessa esitetään näiden prosessivaihtoehtojen mitoitus yksikköprosessittain.

Molemmissa vaihtoehdoissa olevia tasausaltaita hyödynnetään siten, että välppäyksen jälkeen virtaamaosuus, joka ylittää arvon 1 500 m³/h johdetaan tasausaltaille ja pumpataan sieltä tulovirtaaman laskettua takaisin prosessiin. Näin ollen välppäyksen jälkeiset yksikköprosessit voidaan mitoittaa virtaamalle 1 500 m³/h.

Lisäksi nykyisen Klaukkalan jätevedenpuhdistamon saneerauksen mitoitus tilanteessa, jossa puhdistamolle ei johdeta Kirkonkylän jätevesiä, on esitetty liitteissä.

VE 2A: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBR-prosessi

Esikäsittely

Klaukkalan puhdistamon nykyinen esikäsittely koostuu kaksilinjaisesta välppäyksestä sekä kaksilinjaisesta hiekanerotuksesta. Esikäsittelyä on tarpeen laajentaa, joten laitokselle rakennetaan uudet kaksilinjaiset välppäykset ja hiekanerotukset, jotka toimivat nykyisten esikäsittelyprosessien rinnalla. Uuteen esikäsittelyosaan asennetaan myös viirasuodattimet, jolloin uudesta esikäsittelyosasta poistuva vesi voidaan johtaa suoraan biologiseen prosessiosaan ja näin vähentää nykyisen esiselkeytyksen kuormitusta.

Tulevasta jätevedestä puolet johdetaan nykyiseen esikäsittelyyn ja puolet uuteen esikäsittelyosaan.

Välppäyksen mitoitus on esitetty taulukossa 34 ja hiekanerotuksen taulukossa 35.

Taulukko 34. VE 2A: Välppäyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax	m ³ /h	1 700
Välppiä, nykyiset	kpl	2
uudet	kpl	2
Kapasiteetti/välppä	m ³ /h	500

Taulukko 35. VE 2A: Hiekanerotuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax	m ³ /h	1 500
Linjoja, nykyiset	kpl	2
uudet	kpl	2
yhteensä	kpl	4
Tilavuus, nykyiset	m ³	80
uudet	m ³	80
yhteensä	m ³	160
Viipymä, kesk.	min	22
mit.	min	10
max	min	6

Esiselkeytyks

Esiselkeytyksaltaan toimii nykyinen esiselkeytyks. Esiselkeytyksaltaat toimivat sekä esikäsittelestä tulevan jäteveden selkeytyksaltain että raakasekalietteen sakeuttamoina.

Taulukko 36. VE 2A: Esiselkeytyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	223
Virtaama, qmit	m ³ /h	480
Virtaama, qmax	m ³ /h	850
Linjoja	kpl	2
Pinta-ala, yhteensä	m ²	400
/linja	m ²	200
Viipymä, kesk.	h	2,9
mit.	h	1,4
max	h	0,87
Pintakuorma, kesk.	m/h	0,56
mit.	m/h	1,2
max	m/h	1,88

Viirasuodatus

Viirasuodatusprosessi toteutetaan uuden esikäsittelyn laajennuksen yhteyteen. Viirasuodatusprosessi toimii esiselkeytyksen tavoin uuden esikäsittelyosan jälkeen leikaten biologiseen prosessiin johdettavaa kuormaa. Viirasiivilät varustetaan myös lietteen sakeutusruuvilla tms. koneistolla, jolloin viiroilta erotettava raakaliete voidaan pumpata tarvittaessa nykyisen esiselkeytyksen/sakeuttamon ohi suoraan varastoaltaaseen. Viirasuodatuksen mitoitus on esitetty taulukossa 37.

Taulukko 37. VE 2A: Viirasuodatusprosessin mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	223
Virtaama, qmit	m ³ /h	480
Virtaama, qmax	m ³ /h	850
Yksiköitä	kpl	2
Suodatuspinta-ala, yhteensä	m ²	4,4
/laite	m ²	2,2
Vuo, kesk.	m ³ /m ² h	50
mit.	m ³ /m ² h	110
max	m ³ /m ² h	170

Ilmastus

Ilmastusaltaina käytetään nykyisiä altaita. Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 38.

Taulukko 38. VE 2A: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, q _{kesk}	m ³ /h	446
Virtaama, q _{mit}	m ³ /h	960
Virtaama, q _{max,biologia}	m ³ /h	1 500
Kuormitus, BOD	kg/d	2 835
Kok. N	kg/d	621
NH ₄ -N	kg/d	518
Linjoja	kpl	3
Syvyys	m	8,2
Tilavuus, yhteensä	m ³	10 800*
/linja	m ³	3 600*
MLSS	kg/m ³	3,5
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,06
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,21
Lieteikä		23
Viipymä, kesk.	h	24,2
max, biologia	h	7,2
Hapentarve, AOR _{kesk}	kgO ₂ /d	4 100
AOR _{max}	kgO ₂ /d	5 700
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	1,01...1,34
Denitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	1,5...3,1

*Arvot sisältävät sekä ilmastuksen että MBR-osastojen (nykyiset jälkiselkeytsaltaat) tilavuuden

Kalvosuodatusprosessi

Kalvosuodatusosio tehdään nykyisiin jälkiselkeytysaltaisiin. Jälkiselkeytysaltaan loppuun tehdään erillinen deox-osasto, jossa vähennetään kierrätettävän lietteen happipitoisuutta ennen johtamista anoksisiin denitrifikaatio-osastoihin.

Taulukossa 39 on esitetty kalvosuodatusprosessin mitoitus.

Taulukko 39. VE 2A: Kalvosuodatuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	1 500
Linjoja	kpl	3
Syvyys	m	4
Tilavuus, ilmastus yhteensä	m ³	3 600*
/ilmastuslinja	m ³	1 200*
Kalvovuo, kesk, 10 °C	LMH	6,2
mit, 8 °C	LMH	13,3
max, biol. 6 °C	LMH	20,8
Kalvon pinta-ala, yht.	m ²	72 000
/kalvomoduuli	m ² /kpl	400
Kalvomoduuleita	kpl	180
Lietekierto	%	400
Puhdistusilmamäärä	m ³ /h	7 200

* ainoastaan MBR-osiot

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittely koostuu lietteen tiivistämisestä esiselkeytysaltaissa, koneellisesta lietteen tiivistyksestä, lietevarastosta, valmistussäiliöstä, mädätyksestä, välivarastosta ja lietteenkuivauksesta. Kuivattu liete varastoidaan silloissa ja kuljetetaan muualle jatkokäsittelyyn.

Arvio puhdistamalla muodostuvista lietemääristä on esitetty taulukossa 40. Tiivistimien mitoitus taulukossa 41, mädättämön mitoitus taulukossa 42 ja lietteenkuivauksen mitoitus taulukossa 43.

Taulukko 40. VE 2A: Arvioidut lietemäärät lietteenkäsittelyyn

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Ylijäämäliete	kgTS/d	1 617
	m ³ /d	54
Raakaliete	kgTS/d	2 117
	m ³ /d	71
Sakokaivoliete	kgTS/d	840
	m ³ /d	120
Liete tiivistykseen	kgTS/d	4 574
	m ³ /d	174

Taulukko 41. VE 2A: Mekaanisen tiivistyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Tiivistimiä	kpl	2
Hydraulinen kuorma	m ³ /h/tiivistin	3,7
Kiintoainekuorma	kgTS/h/tiivistin	102
Tiivistetyn lietteen kuiva-ainepit.	% TS	6...8
Tiivistettyä lietettä	m ³ /d	65

Taulukko 42. VE 2A: Määtämon mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitotisarvot v. 2040
Määtämonjä	kpl	2
Lietettä määtäykseen	m ³ /d	65,3
	kgTS/d	4574
Tilavuus, yht.	m ³	1 500
Viipymä	d	23
Tilakuorma	kgVSS/m ³ /d	2,1
Biokaasun ominaistuotto	m ³ /kgVSS	0,45
Biokaasumäärä	m ³ /d	1 441
Metaanin määrä	m ³ /d	937
Kaasun energiantuotto	kW	420
Määtäetyn lietteen kiintoainepit.	%	4,8
Määtäettyä lietettä	m ³ /d	65
	kgTS/d	3 130
	kgVS/d	1 760

Taulukko 43. VE 2A: Lietteenkuivauksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitotisarvot v. 2040
Kuivaimia	kpl	2
Lietettä kuivaukseen	m ³ /d	65
	kgTS/d	3130
Kuivausaika	h/arkipäivä	8
Kuivausnopeus	m ³ /h	8,2
	kgTS/h	392
Kuivatun lietteen kuiva-ainepit.	%	20...25
Kuivattua lietettä	m ³ /d	14
	m ³ /a	5 180

VE 2B: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, MBBR-hybridiprosessi

Esikäsitely

Esikäsitelyn toteutus sama kuin vaihtoehdossa 2A.

Esiselkeyty

Esiselkeytyksen mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 2A.

Viirasuodatus

Viirasuodatuksen mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 2A.

Ilmastus

Ilmastusaltaina käytetään nykyisiä altaita, joiden osastoihin 3, 4 ja 5 lisätään kantoainekappaleet ja muutetaan näin ollen kantoaineilmastusosastoiksi. Kaksi ensimmäistä osastoa sekä viimeinen, pienempi flokkausallas jätetään toimimaan aktiivilieteperiaatteella. Tässä vaihtoehdossa biologisen prosessin maksimivirtaamana on 1 300 m³/h, jotta jälkiselkeytysaltaiden kuormitus pysyy riittävän alhaisena, eikä lietettä karkaa prosessista huippuvirtaamien aikaan. Biologian mitoitusvirtaaman ylittävä virtaamaosuus johdetaan biologisen prosessin ohi suoraan jälkikäsitelyyn.

Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 44.

Taulukko 44. VE 2B: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	1 300
Kuormitus, BOD	kg/d	2 835
Kok. N	kg/d	621
NH ₄ -N	kg/d	518
Linjoja	kpl	3
Syvyys	m	8,2
Tilavuus, yhteensä	m ³	6 000
/linja	m ³	2 000
anoksinen yht.	m ³	2 070...3 120
hapellinen yht.	m ³	2 880...3 930
Ominaispinta-ala	m ²	650*
Alustava täyttöaste	%	25*
Kennopinta-ala	m ²	638 625*
Kantoinemäärä, yht	m ³	980*
Ominaispintakuorma, kesk	g/m ² d	3,6*
max	g/m ² d	5,4*
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,04
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,39
MLSS, sidottu	kg/m ³	7
MLSS, vapaa	kg/m ³	3**
Viipymä, kesk.	h	13,5
max, biologia	h	4,0
Hapentarve, AORkesk	kgO ₂ /d	6 100
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	1,18
Denitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	3,6

*Koskee ainoastaan kantoilmastusosioita (osastot 3, 4 ja 5)

**Ei sisällä kantoainekappaleisiin sitoutunutta biomassaa

Jälkiselkeyty

Jälkiselkeytysaltaat säilytetään nykyisellään. Jälkiselkeytyksen mitoitus on esitetty taulukossa 45.

Taulukko 45. VE 2B: Jälkiselkeytyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	1 300
Linjoja	kpl	3
Pinta-ala, yhteensä	m ²	1 200
/linja	m ²	400
Tilavuus, yhteensä	m ³	6 120
/linja	m ³	2 040
Viipymä, kesk.	h	12,1
mit.	h	5,6
max, biologia	h	4,2
Pintakuorma, kesk.	m/h	0,37
mit.	m/h	0,80
max, biologia	m/h	1,25
Lietepintakuorma, kesk.	kgSS/m ² h	1,11
mit.	kgSS/m ² h	2,40
max, biologia	kgSS/m ² h	3,75
Lietetilavuuskuorma, kesk.	m ³ /m ² h	0,17
mit.	m ³ /m ² h	0,368
max, biologia	m ³ /m ² h	0,56

Jälkikäsitely

Jälkikäsitelyprosessina kantoaineilmastusprosessin yhteydessä käytetään flotaatioselkeytystä. Flotaatioprosessi toteutetaan kolmelinjaisena. Flotaatioprosessin mitoitus on esitetty taulukossa 46.

Taulukko 46. VE 2B: Flotaatioprosessin mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	1 300
Linjoja	kpl	3
Hämmennys		
Pinta-ala, yhteensä	m ²	80
/linja	m ²	27
Tilavuus, yhteensä	m ³	280
/linja	m ³	93
Viipymä, kesk.	min	38
mit.	min	18
max, biologia	min	9,9
Selkeytys		
Pinta-ala, yhteensä	m ²	180
/linja	m ²	60
Tilavuus, yhteensä	m ³	630
/linja	m ³	210
Pintakuorma, kesk.	m/h	2,5
mit.	m/h	5,3
max, biologia	m/h	9,4
Lietepintakuorma, kesk.	kgSS/m ² h	0,05
max	kgSS/m ² h	0,96

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittelyn toteutus on sama kuin vaihtoehdossa 2A.

VE 2D: Tehokas nitrifikaatio ja typenpoisto, aktiivilieteprosessi + jälkikäsittelyEsikäsittely

Esikäsittelyn toteutus sama kuin vaihtoehdossa 2A. Poikkeuksena, että tässä vaihtoehdossa ei tarvita erillistä hienovälppäystä.

Esiselkeytys

Esiselkeytyksen mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 2A.

Viirasuodatus

Viirasuodatuksen mitoitus sama kuin vaihtoehdossa 2A.

Ilmastus

Ilmastusaltaina käytetään nykyisiä altaita ja lisäksi louhitaan yksi uusi ilmastusallas. Uuden ilmastusaltaan tilavuus ja vesisyvyys ovat vastaavat kuin nykyisten altaiden. Ilmastuksen mitoitus on esitetty taulukossa 47.

Taulukko 47. VE 2D: Ilmastuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	1 500
Kuormitus, BOD	kg/d	2 310
Kok. N	kg/d	581
NH ₄ -N	kg/d	485
Linjoja	kpl	4 (1 uusi)
Syvyys	m	8,2
Tilavuus, yhteensä	m ³	8 000 (2 000 uutta)
/linja	m ³	2 000
MLSS	kg/m ³	4,2
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSS	0,069
Tilakuorma	kgBOD/m ³	0,29
Lieteikä		21
Viipymä, kesk.	h	17,9
max, biologia	h	5,3
Hapentarve, AORkesk	kgO ₂ /d	3 560
AORmax	kgO ₂ /d	5 520
Nitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	1,11...2,01
Denitrifikaationopeus	gN/kgMLSS/h	2,3...7,2

Jälkiselkeyty

Jälkiselkeytysaltaina käytetään nykyisiä selkeytysaltaita ja lisäksi rakennetaan yksi uusi jälkiselkeytysallas, joka toteutetaan vastaavana kuin nykyiset altaat. Jälkiselkeytyksen mitoitus on esitetty taulukossa 48.

Taulukko 48. VE 2D: Jälkiselkeytyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax,biologia	m ³ /h	1 500
Linjoja	kpl	4 (1 uusi)
Pinta-ala, yhteensä	m ²	1 600 (400 uutta)
/linja	m ²	400
Tilavuus, yhteensä	m ³	8 160
/linja	m ³	2 040
Viipymä, kesk.	h	18,3
mit.	h	8,5
max, biologia	h	5,4
Pintakuorma, kesk.	m/h	0,28
mit.	m/h	0,60
max, biologia	m/h	0,94
Lietepintakuorma, kesk.	kgSS/m ² h	1,17
mit.	kgSS/m ² h	2,52
max, biologia	kgSS/m ² h	3,94
Lietetilavuuskuorma, kesk.	m ³ /m ² h	0,18
mit.	m ³ /m ² h	0,38
max, biologia	m ³ /m ² h	0,59

Jälkikäsitely

Jälkikäsitelyinä on tässä suunnitelmassa käytetty jatkuvatoimista hiekkasuodatusta (esim. Dynasand), mutta jälkikäsitelyprosessi on mahdollista toteuttaa muillakin jälkikäsitelymenetelmillä. Hiekkasuodatusprosessin yhteyteen tulee rakentaa välipumppaamo, josta jälkikäsitelyyn johdettava vesi pumpataan prosessiin. Klaukkalan puhdistamolla välipumppaus voidaan toteuttaa hiekkasuodatuksen jälkeen, jolloin vesi johdetaan painovoimaisesti hiekkasuodatuksen.

Hiekkasuodatuksen mitoitus on esitetty taulukossa 49.

Taulukko 49. VE 2D: Hiekkasuodatuksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax	m ³ /h	1 500
Suodatusyksiköitä	kpl	20
Pinta-ala, yhteensä	m ²	100
/yksikkö	m ²	20
Pintakuorma, kesk.	m/h	4,5
mit.	m/h	9,6
max	m/h	15

Välipumppaamon mitoitus on esitetty taulukossa 50.

Taulukko 50. VE 2D: Välipumppaamon mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, qkesk	m ³ /h	446
Virtaama, qmit	m ³ /h	960
Virtaama, qmax	m ³ /h	1 700
Tilavuus	m ³	80
Viipymä, kesk.	min	10,8
mit.	min	5,0
max, biologia	min	2,8
Pumppuja	kpl	3
Tyyppi	-	Uppopumppu

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittelyn toteutus on sama kuin vaihtoehdossa 2A.

7.2 SIIRTOLINJAT

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemärintialueella keskimääräisen jätevesimäärän on ennustettu kehittyvän suhteessa asukasmäärään, eikä alueelle ole ennustettu tulevan merkittäviä jäteveitä tuottavia laitoksia. Metsä-Tuomelan jätealueen jäteaseman sekä Kekkilän jätevesien johtaminen puhdistamolle lisäisi jätevesimäärää vain noin 87 m³/d, mikä ei ole merkitsevää siirtolinjan mitoituksen kannalta. Kirkonkylän viemärintialueella on odotettavissa jonkin verran väestönkasvua. Verkoston vuotovesimäärän arvioidaan pienentyvän jonkin verran, taulukoissa 15 ja 16 esitetyn mukaisesti, verkostoa saneeraamalla.

Kirkonkylän puhdistamon jätevesivirtaamista on tehty toistuvuusanalyysi. Alla olevassa taulukossa on esitetty vuodelle 2040 ennustetut virtaaman mitoitusarvot. 9000 m³/d on tasaisella virtaamalla 375 m³/h (104 l/s).

Taulukko 51. Virtaaman mitoitusarvot vuodelle 2040

Q _{kesk.}	m ³ /d	2 600
Q _{max}	m ³ /d	9 000
q _{kesk}	m ³ /h	108
q _{mit.}	m ³ /h	260
q _{max}	m ³ /h	500

Siirtoviemärin mitoitusperusteena käytetään linjan alussa pumppaamalla P1 tuntivirtaamaa 450 m³/h=125 l/s, jota suuremmat lyhytaikaiset ja harvoin esiintyvät virtaamat ohjataan tasausaltaaseen. Em. virtaamatasaukseen tarvittavan tasausaltaan tehollinen koko on 450 m³. Puhdistamon tasausallas mitoitetaan siirtolinjan häiriötilannetta varten ja sen teholliseksi tilavuudeksi valitaan 1000 m³, jolloin tilavuus riittää n. 9 h ajaksi keskivirtaamalla. Nykyiset jälkiselkeytysaltaat muutetaan tasausaltauksi.

Virtaamassa varaudutaan sen kasvamiseen välialueilta liittyvän asutuksen kautta. Läntisissä linjausvaihtoehdoissa seuraavien pumppaamoiden mitoitusvirtaama on 130 l/s. HSY:n liitospisteeseen voidaan johtaa 140 l/s virtaama.

Itäisissä linjausvaihtoehdoissa pumppaamoille P3 ja P4 varaudutaan ottamaan Palojoen (300 asukasta) ja Toivalan (200 asukasta) alueiden sekä Mäyräkallion teollisuusalueen (100 000 k-m²) jätevesiä, jolloin P3 ja P4 pumppaamoiden mitoitusvirtaama on 135 l/s. HSY:n liitospisteeseen voidaan johtaa 140 l/s virtaama.

Mitoitusvirtaamat eri pumppaamoväleillä on esitetty pituusleikkauksissa 201 ja 202.

Mitoitusvirtaamilla soveltuvat painelinjojen putkikoot ovat luokkaa 400-450 mm SDR17 PN10 ja viettolinjojen 500 mm.

Siirtoviemärin linjauksen kanssa samaan kaivantoon mahdollisesti rakennettavan kirkonkylältä Klaukkalaan tulevan päävesijohdon koko on 315 mm.

7.2.1 TASAUSALTAAN HYÖDYT

Lähtöpäässä tasausallasta suurentamalla 1000 m³ → 2000 m³ voitaisiin suurinta pumpattavaa tuntivirtaamaa jonkin verran pienentää. Tällöin putkiluokka linjalla voisi olla 355-400 SDR17 PN10. Lähtövirtaama voisi olla luokkaa 100 l/s ja putkikoko PE 355 mm, jolla virtausnopeus on 1,3 m/s ja häviöt noin 0,4%/m. Virtausnopeus ja häviö alkavat kuitenkin rajoittamaan pitkien paineviemäriosojuksien käyttöä.

Tasausaltaan em. huomioiminen virtaamatasauksessa ja sen mahdollistama putken pienentäminen on perusteltua, jos ollaan varmoja, että virtaama pysyy ennusteen mukaisella tasolla. Jos on jonkinlainen todennäköisyys sille, että mitoitusvirtaamat tulevat merkittävästi kasvamaan, ja tasausallas on ollut putkimitoitusta pienentävänä tekijänä jo alkuvaiheessa, ei odottamattomasta kasvusta selviämiseksi ole muuta mahdollisuutta kuin rakentaa lisäputki, joka on hyvin kallis ratkaisu.

Varmempaa olisi mitoittaa siirtolinjat luvussa 7.2 esitetyille virtaamalle ja säilyttää tehokas virtaamatasaus tulevaisuuden varauksena odottamattomalle virtaamien kasvulle.

8. TOTEUTUSTAPAKUVAUS

8.1 YLEISTÄ

Seuraavissa kappaleissa on esitetty yleisperiaatteet vesienjohtamisen ratkaisuihin ja eri tekniikka-aloihin liittyen. Kirkonkylän puhdistamon alustava asemapiirustus ja Klaukkalan puhdistamon tasopiirustukset on esitetty liitteenä.

8.2 VE 1: UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO NYKYISELLE SIJAINNILLE

8.2.1 VESIEN JOHTAMINEN

Puhdistamoalueella sijaitsee tulopumppaamo, josta vedet pumpataan esikäsitteilyyn. Lähtökohtana on vesien johtaminen painovoimaisesti. Puhdistamotontin prosessirakennuksille varattavan alueen korko on noin +6-7 m Kissanojaa korkeammalla, joten vesien painovoimaista johtamista ajatellen korkeuserot eivät aseta rajoitusta prosessirakennusten ja -altaiden sijoittelulle.

Vaihtoehtoissa VE1A ja VE1B välipumppausta tarvitaan vain mahdollisesti jälkikäsitteilyn yhteydessä (hiekkasuodatus). MBR-vaihtoehtoissa (VE1C ja VE1D) kalvovyksiköissä käytetään alipainepumppausta, jotta vesi saadaan virtaamaan pienireikäisten kalvojen läpi.

8.2.2 RAKENNUSTEKNISET TYÖT

Puhdistamon tontilla ja suunnitellulla tontin laajennusalueella tehtyjen painokairaustietojen perusteella perusmaan arvioidaan olevan silttiä/savea, joka edellyttää vähintäänkin allasrakenteiden paaluttamista. Matalaperusteisen rakennukset saattaa olla mahdollista perustaa maanvaraisesti.

Hallintorakennus (mm. valvomo ja sosiaalityöt) toteutetaan tilatarpeesta riippuen yksi- tai osittain kaksikerroksisena puurunkoisena ja puu/profiilipeltiverhottuna rakennuksena. Valvomorakennuksen, joka voisi toimia myös Nurmijärven Veden toimipisteenä, alustava layout on esitetty liitteenä.

Puhdistamoalueelle sijoitetaan erillinen korjaamo- ja varastorakennus, varastokatosta putkille tmv. tavaroille ja autokatos.

Tulopumppaamo uusitaan nykyisen pumppaamon viereen.

Prosessialtaat toteutetaan paikalla valettavana teräsbetonirakenteena. Kaikki prosessialtaan katetaan puolilämpimällä rakennuksella. Prosessirakennuksiin teräsrunko ja seinä-/kattorakenne sandwich-elementtinä.

Prosessirakennus, johon sijoitetaan esikäsitteily (välppäys+välpepesuri+välpeastiat (2 x 600l) ja hiekanerotus+hiekkapesuri+hiekka-astiat (2 x 240l), ilmastusaltat ja jälkiselkeytysaltat (MBR-prosessissa selkeytysaltaiden tilalle kalvoaltat) sekä sähkölaitetila (pääkeskus), analysaattoritila ja IV-tila.

Jälkikäsitteily sijoitetaan omaan erilliseen rakennukseen, jonne sijoitetaan myös: puhtasvesiallas, teknisen veden pumppaamo, jätevesilämpöpumppulaitteisto, sähkölaitetila ja IV-tila.

Takeuttamat 2 kpl rakennetaan katettuina teräsbetonialtaina. Lietteenkäsittely (lietepumput, polymeeriasema, lingot ja lietesiiilo) sijoitetaan omaan erilliseen rakennukseen, johon tulee lietesiiilon alta läpiajettava tila.

8.2.3 KONEISTOTYÖT

Puhdistamon toiminnan kannalta kriittiset koneistot ja putkistot kahdennetaan, jolloin laitteet/putkistot on huollettavissa ja vaihdettavissa laitoksen toimiessa normaalisti.

Kaikki yksikköprosessit toteutetaan siten, että ne voidaan tarvittaessa ohittaa.

Prosessi varustetaan ylivuotojärjestelyillä, joka mahdollistaa vesien hallitun ohituksen laitteen toimintahäiriötilanteessa tai laitteen/putken/kanavan hydraulisesti ylikuormittuessa.

Puhdistamon pääkoneistojen mitoitus ja laitteiden kulumärät on esitetty kohdassa 7 ja kaavioissa. Lisäksi puhdistamolle hankitaan teknisen veden ja katkaistun laitteistot.

Varavoimayhteys järjestetään kaikille puhdistamon toiminnan kannalta kriittisille laitteille.

8.2.4 LVI -TYÖT

Puhdistamo toteutetaan kokonaan katettuna, lämpöeristettynä ja lämmitettynä, prosessitilat ½-lämpiminä ja valvomo+sosiaalitulat lämpiminä tiloina.

Lämmitysmuoto on jätevesilämpöpumppu, jonka lämmönlähteenä on laitokselta lähtevä jätevesi. Hajujen määrää laitoksella sisällä pyritään vähentämään mm. kohdepoistoilla (välvät ja lingot), koteloimalla kuljettimet sekä kattamalla hiekanerotusallas. Pahiten haiseva ilma johdetaan haju-kaasujen käsittelyyn.

Puhdistamon ilmanvaihto varustetaan LTO-järjestelmällä.

8.2.5 SÄHKÖTYÖT

Sähköistys puhdistamoalueelle otetaan tontin viereen tulevasta puistomuuntamosta. Uusi sähköpääkeskus sijoitetaan uuteen prosessirakennukseen ja jokaiseen erilliseen rakennukseen rakennetaan ryhmäkeskuksia varten sähkötila asianmukaisesti ilmastoituihin tiloihin. Eri tilojen, yksiprosessien ja keskusten mitoituksessa huomioidaan tulevaisuuden laajennusvaraukset. Prosessi- ja talosähköistys eriytetään omiin keskuksiin. Rakennusten välille tehdään tarvittavat maahan putkitetut kaapelireitit.

Laitokselle hankitaan varavoimakone (dieselkäyttöinen) ja sähköpääkeskus varustetaan varavoiman syöttöyhteellä.

8.2.6 AUTOMAATIO JA INSTRUMENTOINTI

Laitoksen automaatiojärjestelmä toteutetaan ohjelmoitavalla logiikalla, jonka liitynnät tehdään pääosin kenttäväyläteknikalla. Prosessinohjaus hajautetaan toiminnallisiin alakeskuksiin (alustavasti 3 kpl).

Päävalvomo sijaitsee erillisessä hallintorakennuksessa. Tämän lisäksi tuotantorakennukseen tehdään erillinen paikallisvalvomo.

Automaatiokeskukset sijoitetaan sähkökeskustiloihin. Automaatiojärjestelmään tehdään etäyhteys siten, että yksikköprosessien ohjaus ja valvonta on mahdollista etänä. Lisäksi prosessihälytykset lähetetään laitoshoitajalle tai päivystäjälle GSM-viesteillä.

Automaatiojärjestelmä varustetaan trendityökalulla, jolla voidaan seurata eri mittauksia. Lisäksi toteutetaan prosessiraportointitoiminto, johon voidaan ohjelmoida laskennallisia muuttujia ja eri mittausten tunti- ja vuorokausikeskiarvoja. Raportoinnista saada ulos automaattiset tulosteet keskeisistä kuormitusarvoista, käyttöhyödykkeiden kulutuksesta, energian kulutuksesta ja halutuista seurattavista prosessiparametreista.

Prosessinohjausjärjestelmän lisäksi laitokselle toteutetaan erillinen rakennusautomaatio-, rikos-, kulunvalvonta- ja paloilmoitusjärjestelmä.

Puhdistamo varustetaan kattavalla instrumentoinnilla, joka sisältää mm. seuraavaa:

- tuleva vesi: virtaama, pH, sähkönjohtavuus ja lämpötila
- ilmastusallas: happimittaus, ilmamäärämittaus, kiintoaine, NH₄-N (on-line), NO₃-N (on-line), virtaama (palautusliete), lämpötila
- jälkiselkeytys: lietepatja
- jälkikäsitteily: kokP/PO₄-P (on-line, tuleva ja lähtevä), kiintoaine (tuleva ja lähtevä), pH (tuleva ja lähtevä), NH₄-N (on-line, lähtevä), NO₃-N (on-line, lähtevä), virtaama
- lietteenkäsittely: lietevirtaama, lietteen kiintoainepitoisuus

8.3 VE 2: JÄTEVESI EN JOHTAMINEN KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE

8.3.1 VESI EN JOHTAMINEN

Vedet johdetaan siirtolinjasta nykyiseen tuloaltaaseen, johon rakennetaan ylikaatoreuna, jonka kautta vedet johdetaan uuteen esikäsitteilyyn. Vesien johtaminen uuteen esikäsitteilyyn ja siitä edelleen putkea pitkin biologiseen käsitteilyyn tapahtuu painovoimaisesti. VE2A vaihtoehdossa vesi pumpataan ilmastuksesta alipainepumpuilla poistokanavaan. VE2B vaihtoehdossa välipumppausta ei tarvita. Tilanteessa, jossa Klaukkalan puhdistamolle ei johdeta Kirkonkylän jätevesiä (VE2C) ja VE2D:ssä hiekkasuodatettu vesi pumpataan purkukanavaan. Kaikissa vaihtoehdoissa rakennetaan purkukanavasta uusi DN600 purkuputki.

VE2A, VE2B ja VE2D vaihtoehdoissa esiselkeytyksen jakokaivosta ilmastukseen johtavat DN400 putket uusitaan DN500 putkiksi.

Puhdistamon hydraulinen profiili on seuraava:

- | | |
|------------------|--------|
| - tulokaivo | +34,09 |
| - hiekanerotus | +33,19 |
| - esiselkeytys | +32,57 |
| - ilmastus | +31,98 |
| - jälkiselkeytys | +31,57 |
| - purkuoja | +30,35 |

Em. järjestelyillä laitoksen saneeraus ja laajennus on mahdollista toteuttaa siten, että esikäsitteily ja esiselkeytyksen hydraulinen profiili ei muutu.

8.3.2 RAKENNUSTEKNISET TYÖT

Uudet luolatilat ja mädättämö rakennetaan tasopiirustuksessa esitettyihin paikkoihin. Uudet tilat sijoittuvat nykyisten tilojen viereen, jolloin uusia työ-/ajotunneleita ei tarvitse rakentaa.

Esi- ja jälkikäsittelyn luolatilojen leveys noin 10 m ja korkeus esikäsittelyn kohdalla 5-6 m. Flotaatiokjälkikäsittelyn kohdalla louhittavan tilan korkeus on noin 9-10 m ja hiekkasuodatuksen kohdalla noin 11-12 m.

Hiekanerotus, ilmastusallas, jälkiselkeytysallas ja flotaatio sijoitetaan kallioon louhittuun tilaan, jonne rakennetaan seinät ja pohja teräbetonirakenteena. 4. biologinen linja toteutetaan samankokoisena kuin muut linjat.

Hiekkasuodatus toteutetaan terässäiliönratkaisuna, jossa säiliöt sijoitetaan kallioon louhittuun tilaan teräsbetoni-laatan päälle.

Prosessitiloihin rakennetaan betonilattia ja seinät lujitetaan sekä ruiskubetonoidaan.

Mädättämö louhitaan kallioon, joka lujitetaan ja ruiskubetonoidaan. Mädättämön ylä- ja alapään kartiot toteutetaan teräsbetonirakenteena. Yläosa tulee ulkoilmaan.

8.3.3 KONEISTOTYÖT

Puhdistamon toiminnan kannalta kriittiset koneistot ja putkistot kahdennetaan, jolloin laitteet/putkistot ovat huollettavissa ja vaihdettavissa laitoksen toimiessa normaalisti.

Kaikki yksikköprosessit toteutetaan siten, että ne voidaan tarvittaessa ohittaa.

Prosessi varustetaan ylivuotojärjestelyillä, joka mahdollistaa vesien hallitun ohituksen laitteen toimintahäiriötilanteessa tai laitteen/putken/kanavan hydraulisesti ylikuormittuessa.

Puhdistamon pääkoneistojen mitoitus ja laitteiden lukumäärät on esitetty kohdassa 7 ja kaavioissa.

8.3.4 LVI -TYÖT

Uudet prosessitilat liitetään luolaston ilmanvaihtojärjestelmään, jonka tulo- ja poistoilmapuhalluksen kapasiteettia lisätään.

Hajujen määrää laitoksella sisällä pyritään vähentämään mm. kohdepoistoilla (mm. välpät ja hiekanerotusaltaat) ja kattamalla hiekanerotusaltaat.

8.3.5 SÄHKÖTYÖT

Luolaston laajennusosaan rakennetaan sähkökeskustila, jonka ryhmäkeskuksesta sähköistetään uusi esikäsittelyprosessi, VE2A vaihtoehdossa kalvoprosessin laitteet (mm. kompressorit) ja VE2B ja VE2D vaihtoehdoissa jälkikäsittelyprosessi. Ryhmäkeskuksen syöttö otetaan nykyisestä pääkeskuksesta.

Mädätyksen laajennuksen yhteyteen rakennetaan ryhmäkeskus, josta prosessin laitteet sähköistetään. Ryhmäkeskuksen syöttö otetaan nykyisestä pääkeskuksesta.

8.3.6 AUTOMAATIO JA INSTRUMENTOINTI

Laitoksen automaatiojärjestelmää laajennetaan uusien laitteiden ja yksikköprosessien osalta noudattaen nykyistä toteutustapaa.

Puhdistamolle hankitaan mm. seuraava instrumentointi:

- tuleva vesi: virtaama, pH, sähkönjohtavuus ja lämpötila
- ilmastusallas: happimittaus, ilmamäärämittaus, kiintoaine, NH₄-N (on-line), NO₃-N (on-line), virtaama (palautusliete/kierrätys), lämpötila
- jälkiselkeytys: lietepatja
- jälkikäsittely: kokP/PO₄-P (on-line, tuleva ja lähtevä), kiintoaine (tuleva ja lähtevä), pH (tuleva ja lähtevä), NH₄-N (on-line. lähtevä), NO₃-N (on-line. lähtevä), virtaama

8.4 SIIRTOLINJAT

Toteutusvaihtoehdossa VE 1 jätevedet käsitellään Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon nykyiselle sijainnille rakennettavalla uudella jätevedenpuhdistamolla. Toteutusvaihtoehtoon kuitenkin liittyy Nurmijärven kirkonkylältä Klaukkalaan tulevan päävesijohdon rakentaminen.

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon jätevedet pumpataan siirtoviemäriä pitkin toteutusvaihtoehdossa VE 2 Klaukkalan puhdistamolle käsiteltäväksi ja toteutusvaihtoehdossa VE 3 HSY:n viemäriverkostoon ja siitä Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Kirkonkylän puhdistamolle rakennetaan lähtöpumppaamo. Toteutusvaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 on lähdetty siitä periaatteesta, että siirtoviemäriin linjauksen kanssa samaan kaivantoon rakennetaan kirkonkylältä Klaukkalaan tuleva päävesijohto.

Linjausvaihtoehtojen pituudet vaihtelevat. Kun linjapituus Kirkonkylän puhdistamolta Klaukkalan puhdistamolle on noin 12-13 km, muodostuu siirtolinjan kokonaispituudeksi HSY:n liitospisteeseen noin 11-15 km riippuen linjausvaihtoehdosta.

Maasto ja maaperä on linjausvaihtoehdoilla vaihtelevaa ja asettaa haasteita putkilinjojen hydrauliselle mitoitukselle, jotta paine- ja viettoviemäriolosuhteet voidaan toteuttaa optimaalisesti ja virtaustilanteet hallita poikkeustilanteissa. Taulukossa 52 on esitetty toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 siirtoviemäreiden linjausvaihtoehdot ja niiden pituudet. Asemapiirustuksessa 101 on esitetty linjausvaihtoehtojen ja jätevedenpumppaamoiden esisuunnitelmatasoiset sijainnit.

Taulukko 52. Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 siirtoviemäreiden linjausvaihtoehdot

Toteutusvaihtoehto	Linjaus	Pituus, km
VE 2 itä	Kk jvp – Klaukkala itäinen linjaus	12,4
VE 2 länsi	Kk jvp – Klaukkala läntinen linjaus	12,7
VE 3 itä	Kk jvp – HSY:n liitospiste itäinen linjaus	11,1
VE 3 länsi	Kk jvp – HSY:n liitospiste läntinen linjaus	14,6

Siirtolinjan linjausvaihtoehtojen reunaehtotarkastelu

Nurmijärven Vesi -liikelaitos on yhteistyössä Nurmijärven kunnan kaavoituksen kanssa tehnyt (4.1.2019) siirtoviemärin linjausvaihtoehtoista niin sanotun reunaehtotarkastelun, jossa linjausvaihtoehdot on katsottu läpi Nurmijärven kunnan alueella kaavoituksen, rakennusten sijoittumisen ja kiinteistöjaotuksen näkökulmasta. Tarkastelun havainnot on listattu noin 500 metrin tarkkuudella liitteenä 17 olevaan taulukkoon linjausvaihtoehdoin.

8.4.1 TEKNIINEN TOTEUTUS

Putkilinjat rakennetaan paineputkiosuuksilta PE 100 SDR17 PN 10 -muoviputkesta. Viettoviemäriosuuksilla voidaan käyttää joko PE- tai betoniputkia. Muovin etuna on parempi korroosiokestävyys, koska pitkillä paineviemäriinjoilla muodostuva hapeton vesi voi olla aggressiivista. Vesijohdot rakennetaan PE 100 RC PN 10 -muoviputkesta.

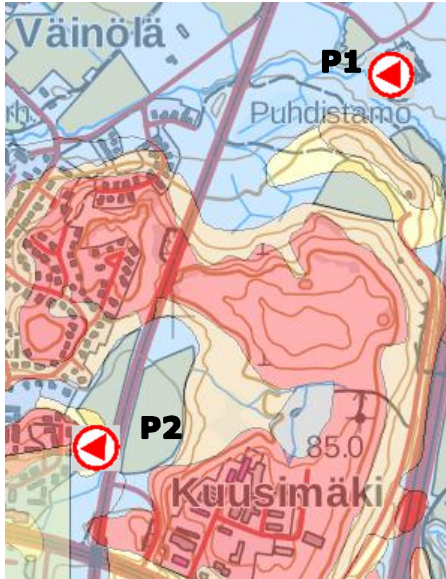
8.4.1.1 Pumppaamot

Puhdistamolle rakennetaan lähtöpumppaamo. Pumppaamot rakennetaan kolmen pumpun pumppaamoina, joissa kahdella pumpulla saavutetaan mitoitusvirtaama ja kolmas on varalla. Jälkiselkeytysaltaat muutetaan tasausaltaiksi ($V = 2 \times 500 \text{ m}^3$), jolloin linjan pumppaus voidaan häiriötilanteessa keskeyttää alkupäästä. Linjapumppaamot varustetaan noin 40 m^3 :n ylivuotosäiliöillä ja kiinteillä varavoimalaitteilla, jolloin sähkökatkot eivät aiheuta ohjuuksutuksia. Pumppaamotyypit valitaan erikseen pohja- ja muiden rakentamisolosuhteiden mukaan.

Kirkonkylän nykyiselle jätevedenpuhdistamolle rakennettavan lähtöpumppaamon lisäksi siirtoviemärin linjapumppaamoja on suunniteltu eri linjausvaihtoehtoissa linjan pituudesta ja olosuhteista riippuen tarvittava määrä (4-6 kpl) siten, että pumppaamoiden ohjaukseen ja virtauksen hallintaan ei tarvittaisi erityisjärjestelyjä, kuten esimerkiksi laponestoratkaisuja ja/tai paineenpitoventtiiliratkaisuja. Siirtoviemärin linjapumppaamot sijoittuvat osittain haja-asutusalueiden läheisyyteen, joka parantaa haja-asutusalueiden mahdollisuutta liittyä keskitettyyn jätevesien käsittelyyn.

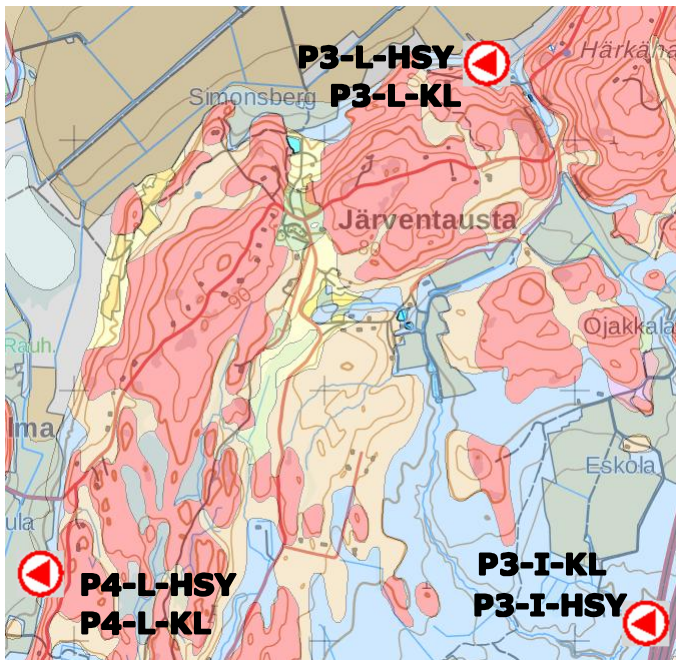
Pumppaamoiden sijainnit ja arvioidut perustamisolosuhteet

Lähtöpumppaamo, P1, on suunniteltu rakennettavaksi nykyiselle puhdistamotontille, joka on maaperältään savea (Sa). Maaperäkarttatarkastelun (1:20 000) perusteella itäisten ja läntisten siirtoviemäriinjauksen linjapumppaamon P2 sijainnilla maaperä on karkeaa hietaa (KHT) ja sijaitsee pohjavesialueen (0154310) välittömässä läheisyydessä. (Kuva 44)



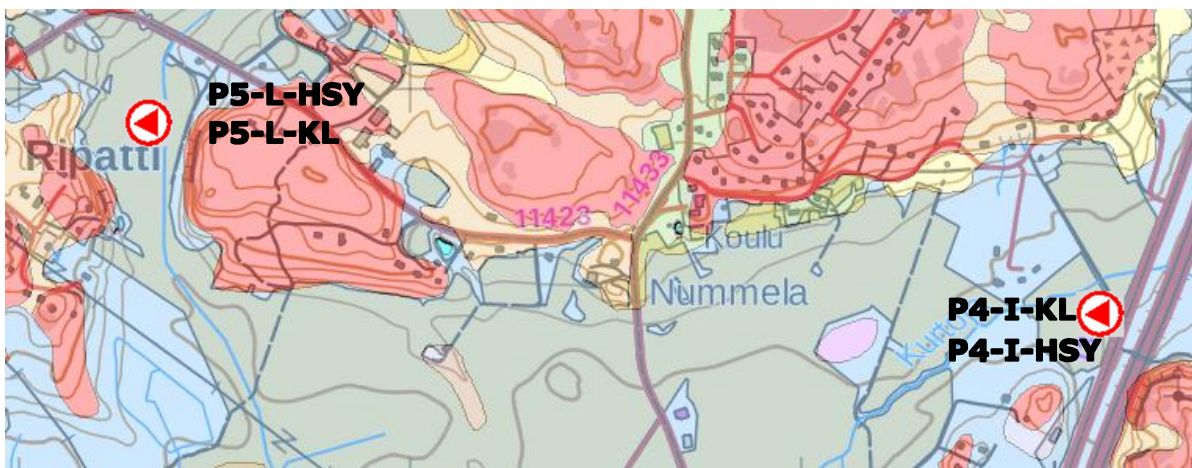
Kuva 44. Pumppaamoiden P1 ja P2-X-X sijainnit maaperäkartalla (1:20 000) (Lähde: Paikkatietoikkuna)

Maaperäkartan mukaan läntisten siirtoviemäriinjauksen linjapumppaamo P3-L-HSY/KL sijaitsee maaperältään liejuisella (Lj) alueella ja linjapumppaamo P4-L-HSY/KL savisella (Sa) alueella. Itäisten siirtoviemäriinjauksen linjapumppaamo P3-I-KL/HSY sijaitsee maaperäkartan mukaan savimaalla (Sa). (Kuva 45)



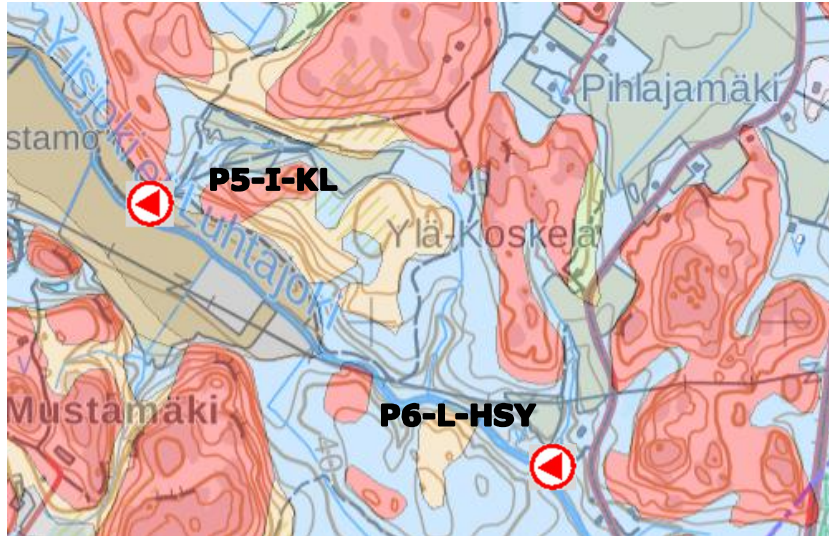
Kuva 45. Pumppaamoiden P3-L-HSY/KL, P4-L-HSY/KL ja P3-I-KL/HSY sijainnit maaperäkartalla (1:20 000) (Lähde: Paikkatietoikkuna)

Läntisten siirtoviemäriinjausten linjapumppaamot P5-L-HSY/KL sijaitsevat maaperäkartan mukaan savimaalla (Sa), kuten myös itäisten siirtoviemäriinjausten linjapumppaamo P4-I-KL/HSY. (Kuva 46)



Kuva 46. Pumppaamoiden P5-L-HSY/KL ja P4-I-KL/HSY sijainnit maaperäkartalla (1:20 000) (Lähde: Paikkatietoikkuna)

Maaperäkartan mukaan läntisen siirtoviemäriinjauksen linjapumppaamo P6-L-HSY sijaitsee maaperältään savimaalla (Sa). Itäisen siirtoviemäriinjauksen linjapumppaamon P5-I-KL sijainnilla maaperä on liejua (Lj). (Kuva 47)



Kuva 47. Pumppaamoiden P6-L-HSY ja P5-I-KL sijainnit maaperäkartalla (1:20 000) (Lähde: Paikkatietoikkuna)

Alla olevassa kuvassa on esitetty Paikkatietoikkunan maaperäkartan (1:20 000) selitteet.

Maaperä 1:20 000	
	Kalliomaa, maaperite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
	Rapakallio (RpKa)
	Rakka (RaKa)
	Lohkareita (Lo)
	Kiviä (Ki)
	Hiekkamoreeni (Mf), Soramoreeni (SrfMf)
	Hienoainesmoreeni (HMr)
	Sora (Sr)
	Hiekka (Hk)
	liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)
	karkea Hieta (KHt)
	liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)
	hieno Hieta (HHt)
	liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHT)
	Hiesu (Hs)
	Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
	Savi (Sa)
	Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)
	Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
	Rahkaturve (St)
	Saraturve (Ct)
	Turvetuotantoalue (Tu)
	Täytemaa (Ta)
	Kartoittamaton (O)
	Vesi (Ve)

Kuva 48. Maaperäkartan (1:20 000) selitteet (Lähde: Paikkatietoikkuna)

Maaperäkarttatarkastelun (1:20 000) perusteella siirtoviemäriinjauksen linjapumppaamot sijaitsevat pääasiassa joko savi- tai liejumaalla, poikkeuksena linjapumppaamo P2-X-X, jonka sijainti on maaperältään karkean hiedan (KHt) aluetta.

Hienorakeiset maalajit, kuten lieju ja savi, ovat rakenteeltaan huokoisia ja niiden luonnontilainen vesipitoisuus on suuri, joten ne ovat heikosti kantavia ja kaivun aikana häiriintyvät helposti, jolloin kaivannoissa reunat sortuvat herkästi ja maamassan läjitettävyys on heikko.

Hienorakeisten maalajien, kuten saven ja eloperäistä ainesta sisältävän liejun, kantavuus on kuormitettaessa heikko ja lisäkuormat joudutaan yleensä paaluttamaan tai stabiloimaan alapuolisiin kantaviin maakerroksiin. Tämän takia siirtolinjojen pumppaamoiden, pois lukien linjapumppaamo P2-X-X, arvioidaan sijaitsevan vaativan/haastavan perustamisen alueilla.

8.4.2 VERTAILU KAHDEN PUTKEN KÄYTÖSTÄ

Paineviemäri voidaan toteuttaa käyttäen yhtä putkea tai kahta erillistä paineputkea. Nurmijärven Kirkonkylän tapauksessa arvioinnissa tulee ottaa huomioon nykyinen suuri vuotovesien määrä, koska ennustetilanteessakin v.2040 maksimivirtaama on noin 6 kertaa minimivirtaama ja noin 3,5 keskivirtaamaa suurempi. Suurimpia pumppaustehoja tarvitaan vain rajoitettuna aikana runsaiden sateiden tai lumen sulamiskauden aikana. Näin ollen kahta putkea käytettäessä tultaisiin suurimman osan ajasta toimeen yhdellä putkella.

Toista putkea ei kuitenkaan voida käytännössä tyhjentää jätevedestä sen ollessa käyttämättömänä, jolloin käyttämättömänä se altistuu rikkivedyn muodostumiselle ja hajuhaitoille.

Kahden putken systeemissä saavutetaan pienten virtaamien aikana pitempiä pumppausjaksoja minimivirtausnopeudella. Toisaalta käyttämättömässä putkessa vesi seisoo ja saostumat voivat mahdollisesti kiinteytyä niin, että niiden irtoaminen uudessa pumppaustilanteessa on epävarmaa.

Kahden putken hyödyiksi voidaan arvioida:

- Toimintavarmuus putkirikkotilanteissa
- Lyhemmät viipymät (mikäli ratkaistaan putken vuorottelun aikainen vaihtuvuuskysymys)
- Suurempi virtausnopeus ja pienemmät mahdollisuudet saostumille (varauksin)
- Mahdollisuus varautua voimakkaasti nousevaan vesimääräennusteeseen (jakson alussa vain yhden putken käyttö)
- Pienempi energiankulutus

Kahden putken toteuttamisen kustannukset voivat olla yksiputkijärjestelmää korkeammat johtuen materiaali-, asennus- ja maatyökustannuksista.

Karkean tarkastelun perusteella voidaan esittää alla oleva vertailutaulukko yhden ja kahden rinnakkaisen putken käytön taloudellisuudesta ja virtauskapasiteetista. Rakentamiskustannus (€/m) sisältää putkimateriaalin, asennuksen ja maatyöt (maankaivu ja -täyttö sekä maamassojen kuljetus).

PE (mm)	rakentamiskustannus €/m	suhteellinen kapasiteetti	suhteellinen hinta	hinta/kapasiteetti
250	332	0,29	0,73	5,46
2x250	462	0,57	1,02	3,80
280	343	0,39	0,76	4,18
2x280	485	0,77	1,07	2,95
315	368	0,53	0,81	3,27
2x315	529	1,06	1,16	2,35
355	387	0,73	0,85	2,51
2x355	569	1,46	1,25	1,84
400	413	1,00	0,91	1,94
2x400	616	2,01	1,35	1,45
450	457	1,37	1,01	1,57
500	493	1,82	1,09	1,28

Voidaan esimerkiksi todeta, että 2 x 315 mm putkien kapasiteetti on noin 6 % suurempi kuin 400 mm putken kapasiteetti. Samoin toisaalta 2 x 315 mm putken rakentamiskustannus (€/m) on noin 28 % korkeampi. Kaksiputkijärjestelmää ei voida perustella taloudellisista syistä vaan se olisi Kirkonkylän tapauksessa ensisijaisesti käyttövarmuuteen liittyvä valinta, josta tästä syystä maksettaisiin hieman enemmän.

Tässä esisuunnitelmassa siirtoviemäri vaihtoehtojen kustannusarviot on laskettu yksiputkijärjestelmällä.

9. KUSTANNUSARVIOT

9.1 Kustannusten laskentaperusteet

Siirtolinjojen investointikustannukset

Nurmijärven Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon esisuunnitelman investointikustannusten laskennassa on otettu huomioon uudet rakenteet, putkistot, laitteistot sekä tarvittavat asennustyöt. Toteutusvaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 puhdistamotontille jää siirtolinjapumppaamo ja virtaamatasausaltaat. Muilta osin nykyinen puhdistamo puretaan pois. Kirkonkylän nykyiseltä puhdistamolta Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tai HSY:n liitospisteeseen rakennettavat siirtolinjat on huomioitu kustannusarviossa.

Suunniteltujen vesihuoltolinjojen rakentamiskustannuksien perusteena on käytetty seuraavia yksikköhintoja, jotka perustuvat viime vuosien vesihuoltolinjojen rakentamiskustannuksiin.

Putkikoko	Hinta asennettuna (ALV 0 %)
PE 200-10	70 €/m
PE 315-10	110 €/m
PE 400-10	150 €/m
PE 450-10	190 €/m
PE 500-10	220 €/m

Yksikköhinnat sisältävät johtoverkon materiaalin ja asennuksen. Nurmijärven vesihuoltolaitoksen vesijohdot rakennetaan PE 100 RC PN 10 -muoviputkesta. Vesijohdon rakentamiskustannukset on kuitenkin laskettu tässä esisuunnitelmassa käyttäen PE 100 SDR17 PN 10 -putken yksikköhintoja.

Maankaivun ja -täytön, raivaus- ja viimeistelytyöiden sekä maamassojen kuljetuksen yksikköhintana on käytetty 60 €/m³. Louhinnan yksikköhintana on käytetty 115 €/m³. Kustannusarvioiden yksikköhinnat perustuvat Fore:sta saatuihin hintatietoihin ja vastaavista toteutuneista hankkeista saatuun hintatietoon. Rakentamiskohteen ympäristön asettamat vaatimukset on pyritty huomioimaan rakentamiskustannuksissa karttatarkasteluun (1:20 000) perustuen.

Siirtolinjojen kustannusarviot sisältävät toteutusvaihtoehdossa VE 2 Nurmijärven kirkonkylältä Klaukkalaan tulevan päävesijohdon. Kustannusarvioissa on eritelty vesijohdon osuus kustannuksista, kun se rakennetaan samanaikaisesti samaan kaivantoon siirtoviemäriinlinjan kanssa. Lisäksi vesijohdon kustannuksissa on huomioitu linjaosuus, jonka vesijohto kulkee omassa kaivannossaan siirtoviemäriinlinjalta Ylitolantien ja Yli-Kunnarinmutkan risteykseen.

Lisäksi siirtolinjojen kustannusarviot sisältävät nykyisellä Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla tehtävät muutos- ja purkutyöt.

Puhdistamoiden investointikustannukset

Puhdistamoiden investointikustannukset on jaoteltu seuraavasti: rakennustyöt, koneistotyöt, SIA-työt, LVI-työt ja yleiskustannukset. Kustannuslaskennassa käytetyt yksikköhinnat, allastilavuudet, louhintamäärät, rakennusten pinta-alat ja pääkoneistot on esitetty liitteenä olevissa kustannusarvioissa. Rakennustöiden investointikustannusarvioissa käytettävät yksikkökustannukset vaihtelevat paljon mm. louhittavien ja rakennettavien tilojen, altaiden ja rakennusten koon ja muodon mukaan. Esim. mädättämöreaktorin sylinterimuoto nostaa louhinnan ja betonoinnin yksikkökustannuksia huomattavasti altaiden tai käytävien yksikkökustannuksiin verrattuna. VE1:ssä altaiden ja rakennusten yksikköhinnat sisältävät myös maarakennustyöt.

Käyttökustannukset (hinnat alv 0%)

Eri prosessivaihtoehtojen käyttökustannukset on laskettu ottaen huomioon energia- ja kemikaalikustannukset sekä hoitotyön aiheuttamat työvoimakustannukset. Kustannusarvioissa on käytetty em. kustannustekijöille seuraavia yksikköhintoja:

Ferrisulfaatti, PIX	200 €/t
Polyalumiinikloridi, PAC	300 €/t
Lipeä (50 %)	160 €/t
Kalkki	160 €/t
Metanoli	400 €/t
Polymeeri	5 €/kg
Sähköenergia	120 €/MWh
Lietteen jatkokäsittely	80 €/m ³
Käyttöhenkilökunta	50 000 €/htv

Kunnossapidon kustannukset on laskettu suhteessa rakennus- ja laitehankintojen määrään, joiden avulla voidaan arvioida puhdistamon laajuutta ja tehtävää työmäärää.

Siirtolinjojen osalta käyttökustannukset on laskettu ottaen huomioon johtojenlinjojen sekä pumppaamoiden ja laitteiden kunnossapidon sekä pumppaamoiden energiakustannukset. Kustannusarvioissa on käytetty em. kustannustekijöille seuraavia yksikköhintoja.

Johtolinjojen kunnossapito	0,5 % rak. kustannuksista/a
Pumppaamoiden ja laitteiden kunnossapito	5 % rak. kustannuksista/a
Sähköenergia	0,12 €/kWh

Laskelmissa käytetty HSY:n liittymismaksu on 6,9 M€ (alv. 0 %), korvaus HSY:n verkostoon tehtävistä välittömistä kapasiteettiin liittyvistä investoinneista 2,7 M€ (alv. 0 %) ja jätevesitaksa (v. 2021) on 0,936 €/m³ (alv. 0 %).

Yleiskustannukset

Prosessivaihtoehtojen yleiskustannuksiksi (sis. kustannusvarauksen) on arvioitu VE1 vaihtoehdoissa 30 % ja VE2 vaihtoehdoissa 35 % investointikustannuksista, niin laitteiden, kuin rakenteidenkin osalta.

Siirtolinjojen yleiskustannuksiksi on arvioitu 14 % investointikustannuksista sisältäen niin sanotut tilaajatehtäväkustannukset. Niin sanotut työmaatehtäväkustannukset ja -varaukset on arvioitu sisältyvän kustannusriveihin.

Poistoajat ja laskentakorko

Investointien kuoletusaikoina eri rakenteille käytetään:

Laitokset

rakenteet	20 vuotta (tasapoisto)
prosessikoneet/laitteet	10 vuotta (tasapoisto)
automaatio	10 vuotta (tasapoisto)

Siirtolinjat

johtolinjat (putkistot)	30 vuotta (tasapoisto)
pumppaamot	20 vuotta (tasapoisto)

HSY:n liittymismaksun ja verkostoon tehtäviin välittömien kapasiteetti-investointeihin liittyvän maksuosuuden kuoletusaikana on käytetty 30 vuotta (tasapoisto).

Laskentakorkona käytetään 1 %.

9.2 Investointi- ja käyttökustannukset

Eri prosessivaihtoehtojen tarkemmat kustannusarvioerittelyt sekä eri siirtolinjavaihtoehtojen kustannusten yhteenveto ja kustannusarviolaskelmat on esitetty liitteissä.

9.2.1 SIIRTOLINJAT

Linjausvaihtoehtojen yksikkökustannukset vaihtelevat välillä noin 1 035-1 266 €/m pumppaamoiheen ja laitteineen sisältäen vesijohdon ja Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla tehtävät toimenpiteet.

Pelkän johtolinjan osalta yksikkökustannukset 803-1028 €/m sisältäen vesijohdon.

Toteutusvaihtoehdossa VE 2 vesijohdon osuus yksikköhinnosta vaihtelee linjausvaihtoehdosta riippuen välillä noin 264-314 €/m rakennettuna samaan kaivantoon siirtoviemärin kanssa sekä johtokaivanto siirtoviemäriinjalta Ylitilantien ja Yli-Kunnarinmutkan risteyksen liitospisteeseen.

Toteutusvaihtoehdossa VE 1 omaan kaivantoon rakennettavan Nurmijärven kirkonkylä-Klaukkala -välisen vesijohdon yksikköhinnat vaihtelevat 528-682 €/m riippuen linjausvaihtoehdosta. Kustannusarviossa ei ole huomioitu linjalle mahdollisesti rakennettavaa paineenkorotusasemaa.

Kaksiputkijärjestelmä

Toteutettaessa viemäriinja 2-putkijärjestelmällä on kustannuslisä luokkaa 116 €/m (2x315 mm vrt. 1x400 mm). (Luku 8.4.2)

Tasausaltaan hyödyt

Pientämällä putkikokoa PE400 putkesta PE355 putkeen saavutetaan noin 30 €/m säästö rakennuskustannuksissa. Vastaavasti pienentämällä putkikokoa PE450 putkesta PE400 putkeen saavutetaan noin 50 €/m säästö rakennuskustannuksissa. Putkilinjojen suunnitelmat ovat tässä vaiheessa esisuunnitelmatasoisia, jonka vuoksi tarkkaa arviota mahdollisuuksista pienentää putkikokoa kaikilla osuuksilla on vaikea antaa.

Jos oletetaan, että noin 30 % linjapituudesta voidaan saavuttaa säästö 26 eur/m ja 70 % linjaosuudesta 44 eur/m säästö ja linjavaihtoehtojen pituudet ovat noin 12, 16, 20 ja 25 km, on säästö vastaavasti 463 000 €, 617 600 €, 772 000 € ja 965 000 € rakentamiskustannuksista. (Taulukko 53)

Taulukko 53. Putkikoon pienentämisellä saavutettava säästö esimerkkitapauksessa siirtoviemäriinjalla

Putkikoon muutos	PE 400 -> 355 mm	PE 450 -> 400 mm	Säästö yhteensä, €
Säästö, €/m	26 €/m	44 €/m	
12 km	93 600 €	369 600 €	463 200 €
16 km	124 800 €	492 800 €	617 600 €
20 km	156 000 €	616 000 €	772 000 €
25 km	195 000 €	770 000 €	965 000 €

Tässä esisuunnitelmassa kustannusarvioissa ei ole huomioitu putkikoon pienentämisellä saavutettavaa kustannussäästöä.

9.2.2 KUSTANNUSARVIOIDEN YHTEENVETO

Eri toteutusvaihtoehdoista laaditut puhdistamoiden ja siirtolinjojen investointi- ja käyttökustannusarviolaskelmat (alv. 0%) on esitetty liitteissä.

Alla olevassa taulukossa 54. on esitetty vain Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemärintialueen jätevesien johtamisesta ja käsittelystä aiheutuvien investointi- ja käyttökustannuslaskelmien yhteenvetotaulukko eri toteutusvaihtoehdoissa.

Taulukossa 55 on puolestaan esitetty Nurmijärven Veden molempien viemärintialueiden jätevesien käsittelyyn tarvittavien investointi- ja käyttökustannuslaskelmien yhteenvetotaulukko eri toteutusvaihtoehdoissa. Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla joudutaan tekemään isoja saneerausinvestointeja johtuen Klaukkalan viemärintialueen jätevesimäärän ja kuormituksen kasvusta. Nämä investoinnit joudutaan toteuttamaan joka tapauksessa riippumatta siitä, miten kirkonkylän viemärintialueen jätevedet jatkossa käsitellään. Merkittävä synergiaetu saavutetaan, jos Klaukkalan puhdistamon investointitarpeet toteutetaan samassa yhteydessä kirkonkylän jätevesien aiheuttaman puhdistamon laajennusinvestoinnin kanssa. Lisäksi taulukossa 55 on huomioitu uuden kirkonkylä-Klaukkala päävesijohdon investointikustannukset. Klaukkalan alueen vedenjakelun toimintavarmuuden parantamiseksi ja riittävän vesimäärän toimittamiseksi alueen kasvavan vedenkäytön tarpeisiin tullaan rakentamaan uusi päävesijohto kirkonkylän ja Klaukkalan välille. Päävesijohdon rakentaminen tulee tapahtumaan seuraavan viiden vuoden aikana ja hanke saisi merkittävän synergiaedun, jos se toteutettaisiin saman aikaisesti siirtolinjojen rakentamisen kanssa.

Yhteenvetotaulukosta on jätetty pois toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtolinjojen itäiset linjausvaihtoehdot. Lisäksi yhteenvetotaulukosta on jätetty pois toteutusvaihtoehdot 1A ja 1C ammoniumtypenpoistolla, sillä Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla tulee huomioida kokonaistypenpoiston vaatimukset. Vesijohtojen käyttökustannuksia ei ole mukana kustannusvertailutaulukossa, sillä niiden voidaan olettaa olevan samat kaikissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 54. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemäröntialueen jätevesien johtamisesta ja käsittelystä aiheutuvien investointi- ja käyttökustannuslaskelmien yhteenvetotaulukko eri toteutusvaihtoehdoissa (M€)

	yks.	VE1B	VE1D	VE2A	VE2B	VE2D	VE3A	VE3B
INVESTOINTIKUSTANNUKSET, alv. 0%								
Uusi Kirkonkylän puhdistamo	M€	14,7	13,0					
	M€/a	0,9	0,8					
Kirkonkylältä tulevien jätevesien osuus Klaukkalan puhdistamon kustannuksista	M€			8,5	6,6	10,3		
	M€/a			0,7	0,5	0,7		
Klaukkalan puhdistamon saneeraus ilman kirkonkylän jätevesiä	M€							
	M€/a							
Jätevesijohtolinjat	M€			7,4	7,4	7,4	9,6	9,9
	M€/a			0,29	0,29	0,29	0,37	0,38
Jätevesipumppaamot ja -laitteet	M€			2,23	2,23	2,23	1,77	2,68
	M€/a			0,12	0,12	0,12	0,10	0,15
Vesijohtolinjat laitteineen, Kirkonkylä-Klaukkala	M€							
	M€/a							
Kirkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet	M€			0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	M€/a			0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
HSY:n liittymismaksu	M€						6,90	6,90
	M€/a						0,27	0,27
HSY:n verkostosaneerauksen investointiosuus	M€						2,70	2,70
	M€/a						0,10	0,10
INVESTOINTIKUSTANNUKSET YHT.	M€	14,7	13,0	18,8	16,9	20,6	21,6	22,8
INVESTOINTIKUSTANNUKSET YHT.	M€/a	0,88	0,83	1,14	0,93	1,10	0,88	0,94
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, alv. 0 %								
Uusi Kirkonkylän puhdistamo	M€/a	0,50	0,54					
Kirkonkylältä tulevien jätevesien osuus Klaukkalan puhdistamon kustannuksista	M€/a			0,62	0,48	0,41		
Klaukkalan puhdistamo ilman kirkonkylän jätevesiä	M€/a							
Jätevesijohtolinjat	M€/a			0,22	0,22	0,22	1,11	1,16
KÄYTTÖKUSTANNUKSET YHT.	M€/a	0,50	0,54	0,84	0,70	0,63	1,11	1,16
INVESTOINTI- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ, alv. 0 %								
	M€/a	1,39	1,38	1,99	1,63	1,85	1,99	2,10

Taulukko 55. Puhdistamoiden ja siirtolinjojen investointi- ja käyttökustannusarviolaskelmien yhteenvetotaulukko eri toteutusvaihtoehdoissa (M€)

	yks.	VE1B	VE1D	VE2A	VE2B	VE2D	VE3A	VE3B
INVESTOINTIKUSTANNUKSET, alv. 0%								
Uusi Kirkonkylän puhdistamo	M€	14,7	13,0					
	M€/a	0,9	0,8					
Kirkonkylältä tulevien jätevesien osuus Klaukkalan puhdistamon kustannuksista	M€			8,5	6,6	10,3		
	M€/a			0,7	0,5	0,7		
Klaukkalan puhdistamon saneeraus ilman kirkonkylän jätevesiä	M€	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	M€/a	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jätevesijohtolinjat	M€			7,4	7,4	7,4	9,6	9,9
	M€/a			0,29	0,29	0,29	0,37	0,38
Jätevesipumppaamot ja -laitteet	M€			2,23	2,23	2,23	1,77	2,68
	M€/a			0,12	0,12	0,12	0,10	0,15
Vesijohtolinjat laitteineen, Kirkonkylä-Klaukkala	M€	7,2	7,2	3,6	3,6	3,6	5,3	4,0
	M€/a	0,28	0,28	0,14	0,14	0,14	0,20	0,16
Kirkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet	M€			0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	M€/a			0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
HSY:n liittymismaksu	M€						6,90	6,90
	M€/a						0,27	0,27
HSY:n verkostosaneerauksen investointiosuus	M€						2,70	2,70
	M€/a						0,10	0,10
INVESTOINTIKUSTANNUKSET YHT.	M€	28,9	27,3	29,4	27,5	31,2	33,9	33,9
INVESTOINTIKUSTANNUKSET YHT.	M€/a	1,64	1,59	1,77	1,55	1,72	1,56	1,58
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, alv. 0 %								
Uusi Kirkonkylän puhdistamo	M€/a	0,50	0,54					
Kirkonkylältä tulevien jätevesien osuus Klaukkalan puhdistamon kustannuksista	M€/a			0,62	0,48	0,41		
Klaukkalan puhdistamo ilman kirkonkylän jätevesiä	M€/a	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
Jätevesijohtolinjat	M€/a			0,22	0,22	0,22	1,11	1,16
KÄYTTÖKUSTANNUKSET YHT.	M€/a	1,63	1,67	1,97	1,83	1,76	2,24	2,29
INVESTOINTI- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ, alv. 0 %								
	M€/a	3,28	3,26	3,74	3,38	3,48	3,80	3,87

Toteutusvaihtoehtojen selitykset:

VE1B = aktiiviliete + kokonaistypenpoisto, vesijohto läntinen linjaus

VE1D = MBR + kokonaistypenpoisto, vesijohto läntinen linjaus

VE2A = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä MBR-prosessi + kokonaistypenpoisto

VE2B = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä MBBR hybrid-prosessi + kokonaistypenpoisto

VE2D = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä aktiivilieteprosessi + kokonaistypenpoisto

VE3A = siirtolinja kk jvp - HSY:n liitospiste itäinen linjaus

VE3B = siirtolinja kk jvp - HSY:n liitospiste läntinen linjaus

10. VAIHTOEHTOJEN VAIKUTUSARVIOINTI

10.1 KAAVOITUSTILANNE JA MAANKÄYTTÖ

Nurmijärven Kirkonkylän nykyinen jätevedenpuhdistamo sijaitsee Ilvesvuori pohjoinen - asemakaavahankeen alueella. Kirkonkylän puhdistamo sijaitsee kaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueella (ET-2). Aluetta ympäröi toimitilarakennusten korttelialue (KTY-2) sekä suojaviheralue (EV), jolla säilytetään olemassa olevaa puustoa ja kasvillisuutta.

10.1.1 VE 1

Rakennettaessa uusi puhdistamo, ET-2 -aluetta ja puhdistamotonttia laajennetaan itään, kohti Hämeenlinnantietä, sillä nykyisen puhdistamoalueen tontti ei riitä tarvittaviin laajennuksiin nykyisellään. ET-2 alueen ja puhdistamotontin laajetessa Nurmijärven kunta menettää maanmyyntituloja niiltä osin, jotka kunta olisi ilman em. alueen laajenemista voinut myydä.

10.1.2 VE 2 JA VE 3

Toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 maankäytössä tapahtuvat muutokset rajoittuisivat puhdistamoalueen osalta nykyiselle Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon tontille, kun nykyisen puhdistamon paikalle tulisi rakentaa jätevedenpumppaamo sekä tasausallastilavuutta. Toiminnot voidaan suunnitella siten, että siitä ei koidu haju, melu tai muita haittoja ja siten se ei rajoita alueen tulevaa maankäyttöä.

Klaukkalan puhdistamoalueen tontti riittää tarvittaviin ratkaisuihin Klaukkalan puhdistamon kapasiteetin laajentamiseksi. Siirtoviemärien rakentaminen Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tai Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamolle luovat rajoitteita maankäyttöön ja rakentamiseen sen välittömässä läheisyydessä, sillä vesihuoltolinjat sijoitetaan noin kahdeksan metriä leveälle rasitealueelle, jonka sisälle ei saa sijoittaa kiinteitä rakennelmia.

Klaukkalan osayleiskaavassa ei ole huomioitu siirtoviemäriinjauksia HSY:n liitospisteeseen, jonka vuoksi toteutusvaihtoehdolla VE 3 voi olla vaikutuksia Klaukkalan osayleiskaavaan aiheuttaen tarpeen kaavamuutokselle, jotta siirtoviemäri voidaan rakentaa.

Valtatien 3 ja maantien 132 välille on suunniteltu toteutettavan Klaukkalan keskustaajaman kiertävä ohikulkutie. Tiesuunnitelmien mukaan hankkeessa rakennetaan varsinaisen ajoradan lisäksi tämän esisuunnitelman HSY:n itäisen siirtoviemäriinjauksen suunnittelualueelle Metsäkylän (E4) eritasoliittymä. Siirtoviemäriinjauksen reitti eritasoliittymän kohdalla voidaan kuitenkin toteutussuunnitteluvaiheessa suunnitella siten, että se ottaa huomioon eritasoliittymän vaatiman tilavarauksen.

Uusimaa-kaavassa 2050 on suunniteltu Kehäradan ratayhteyttä Vantaan Petaksesta Klaukkalaan kaavamerkinnällä "Pitkällä aikavälillä toteutettavan yhdysradan ohjeellinen linjaus". Ratalinjaus sivuaa ja risteää tässä esisuunnitelmassa esitettyjen siirtoviemäriinjauksen kesken.

Läntisillä siirtoviemäriinjauksilla Klaukkalan puhdistamolle ei ole putken sijoittamista estäviä tekijöitä. Toteutussuunnitteluvaiheessa tulee kuitenkin ottaa huomioon reunaehdot etenkin asemakaavojen korttelialueilla. Läntisten siirtoviemärien linjausvaihtoehtojen varrella on jonkin verran Nurmijärven kunnan maanomistusta.

Itäisten siirtoviemärilinjausten reitti kulkee tien 130 varressa. Reitti on ahdas ja haastava, mikäli johtolinjaa ei voida sijoittaa tiealueelle. Tämän vuoksi linjauksen toteutettavuus riippuu johtolinjan sijoitusluvasta tiealueelle ja luvan ehdoista. Nurmijärven kunnan maanomistus on vähäistä tien 130 varrella lukuun ottamatta asemakaavoitettua aluetta Kissanojalta etelään Helsingintielle asti.

Yksityisten maa-alueiden omistajien kanssa tulee tehdä sijoitussopimukset vesihuoltolinjojen ja siihen liittyvien laitteiden sijoittamisesta kyseisille alueille.

10.2 VESISTÖVAIKUTUKSET

Kaikissa vaihtoehdossa puhdistamoylivuotojen määrä vähenee huomattavasti, koska nykyinen vanha Kirkonkylän puhdistamo, jolta melko usein voimakkailla rankkasateilla tapahtuu ylivuotoja, poistuisi käytöstä.

10.2.1 VE 1

Vaihtoehdossa VE1 rakennettaisiin uusi Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo nykyiselle sijainnilleen. Jätevedenpuhdistusprosessi sisältäisi nitrifikaation ja typenpoiston, aktiivilieteprosessin ja jälkikäsittelyn (vaihtoehto VE 1B). Vaihtoehdon VE 1B vesistökuormitusennusteet on esitetty taulukossa 56, josta nähdään, että vesistökuormitus kasvaa suuremman tulokuorman takia uudesta puhdistamosta huolimatta. Vertailuksi taulukossa on esitetty myös Kirkonkylän puhdistamon vuosien 2013-2017 vesistökuormitusten vaihteluväli ja vuoden 2017 kuormitus.

Taulukko 56. Vesistökuormitusennusteet (v. 2040) vaihtoehdossa VE1B sekä vuosien 2013-2017 kuormitusten vaihteluväli ja vuoden 2017 kuormitus.

		v. 2013-2017	v. 2017	VE1B
BOD ₇	kg/d	6,8...19	19	15,3
kok-P	kg/d	0,40...1,1	1,1	0,63
NH ₄ -N	kg/d	2,3...6,6	6,6	7,12
Kok-N	kg/d	37...61	53	38
Kiintoaine	kg/d			12,8

Vaihtoehdon VE 1B vesistövaikutukset

Keskivirtaama-aikaan VE 1B:n mukainen typpikuormitus aiheuttaisi Vantaanjoessa noin 85 µg/l pitoisuuslisäyksen ja alivirtaama-aikaan noin 600 µg/l pitoisuuslisäyksen. Vaihtoehdossa VE 1B typpikuormitus olisi samaa luokkaa tai alle nykyisen kuormitustason, joten vaihtoehdon toteutuessa vaikutukset olisivat samaa suuruusluokkaa nykytilanteeseen verrattuna.

Taulukko 57. Laskennalliset pitoisuuslisäykset vaihtoehdossa VE1B Vantaanjoessa puhdistamon alapuolella.

		Kok.P (µg/l)	Kok.N (µg/l)	NH ₄ -N (µg/l)
Vantaanjoki				
	keskivirtaamakautena	1	85	16
	alivirtaamakautena	10	600	110
	taustapitoisuus (V37, v. 2017)	43...120	1900...3300	2...110

10.2.2 VE 2

Vaihtoehdossa VE 2 Nurmijärven kunnan alueen jätevedet johdettaisiin Klaukkalan puhdistamolle eli Kirkonkylän puhdistamon pistekuormitus poistuisi nykyiseltä paikaltaan ja Klaukkalan vesistökuormitus kasvaisi. Vaihtoehdon VE 2 mukainen vesistökuormitusennuste on esitetty taulukossa 58. Vertailuksi on esitetty Klaukkalan puhdistamon vuosien 2013-2017 vesistökuormitusten vaihteluväli ja vuoden 2017 kuormitus. Vaihtoehdossa VE 2 Klaukkalan puhdistamon vesistökuormitus kasvaisi nykytilanteeseen verrattuna lähes kaksinkertaiseksi ja ammoniumtyypen osalta jopa 12-kertaiseksi.

Taulukko 58. Vesistökuormitusennuste (v. 2040) vaihtoehdossa VE2 ja Klaukkalan puhdistamon vuosien 2013-2017 kuormitusten vaihteluväli.

		v. 2013-2017	v. 2017	VE2 (v. 2040)
BOD ₇	kg/d	21...34	28	60,8
kok-P	kg/d	0,9...1,7	1,7	2,82
NH ₄ -N	kg/d	1,2...7	1,2	27,6
Kok-N	kg/d	37...54	50	104
Kiintoaine	kg/d	?	73	56,3

Vaihtoehdon VE 2 vesistövaikutukset

Vaihtoehdon VE 2 mukaisen vesistökuormituksen laskennalliset pitoisuuslisäykset Luhtajoessa ja Luhtaanmäenjoessa on esitetty taulukossa 59. Tuloksia verrattiin taustapitoisuuksiin, joihin käytettiin Klaukkalan puhdistamon purkupaikan yläpuolisen tarkkailupisteen (V37) vuoden 2017 tarkkailutuloksia.

Taulukko 59. Laskennalliset pitoisuuslisäykset vaihtoehdossa VE2 Luhtajoessa Klaukkalan puhdistamon alapuolella.

		Kok.P (µg/l)	Kok.N (µg/l)	NH ₄ -N (µg/l)
Luhtajoki				
	keskivirtaamakautena	20	750	200
	alivirtaamakautena	200	7000	1900
	taustapitoisuus (V37, v. 2017)	37...240	650...6000	4...200
Luhtaanmäenjoki				
	keskivirtaamakautena	9	330	90
	alivirtaamakautena	70	2700	730

Vaihtoehdon VE 2 mukainen fosforikuormitus aiheuttaisi Luhtajoessa keskivirtaama-aikaan noin 20 µg/l pitoisuuslisäyksen ja alivirtaama-aikaan noin 200 µg/l pitoisuuslisäyksen taustapitoisuuden ollessa tasolla 37...240 µg/l (vuoden 2017 vaihteluväli, tarkkailupiste V37). Ravinnesuhteilla tarkasteltuna Luhtajoki on fosforirajoitteinen, joten erityisesti alivirtaamakautena lievien kasvukauden aikana merkittävä fosforipitoisuuden lisäys voimistaisi rehevöitymistä.

Fysikaalis-kemiallista tilaa kuormituksen kasvu ei kuitenkaan muuttaisi. Klaukkalan puhdistamon kohdalla Luhtajoki on luokiteltu fysikaaliskemialliselta tilaltaan välttäväksi (kok.P 100-130 µg/l) kokonaisfosforipitoisuuden (101 µg/l) perusteella. Näin ollen keskivirtaamalla arvioitu

pitoisuuslisäys (20 µg/l) ei muuttaisi luokitusta vielä huonompaan suuntaan. Todettakoon, että esitetty laskentatapa on kuitenkin vain suuntaa antava.

Typpikuormitus aiheuttaisi Luhtajoessa keskivirtaama-aikaan noin 750 µg/l pitoisuuslisäyksen ja alivirtaama-aikaan noin 7000 µg/l pitoisuuslisäyksen taustapitoisuuden ollessa tasolla 650...6000 µg/l (vuoden 2017 vaihteluväli, tarkkailupiste V37). Erityisesti alivirtaama-aikaista pitoisuuslisäystä voidaan pitää merkittävänä. Typpiyhdisteet voivat sitoutua osittain vesikasvillisuuteen, sedimentoitua pohjalle tai poistua ilmaan. Luhtajoessa fosforin ollessa rehevyyttä säätelevä miniravinne ei typpipitoisuuden kasvu ensisijaisesti vaikuttaisi rehevöitymiseen. Keskeisempänä tekijänä olisi ammoniumtyypin kuormituksen merkitys, koska vesistöön joutuessaan ammoniumtyppi kuluttaa happea hapettuessaan nitraatiksi ja voi heikentää purkuvesistön happiloja purkupaikan läheisyydessä.

Ammoniumtyppikuormitus aiheuttaisi Luhtajoessa keskivirtaama-aikaan noin 200 µg/l pitoisuuslisäyksen ja alivirtaama-aikaan noin 1 900 µg/l pitoisuuslisäyksen taustapitoisuuden ollessa tasolla 4...200 µg/l (vuoden 2017 vaihteluväli, tarkkailupiste V37). Ammoniumtyppikuormitus voidaan todeta olevan merkittävä erityisesti alivirtaama-aikaan, jolloin laskennallisen pitoisuuslisäyksen aiheuttama hapenkulutus on merkittävä. Luhtajoessa on todettu jo nykytilanteessa Klaukkalan puhdistamon alapuolella alivirtaama-aikaan välttäviä happitilanteita (ks. luku 2.1.5, Kuva 8), joten vaihtoehdon VE 2 toteutuminen äärevöittäisi entuudestaan happitilannetta aiheuttaen pahimmillaan happikatoa.

Happitilanteeseen vaikuttaa myös biologisen hapenkulutuksen kuormituksen kasvu. Vaihtoehdon VE 2 mukaisella kuormituksella BOD7 -tason kasvu olisi keskivirtaamakautena vielä alhainen (0,4 mg/l), mutta alivirtaamakautena noin 4 mg/l. Biologista hapenkulutusta ei ole määritetty purkupaikan yläpuolelta, mutta nykyisellä kuormituksella analysoidut BOD7-pitoisuudet purkupaikan alapuolella ovat olleet keskimäärin 4 mg/l, josta suurin osa aiheutuneen muusta kuormituksesta. Keskivirtaamakautena biologisen hapenkulutuksen kuormitukselle ei arvioida olevan merkitystä happitilanteeseen, mutta alivirtaamakautena ammoniumtyppikuormituksen yhteisvaikutuksia olisi todennäköisesti havaittavissa.

Yhteenvedon todettakoon, että vaihtoehdon VE 2 vesistökuormituksen vaikutukset olisivat havaittavissa selvästi Luhtajoessa purkupaikan alapuolella. Fysikaalis-kemiallinen tila ei laskisi huonolle tasolle, mutta erityisesti alivirtaamakautena levien kasvukaudella kuormituksen kasvu lisäisi jo ennestään joen rehevyytensä. Ammoniumtyppikuormitus heikentäisi joen happitilannetta ja voisi pahimmillaan aiheuttaa alivirtaamakautena happikatoa, millä voi olla vaikutuksia kalastoon ja pohjaeliöstöön. Erityisesti lohikalat ovat herkkiä veden happipitoisuuden laskulle. Vaikutusten arvioidaan ulottuvan Luhtajoen-Luhtaanmäenjoen alueelle, mutta Vantaanjoen alaosaan vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja peittyvän pääosin muun kuormituksen alle. Kirkonkylän puhdistamon vesistökuormituksen poistuminen nykyiseltä purkupaikaltaan ei merkittävästi parantaisi vedenlaatua Vantaanjoen keskiosassa, koska nykytilanteessa purkupaikan sekoittumisolosuhteet ovat hyvät ja nykyisen vesistökuormituksen vaikutukset ovat melko vähäiset muuhun kuormitukseen suhteutettuna (ks. luku 2.1.5).

10.2.3 VE 3

Vaihtoehdossa VE 3 Nurmijärven Kirkonkylän puhdistamon jätevedet johdettaisiin Blominmäen puhdistamolle, jossa Nurmijärven jätevesien osuus on hyvin marginaalinen (noin 2 %). Näin ollen voidaan todeta, että Nurmijärven Kirkonkylän jätevesien johtaminen Blominmäen puhdistamolle ei aiheuttaisi selkeitä vaikutuksia Blominmäen puhdistamon purkualueella, joka on merialuetta, jossa sekoittumisolosuhteet ovat hyvät.

Kirkonkylän kuormituksen poistuminen Vantaanjoen keskiosasta ei myöskään merkittävästi muuttaisi vedenlaadun tilaa kuten edellisessä luvussa todettiin. Nykytilanteessa Vantaanjoen keksijuoksulla jokeen (Riihimäellä, Hyvinkäällä ja Nurmijärvellä) johdettujen jätevesien osuus joen virtaamasta on keskivirtaamatilanteessa noin 5 %, josta Kirkonkylän puhdistamon osuus jätevesistä on alle 0,5 %-yksikköä. Kirkonkylän puhdistamolta Vantaanjokeen johdetut jätevedet laimenevat joessa monikymmenkertaisesti, eivätkä siten merkittävästi heikennä voimakkaasti kuormitetun joen veden laatua. Selvimpiä vaikutuksia on ollut todettavissa lähinnä ohijuoksutustilanteiden aikaan.

Poikkeustilanteessa siirtolinjapumppaamoilta voi joutua vesistöön jonkin verran käsittelemätöntä jätevettä. Poikkeustilanteisiin varaudutaan mm. rakentamalla pumppaamoille kiinteät varavoimalaitteet, ylivuotosäiliöt ja Kirkonkylän puhdistamolle rakennettavalla tasaus-/varoaltaalla.

10.3 IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

Uuden Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon (VE 1) kuin myös toteutusvaihtoehdon VE2 Klaukkalan jätevedenpuhdistamon kapasiteetin laajentamisen/saneerauksen myötä paranevilla puhdistustuloksilla ja toimintavarmuuden parantumisella uskotaan olevan positiivinen vaikutus ihmisiin.

Vanhan Kirkonkylän puhdistamon poistuminen käytöstä vähentää puhdistamoylivuotojen määrää merkittävästi ja ihmisten uskotaan kokevan tämän hyvin positiiviseksi asiaksi. Toteutuksen lähtökohta on kaikissa vaihtoehdoissa, että puhdistamolla ja/tai siirtolinjalla pyritään minimoimaan kaikki jätevesiohitukset.

Toteutusvaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon poistuminen nykyiseltä sijainniltaan lisää ihmisten positiivista mielikuvaa alueesta.

10.4 LIIKENNEVAIKUTUKSET

10.4.1 VE 1

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla ei tapahtuisi merkittäviä liikenteellisiä muutoksia, jos toiminta jatkuu samalla sijainnilla uudessa Kirkonkylän jätevedenpuhdistamossa.

10.4.2 VE 2 JA VE 3

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon nykyisellä sijainnilla liikenne vähenisi kemikaali- ja jätekuljetusten loppumisen myötä. Toteutusvaihtoehdossa VE 2 Kirkonkylän puhdistamon liikennevirta siirtyisi osittain Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle, jolloin liikenne lisääntyisi Klaukkalan jätevedenpuhdistamolla.

10.5 HAJUHAI TAT

10.5.1 VE 1

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla hajuhaitat vähenevät, koska puhdistamo katetaan ja rakennetaan hajukaasujen poistolaitteisto.

10.5.2 VE 2 JA VE 3

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon ajoittaiset hajuhaitat poistuisivat. Siirtolinjapumppaamoista voi aiheutua hajua. Nämä ovat kuitenkin hallittavissa hajunpoistolaitteistolla. Siirtolinjaan johdettava jäteveden hajunmuodostusta voidaan pienentää kemikaloinnilla.

10.6 VAI KUTUKSET LUONTOON, MAISEMAAN JA KULTTUURI HISTORIALLISI IN KOHTEISI IN (VAI KUTUKSET YMPÄRISTÖÖN)

10.6.1 VE 1

Puhdistamotoimintojen (ET-2) ja toimitilarakennusten korttelialueen väliselle alueelle, puhdistamotontin puolelle, varataan aluetta istutuksille ja kasvillisuudelle estämään suoraa näköyhteyttä tonttien välillä. Suojaavaa maisemoitua maavallia jää myös Hämeenlinnanväylän ja puhdistamotoimintojen väliin. Vaihtoehdolla ei ole merkittävää vaikutusta luontoon tai maisemaan. Puhdistamo sijoittuu rakennettuun ympäristöön ja siihen liittyvät laajennusosat eivät haittaa maisemaa. Laajennusosia ei sijoiteta Kissanojan suuntaan, joka on arvokas luontokohde. Puhdistamotontilla tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kulttuurihistoriallisia kohteita.

Nykytilanteessa on huomattu, että Kissanojassa sijaitsevan Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon purkuputken virtaama suhteessa Kissanojan virtaamaan on voimakas, mikä nostattaa kiintoainetta. Toteutusvaihtoehdossa VE 1 Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon purkuputki tulee todennäköisesti sijoittumaan Kissanojaan, kuten nykytilanteessakin. Purkuputken sijainti ja sijoittelu voidaan kuitenkin suunnitella siten, että se esimerkiksi nostattaa mahdollisimman vähän kiintoainetta Kissanojasta, jolloin tilanne Kissanojassa todennäköisesti paranee nykytilanteeseen verrattuna.

10.6.2 VE 2 JA VE 3

Siirtoviemärin läheisyyteen jää joitakin arvokkaita luontokohteita, jotka ovat esitetty luvussa 2.1.6 ja liitteenä olevassa kartassa. Jos siirtoviemäri linja rakennetaan, tulisi rakentamisen vaikutukset arvioida tarkemmin suunnittelun edetessä, jolloin pysyvät muutokset pyritään välttämään linjauksen suunnittelulla.

Toteutusvaihtoehdon VE 2 läntinen siirtoviemärin linjausvaihtoehto sivuaa kahta luonnoiltaan arvokasta kohdetta (LUO21 ja LUO31) sekä alittaa yhden Vesilain mukaisen kohteen (Tepolammen noron LUO9). Lisäksi linjaus ohittaa yhden liito-orava-alueen hieman etäämpää. Itäinen siirtoviemäri linjaus sivuaa muutamia Hirvenkellon kasvupaikkoja, Vanhan metsän kohteita sekä III-luokan lepakkoaluetta.

Toteutusvaihtoehdon VE 3 siirtoviemärin itäinen linjaus HSY:n verkostoon sivuaa luontokohteeksi luokiteltua Luhtajokea (LUO11) sekä liito-oravien esiintymisalueita.

Suojelukohteet ja muut arvokkaat alueet voidaan huomioida (kiertää) siirtolinjojen tarkemmassa suunnittelussa. Lähinnä vaikutukset näkyvät linjapumppaamoiden maanpäällisinä rakenteina ja

puoliavoimina väylinä maastossa. Pumppaamot varustetaan (mm. automaatio, laitteiden kahdentaminen, varoaltaat, varavoimakoneet) siten, ettei ylivuotoja normaalitilanteessa mukaan lukien sähkökatkot pääse syntymään.

Toteutusvaihtoehdossa VE 3, jossa Kirkonkylän jätevedenpuhdistamon viemäröintialueen jätevedet johdettaisiin Blominmäen jätevedenpuhdistamolle, vähenisivät esimerkiksi ohitustilanteiden aiheuttamat vedenlaadun heikkenemisen riskit Vantaan- ja Luhtaanmäenjoissa, jotka ovat merkitty Uudenmaan maakuntakaavassa vedenhankinnan kannalta arvokkaiksi pintavesialueiksi.

Toteutusvaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 Kirkonkylän jätevedenpuhdistamolta ei johdeta enää puhdistettua jätevettä Kissanajaan, jolloin tilanne paranee nykytilanteeseen verrattuna, kun voimakas purkupuutken virtaama ei nostata kiintoainetta Kissanojassa. Tontille rakennettavan jätevedenpumppaamon ja tasausaltaan ylivuotoputki tulee kuitenkin todennäköisesti sijoittumaan Kissanajaan. Tasausallastilavuuden ja jätevedenpumppaamoilla olevien varotoimien johdosta ylivuototilanteet ovat kuitenkin poikkeuksellisia.

10.7 VAIKUTUKSET POHJAVETEEN

10.7.1 VE 1 JA VE 2

Hankkeen toteutusvaihtoehdot VE 1 ja VE 2 eivät sijaitse pohjavesi- tai varsinaisella muodostumisalueella, joten esimerkiksi siirtoviemärin linjausvaihtoehtojen mahdolliset vuodot eivät aiheuta uhkaa pohjavesille.

10.7.2 VE 3

Toteutusvaihtoehdon VE 3 siirtoviemäriinjaukset eivät sijaitse vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla tai varsinaisen muodostumisalueen alueella eivätkä ne aiheuta uhkaa pohjavesille.

10.8 VAIKUTUKSET HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYYN

Siirtoviemäriinjat sijoittuvat osittain haja-asutusalueille tai niiden läheisyyteen, joka parantaa haja-asutusalueiden mahdollisuutta liittyä keskitettyyn jätevesien käsittelyyn. Siirtolinjan mitoituksessa on huomioitu haja-asutuksen liittymismahdollisuus siirtolinjoihin.

10.9 RAKENTAMISEN AIKAiset VAIKUTUKSET

Rakentamisen aikaiset vaikutukset johtuvat mm. melusta, pölyämisestä ja lisääntyneestä liikenteestä sekä maankäytön rajoituksista.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 Kirkonkylän uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisen vaikutukset rajoittuvat kaukana asutuksesta olevalle työmaa-alueelle. Ilvesvuori pohjoinen - asemakaavahankkeen alueella saattaa olla samanaikaisesti myös muuta rakennustoimintaa toimitilarakennusten korttelialueilla riippuen alueen kehittymisaikataulusta. Kuitenkin uuden puhdistamon rakentamisen aikaiset vaikutukset, kuten melu ja työmaaliikenne ovat merkittäviä lähialueella sijaitseville toiminnoille.

Toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 siirtolinjojen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat nähtävissä laajalla alueella ja niiden kokonaisvaikutus on suurempi verrattuna suhteellisen pienelle alueelle rajautuvaan puhdistamotyömaahan. Siirtoviemärin itäinen linjaus on maaston haastavimmissa

kohdissa rakennettava tiiviisti Vanhan Hämeenlinnantien luiskaan ja rakennustyö todennäköisesti vaatii louhintaa, mikä lisää mm. liikennejärjestelyiden ja maamassojen kuljetuksen tarvetta.

Siirtoviemärilinjojen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ohimeneviä, vaikka vaikutukset pystyy erottamaan luonnossa muutaman vuoden ajan.

10.10 VAIKUTUKSET RISKIEN HALLINTAAN

Kirkonkylän puhdistamon uusiminen parantaa merkittävästi riskien hallintaa mm. siksi, koska uusi puhdistamo toteutetaan kaikkien kriittisten yksikköprosessien osana 2- tai 3-linjaisina, pumppaukset kahdennetaan, laitos varustetaan kattavalla instrumentoinnilla ja varavoimakoneella. Laitoksen riittävän väljä mitoitus on tärkeä osa riskienhallintaa, jotta mm. ilmastus- ja selkeytyslaitteiden huollot on mahdollista toteuttaa käsittelytehokkuuden heikentymättä. Lisäksi tehokas kemiallismekaaninen jälkikäsittely varmistaa käsittelytehokkuutta poikkeustilanteissa ja mahdollistaa ohitusvesien käsittelyn siten, että käsittelemättömien vesien ohituksia ei pääse tapahtumaan.

Siirtolinjojen osalta pumppaamoiden toimintahäiriö ja putkirikko ovat merkittävimmät riskit. Riskejä voidaan hallita mm. tasausallasratkaisuilla lähtöpäässä, kiinteällä varavoimalla jokaisella pumppaamalla, linjapumppaamoiden ylivuotosäiliöillä, tarviketarastoilla ja varallaolojärjestelyillä.

Siirtolinja on jätevedenpuhdistamoon verrattuna teknisesti ja operoinnin kannalta oleellisesti yksinkertaisempi kokonaisuus ja siten myös riskinhallinnan kannalta parempi vaihtoehto.

Yleisesti voidaan todeta, että jätevesien käsittelyn keskittäminen isompaan puhdistamoon parantaa riskien hallintaa jätevesien käsittelyn osalta mm. siksi, koska käyttöhenkilökuntaa on paikalla myös viikonloppuisin, laitoksella on enemmän instrumentointia, monilinjainen prosessi ja häiriöpäästöt laimenevat tehokkaasti isoon vesimäärään.

10.11 SYNERGIAT MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Nurmijärven kirkonkylä-Klaukkala -välille on tarve rakentaa uusi päävesijohto ensisijaisesti vedenjakelun toimitusvarmuuden parantamiseksi, mutta myös veden jakelun kapasiteetin kasvattamiseksi vedenkäytön lisääntyessä Klaukkalan alueella. Siirtolinjavaihtoehtoissa VE2 ja VE3 päävesijohto olisi mahdollista asentaa samaan kaivantoon jätevesiviemärin kanssa. Samaa kaivantoon sijoittamisella saavutettaisiin merkittävää kustannussäästöä.

Lisäksi jäteveden siirtolinjat ja päävesijohto antavat mahdollisuuksia linjan varrella olevien alueiden kehittämiseen. Uudet vesihuoltolinjat sijoittuvat osittain alueille, joille on alustavasti selvitetty mm. uusien yritysalueiden kaavoittamista. Kyseiset alueet sijaitsevat kaukana nykyisestä vesihuoltoverkostosta ja alueiden liittämien vesihuoltoverkkoon on haastavaa.

10.12 VAIKUTUKSET LUPATI LANTEESEEN

Kirkonkylän puhdistamon uusiminen (VE 1) muuttaa laitoksen toimintaa niin oleellisesti, että toimintaa valvovaviranomainen edellyttää todennäköisesti hakemaan muutosta nykyiseen ympäristölupaan.

Puhdistamotoiminnan lopettamiselle tulee hakea ympäristölupa.

Toteutusvaihtoehdossa VE 2 Klaukkalan jätevedenpuhdistamon tulokuormitus kasvaa niin merkittävästi, että muutosta nykyiseen ympäristölupaan on haettava. Puhdistamon asukasvasteluku jää yhteiskäsittelytilanteessa kuitenkin niin alhaiseksi, että laitokselle ei ole tarvetta tehdä YVA:a.

Toteutusvaihtoehdoissa VE 2 tai VE 3 tarvitaan nykytilanteen kahden jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan sijasta enää vain ympäristölupa yhdelle (Klaukkalan) jätevedenpuhdistamolle, mikä vähentää Nurmijärven Veden henkilöstön työmäärää Kirkonkylän puhdistamon lupaan liittyvien velvoitteiden hoitamisen poistuessa.

Toteutusvaihtoehtoihin VE1 ja VE2 liittyen Weser-tuomio (C-461/13 Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland v. Saksan valtio), jossa EU-tuomioistuin linjasi, että vesienhoidon ympäristötavoitteet ovat oikeudellisesti sitovia on johtanut tilanteeseen, jossa ympäristölupakäsittelyiden ennustettavuus on heikentynyt ja vesienhoidon ympäristötavoitteiden sitovuus saattaa johtaa lupaehtojen kiristymiseen.

10.13 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN

Toteutusvaihtoehdossa VE 1 Kirkonkylän uuden puhdistamon suunnittelussa huomioidaan mahdollisuus laajentaa laitosta tarvittaessa vähintään 200 % ja laitoksen laajennus on mahdollista tehdä asteittain kuormituksen kasvaessa. Oma puhdistamo on joustava vaihtoehto esim. paljon jätevettä tuottavan teollisuuden kannalta. Nykyisen puhdistamoalueen tontti ei kuitenkaan riitä tarvittaviin laajennuksiin, vaan puhdistamotonttia tulee laajentaa idän suuntaan kohti Hämeenlinnantietä, mikä vie hieman tilaa yritystonteilta heikentäen yritysten sijoittumismahdollisuuksia alueelle.

Siirtoviemäri vaihtoehdoissa linjan kapasiteetti rajoittaa tehokkaasti, joten merkittävän lisäkuormituksen vastaanottaminen ei ole mahdollista. Tämä käytännössä estää huomattavan paljon jätevettä tuottavan teollisuuden sijoittumisen Kirkonkylän puhdistamon viemärintialueelle. Siirtolinjan mitoituksessa on kuitenkin huomioitu jätevesimäärän kohtuullinen kasvu ja lisäksi viemäriverkoston vuotovesimäärää vähentämällä on mahdollista vapauttaa siirtolinja kapasiteettia.

Toisaalta toteutusvaihtoehdossa VE 3 osa Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle tulevista, mahdollisesti tulevaisuudessa laitoksen käsittelykapasiteetin ylittävistä jätevesistä, saattaa olla mahdollista johtaa siirtoviemäriellä HSY:n verkostoon ja Blominmäen jätevedenpuhdistamolle, jolloin Klaukkalan jätevedenpuhdistamoa ei tarvitsisi laajentaa.

Siirtolinjat mahdollistavat keskitetyn vesihuollon linjan varrella ja läheisyydessä olevilla haja-asutusaleilla, jolla voi olla vaikutusta esim. PK-yritystoimintaan.

10.14 HENKILÖRESURSSIT

Eri vaihtoehdoilla on merkittävä vaikutus vesilaitoksen henkilöresursseihin. VE1 vaihtoehdoissa tarvitaan henkilökuntaa molemmilla puhdistamoilla sama määrä kuin nykytilanteessa, mutta vaihtoehdossa VE2D tai VE3 käytännössä Klaukkalan puhdistamon nykyinen henkilökunta riittää jätevesien käsittelyyn. MBR-prosessi (VE2A) vaatii enemmän henkilöresursseja ja erikoisosaamista mm. suuremmasta huoltotyömäärästä, vaativammasta prosessiajasta ja teknisesti monimutkaisemmasta prosessista johtuen. Nurmijärven vesihuoltolaitoksen jätevedenkäsittelyn henkilöstöresurssit ovat melko pienet, jolloin kahden puhdistamon toteutusvaihtoehdossa VE 1 henkilöstöön ja sen riittävyyteen liittyviä riskejä voi aiheutua mm. rekrytoinnin hitaudesta, lomakoina ja sairastapauksissa.

VE3 vaihtoehdoissa jätevedenkäsittelyyn ei tarvita henkilöresurssia ja koska siirtolinjan henkilöresurssitarve on suhteellisen vähäinen, on tämä vaihtoehto henkilöresurssien osalta paras vaihtoehto.

10.15 VAIKUTUSTEN VERTAILU

Edellisissä, luvun 10, kohdissa esitetty vaikutusten vertailu on koottu taulukkoon 60. Vaikutustenvertailussa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on jätetty pois siirtolinjan itäiset linjausvaihtoehdot. Vaihtoehtojen vaikutuksia eri tekijöiden osalta on verrattu muutoksina nykyiseen tilanteeseen. Pisteytyksessä on noudatettu seuraavaa skaalaa:

merkittäviä positiivisia vaikutuksia	++
lieviä positiivisia vaikutuksia	+
ei merkittävää muutosta	0
lieviä negatiivisia vaikutuksia	-
merkittäviä negatiivisia vaikutuksia	--

Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että vaikutusten vertailu on vain suuntaa antava ja monen tekijän osalta eri ihmisten ja eri osapuolten näkemykset voivat olla toisistaan poikkeavia.

Taulukko 60. Eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusten vertailu

Vaikutuksen kohde	VE 1B	VE 1D	VE 2A	VE 2B	VE 2D	VE 3A	VE 3B
Maankäyttö	-	-	+	+	+	+	+
Vesistöt	++	++	-	-	-	+	+
Ihmiset	+	+	+	+	+	+	+
Liikenne	0	0	-	-	-	+	+
Haju	0	0	+	+	+	+	+
Luonto ja maisema	0	0	-	-	-	-	-
Pohjavedet	0	0	0	0	0	0	0
Haja-asutuksen viemärointi	0	0	+	+	+	+	+
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	-	-	--	--	--	--	--
Riskienhallinta	+	+	++	++	++	++	++
Synergiaedut muiden hankkeiden kanssa	0	0	++	++	++	++	++
Lupatilanne	0	0	-	-	-	+	+
Elinkeinoelämä	+	+	+	+	+	+	+
Henkilöstöresurssit	0	0	+	+	++	++	++
Yhteensä	3	3	4	4	5	11	11

Toteutusvaihtoehtojen selitykset:

- VE1B = aktiiviliete + kokonaistypenpoisto, vesijohto läntinen linjaus
- VE1D = MBR + kokonaistypenpoisto, vesijohto läntinen linjaus
- VE2A = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä MBR-prosessi + kokonaistypenpoisto
- VE2B = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä MBBR hybrid-prosessi + kokonaistypenpoisto
- VE2D = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä aktiivilieteprosessi + kokonaistypenpoisto
- VE3A = siirtolinja kk jvp - HSY:n liitospiste itäinen linjaus
- VE3B = siirtolinja kk jvp - HSY:n liitospiste läntinen linjaus

10.16 VAIKUTUSTENVERTAILUN KOKONAISPISTEYTYS

Vaihtoehtojen vaikutusvertailun kokonaispisteytyksestä voidaan todeta seuraavaa:

- lupatilanteen arviointiin liittyy epävarmuutta em. Weser-tuomiosta johtuen
- merkittäviä negatiivisia vaikutuksia ei ole missään vaihtoehdossa
- kaikkien vaihtoehtojen kokonaisvaikutus on positiivinen
- VE1 vaihtoehdoissa kokonaisvaikutus ei muutu merkittävästi nykytilanteesta
- VE2 vaihtoehdoissa on kohtalaisesti positiivisia vaikutuksia
- VE3 vaihtoehdoissa on selvästi eniten positiivisia vaikutuksia
- VE3 vaihtoehtojen kokonaispistemäärä on oleellisesti muita vaihtoehtoja suurempi pääosin siksi, koska ratkaisu on helppo, turvallinen ja yksikertainen
- kokonaispistemäärien erot ovat niin suuria, että eri vaihtoehtojen keskinäinen paremmuus riippuu oleellisesti eri vertailutekijöiden painotuksesta (kustannuspainotteinen / ympäristöpainotteinen / käyttäjäpainotteinen)

11. VAIHTOEHTOJEN TOIMINNALLISUUDEN ARVIOINTI

Alla oleva vaihtoehtojen toiminnallinen arviointi on Nurmijärven Veden näkemys asiassa. Teksti ovat kirjoittaneet yhdessä Nurmijärven Vesi ja Ramboll.

11.1 TOIMINNALLINEN PUHDISTUSTULOS

Kirkonkylän puhdistamon uusi aktiivilieteprosessi (VE1B) kykenee käsittelemään erittäin voimakkaasti vaihtelevan virtaaman hyvin. Kirkonkylän puhdistamon MBR-prosessi (VE1D) on toiminnalliselta tulokseltaan hieman tehokkaampi, mutta selvästi herkempi virtaaman vaihteluille erityisesti talviolosuhteissa. Klaukkalan puhdistamolla edellisillä prosessivaihtoehdoilla (VE2B ja VE2D) on sama tilanne. Prosessin ajaminen on typenpoiston osalta erityisesti talvikaudella suuremmalla ja useampilinjaisella kalliopuhdistamolla aktiivilieteprosessilla (VE2D) helpompaa. Klaukkalan MBBR-vaihtoehto (VE2C) on toiminnallisesti aktiivilieteprosessia lähes vastaava.

Siirtolinjoilla (VE2 ja VE3) tulosta voidaan arvioida paikallisesti nykyiseen verrattuna kaikista vaihtoehtoista parhaimmaksi mutta siirtolinjan häiriötilanteissa teoreettinen ”puhdistustulos” heikkenee nopeasti, usein vain hetkellisesti. Lisäksi siirtolinjat johdattavat jätevedet uudelle ja erittäin tehokkaalle puhdistamolle.

11.2 TEHOSTAMISEDELLYTYKSET

Kaikkiin prosessivaihtoehtoihin (VE1 ja VE2) on suunniteltu mahdollisuus desinfioinnin ja haitta-aineiden poiston tehostamiseen sekä jälkikäsitteilyyn, jolloin lupaehtojen kiristymien on kaikissa vaihtoehtoissa jo lähtökohtaisesti hyvin huomioitu. Käsitteilykapasiteettia on mahdollista tarvittaessa lisätä kaikissa vaihtoehtoissa suhteellisen helposti. VE1:ssä puhdistamontontilla on tilaa rakentaa lisää käsitteilylinjoja. VE2A ja VE2B vaihtoehtoissa kapasiteetti on mahdollista lisätä nykyisissä altaissa kantoainetta tai suodatuskalvopinta-alaa lisäämällä. Vaihtoehdossa VE2D aktiivilieteprosessi voidaan tarvittaessa muuttaa MBBR- tai MBR-prosessiksi.

Siirtolinjoilla (VE2 ja VE3) tulevaisuuden tehostamistoimenpiteet ovat helppo toteuttaa suuremmilla pumpuilla, mutta vastaavasti siirtolinjat itsessään voivat rajoittaa merkittäviä kapasiteetin nostotarpeita.

11.3 KÄYTETTÄVYYS

Aktiivilieteprosessit molemmilla laitoksilla (VE1B ja VE2D) ovat nykyisen kaltaiset, mutta nykyaikaisemmat. Ne ovat hyvin käyttäjäystävällisiä ohjata, säätää ja käyttää. MBBR-prosessi (VE2B) on aktiivilieteprosessin kaltainen mutta voi vaatia hieman enemmän käyttäjältään. Prosessit ovat hyvin varmatoimisia eri käyttötilanteissa, ja niitä on helppo ottaa linjoittain pois käytöstä. MBR-prosessi (VE1D ja VE2A) vaatii tarkkoja ohjaus-, säätö- ja käyttötoimenpiteitä. Lisäksi sen käytettävyys hulevesihuipuissa ja talvikaudella voi olla haastavaa.

Siirtolinjoilla (VE2 ja VE3) tekniikka on suhteellisen yksinkertainen ja niiden käytettävyys on varmistettu ja helppoa ylläpitää. Vikatilanteet alentavat käytettävyyttä nopeasti.

Keskitetty käsittely Klaukkalan puhdistamolla on käytettävyydeltään suuremmalla ja vain yhdellä puhdistamolla helpompaa kuin kahdella erillisellä puhdistamolla.

11.4 MUUNNELTAVUUS

Kaikki tämän suunnitelman nykyaikaisesti suunnitellut puhdistamoprosessit (VE1 ja VE2) ovat hyvin muunneltavissa mm. osaprosesseittain ja 2-4 linjaisen toteutuksen ansioista. Lähinnä hyvin poikkeavissa ajotilanteissa ja vuosihuoltotilanteissa voi esiintyä erikoistilanteita, jotka vaikuttavat vähiten aktiivilietevaihtoehdoissa (VE1B ja VE2D), hieman enemmän MBBR-vaihtoehdossa (VE2B) ja MBR-vaihtoehdoissa (VE1D ja VE2A) vaikutus voi olla mm. kalvojen tukkeutuessa suurin. Virtaaman ja erityisesti kuormituksen vaihdellessa linjoja voidaan hyvin suunnitellulla nykyaikaisella laitoksella melko helposti muunnella kulloiseenkin käsittelytarpeeseen.

11.5 TOIMINTAVARMUUS

Aktiivilieteprosessit (VE1B ja VE2D) ovat teknisesti ja prosessin toimivuuden kannalta erittäin toimintavarmoja, ne sietävät hyvin virtaaman, kuorman ja lämpötilojen vaihteluita. Niiden prosessitekniikka on hyvin koeteltua ja toimintavarmaa. MBBR-prosessi (VE 2B) on lähes yhtä toimintavarma kuin aktiiviliete, mutta se sisältää hieman enemmän prosessitekniikkaa, joka luonnollisesti nostaa vikaherkkyttä. MBR-prosessissa on huomattavasti enemmän tekniikkaa, ja se onkin prosessina hyvin tekninen ja siten luonnollisesti myös vikaherkempi. Se on myös vaativa toimivan esikäsittelyn ja kylmien jätevesien osalta.

Siirtolinjat ovat hyvin suunniteltuina erittäin toimintavarmoja, mutta puhdistamovaihtoehtoihin verrattuna vioilla on suuremmat vaikutukset.

Keskitetty käsittely Klaukkalan puhdistamolla on suuremmalla ja vain yhdellä puhdistamolla varmempaa kuin kahdella erillisellä puhdistamolla.

11.6 KOKEMUKSET

Valtaosa Suomessa käytössä olevista puhdistamoprosesseista on aktiivilieteprosesseja, kohdekohtaisesti voi olla hieman osaprosessivaihtelua. MBBR-prosesseja on aktiivilieteprosessin perinteikkyydestä johtuen huomattavasti vähemmän ja niitä suositaan Suomessa kohteissa, joissa erityisesti kuormitus, ja myös virtaama vaihtelee voimakkaasti; erityisesti teollisuudessa. Lisäksi ne soveltuvat mm. tehostamiskohteisiin, joissa nykyistä allaskapasiteettia on hankala lisätä.

Valtaosa aktiivilietteen perustuvista prosesseista toimii suunnitellun mukaisesti erittäin varmalla ja hyvällä tasolla. MBR-prosesseja on vielä vähemmän käytössä, ja sen kokemukset ovat vähäisemmät, mutta tiedetään, että se toimiessaan on erittäin korkeatasoinen prosessi. Sen haasteina ovat korkeahko tekninen taso ja talviolosuhteet.

Suomessa on kymmenittäin jätevedenpuhdistamoita korvattu siirtolinjoilla, sillä suuremmat puhdistamoprosessit ja laitokset tuovat laajasti teknistaloudellista etua. Siirtolinjat toimivat yksinkertaisesta tekniikasta johtuen pääsääntöisesti erittäin hyvin, mutta yksittäisissä kohteissa erityisesti pitkissä tai korkeakuormitteisen jäteveden linjoissa, kaasuntumisolosuhteet korroosion ja hajun osalta tulee olla hallinnassa.

11.7 HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

Kaikki puhdistamoprosessit (VE1 ja VE2) ovat monimutkaisia ja siten jätevedenpuhdistamot sisältävät aina huomattavan määrän teknisiä laitekokonaisuuksia. Puhdistamoihin verrattuna jäteveden siirtolinjat ja sen pumppaamot ovat erittäin merkittävästi helpompia ja yksinkertaisempia huoltaa ja ylläpitää varsinkin, kun nykyaikaisilla pumppaamoilla pääosa tekniikasta on kahdennettua.

Puhdistamoprosessien vaihtoehtoisista aktiivilieteprosessin (VE1B ja VE2D) tekniikka on koetelluinta ja sitä pidetään teknisesti melko varmatoimisena tekniikkakokonaisuutena. MBBR-prosessi (VE2B) on tekniikaltaan hieman monimutkaisempi sekä lisäksi vuosihuolloissa kantoainesierrot ovat merkittävä hallittava kunnossapitokokonaisuus.

MBR-puhdistamoprosessi (VE1D ja VE2A) on hyvin tekninen ns. mekaaninen käsittelyprosessi, jossa mekaanista membraanisuudatastoimintaa tukevat erilaiset pesurit erilaisine kemikaaleineen. MBR-prosessi vaatii selvästi eniten kunnossapitoa ja säännöllisesti vaativaa huoltotyötä. Lisäksi sen vaatimat kemikaalit ovat työturvallisuusmielessä haasteellisempia kuin muissa prosesseissa.

11.8 ENERGIATEHOKKUUS

Puhdistamoprosesseissa valtaosa energiankulutuksesta käytetään varsinaisessa pääpuhdistusprosessissa, ja erilaisten apuhyödykkeiden, pumppausten, lietteenkäsittelyn talotekniikan ja muiden kokonaisuuksien energiankulutus on toisiinsa verrattuna tasaisempaa. Lähtökohtaisesti kalliopuhdistamo Klaukkalassa on energiatehokkaampi olosuhteiden vuoksi kuin rakennettuun rakennuskokonaisuuteen perustuva uusikin puhdistamo kirkonkylässä. Lisäksi yksi keskitetty puhdistamo on kaiken energiankulutuksen osalta energiatehokkaampi kuin kaksi erillistä puhdistamoa.

Aktiivilieteprosessi (VE1B ja VE2D) on puhdistamoprosesseista energiatehokkain. MBBR-prosessi tarvitsee hieman enemmän energiaa erityisesti biologisen osan kantoaine-/lietesuspension pitämiseksi liikkeessä. MBR-prosessi (VE1D ja VE2A) tarvitsee prosesseista eniten energiaa. MBR-prosessien energiankulutus vaihtelee paljon riippuen käytettävästä tekniikkakokonaisuudesta.

Klaukkalan puhdistamovaihtoehtojen energiatehokkuutta laskee jäteveden siirron energiankulutus kirkonkylältä Klaukkalaan.

11.9 TOIMINNALLISUUDEN VERTAILUN KOKONAISPISTEYTYS

Edellisissä, luvun 11, kohdissa esitetty toiminnallisuuden arviointi on koottu taulukkoon 61. Vaikutustenvertailussa toteutusvaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on jätetty pois siirtolinjan itäiset linjausvaihtoehdot. Vaihtoehtojen vaikutuksia eri tekijöiden osalta on verrattu muutoksina nykyiseen tilanteeseen. Pisteytyksessä on noudatettu seuraavaa skaalaa:

merkittäviä positiivisia vaikutuksia	++
lieviä positiivisia vaikutuksia	+
ei merkittävää muutosta	0
lieviä negatiivisia vaikutuksia	-
merkittäviä negatiivisia vaikutuksia	--

Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että vaikutusten vertailu on vain suuntaa antava ja monen tekijän osalta eri ihmisten ja eri osapuolten näkemykset voivat olla toisistaan poikkeavia.

Taulukko 61. Eri toteutusvaihtoehtojen toiminnallisuuden arviointi

Vertailun kohde	VE1B	VE1D	VE2A	VE2B	VE2D	VE3A	VE3B
Toiminnallinen puhdistustulos	+	+	+	++	++	+	+
Tehostamisedellytykset	++	+	+	+	++	+	+
Käytettävyys	+	--	--	0	+	++	++
Muunneltavuus	+	0	0	+	+	+	+
Toimintavarmuus	++	--	--	++	++	+	+
Kokemukset Suomessa	++	-	-	+	++	++	++
Huolto ja kunnossapito	+	-	-	0	+	++	++
Energiätehoisuus	+	-	--	0	0	0	0
Yhteensä	11	0	0	7	11	10	10

Toteutusvaihtoehtojen selitykset:

VE1B = aktiiviliete + kokonaistypenpoisto, vesijohto läntinen linjaus

VE1D = MBR + kokonaistypenpoisto, vesijohto läntinen linjaus

VE2A = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä MBR-prosessi + kokonaistypenpoisto

VE2B = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä MBBR hybrid-prosessi + kokonaistypenpoisto

VE2D = läntinen siirtolinja kk jvp - Klaukkala ja Klaukkalan jvp:llä aktiivilieteprosessi + kokonaistypenpoisto

VE3A = siirtolinja kk jvp - HSY:n liitospiste itäinen linjaus

VE3B = siirtolinja kk jvp - HSY:n liitospiste läntinen linjaus

11.10 TOIMINNALLISUUDEN VERTAILUN KOKONAISPISTEYTYS

Toiminnallisuuden vaikutusvertailun kokonaispisteityksestä voidaan todeta seuraavaa:

- prosessivaihtoehdoista aktiivilieteprosessi on toiminnallisin
- prosessivaihtoehdoista mbr-prosessin monimutkaisuus heikentää toiminnallisuutta
- prosessivaihtoehdoissa mbbp-prosessi on toiminnallisesti lähellä aktiivilieteprosessia
- siirtolinjavaihtoehto on yksinkertaisuuden kautta hyvin toiminnallinen vaihtoehto
- VE1 vaihtoehdoissa toiminnallisuus nykytilanteeseen verrattuna vaihtelee paljon riippuen prosessivaihtoehdosta, nykyisen kaltainen aktiivilieteprosessi tuo positiivisia vaikutuksia
- VE2 vaihtoehdoissa toiminnallisuus nykytilanteeseen verrattuna vaihtelee paljon riippuen prosessivaihtoehdosta, nykyisen kaltainen aktiivilieteprosessi tuo positiivisia vaikutuksia
- VE3 vaihtoehdoissa on selvästi positiivisia vaikutuksia yksinkertaisuudesta johtuen

12. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEISTÄ

Vaihtoehtojen vertailussa voidaan käyttää laskentaa, jossa jokaiselle vertailukriteerille annetaan suhteellinen painokerroin siten, että vertailukriteerien painokertoimien summa pysyy samana. Jokaiselle vaihtoehdolle annetaan vertailukriteerikohtainen suhteellinen arvo välillä 0-1, joka kerrotaan vertailukriteerin painokertoimella ja saadut vertailukriteerikohtaiset arvot lasketaan yhteen.

Tämän esisuunnitelman yhteydessä on tehty Nurmijärven Veden toteutusvaihtoehtojen vertailun työkaluksi laskentataulukot kolmella eri painotuksella (Kustannus/Ympäristö/Käyttäjä) ilman investointi- ja käyttökustannusten arvoja.

Vaihtoehtovertailussa eri vertailutekijöiden painotuksella on suuri vaikutus kokonaispistemääriin ja vaihtoehtojen paremmuusjärjestykseen. Vaihtoehtovertailussa monen tekijän osalta eri ihmisten ja eri osapuolten näkemykset voivat olla toisistaan poikkeavia. Näin ollen olisi suositeltavaa, että Nurmijärven Vesi tarkastaa ja tarvittaessa muuttaa painokertoimia sekä tekee pisteytyksen valitsemillaan investointi- ja käyttökustannuksilla, jotta vertailu vastaisi mahdollisimman hyvin vesihuoltolaitoksen näkemystä asiassa ja hankkeen tavoitteita.

LIITTEET

LIITE 1

**NURMIJÄRVEN VESI
KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PROSESSIMITOITUS**

**VE 1A: Uusi jätevedenpuhdistamo kirkonkylälle
AKTIIVILIEITEPROSESSI + JÄLKIKÄSITTELY**

**VUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO/EI TYPENPOISTOA**

TULOKUORMITUS 2040	
Lämpöt. Kesk	12 °C
Lämpöt. Mit	6 °C
Q _{d,keskim.}	2600 m ³ /d
Q _{d,MAX}	9000 m ³ /d
q _{h,kesk.}	108 m ³ /h
q _{h,mit}	260 m ³ /h
q _{h,max}	500 m ³ /h
BOD ₇	510 kg/d
kok-P	25 kg/d
kok-N	190 kg/d
NH ₄ -N	143 kg/d
Kiintoaine	640 kg/d
AVL	7286

HIEKANEROTUS	
Pinta-ala	18 m ²
Tilavuus	54 m ³
Viipymä	30 min, kesk.
Viipymä	12 min, mit
Viipymä	6 min, max

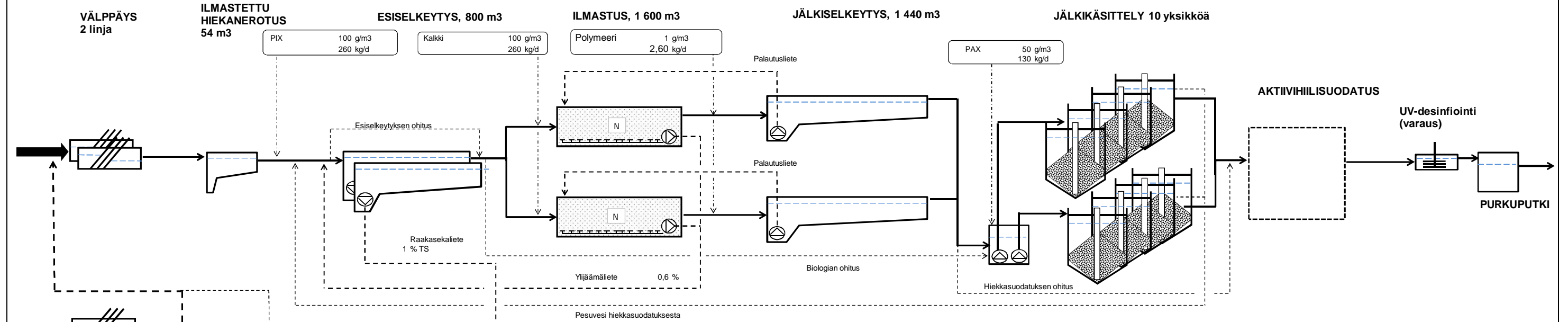
ESISSELKEYTYS, 2 linjaa	
Pinta-ala	200 m ²
Tilavuus	800 m ³
Sh,keskim	0,54 m/h
Sh, mit	1,30 m/h
Sh, max	2,50 m/h
Viipymä, kesk.	7,38 h
Viipymä, mit.	3,08 h
Viipymä, max	1,60 h

Kuormitus biologiseen prosessiin	
BOD ₇ (-30%)	357 kg/d
kok-P (-40 %)	15 kg/d
kok-N (-10%)	171 kg/d
NH ₄ -N (+/-0%)	143 kg/d
Kiintoaine (-60%)	256 kg/d

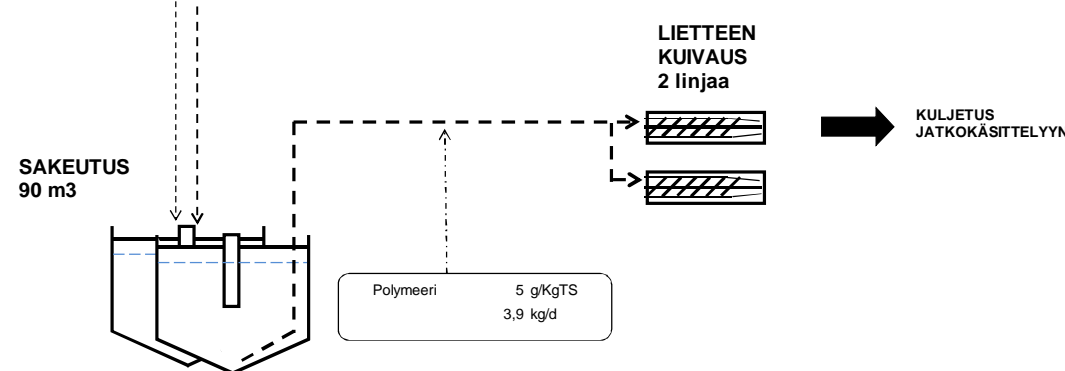
BIOLOGINEN KÄSITTELY, 2 linjaa	
Biologian mitoitus	400 m ³ /h
Lietekuorma	0,045 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,22 kgBOD/m ³ d
MLSS	5,0 kg/m ³
MLVSS	3,8 kg/m ³
Lietteen tuotto	1 kgSS/kgBOD
Lieteikä	22,4 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus	1600 m ³
Aerobinen	1600 m ³
Anoksinen	0 m ³
Viipymä, mit. Biol.	4,0 h
Viipymä, kesk.	14,8 h
Nitrifikaationopeus	0,71 gN/kgMLVSS/h
AOR, max	1410 kgO ₂ /d
AOR, kesk	1197 kgO ₂ /d

JÄLKISELKEYTYS, 2 linjaa	
Pinta-ala	360 m ²
Tilavuus	1440 m ³
Sh,keskim	0,30 m/h
Sh, mit	0,72 m/h
Sh, max	1,11 m/h
Viipymä	13,3 h, keskim.
Viipymä	5,5 h, mit
Viipymä	3,6 h, max
Lietepintak. mit	3,61 kgSS/m ² h, mit
Lietetilav.k. mit	0,54 m ³ /m ² h, mit
Lietepintak. keskim	1,50 kgSS/m ² h, kesk.
Lietetilav.k. keskim.	0,23 m ³ /m ² h, kesk.
Lietepintak. max	5,56 kgSS/m ² h
Lietetilav.k max	0,83 m ³ /m ² h

VÄLIPUMPPAUS	
Tilavuus	25 m ³
Viipymä, kesk.	13,8 min
Viipymä, mit.	5,8 min
Viipymä, max.	3,0 min
HIEKKASUODATUS, 10 yks.	
Yksiköitä	10 kpl
Pinta-ala	50 m ²
Sh,keskim	2,17 m/h
Sh, mit	5,20 m/h
Sh, max	10,00 m/h
Pesuvesimäärä	130 m ³ /d



LIETTEEN KÄSITTELY		
Ylijäämäliete	357 kgTS/d	60 m ³ /d
Raakaliete	423 kgTS/d	42 m ³ /d
Raakasekaliete yhteensä	780 kgTS/d	78 m ³ /d
Sakokaivoliete	300 kgTS/d	60 m ³ /d
Lietettä sakeutukseen	780 kgTS/d	102 m ³ /d
Sakeuttamoiden pinta-ala	30 m ²	
Sakeuttamoiden tilavuus	90 m ³	
Lietepintakuorma	1,08 kgSS/m ² h	
Hydraulinen pintakuorma	0,14 m/h	
Sakeutetun lietteen ka	4 % TS	
Sakeutettua lietettä	19,5 m ³ /d	137 m ³ /vko
Varastointiaika	4,6 d	
Kuivausaika	6 h/arkipäivä	30 h/vko
Kuivausnopeus	4,6 m ³ /h	182 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	20,0 %TS	
Kuivattua lietettä	3,9 m ³ /d	700 m ³ /a



PUHDISTUSTEHO		LÄHTEVÄ KUORMITUS	
BOD ₇	96 %	BOD ₇	mg/l 20,4
kok-P	97 %	kok-P	0,3 0,8
NH ₄ -N	95 %	NH ₄ -N	2,7 7,1
Kok-N	10 %	Kok-N	65,8 171,0
Kiintoaine	96 %	Kiintoaine	9,8 25,6

LIITE 2

**NURMIJÄRVEN VESI
KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**
PROSESSIMITOITUS

VE 1B: Uusi jätevedenpuhdistamo kirkonkylälle
AKTIIVILIETEPROSESSI + JÄLKIKÄSITTELY

VUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO

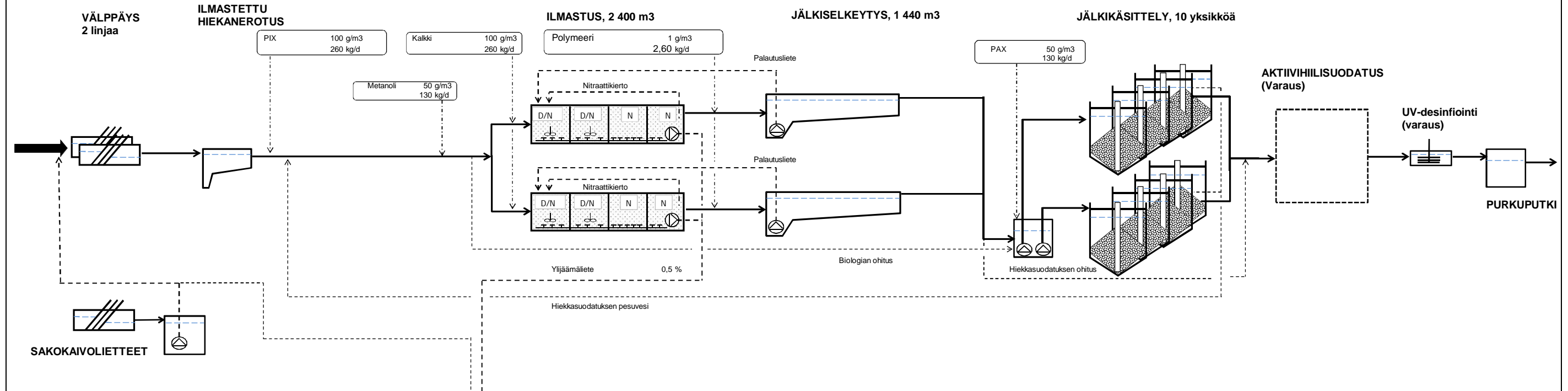
TULOKUORMITUS 2040	
Lämpöt. Kesk	12 °C
Lämpöt. Mit	6 °C
Q _{d,keskim.}	2600 m ³ /d
Q _{d,MAX}	9000 m ³ /d
q _{h, kesk.}	108 m ³ /h
q _{h, mit}	250 m ³ /h
q _{h, max}	500 m ³ /h
BOD ₇	510 kg/d
kok-P	25 kg/d
kok-N	190 kg/d
NH ₄ -N	143 kg/d
Kiintoaine	640 kg/d
AVL	7286
BOD/N	2,7

HIEKANEROTUS	
Pinta-ala	18 m ²
Tilavuus	54 m ³
Viipymä	30 min, keskim.
Viipymä	13 min, mit
Viipymä	6 min, max

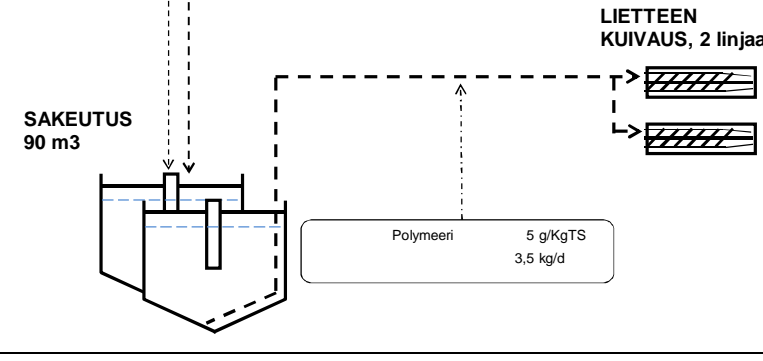
BIOLOGINEN KÄSITTELY, 2 linjaa	
Biologian mitoitus	400 m ³ /h
Lietekuorma	0,043 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,21 kgBOD/m ² d
MLSS	5,0 kg/m ³
MLVSS	3,8 kg/m ³
Lietteen tuotto	1,3 kgSS/kgBOD
Lieteikä	18,1 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus	2400 m ³
Aerobinen	1200 2400 m ³
Anoksinen	600 1200 m ³
Viipymä, mit. Biol.	6,0 h
Viipymä, keskim.	22,2 h
Nitrifikaationopeus	0,6 gN/kgMLVSS/h
Denitrifikaationopeus	2,1 gN/kgMLVSS/h
AOR, max	1378 kgO ₂ /d
AOR, keskim.	1127 kgO ₂ /d

JÄLKISELKEYTYS, 2 linjaa	
Pinta-ala	360 m ²
Tilavuus	1440 m ³
Sh,keskim	0,30 m/h
Sh, mit	0,69 m/h
Sh, max	1,11 m/h
Viipymä	13,3 h, keskim.
Viipymä	5,8 h, mit
Viipymä	3,6 h, max
Lietepintak. mit	3,47 kgSS/m ² h, mit
Lietetilav.k. mit	0,52 m ³ /m ² h, mit
Lietepintak. keskim	1,50 kgSS/m ² h, keskim.
Lietetilav.k. keskim.	0,23 m ³ /m ² h, keskim.
Lietepintak. max	5,56 kgSS/m ² h
Lietetilav.k max	0,83 m ³ /m ² h

VÄLIPUMPPAUS	
Tilavuus	25 m ³
Viipymä, keskim.	13,8 min
Viipymä, mit.	6,0 min
Viipymä, max.	3,0 min
HIEKKASUODATUS, 10 yks.	
Yksiköitä	10 kpl
Pinta-ala	50 m ²
Sh,keskim	2,17 m/h
Sh, mit	5,00 m/h
Sh, max	10,00 m/h
Pesuvesimäärä	130 m ³ /d



LIETTEEN KÄSITTELY		
Ylijäämäliete	702 kgTS/d	140 m ³ /d
Sakokaivoliete	300 kgTS/d	60 m ³ /d
Lietettä yhteensä	702 kgTS/d	200 m ³ /d
Sakeuttamoiden pinta-ala	30 m ²	
Sakeuttamoiden tilavuus	90 m ³	
Lietepintakuorma	0,98 kgSS/m ² h	
Hydraulinen pintakuorma	0,28 m/h	
Sakeutetun lietteen ka	4 % TS	
Sakeutettua liettä	17,6 m ³ /d	123 m ³ /vko
Varastointiaika	5,1 d	
Kuivausaika	6 h/arkkipäivä	30 h/vko
Kuivausnopeus	4,1 m ³ /h	164 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	20,0 %TS	
Kuivattua liettä	3,5 m ³ /d	630 m ³ /a



KULJETUS
JATKOKÄSITTELYYN

PUHDISTUSTEHO		LÄHTEVÄ KUORMITUS	
	%	mg/l	kg/d
BOD ₇	96 %	BOD ₇	7,8 20,4
kok-P	97 %	kok-P	0,3 0,8
NH ₄ -N	95 %	NH ₄ -N	2,7 7,1
Kok-N	80 %	Kok-N	14,6 38,0
Kiintoaine	96 %	Kiintoaine	9,8 25,6

LIITE 3

**NURMIJÄRVEN VESI
KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PROSESSIMITOITUS**

VE 1C: Uusi jätevedenpuhdistamo kirkonkylälle
MBR-PROSESSI

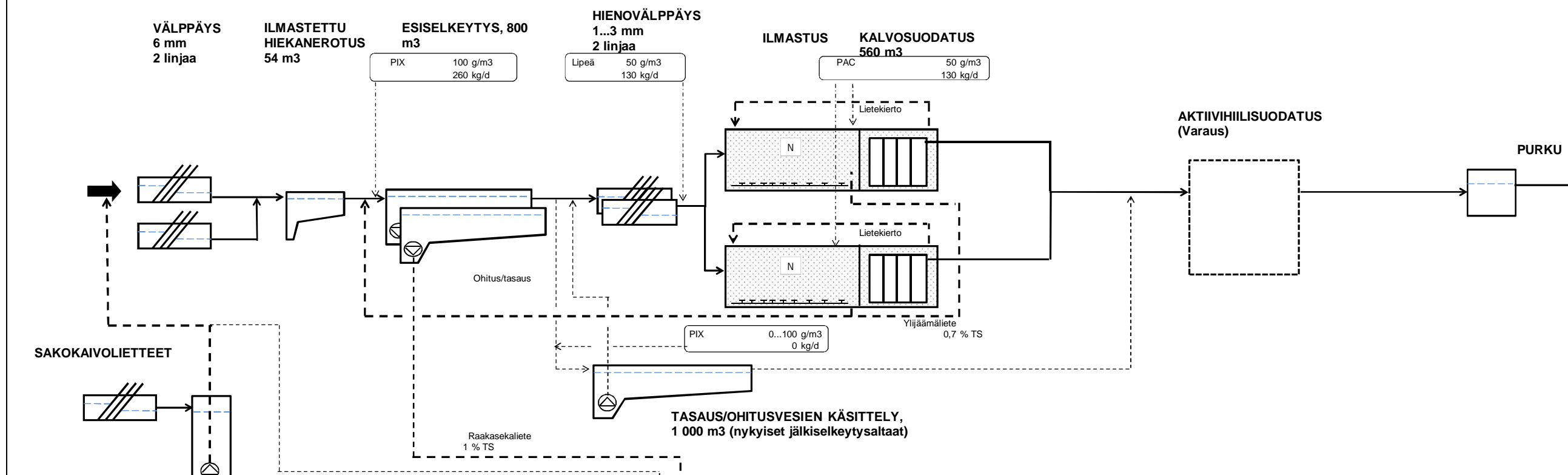
VUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO/EI TYPENPOISTOA

TULO KUORMITUS 2040	
Lämpöt. Kesk	12 °C
Lämpöt. Mit	6 °C
Q _{d,keskim.}	2600 m ³ /d
Q _{d,MAX}	9000 m ³ /d
Q _{h,kesk.}	108 m ³ /h
Q _{h,mit}	250 m ³ /h
Q _{h,max}	500 m ³ /h
BOD ₇	510 kg/d
kok-P	25 kg/d
kok-N	190 kg/d
NH ₄ -N	143 kg/d
Kiintoaine	640 kg/d
AVL	7286

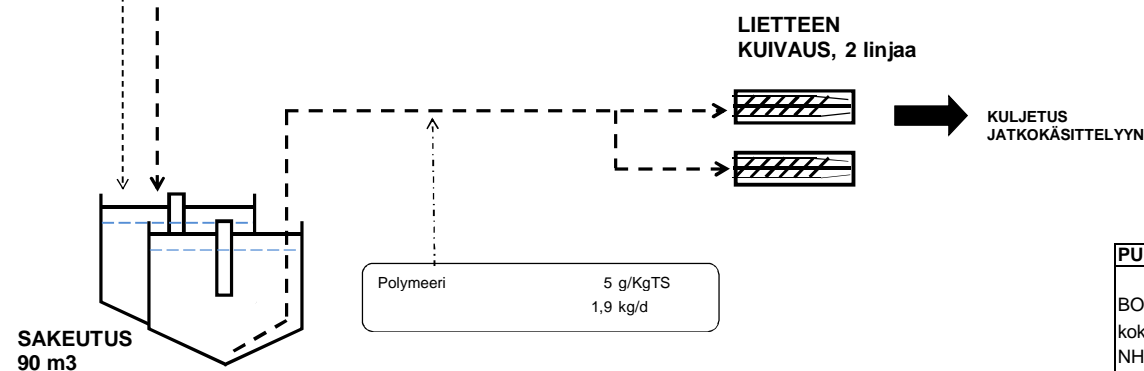
HIEKANEROTUS		ESISELKEYTYS, 2 linjaa	
Pinta-ala	18 m ²	Pinta-ala	200 m ²
Tilavuus	54 m ³	Tilavuus	800 m ³
Viipymä	30 min, kesk.	Sh,keskim	0,54 m/h
Viipymä	13 min, mit	Sh, mit	1,25 m/h
Viipymä	6 min, max	Sh, max	2,50 m/h
		Viipymä, kes	7,38 h
		Viipymä, mit	3,20 h
		Viipymä, ma	1,60 h
Kuormitus biologiseen prosessiin			
BOD ₇ (-30%)	357 kg/d		
kok-P (-40 %)	15 kg/d		
kok-N (-10%)	171 kg/d		
NH ₄ -N (+/-0)	143 kg/d		
Kiintoaine (-)	256 kg/d		

BIOLOGINEN KÄSITTELY, 2 linjaa	
Biologian mitoitus	400 m ³ /h
Lietekuorma	0,038 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,26 kgBOD/m ³ d
MLSS	7,0 kg/m ³
Lietteen tuotto	1 kgSS/kgBOD
Lieteikä	29,4 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus, ilmastus	800 m ³
Tilavuus, yht	1360 m ³
Aerobinen	1360 m ³
Anoksinen	0 m ³
Viipymä, mit. Biol.	3,4 h
Viipymä, kesk.	12,6 h
Nitrifikaationopeus	0,58 gN/kgMLVSS/h
AOR, max	1601 kgO ₂ /d
AOR, kesk	1344 kgO ₂ /d

MEMBRAANISUODATUS, 2 linjaa	
Q _{d,mit}	7000 m ³ /d
Q _{h,kesk}	108 m ³ /h
Q _{h,mit}	250 m ³ /h
Q _{h,max}	400 m ³ /h
FLUXkesk, 10 C	5,2 LMH
FLUXmit, 8 C	12,0 LMH
FLUXmax, 6 C	19,2 LMH
Kalvopinta-ala	20 800 m ²
Ominaispinta-ala	400 m ² /kpl
Kalvoyksikköä	52 kpl
Pohjapinta-ala	160 m ²
Syvyyt	3,5 m
Tilavuus	560 m ³
MLSS	8,8 kg/m ³
Lietekierto	400 %
TMPmax	200 mbar
Ilmamäärä, kesk	2496 m ³ /h
Ilmamäärä, maks	4992 m ³ /h
Paine	400,0 mbar



LIETTEEN KÄSITTELY		
Ylijäämäliete	370 kgTS/d	53 m ³ /d
Raakaliete	410 kgTS/d	41 m ³ /d
Raakasekaliete yhteensä	780 kgTS/d	78 m ³ /d
Sakokaivoliete	420 kgTS/d	60 m ³ /d
Liete sakeutukseen	780 kgTS/d	78 m ³ /d
Sakeuttamoiden pinta-ala	30 m ²	
Sakeuttamoiden tilavuus	90 m ³	
Lietepintakuorma	1,08 kgSS/m ² h	
Hydraulinen pintakuorma	0,11 m/h	
Sakeutetun lietteen ka	4 % TS	
Sakeutettua lietettä	19,5 m ³ /d	137 m ³ /vko
Varastointiaika	4,6 d	
Kuivusaika	6 h/arkipäivä	30 h/vko
Kuivausnopeus	4,6 m ³ /h	182 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	20,0 %TS	
Kuivattua lietettä	3,9 m ³ /d	700 m ³ /a



PUHDISTUSTEHO		LÄHTEVÄ KUORMITUS	
BOD ₇	96 %	BOD ₇	mg/l kg/d
kok-P	97 %	kok-P	7,8 20,4
NH ₄ -N	95 %	NH ₄ -N	0,3 0,8
kok-N	10 %	kok-N	3,7 9,5
Kiintoaine	99 %	kok-N	49,3 128,3
		Kiintoaine	2,5 6,4

LIITE 4

**NURMIJÄRVEN VESI
KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PROSESSIMITOITUS**

VE 1D: Uusi jätevedenpuhdistamo kirkonkylälle
MBR-PROSESSI

UUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO

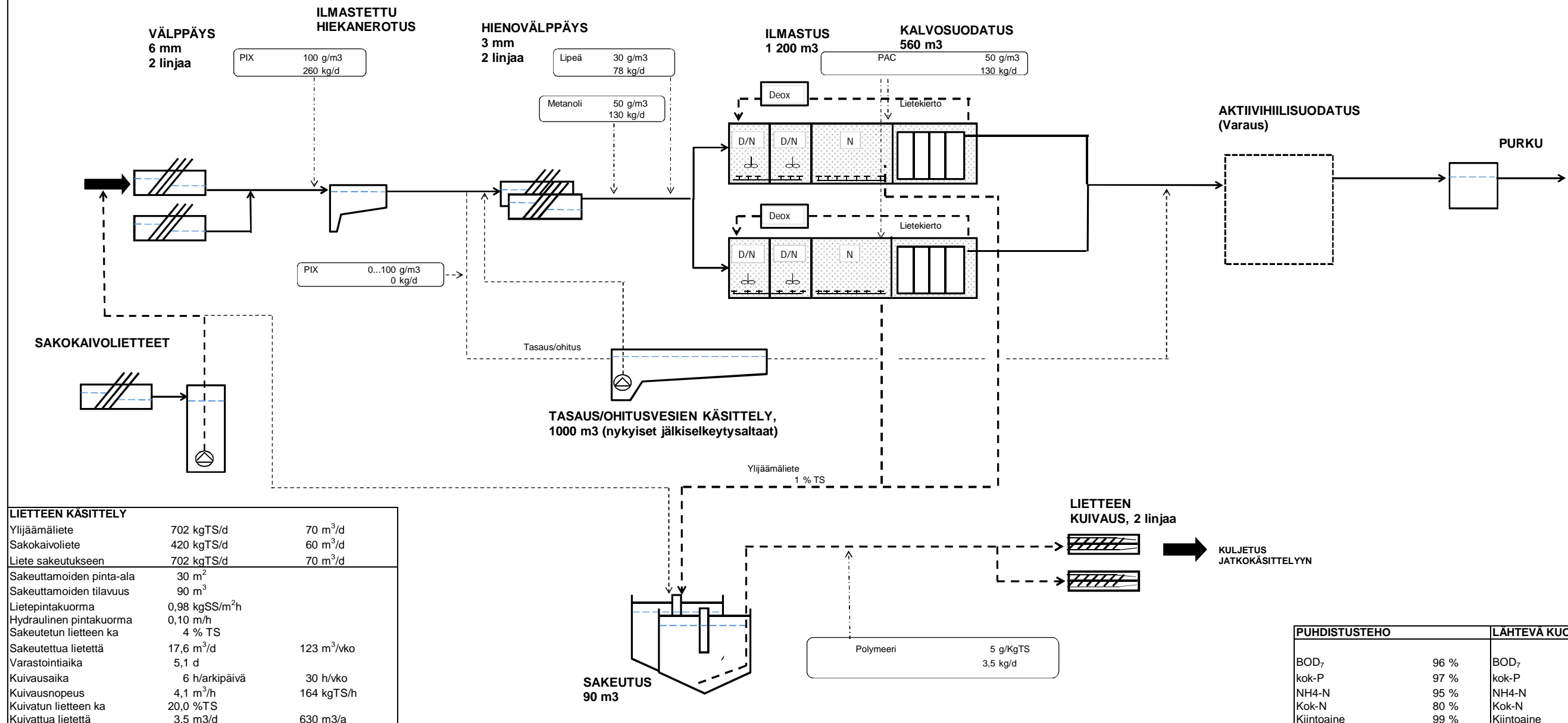
TULOKUORMITUS 2040	
Lämpöt. Kesk	12 °C
Lämpöt. Mit	6 °C
Q _{d,keskim.}	2600 m ³ /d
Q _{d,MAX}	9000 m ³ /d
Q _{h,kesk.}	108 m ³ /h
Q _{h,mit}	250 m ³ /h
Q _{h,max}	500 m ³ /h
BOD ₇	510 kg/d
kok-P	25 kg/d
kok-N	190 kg/d
NH ₄ -N	143 kg/d
Kiintoaine	640 kg/d
AVL	7286
BOD/N	2,7

HIEKANEROTUS	
Pinta-ala	18 m ²
Tilavuus	54 m ³
Viipymä	30 min, kesk.
Viipymä	13 min, mit
Viipymä	6 min, max

BIOLOGINEN KÄSITELY, 2 linjaa	
Biologian mitoitus	400 m ³ /h
Lietekuorma	0,04 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,29 kgBOD/m ³ d
MLSS	7,0 kg/m ³
Lietteen tuotto	1,3 kgSS/kgBOD
Lieteikä	20,1 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus, ilmastus	1200 m ³
Tilavuus, yht	1760 m ³
Aerobinen	1160
Anoksinen	300
Viipymä, mit.	4,4 h
Viipymä, kesk.	16,2 h
Nitrifikaationopeus	0,68 gN/kgMLVSS/h
Denitrifikaationopeus	1,6 gN/kgMLVSS/h
AOR, max	1741 kgO ₂ /d
AOR, kesk	1484 kgO ₂ /d

MEMBRAANISUODATUS	
Q _{d,mit}	9000 m ³ /d
Q _{h,kesk}	108 m ³ /h
Q _{h,mit}	250 m ³ /h
Q _{h,max}	400 m ³ /h
FLUXkesk, 10 C	5,2 LMH
FLUXmit, 8 C	12,0 LMH
FLUXmax, 6 C	19,2 LMH
Kalvopinta-ala	20 800 m ²
Ominaispinta-ala	400 m ² /kpl
Kalvoyksikköä	52 kpl
Pohjapinta-ala	160 m ²
Syvyys	3,5 m
Tilavuus	560 m ³
MLSS	8,8 kg/m ³
Lietekierto	400 %
TMPmax	200 mbar
Ilmamäärä, kesk	2496 m ³ /h
Ilmamäärä, maks	4992 m ³ /h
Paine	400,0 mbar

DEOX	
Pinta-ala	30 m ²
Tilavuus	105 m ³
Viipymä	15 min, kesk.
Viipymä	6 min, mit
Viipymä	4 min, max



LIETTEEN KÄSITELY		
Ylijäämäliete	702 kgTS/d	70 m ³ /d
Sakokaivoliete	420 kgTS/d	60 m ³ /d
Liete sakeutukseen	702 kgTS/d	70 m ³ /d
Sakeuttamoiden pinta-ala	30 m ²	
Sakeuttamoiden tilavuus	90 m ³	
Lietepintakuorma	0,98 kgSS/m ² h	
Hydraulinen pintakuorma	0,10 m/h	
Sakeutetun lietteen ka	4 % TS	
Sakeutettua lietettä	17,6 m ³ /d	123 m ³ /vko
Varastointiaika	5,1 d	
Kuivausaika	6 h/arkipäivä	30 h/vko
Kuivausnopeus	4,1 m ³ /h	164 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	20,0 %TS	
Kuivattua lietettä	3,5 m ³ /d	630 m ³ /a

PUHDISTUSTEHO		LÄHTEVÄ KUORMITUS	
BOD ₇	96 %	BOD ₇	mg/l 7,8 / kg/d 20,4
kok-P	97 %	kok-P	0,3 / 0,8
NH ₄ -N	95 %	NH ₄ -N	3,7 / 9,5
Kok-N	80 %	Kok-N	11,0 / 28,5
Kiintoaine	99 %	Kiintoaine	2,5 / 6,4

LIITE 5

**NURMIJÄRVEN VESI
KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**

PROSESSIMITOITUS VE 2A: Kirkonkylän jätevedet Klaukkalan puhdistamolle
MBR-PROSESSI

VUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO

TULOKUORMITUS 2040	
Lämpöt. Kes	12 °C
Lämpöt. mit	8 °C
Q _{d,keskim.}	10700 m ³ /d
Q _{d,MAX}	34000 m ³ /d
Q _{h,kesk.}	446 m ³ /h
Q _{h,mit}	960 m ³ /h
Q _{h,max}	1700 m ³ /h
BOD ₇	3300 kg/d
kok-P	76 kg/d
kok-N	645 kg/d
NH4-N	485 kg/d
Kiintoaine	3350 kg/d
AVL	47143
BOD/N	5,1

HIEKANEROTUS, 4 linjaa	
Q _{h,max}	1500 m ³ /h
Pinta-ala	53 m ²
Tilavuus	160 m ³
Viipymä	22 min, kesk.
Viipymä	10 min, mit
Viipymä	6 min, max

ESISELKEYTYKSI, 2 linjaa	
Q _{h,max}	1500 m ³ /h
Pinta-ala	400 m ²
Tilavuus	2600 m ³
Sh,keskim	0,56 m/h
Sh,mit	1,20 m/h
Sh,max	1,88 m/h
Viipymä, kesk.	2,92 h
Viipymä, mit.	1,35 h
Viipymä,max	0,87 h

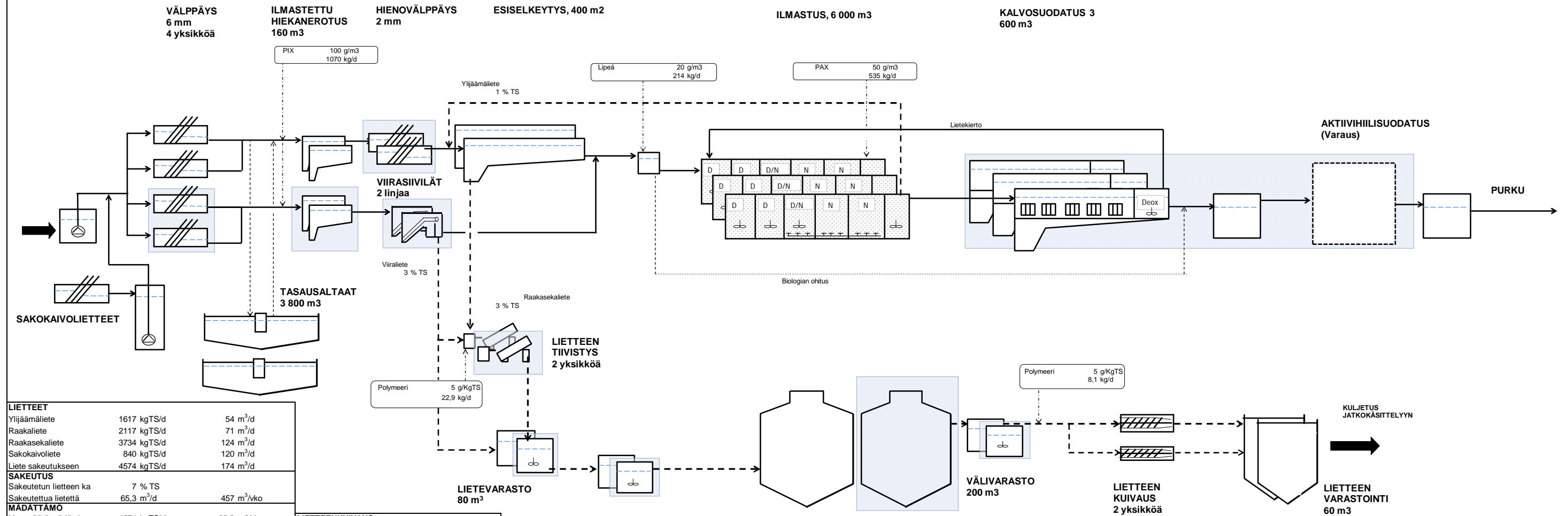
VIIRASUODATUS	
Suodattimia	2 kpl
Suodatus-ala	4,4 m ²
Vuo,keskim	50,66 m ³ /m ² /h
Vuo,mit	109,09 m ³ /m ² /h
Vuo,max	170,45 m ³ /m ² /h

Kuormitus biologiseen prosessiin	
BOD ₇ (-30%)	2310 kg/d
kok-P (-40%)	45,6 kg/d
kok-N (+10%)	709,5 kg/d
NH4-N (+20%)	582 kg/d
Kiintoaine (-60%)	1340 kg/d
BOD/N	3,26

BIOLOGINEN KÄSITTELY, 3 linjaa	
Biologian mitoitus	1500 m ³ /h
Lietekuorma	0,06 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,21 kgBOD/m ³ /d
MLSS	3,5 kg/m ³
Lietteen tuotto	0,7 kgSS/kgBOD
Lieteikä	23,4 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus, ilmastus	6000 m ³
Tilavuus, yht	10800 m ³
Aerobinen	8730
Anoksinen	2070
Viipymä, mit.	7,2 h
Viipymä, kesk.	24,2 h
Nitrifikaationopeus	1,01 gN/kgMLVSS/h
Denitrifikaationopeus	3,1 gN/kgMLVSS/h
AOR, max	5657 kgO ₂ /d
AOR, kesk	4100 kgO ₂ /d

MEMBRAANISUODATUS	
Q _{d,mit}	34000 m ³ /d
Q _{h,kesk}	446 m ³ /h
Q _{h,mit}	960 m ³ /h
Q _{h,max}	1500 m ³ /h
FLUXkesk, 10 C	6,2 LMH
FLUXmit, 8 C	13,3 LMH
FLUXmax, 6 C	20,8 LMH
Kalvopinta-ala	72 000 m ²
Ominaispinta-ala	400 m ² /kpl
Kalvoyksikköä	180 kpl
Pohjapinta-ala	900 m ²
Syvyys	4,0 m
Tilavuus	3600 m ³
MLSS	4,4 kg/m ³
Lietekierto	400 %
TMPmax	300 mbar
Ilmamäärä, kesk	7200 m ³ /h
Ilmamäärä, maks	17280 m ³ /h
Paine	400,0 mbar

DEOX	
Pinta-ala	300 m ²
Tilavuus	1200 m ³
Viipymä	40 min, kesk.
Viipymä	19 min, mit
Viipymä	12 min, max



LIETTEET	
Ylijäämäliete	1617 kgTS/d
Raakaliete	2117 kgTS/d
Raakasekaliete	3734 kgTS/d
Sakokaivoliete	840 kgTS/d
Liete sakeutukseen	4574 kgTS/d
SAKEUTUS	
Sakeutetun lietteen ka	7 % TS
Sakeutettua lietettä	65,3 m ³ /d
MÄDÄTTÄMÖ	
Lietemäärä mädätykseen	4574 kgTS/d
	3201,8 kgVS/d
Mädättämön tilavuus	1500 m ³
Viipymä mädätyksessä	23,0 d
Tilakuorma	2,13 kgVSS/m ³ /d
Biokaasun ominaisuus	0,45 m ³ /kgVSS
Biokaasumäärä	1441 m ³ /d
Metaanin määrä	937 m ³ /d
Kaasun energiatuotto	420 kW
Mädätetyn lietteen ka	4,8 % TS
Mädätettyä lietettä	3133,2 kgTS/d
Mädätettyä lietettä	1761,0 kgVS/d

LIETTEENKUIVAUS	
Kuivattavan lietteen määrä	3133,2 kgTS/d
Kuivattavan lietteen määrä	65,3 m ³ /d
Kuivausaika	8 h/arkipäivä
Kuivausnopeus	8,2 m ³ /h
Kuivausnopeus	392 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	22,0 % TS
Kuivattua lietettä	14,2 m ³ /d
Kuivattua lietettä	99,7 m ³ /vko
Kuivattua lietettä	5184 m ³ /a
Varastosiilojen tilavuus	60,00 m ³
Varastointiaika	4,2 d

PUHDISTUSTEHO	
BOD ₇	98 %
kok-P	97 %
NH4-N	96 %
Kok-N	80 %
Kiintoaine	99 %
LÄHTEVÄ KUORMITUS	
	mg/l
BOD ₇	6,2
kok-P	0,2
NH4-N	2,4
Kok-N	9,1
Kiintoaine	3,1
	kg/d
BOD ₇	66,0
kok-P	2,3
NH4-N	25,8
Kok-N	97,0
Kiintoaine	33,5

LIITE 6

**NURMIJÄRVEN VESI
KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PROSESSIMITOITUS**
VE 2B: Kirkonkylän jätevedet Klaukkalan puhdistamolle
MBBR-HYBRIDIPROSESSI

**VUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

TULOKUORMITUS 2040

Lämpöt. Kesk	12 °C
Lämpöt. mit	8 °C
Q _{d,keskim.}	10700 m ³ /d
Q _{d,max}	34000 m ³ /d
q _{h,kesk.}	446 m ³ /h
q _{h,mit}	960 m ³ /h
q _{h,max}	1700 m ³ /h
BOD ₇	3300 kg/d
kok-P	76 kg/d
kok-N	645 kg/d
NH4-N	485 kg/d
Kiintoaine	3350 kg/d
AVL	47143
BOD/N	5,1

HIEKANEROTUS, 4 linjaa

q _{h,max}	1500 m ³ /h
Pinta-ala	53 m ²
Tilavuus	160 m ³
Viipymä	22 min, kesk.
Viipymä	10 min, mit
Viipymä	6 min, max

ESISELKEYTYS, 2 linjaa

q _{h,max}	1500 m ³ /h
Pinta-ala	400 m ²
Tilavuus	2600 m ³
Sh,keskim	0,56 m/h
Sh, mit	1,20 m/h
Sh, max	2,13 m/h
Viipymä, kesk.	2,92 h
Viipymä, mit.	1,35 h
Viipymä, max	0,76 h

BIOLOGINEN KASITTELY, 3 linjaa

Q _{max,biol.}	1500 m ³ /h
OPK, kesk	3,62 g/m ² xd
OPK, max	5,43 g/m ² xd
Lietekuorma	0,039 kgBOD/kgMLSS
Tilakuorma	0,39 kgBOD/m ³
kennopinta-ala	638625 m ²
ominaispinta-ala	650 m ² /m ³
Täydytöaste	0,25
Median tilavuus	982,5 m ³
Altaiden kok. tilavuus	6000 m ³
Aerobinen	3930
Anoksinen	2070
Kantoaineosastojen tilav.	3120 m ³
Flokkaustilavuus	300 m ³
Viipymä, mit.	4,0 h
Viipymä, keskim.	13,5 h
Sidottu liete	7 kg/m ³
Vapaa liete	3 kg/m ³
Lietteen tuotto	0,65 kgSS/kgBOD
Hapentarve, DN	6094 kgO ₂ /d
Nitrifikaationopeus, DN	1,18 gN/kgMLVSS/h
Denitrifikaationopeus, DN	3,6 gN/kgMLVSS/h

JÄLKISELKEYTYS, 3 linjaa

Pinta-ala	1200 m ²
Tilavuus	6120 m ³
Sh,keskim	0,37 m/h
Sh, mit	0,80 m/h
Sh, max	1,25 m/h
Viipymä	13,7 h, keskim.
Viipymä	6,4 h, mit
Viipymä	4,1 h, max
Lietepintak. mit	2,40 kgSS/m ² h, mit
Lietetilav.k. mit	0,36 m ³ /m ² h, mit
Lietepintak. keskim	1,11 kgSS/m ² h, kesk.
Lietetilav.k. keskim.	0,17 m ³ /m ² h, kesk.
Lietepintak. max	3,75 kgSS/m ² h
Lietetilav.k. max	0,56 m ³ /m ² h

FLOTAATIOSELKEYTYS 3 linjaa

HÄMMENNYS

Pinta-ala	80 m ²
Tilavuus	280 m ³
Viipymä, kesk	37,7 min
Viipymä, mit	17,5 min
Viipymä, max	9,9 min

SELKEYTYS

Pinta-ala	180 m ²
Tilavuus	630 m ³
Sh,keskim	2,5 m/h
Sh, mit	5,3 m/h
Sh, max	9,4 m/h
SS-kuorma, kesk	0,05 kg/m ² h
SS-kuorma, mit	0,96 kg/m ² h

VIRASUODATUS

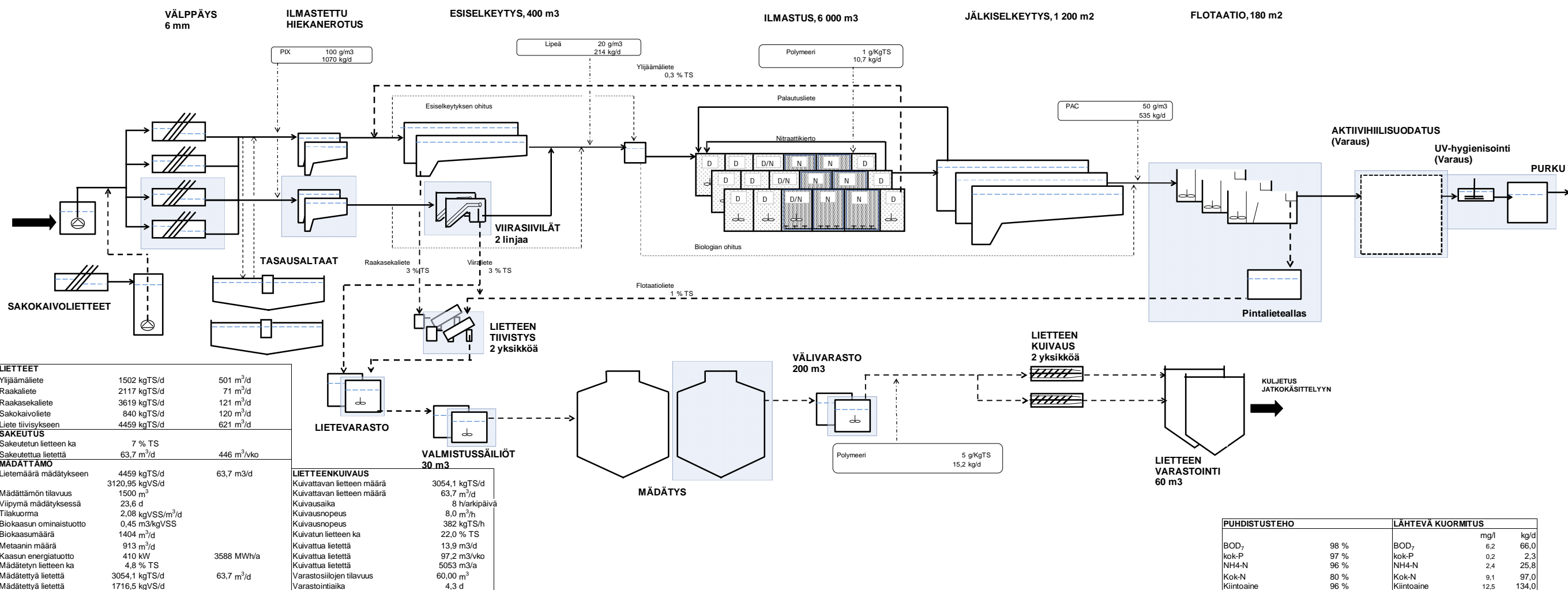
Suodattimia	2 kpl
Suodatus-ala	4,4 m ²
Vuo,keskim	50,66 m ³ /m ² h
Vuo, mit	109,09 m ³ /m ² h
Vuo, max	193,18 m ³ /m ² h

Kuormitus biologiseen prosessiin

BOD ₇ (-30%)	2310 kg/d
kok-P (-40 %)	45,6 kg/d
kok-N (+10%)	709,5 kg/d
NH4-N (+20%)	582 kg/d
Kiintoaine (-60%)	1340 kg/d
BOD/N	3,3

KIINTOAINEN FLOTAATIOLE

SS, kesk	20 mg/l
SS, mit	180 mg/l
SS, kesk	3 kg/m ³
SS, mit	172,8 kg/h



LIETTEET

Ylijäämäliete	1502 kgTS/d	501 m ³ /d
Raakaliete	2117 kgTS/d	71 m ³ /d
Raakasekaliete	3619 kgTS/d	121 m ³ /d
Sakokaivoliete	840 kgTS/d	120 m ³ /d
Liete tiivisykseen	4459 kgTS/d	621 m ³ /d

SAKEUTUS

Sakeutetun lietteen ka	7 % TS	
Sakeutettua liettä	63,7 m ³ /d	446 m ³ /vko

MÄDÄTTÄMÖ

Lietemäärä mädätykseen	4459 kgTS/d	63,7 m ³ /d
Mädättämön tilavuus	3120,95 kgVS/d	1500 m ³
Viipymä mädätyksessä	23,6 d	
Tilakuorma	2,08 kgVSS/m ³ /d	
Biokaasun ominaistuotto	0,45 m ³ /kgVSS	
Biokaasumäärä	1404 m ³ /d	
Metaanin määrä	913 m ³ /d	
Kaasun energiatuotto	410 kW	3588 MWh/a
Mädätetyn lietteen ka	4,8 % TS	
Mädätettyä liettä	3054,1 kgTS/d	63,7 m ³ /d
Mädätettyä liettä	1716,5 kgVS/d	

LIETTEENKUIVAUS

Kuivattavan lietteen määrä	3054,1 kgTS/d
Kuivattavan lietteen määrä	63,7 m ³ /d
Kuivausaika	8 h/arkkipäivä
Kuivausnopeus	8,0 m ³ /h
Kuivausnopeus	382 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	22,0 % TS
Kuivattua liettä	13,9 m ³ /d
Kuivattua liettä	97,2 m ³ /vko
Kuivattua liettä	5053 m ³ /a
Varastosilojen tilavuus	60,00 m ³
Varastointiaika	4,3 d

PUHDISTUSTEHO		LÄHTEVÄ KUORMITUS	
	%	mg/l	kg/d
BOD ₇	98 %	BOD ₇	6,2
kok-P	97 %	kok-P	0,2
NH4-N	96 %	NH4-N	2,4
kok-N	80 %	kok-N	9,1
Kiintoaine	96 %	Kiintoaine	12,5
			66,0
			2,3
			25,8
			97,0
			134,0

LIITE 7

**NURMIJÄRVEN VESI
KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**
PROSESSIMITOITUS

VE 2C: Klaukkalan puhdistamon tehostaminen, ei kirkonkylän jätevesiä
Nykyinen prosessi

UUODEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO

TULO KUORMITUS 2040

Lämpöt. Keski	12 °C
Lämpöt. mit	9 °C
Q _{d,keskim.}	8100 m ³ /d
Q _{d,max}	25000 m ³ /d
Q _{h,keskim.}	338 m ³ /h
Q _{h,mit}	760 m ³ /h
Q _{h,max}	1200 m ³ /h
BOD ₇	2770 kg/d
kok-P	55 kg/d
kok-N	455 kg/d
NH ₄ -N	341 kg/d
Kiintoaine	2713 kg/d
AVL	39571
BOD/N	6,1

HIEKANEROTUS, 4 linjaa

Q _{h,max}	1200 m ³ /h
Pinta-ala	27 m ²
Tilavuus	80 m ³
Viipymä	14 min, keski.
Viipymä	6 min, mit
Viipymä	4 min, max

ESISELKEYTYS, 2 linjaa

Q _{h,max}	1200 m ³ /h
Pinta-ala	400 m ²
Tilavuus	2600 m ³
Sh,keskim.	0,42 m/h
Sh,mit	0,95 m/h
Sh,max	3,00 m/h
Viipymä,keski.	3,85 h
Viipymä,mit.	1,71 h
Viipymä,max	1,08 h
Kuormitus biologiseen prosessiin	
BOD ₇ (-30%)	1939 kg/d
kok-P (-40%)	33 kg/d
kok-N (+10%)	500,5 kg/d
NH ₄ -N (+20%)	410 kg/d
Kiintoaine (-60%)	1085,2 kg/d
BOD/N	3,87

BIOLOGINEN KÄSITTELY, 2 linjaa

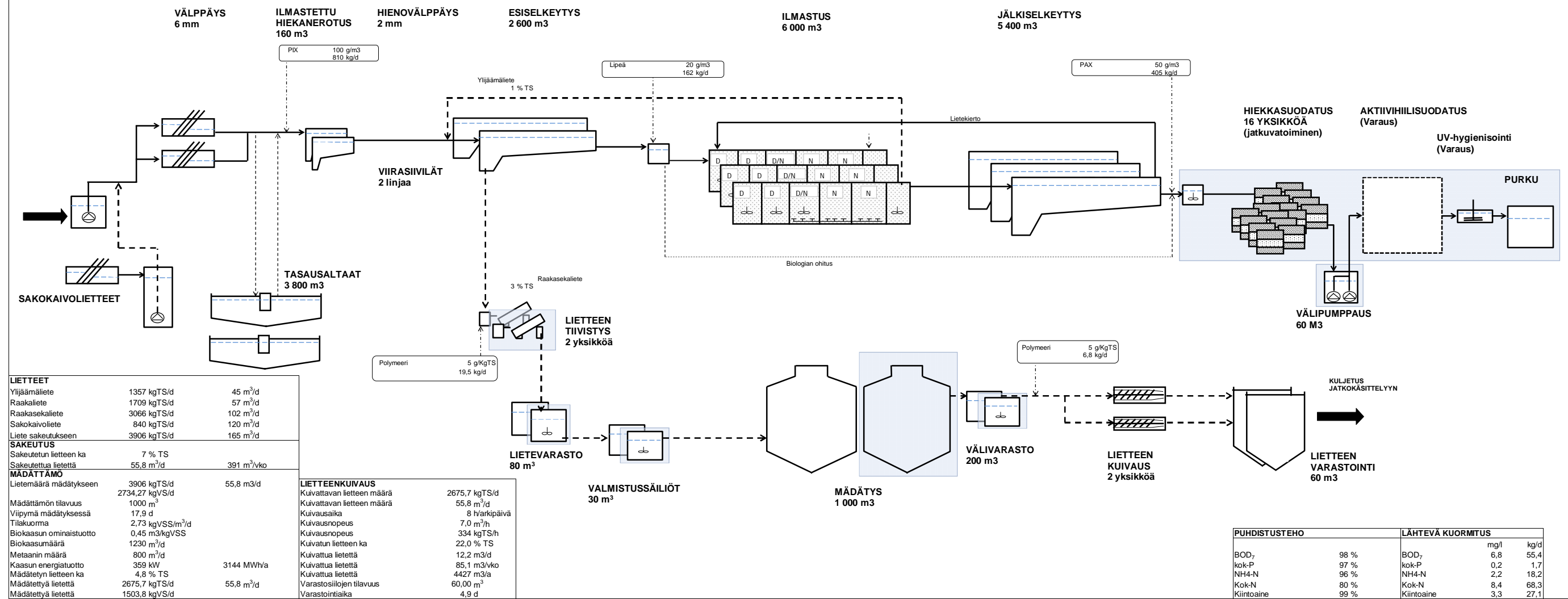
Biologian mitoitus	1200 m ³ /h
Lietekuorma	0,08 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,32 kgBOD/m ³ d
MLSS	4,0 kg/m ³
Lietteen tuotto	0,7 kgSS/kgBOD
Lieteikä	17,7 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus, ilmastus	6000 m ³
Aerobinen	3930
Anoksinen	2070
Viipymä,mit.	3120 m ³
Viipymä,keski.	5,0 h
Nitrifikaationopeus	17,8 h
Denitrifikaationopeus	1,38 gN/kgMLVSS/h
AOR, max	1,9 gN/kgMLVSS/h
AOR, keski	3717 kgO ₂ /d
	2672 kgO ₂ /d

JÄLKISELKEYTYS, 2 linjaa

Pinta-ala	1200 m ²
Tilavuus	6120 m ³
Sh,keskim.	0,28 m/h
Sh,mit	0,63 m/h
Sh,max	1,00 m/h
Viipymä	18,1 h, keskim.
Viipymä	8,1 h, mit
Viipymä	5,1 h, max
Lietepintak. mit	2,53 kgSS/m ² h, mit
Lietetilav.k. mit	0,38 m ³ /m ² h, mit
Lietepintak. keskim.	1,13 kgSS/m ² h, keski.
Lietetilav.k. keskim.	0,17 m ³ /m ² h, keski.
Lietepintak. max	4,00 kgSS/m ² h
Lietetilav.k. max	0,60 m ³ /m ² h

HIEKKASUODATUS, 16 yks.

Yksiköitä	16 kpl
Pinta-ala	80 m ²
Sh,keskim.	4,22 m/h
Sh,mit	9,50 m/h
Sh,max	15,00 m/h
Pesuvesimäärä	405 m ³ /d
VÄLIPUMPPAUS	
Tilavuus	60 m ³
Viipymä, keski.	10,7 min
Viipymä, mit.	4,7 min
Viipymä, max.	3,0 min



LIETTEET

Ylijäämäliete	1357 kgTS/d	45 m ³ /d
Raakaliete	1709 kgTS/d	57 m ³ /d
Raakasekaliete	3066 kgTS/d	102 m ³ /d
Sakokaivoliete	840 kgTS/d	120 m ³ /d
Liete sakeutukseen	3906 kgTS/d	165 m ³ /d
SAKEUTUS		
Sakeutetun lietteen ka	7 % TS	
Sakeutettua lietettä	55,8 m ³ /d	391 m ³ /vko
MÄDÄTTÄMÖ		
Lietemäärä mädättykseen	3906 kgTS/d	55,8 m ³ /d
Mädättämön tilavuus	2734,27 kgVS/d	
Viipymä mädättyksessä	1000 m ³	
Tilakuorma	17,9 d	
Biokaasun ominaistuotto	2,73 kgVSS/m ³ d	
Biokaasumäärä	0,45 m ³ /kgVSS	
Metaanin määrä	1230 m ³ /d	
Kaasun energiatuotto	800 m ³ /d	
Mädätetyn lietteen ka	359 kW	3144 MWh/a
Mädätettyä lietettä	4,8 % TS	
Mädätettyä lietettä	2675,7 kgTS/d	55,8 m ³ /d
Mädätettyä lietettä	1503,8 kgVS/d	

LIETTEENKUIVAUS

Kuivattavan lietteen määrä	2675,7 kgTS/d
Kuivattavan lietteen määrä	55,8 m ³ /d
Kuivausaika	8 h/arkipäivä
Kuivausnopeus	7,0 m ³ /h
Kuivausnopeus	334 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	22,0 % TS
Kuivattua lietettä	12,2 m ³ /d
Kuivattua lietettä	85,1 m ³ /vko
Kuivattua lietettä	4427 m ³ /a
Varastosiilojen tilavuus	60,00 m ³
Varastointiaika	4,9 d

PUHDISTUSTEHO

BOD ₇	98 %	BOD ₇	mg/l	kg/d
kok-P	97 %	kok-P	6,8	55,4
NH ₄ -N	96 %	NH ₄ -N	0,2	1,7
Kok-N	80 %	Kok-N	2,2	18,2
Kiintoaine	99 %	Kok-N	8,4	68,3
		Kiintoaine	3,3	27,1

LIITE 8

**NURMIJÄRVEN VESI
KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**
PROSESSIMITOITUS VE 2D: Kirkonkylän jätevedet Klaukkalan puhdistamolle
AKTIIVILIETEPROSESSI

**UUDEEN 2040 KUORMITUS
TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

TULO KUORMITUS 2040	
Lämpöt. Keski	12 °C
Lämpöt. mit	8 °C
Q _{d,keskim.}	10700 m ³ /d
Q _{d,max}	34000 m ³ /d
Q _{h,keskim.}	446 m ³ /h
Q _{h,mit}	960 m ³ /h
Q _{h,max}	1700 m ³ /h
BOD ₇	3300 kg/d
kok-P	76 kg/d
kok-N	645 kg/d
NH ₄ -N	485 kg/d
Kiintoaine	3350 kg/d
AVL	47143
BOD/N	5,1

HIEKANEROTUS, 4 linjaa	
Q _{h,max}	1500 m ³ /h
Pinta-ala	53 m ²
Tilavuus	160 m ³
Viipymä	22 min, keski.
Viipymä	10 min, mit
Viipymä	6 min, max

ESISELKEYTYS, 2 linjaa	
Q _{h,max}	1500 m ³ /h
Pinta-ala	400 m ²
Tilavuus	2600 m ³
Sh,keskim	0,56 m/h
Sh,mit	1,20 m/h
Sh,max	1,88 m/h
Viipymä,keski.	2,92 h
Viipymä,mit.	1,35 h
Viipymä,max	0,87 h

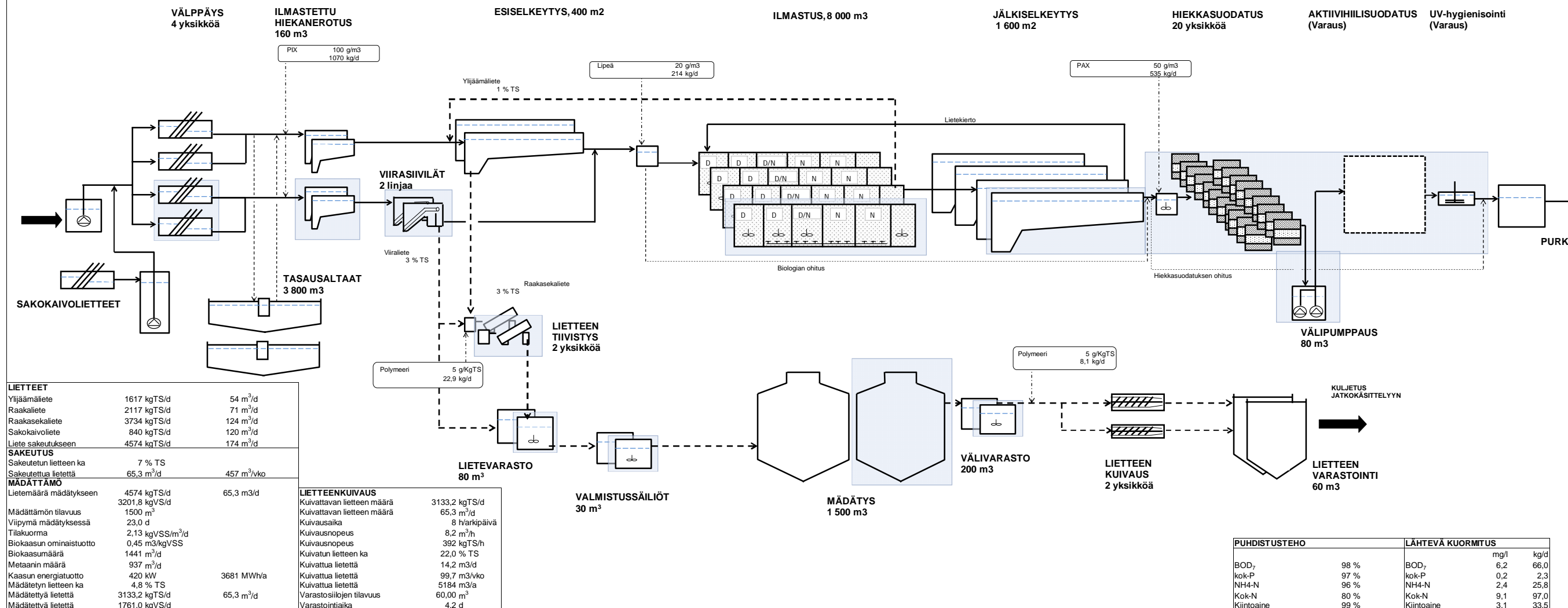
BIOLOGINEN KÄSITTELY, 4 linjaa (1 uusi, 2 000 m ³)	
Biologian mitoitus	1500 m ³ /h
Lietekuorma	0,069 kgBOD/kgMLSSd
Tilakuorma	0,29 kgBOD/m ³ d
MLSS	4,2 kg/m ³
Lietteen tuotto	0,7 kgSS/kgBOD
Lieteikä	20,8 d
SVI	150 ml/g
Tilavuus,ilmastus	8000 m ³
Aerobinen	6640
Anoksinen	1360
Suodattimia	2 kpl
Suodatus-ala	4,4 m ²
Vuo,keskim	50,66 m ³ /m ² h
Vuo,mit	109,09 m ³ /m ² h
Vuo,max	170,45 m ³ /m ² h

JÄLKISELKEYTYS, 4 linjaa (1 uusi, 400 m ²)	
Pinta-ala	1600 m ²
Tilavuus	8160 m ³
Sh,keskim	0,28 m/h
Sh,mit	0,60 m/h
Sh,max	0,94 m/h
Viipymä	18,3 h, keskim.
Viipymä	8,5 h, mit
Viipymä	5,4 h, max
Lietepintak.mit	2,52 kgSS/m ² h,mit
Lietetilav.k.mit	0,38 m ³ /m ² h,mit
Lietetilav.k.keskim	1,17 kgSS/m ² h,keski.
Lietetilav.k.keskim.	0,18 m ³ /m ² h,keski.
Lietepintak.max	3,94 kgSS/m ² h
Lietetilav.k.max	0,59 m ³ /m ² h

HIEKKASUODATUS, 20 yks.	
Yksiköitä	20 kpl
Pinta-ala	100 m ²
Sh,keskim	4,46 m/h
Sh,mit	9,60 m/h
Sh,max	15,00 m/h
Pesuvesimäärä	535 m ³ /d

VIIRASUODATUS	
Suodattimia	2 kpl
Suodatus-ala	4,4 m ²
Vuo,keskim	50,66 m ³ /m ² h
Vuo,mit	109,09 m ³ /m ² h
Vuo,max	170,45 m ³ /m ² h

Kuormitus biologiseen prosessiin	
BOD ₇ (-30%)	2310 kg/d
kok-P (-40%)	45,6 kg/d
kok-N (+10%)	709,5 kg/d
NH ₄ -N (+20%)	582 kg/d
Kiintoaine (-60%)	1340 kg/d
BOD/N	3,26



LIETTEET	
Ylijäämäliete	1617 kgTS/d, 54 m ³ /d
Raakaliete	2117 kgTS/d, 71 m ³ /d
Raakasekaliete	3734 kgTS/d, 124 m ³ /d
Sakokaivoliete	840 kgTS/d, 120 m ³ /d
Liete sakeutukseen	4574 kgTS/d, 174 m ³ /d

SAKEUTUS	
Sakeutetun lietteen ka	7 % TS
Sakeutettua liettä	65,3 m ³ /d, 457 m ³ /vko

MÄDÄTTÄMÖ	
Lietemäärä mädätykseen	4574 kgTS/d, 65,3 m ³ /d
Mädättämön tilavuus	3201,8 kgVS/d
Viipymä mädätyksessä	23,0 d
Tilakuorma	2,13 kgVSS/m ³ d
Biokaasun ominaistuotto	0,45 m ³ /kgVSS
Biokaasumäärä	1441 m ³ /d
Metaanin määrä	937 m ³ /d
Kaasun energiatuotto	420 kW, 3681 MWh/a
Mädätetyn lietteen ka	4,8 % TS
Mädätettyä liettä	3133,2 kgTS/d, 65,3 m ³ /d
Mädätettyä liettä	1761,0 kgVS/d

LIETTEENKUIVAUS	
Kuivattavan lietteen määrä	3133,2 kgTS/d
Kuivattavan lietteen määrä	65,3 m ³ /d
Kuivausaika	8 h/arkkipäivä
Kuivausnopeus	8,2 m ³ /h
Kuivausnopeus	392 kgTS/h
Kuivatun lietteen ka	22,0 % TS
Kuivattua liettä	14,2 m ³ /d
Kuivattua liettä	99,7 m ³ /vko
Kuivattua liettä	5184 m ³ /a
Varastosilojen tilavuus	60,00 m ³
Varastointiaika	4,2 d

PUHDISTUSTEHO		LÄHTEVÄ KUORMITUS	
	%	mg/l	kg/d
BOD ₇	98 %	6,2	66,0
kok-P	97 %	0,2	2,3
NH ₄ -N	96 %	2,4	25,8
Kok-N	80 %	9,1	97,0
Kiintoaine	99 %	3,1	33,5

LIITE 9

Klaukkalan nykyisen puhdistusprosessin tehostaminen, kun kirkonkylän jätevedet käsitellään Kirkonkylän omassa puhdistamossa

Esikäsittely

Esikäsittely säilytetään nykyisellään.

Esiselkeyty

Esiselkeyty säilytetään nykyisellään.

Ilmastus

Ilmastusaltaat säilytetään nykyisellään.

Jälkiselkeyty

Jälkiselkeytysaltaat säilytetään nykyisellään.

Jälkikäsittely

Laitokselle rakennetaan jälkikäsittelyprosessiksi jälkiselkeytyksestä poistuvan veden käsittelyyn hiekkasuodatusprosessi. Hiekkasuodatusprosessin mitoitus on esitetty taulukossa alla.

Taulukko 1. Hiekkasuodatusprosessin mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Virtaama, q _{kesk}	m ³ /h	338
Virtaama, q _{mit}	m ³ /h	760
Virtaama, q _{max}	m ³ /h	1 200
Suodatusyksiköitä	kpl	24
Pinta-ala, yhteensä	m ²	120
/yksikkö	m ²	5
Pintakuorma, kesk.	m/h	2,8
mit.	m/h	6,3
max	m/h	10,0

Lietteenkäsittely

Lietteenkäsittely koostuu lietteen tiivistämisestä painovoimaisessa sakeuttamossa sekä lietteenkuivauksesta. Kuivattu liete varastoidaan lietelavoilla ja kuljetetaan muualle jatkokäsittelyyn.

Arvio puhdistamolla muodostuvista lietemääristä on esitetty taulukossa 2. Tiivistimien mitoitus taulukossa 3, mädättämön mitoitus taulukossa 4 ja lietteenkuivauksen mitoitus taulukossa 5.

Taulukko 2. Arvioidut lietemäärät lietteenkäsittelyyn

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Ylijäämäliete	kgTS/d	1 068
	m ³ /d	36
Raakaliete	kgTS/d	1 709
	m ³ /d	57
Sakokaivoliete	kgTS/d	840
	m ³ /d	120
Liete tiivistykseen	kgTS/d	3 617
	m ³ /d	156

Taulukko 3. Mekaanisen tiivistyksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Tiivistimiä	kpl	2
Hydraulinen kuorma	m ³ /h/tiivistin	3,3
Kiintoainekuorma	kgTS/h/tiivistin	75
Tiivistetyn lietteen kuiva-ainepit.	% TS	6...8
Tiivistettyä lietettä	m ³ /d	52

Taulukko 4. Mädättämön mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Mädättämöjä	kpl	2
Lietettä mädätykseen	m ³ /d	52
	kgTS/d	3 617
Tilavuus, yht.	m ³	1 000
Viipymä	d	19,4
Tilakuorma	kgVSS/m ³ /d	2,5
Biokaasun ominaistuotto	m ³ /kgVSS	0,45
Biokaasumäärä	m ³ /d	1 139
Metaanin määrä	m ³ /d	741
Kaasun energiantuotto	kW	332
Mädätetyn lietteen kiintoainepit.	%	4,8
Mädätettyä lietettä	m ³ /d	52
	kgTS/d	2 478
	kgVS/d	1 393

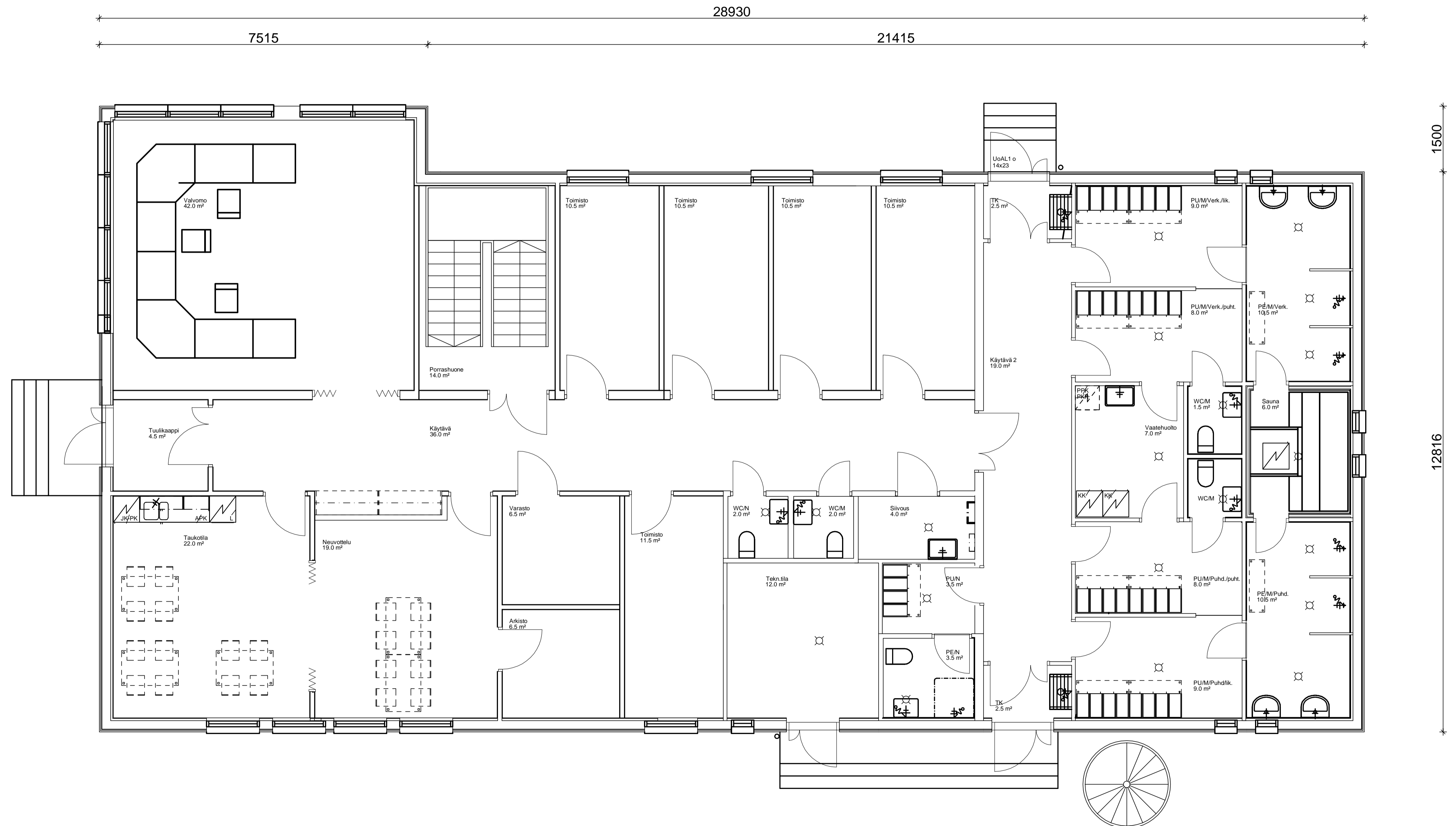
Taulukko 5. Lietteekuivauksen mitoitus

Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvot v. 2040
Kuivaimia	kpl	2
Lietettä kuivaukseen	m ³ /d	52
	kgTS/d	2 478
Kuivausaika	h/arkipäivä	8
Kuivausnopeus	m ³ /h	6,5
	kgTS/h	310
Kuivatun lietteen kuiva-ainepit.	%	20...25
Kuivattua lietettä	m ³ /d	11,3
	m ³ /a	4 099

LIITE 10

LIITE 11

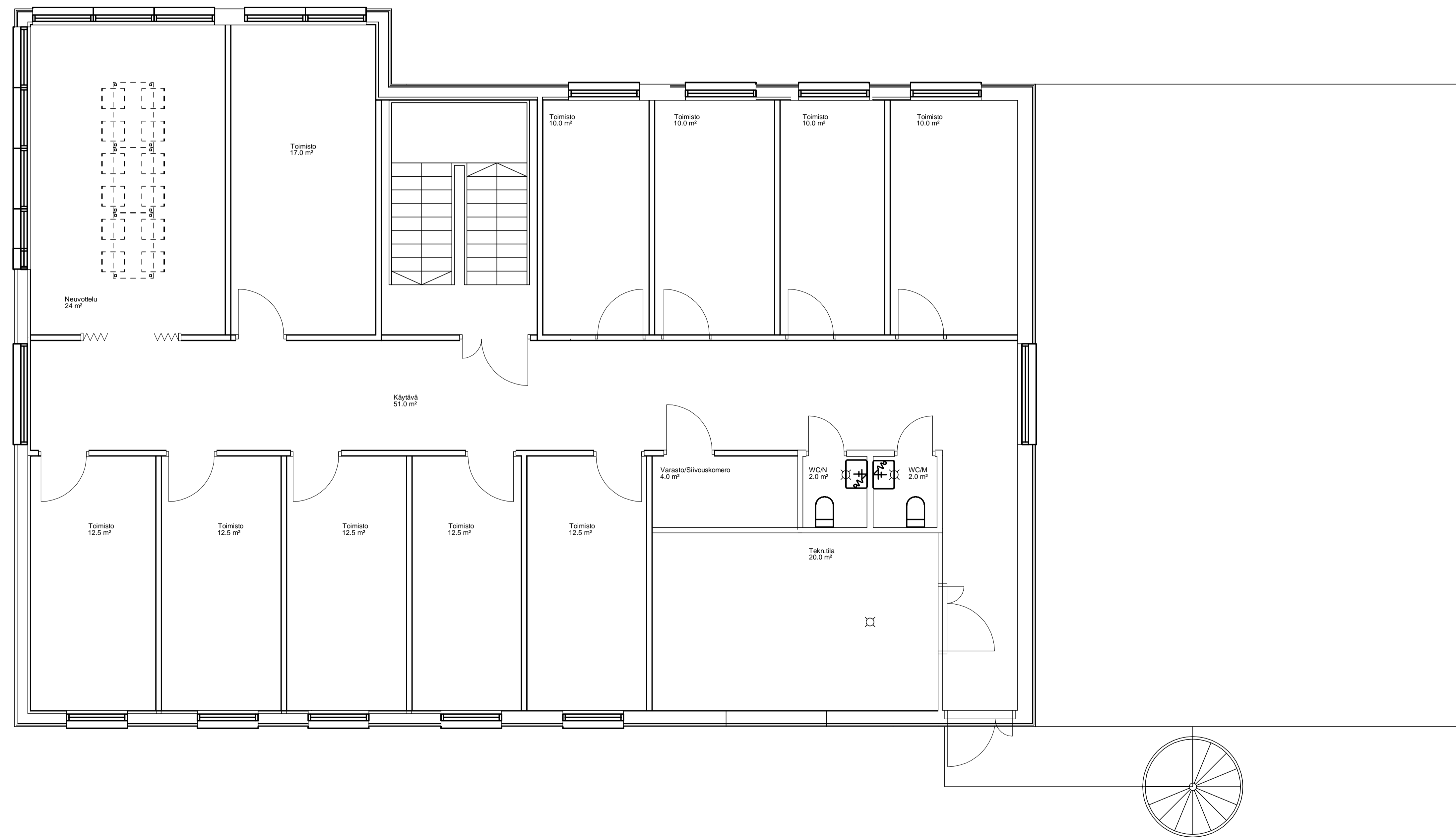
Kerrosala:
 - I kerros 382 k-m2
 - II kerros 272 k-m2
 Yhteensä 654 k-m2



LUONNOS 18.09.2018

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.		Päiväys
k.osa/ kyla	korttel/ tila	ortti/ lin.o	Viranomaisen merkintä		
Rakennuslompeide			Piirustaja	Julkaisu nro	
UUDISRAKENNUS			PAAPIRUSTUS		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Nurmijärven Vesi -liikelaitos			Hallintorakennus	1:50	
Hallintorakennus			I Kerros		
Esisuunnitelma					
RAMBOLL	Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 ESPOO puh. 020 755 611 fax 020 755 6201	Suunn. alk.	ARK	Työnro	Tiedosto
			1510034195		
			XXX	Muutos	
piiri	hyy	piiri	JULA	kuuk.	pv
			JULA	JULA	xx.xx.2017

20360
7517 12843



1500
12816 14315

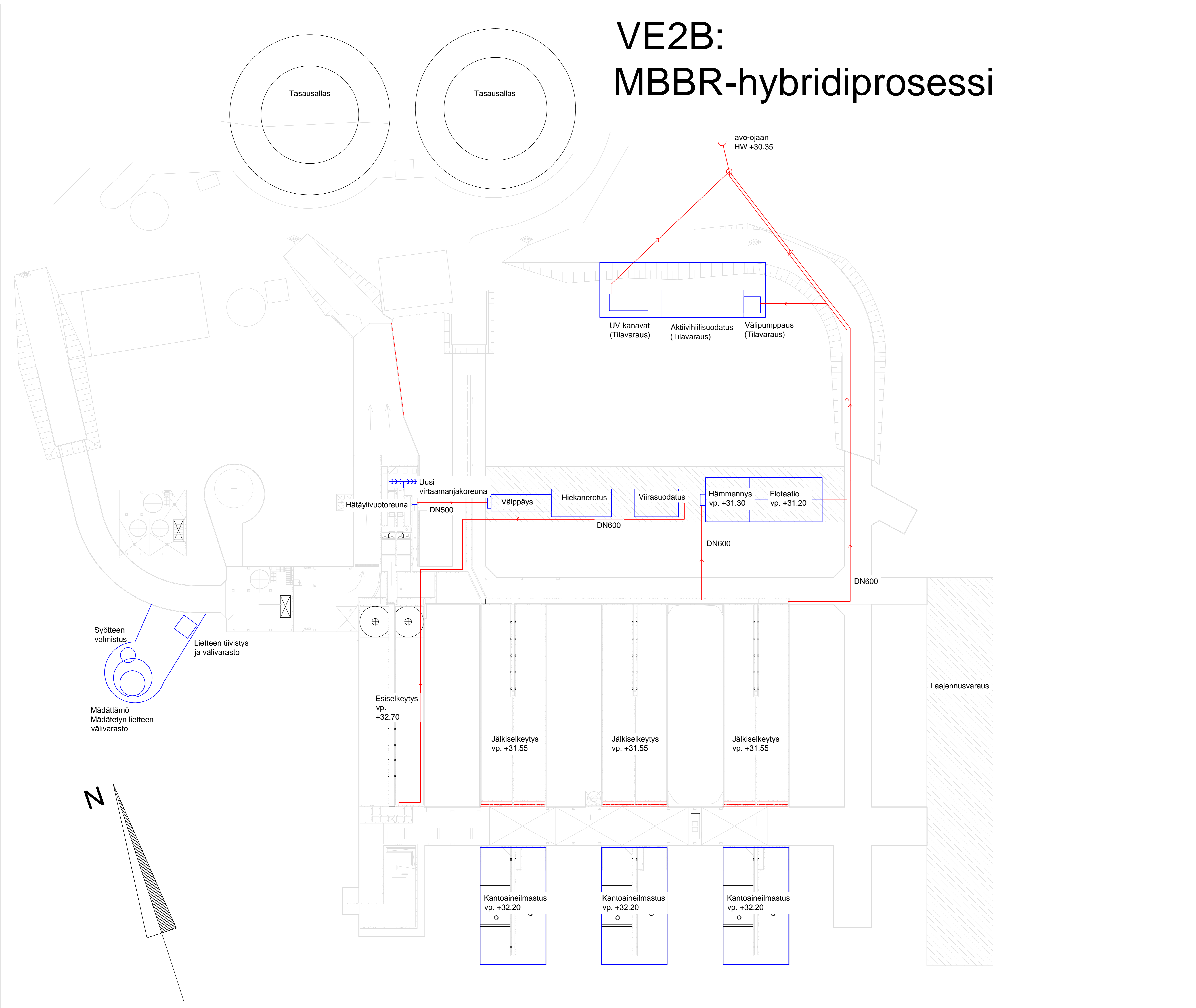
LUONNOS 18.09.2018

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.		Päiväys
k. osat/ kytä	kortit/ tila	Toritt/ lnto	Viranomaisen merkintöitä		
Rakennuslompeide			Piirustaja		Julkaisu nro
UUDISRAKENNUS			PAAPIIRUSTUS		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö		Mittakaava
Nurmijärven Vesi -liikelaitos			Hallintorakennus		1:50
Hallintorakennus			II Kerros		
Esisuunnitelma					
RAMBOLL	Ramboll PL 25, Sätherinkatu 6 02601 ESPOO puh. 020 755 611 fax 020 755 6201	Suomalais	ARK	Työnro 1510034195	Tiedosto
			Piirustuksen	XXX	Muutos
pvm	hyvä	piir.	JULA	suunn.	pvm
			JULA	JULA	XX.XX.2017

LIITE 12

LIITE 13

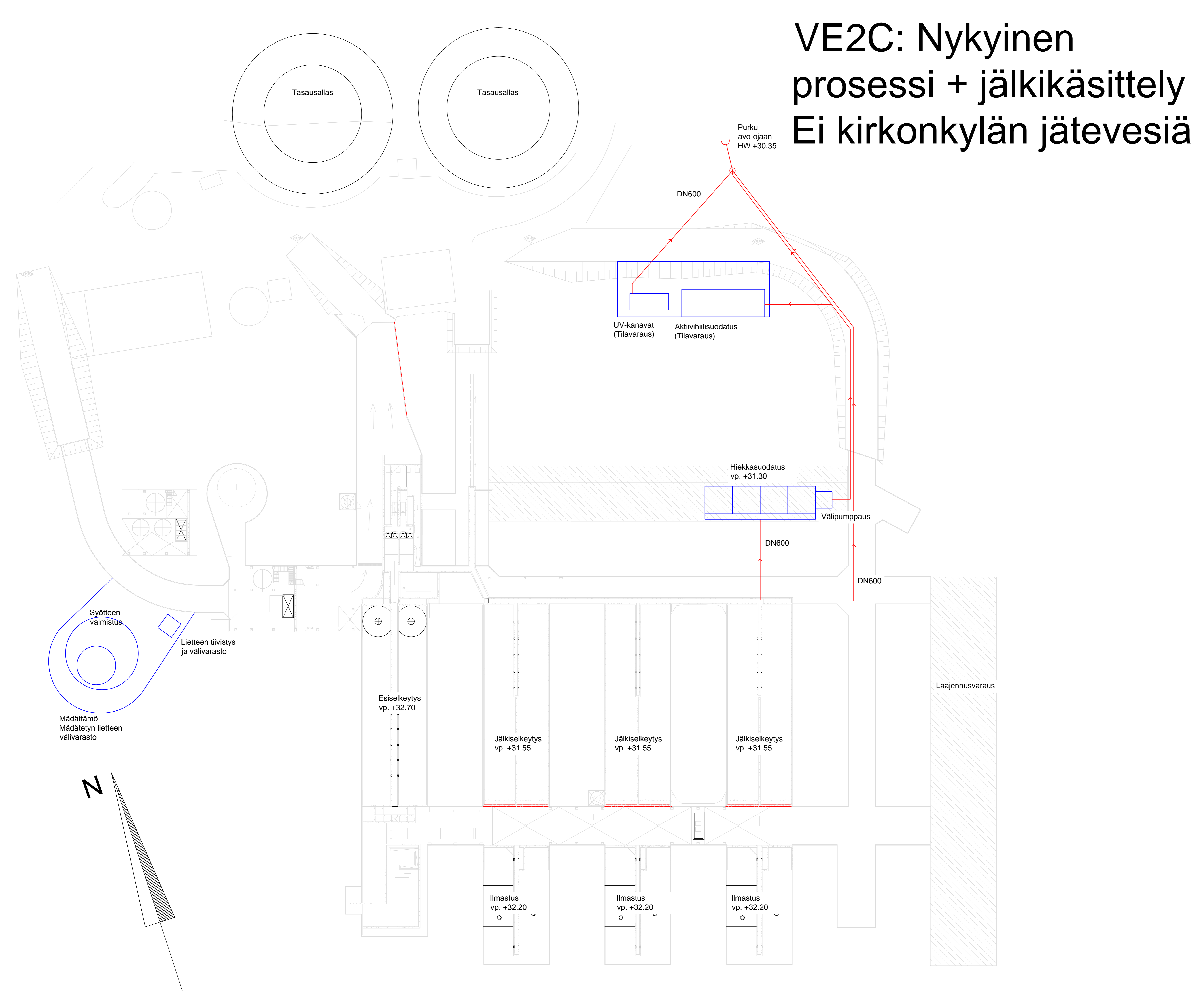
VE2B: MBBR-hybridiprosessi



Tunn.	Lukun.	Muutos	Päiväys
Kuusi 10/15	kuusi 1/16	Tuomi 1/16	Virtaaman jakoreuna
Rakennusvaihe			ESISUUNNITELMA
Rakennuksen nimi ja osoite			1:250
Nurmijärven Vesilaitos			VE2B
ESISUUNNITELMA kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi			Paperikoko A0
N. Bissanen		V. Venäjärvi	7.1.2019

LIITE 14

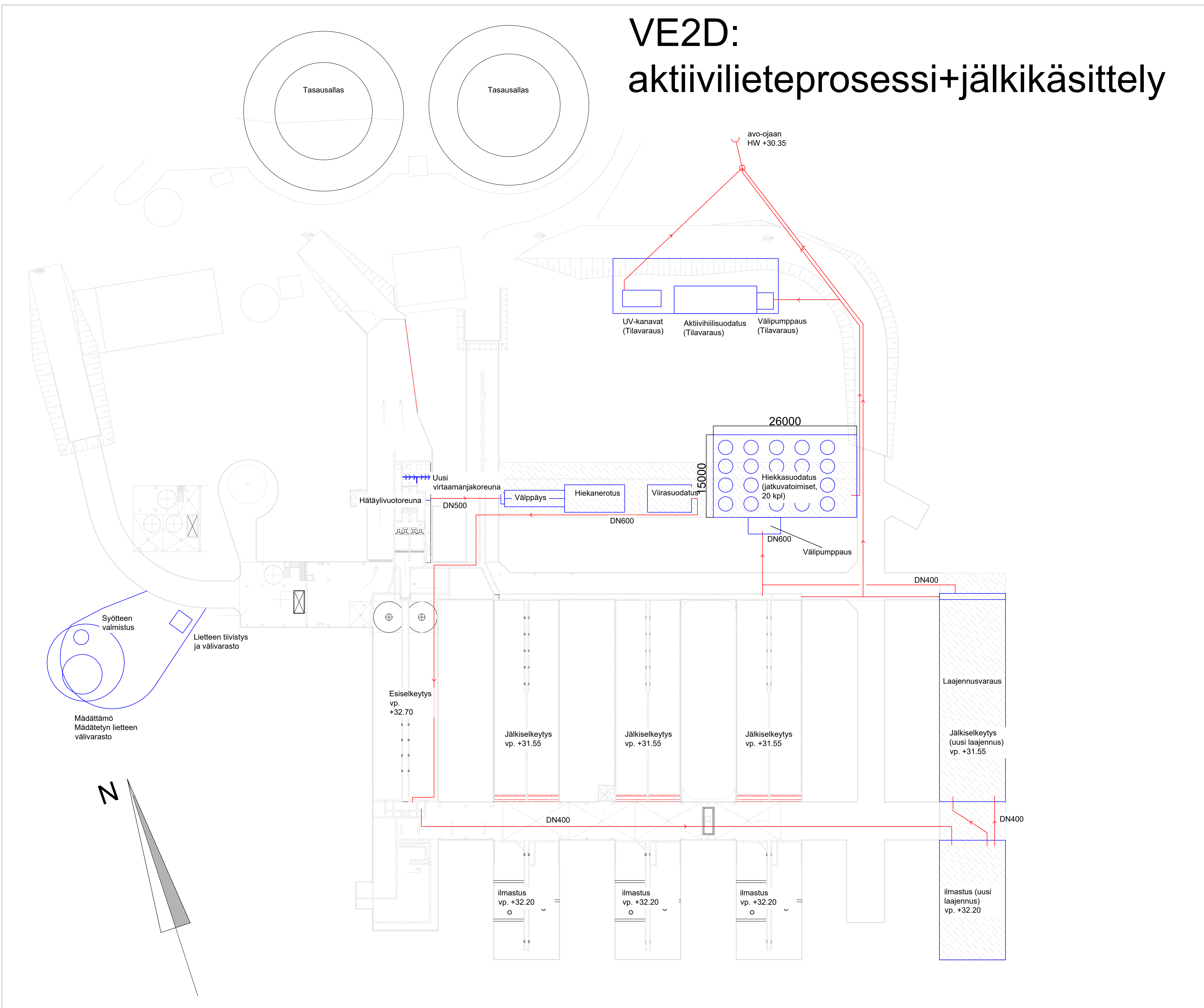
VE2C: Nykyinen prosessi + jälkikäsittely Ei kirkonkylän jätevesiä



Tuot.	Lukum.	Muutos	Päiväys
Kuusi 2015	1		
Rakennusvaihe			
Rakennuksen nimi ja osoite	Nurmijärven Vesijätepuhdistama kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi		
Projektin nimi	ESISUUNNITTELMATASOJÄRJESTYS VE2C		
Projektin vaihe	Paperikoko AO		
Yhteyshenkilö	VHT		
Yhteyshenkilön nimi	N. Bissanen		
Yhteyshenkilön puhelinnumero	09 25150 57130		
Yhteyshenkilön sähköposti	v.venejarvi@ramboll.fi		
Yhteyshenkilön osoite	Ramboll Oy, Oskariininkatu 24, 01510 Savonlinna		
Yhteyshenkilön työnro	1510043867		
Yhteyshenkilön työnro	12		
Yhteyshenkilön työnro	V. Venejärvi		
Yhteyshenkilön työnro	7.1.2019		

LIITE 15

VE2D: aktiivilieteprosessi+jälkikäsittely



Tunn.	Lukum.	Muutos	Päiväys
Käsitelty	Kortti/Itä	Tontti/Roo	Vierasmies merkitse
Rakennusnumero			ESISUUNNITELMA
Rakennuksen nimi ja osoite			1:250
Nurmijärven Vesijohduslaitos			VE2D
ESISUUNNITELMA kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi			Paperikoko A0
RAMBOLL	Ramboll Oskari 24 07100 Savonlinna	VHT	1510043867
Nimi: N. Rissanen	Suunnittelija: VENEV	V. Venejärvi	Päiväys: 30.9.2020

LIITE 16

NURMIJÄRVEN KUNTA

UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

VAIHTOEHTO 1A: AKTIIVILIETEPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY**TEHOKAS NITRIFIKAATIO, EI TYPENPOISTOA**

VUODEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)	
PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT					
<i>Prosessirakennus (esikäsittely, biologinen prosessi, liete-prosessi)</i>					
Välppäkanavat				25 000	
Hiekkanerotusallas	54 m ³		800 EUR/m ³	43 200	
Esiselkeytysaltaat	800 m ³		600 EUR/m ³	480 000	
Ilmastusaltaat	1600 m ³		450 EUR/m ³	720 000	
Jälkiselkeytysaltaat	1440 m ³		550 EUR/m ³	792 000	
Sakeuttamoaltaat katettuna	130 m ³		1000 EUR/m ³	130 000	
Sakokaivolietteen vastaanottoallas katettuna	50 m ³		1200 EUR/m ³	60 000	
Sakovälppäarakennus	30 m ²		2000 EUR/m ²	60 000	
Prosessihalli (esikäsittely, esiselkeytys + biologinen prosessi)	1100 m ²		1 100 EUR/m ²	1 210 000	
Huonetilat (IV-konetila, sähkötila yms)	80 m ²		1 500 EUR/m ²	120 000	
Laitetilat (kompressoritila, kemikaalitila yms)	200 m ²		1 500 EUR/m ²	300 000	
Hoitotasot, kaiteet				80 000	
Lietteenkäsittelytilat (kuivaus, siilovarastointi)	120 m ²		2 500 EUR/m ²	300 000	
Kalkkisiilon perustus	13 m ³		1 200 EUR/m ³	15 600	
Kemikaalien vastaanottoaika (betonilaatta+varosäiliö)				40 000	4 375 800
<i>Jälkikäsittelyrakennus (hiekkasuodatus)</i>					
Välipumppaamoallas	25 m ³		600 EUR/m ³	15 000	
Jälkikäsittelyn hallirakennus	160 m ²		2 000 EUR/m ²	320 000	
Laitetilat	60 m ²		1 500 EUR/m ²	90 000	
Huonetilat (IV-konetila, sähkötila yms)	20 m ²		1 500 EUR/m ²	30 000	
Hoitotasot, kaiteet				25 000	480 000
Kemikaalien (PIX ja PAX) varastoaltaat pinnattuina	100 m ³		1000 EUR/m ³	100 000	
Valvomo- ja hallintorakennus	250 m ²		2 000 EUR/m ²	500 000	
<i>Muut</i>					
Piha-alueiden päällystys ja viimeistely				250 000	
Alueputket				210 000	
<i>Vanhon rakenteiden purku</i>					
Rakennusten purku				200 000	
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				6 116 000 EUR	

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISEET TYÖT

Tulopumppaamo	1 kpl	150 000 EUR/kpl	150 000	
Esikäsitely				
- Välppäys (jätevesi)	2 kpl	30 000 EUR/kpl	60 000	
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl	12 000 EUR/kpl	36 000	
- Hiekkapesuri	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Sakokaivolietteen pumput	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			110 000	318 000
Hiekanerotus				
- Hiekanpoistopumppu	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Ilmastus			25 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			55 000	92 000
Esiselkeytyksallas				
- Lietelaahat ja koneistot	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Raakalietepumput	2 kpl	8 000 EUR/kpl	16 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			70 000	141 000
Ilmastus				
- Ilmastimet			60 000	
- Ylijäämälietepumput	2 kpl	7 000 EUR/kpl	14 000	
- Kierrätyspumput	2 kpl	9 000 EUR/kpl	18 000	
- Kompressorit	3 kpl	55 000 EUR/kpl	165 000	
- Sekoittimet	0 kpl	12 000 EUR/kpl	0	
- Putkistot, venttiilit, luukut			220 000	477 000
Jälkiselkeytyks				
- Lietelaahat ja koneistot	2 kpl	75 000 EUR/kpl	150 000	
- Palautuslietepumput	4 kpl	9 000 EUR/kpl	36 000	
- Kourut- ja putkistot			100 000	286 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi				
- Sakeutetun lietteen pumput	2 kpl	15 000 EUR/kpl	30 000	
- Sakeutinkoneisto	1 kpl	40 000 EUR/kpl	40 000	
- Kourut- ja putkistot			35 000	
- Lietteen linkokuivain	2 kpl	110 000 EUR/kpl	220 000	
- Lietesiilo purkujärjestelmään	1 kpl	180 000 EUR/kpl	180 000	
- Kuivatun lietteen kuljetin	2 kpl	25 000 EUR/kpl	50 000	555 000
Hiekkasuodatus				
- Suodatettavan veden pumput	3 kpl	15 000 EUR/kpl	45 000	
- Hiekkasuodatinyksiköt	10 kpl	60 000 EUR/kpl	600 000	
- Huuhteluvesipumput	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Putkistot, venttiilit, kourut, luukut			100 000	757 000
Kemikalointi				
- Kemikaalipumput (PIX)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalipumput (PAX)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalisäiliö (PIX)	1 kpl	10 000 EUR/kpl	10 000	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl	8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kalkkisiilo syöttöjärjestelmään	1 kpl	100 000 EUR/kpl	100 000	
- Polymeerilaitteisto (Flokkaus)	1 kpl	30 000 EUR/kpl	30 000	
- Polymeerilaitteisto (Lietteen kuivaus)	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Polymeeripumput	4 kpl	3 000 EUR/kpl	12 000	
- Kemikalointien putkistot			50 000	265 000
Muut				
- Teknisen veden laitteet	1 kpl	35 000 EUR/kpl	35 000	
- Katkaistun veden asema	1 kpl	25 000 EUR/kpl	25 000	
- Rejektivesipumppaus	4 kpl	7 000 EUR/kpl	28 000	
- Teknisen, katkaistun ja rejektiveden putkistot			90 000	
- Sakokaivolietteen vastaanottoasema (mittaus, välppäys, sekoittaja, pumppaus, nostokisko)			110 000	

YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT**3 329 000 EUR****SÄHKÖ-, AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTITYÖT
LVI TYÖT****1 130 000
660 000**

YLEISKUSTANNUKSET **30 %** **3 370 500 EUR**

- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	1 123 500
- Suunnittelu	5 %	561 750
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	561 750
- Kustannusvaraus	10 %	1 123 500

YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET **14 606 000 EUR****KÄYTTÖKUSTANNUKSET**

PIX	102 t/a	200 EUR/t	20 400
PAX	51 t/a	300 €/t	15 300
Polymeeri	3100 kg/a	5 EUR/kg	15 500
Kalkki	100 t/a	160 €/t	16 000
Lipeä	0 t/a	160 €/t	0
Sähköenergia	720 MWh/a	130 EUR/MWh	93 600
Lietteen käsittely	1030 m3/a	80 EUR/m3	82 400
Käyttöhenkilökunta	2 htv/a	50 000 EUR/htv	100 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		50 000 EUR/a	50 000
Kunnossapitokustannukset			113 805

YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET **507 005 EUR****KOKONAISKUSTANNUKSET**

Kuoletusajat:			
Viemärit	30 v		
rakenteet	20 v	0,0554	
koneisto	10 v	0,1056	
Korkokanta	1 %	Käsitelty JV-määrä	2 600 m3/d
Inflaatio	0 %	Laskutettu JV-määrä	1 430 m3/d
Reaalikorko	1 %		

Vuotuiset investointikustannukset	rakenteet ja yleiskust.	525 697 EUR/a
	koneet ja laitteet	351 483 EUR/a
	Viemärit	EUR/a

Vuotuiset investointikustannukset	yhteensä:	1,68	EUR/lask.jv-m3	877 180	EUR/a
-----------------------------------	-----------	------	----------------	---------	-------

Käyttökustannukset	0,97	EUR/lask.jv-m3	507 005	EUR/a
--------------------	------	----------------	---------	-------

Kokonaiskustannukset vuodessa	2,65	EUR/lask.jv-m3	1 384 185	EUR/a
-------------------------------	------	----------------	-----------	-------

NURMIJÄRVEN KUNTA

UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

VAIHTOEHTO 1B: AKTIIVILIETEPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY**TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

VUODEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)	
<u>PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT</u>					
<i>Prosessirakennus (esikäsittely, biologinen prosessi, liete prosessi)</i>					
Välppäkanavat				25 000	
Hiekanerotusallas	54 m3		800 EUR/m3	43 200	
Ilmastusaltaat	2400 m3		450 EUR/m3	1 080 000	
Jälkiselkeytsaltaat	1440 m3		550 EUR/m3	792 000	
Sakeuttamoaltaat katettuna	130 m3		1000 EUR/m3	130 000	
Sakokaivolietteen vastaanottoallas katettuna	50 m3		1200 EUR/m3	60 000	
Prosessihalli (esikäsittely, esiselkeytys + biologinen prosessi)	1200 m ²		1 100 EUR/m2	1 320 000	
Huonetilat (IV-konetila, sähkötila yms)	80 m ²		1 500 EUR/m2	120 000	
Laitetilat (kompressoritila, kemikaalitila yms)	180 m ²		1 500 EUR/m2	270 000	
Hoitotasot, kaiteet				90 000	
Lietteenkäsittelytilat (kuivaus, sillovarastointi)	120 m ²		2 500 EUR/m2	300 000	
Kalkkisiilon perustus	13 m3		1 200 EUR/m3	15 600	
Kemikaalien vastaanottoaika (betonilaatta+varosäiliö)				40 000	4 285 800
<i>Jälkikäsittelyrakennus (hiekkasuodatus)</i>					
Välipumppaamoallas	25 m3		600 EUR/m3	15 000	
Jälkikäsittelyn hallirakennus	160 m ²		2 000 EUR/m2	320 000	
Laitetilat	60 m ²		1 500 EUR/m2	90 000	
Huonetilat (IV-konetila, sähkötila yms)	20 m ²		1 500 EUR/m2	30 000	
Hoitotasot, kaiteet				25 000	480 000
Kemikaalien (PIX ja PAX) varastoaltaat pinnattuina	100 m3		1000 EUR/m3	100 000	
Valvomo- ja hallintorakennus	250 m ²		2 000 EUR/m2	500 000	
Metanolisäiliön varoallas, pumppausrakennus ja purkualue				180 000	
<i>Muut</i>					
Piha-alueiden päällystys ja viimeistely				250 000	
Alueputket				210 000	
<i>Vanhojen rakenteiden purku</i>					
Rakennusten purku				200 000	
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				6 206 000 EUR	

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISET TYÖT

Tulopumppaamo	1 kpl	150 000 EUR/kpl	150 000	
Esikäsitely				
- Välppäys (jätevesi)	2 kpl	30 000 EUR/kpl	60 000	
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl	12 000 EUR/kpl	36 000	
- Hiekkapesuri	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Sakokaivolietteen pumput	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			110 000	318 000
Hiekanerotus				
- Hiekanpoistopumppu	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Ilmastus			30 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			55 000	97 000
Ilmastus				
- Ilmastimet			80 000	
- Ylijäämälietepumput	2 kpl	7 000 EUR/kpl	14 000	
- Kierrätyspumput	2 kpl	9 000 EUR/kpl	18 000	
- Kompressorit	3 kpl	55 000 EUR/kpl	165 000	
- Sekoittimet	4 kpl	13 000 EUR/kpl	52 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut			230 000	559 000
Jälkiselkeyty				
- Lietelaahat ja koneistot	2 kpl	75 000 EUR/kpl	150 000	
- Palautuslietepumput	4 kpl	9 000 EUR/kpl	36 000	
- Kourut ja putkistot			100 000	286 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi				
- Sakeutetun lietteen pumput	2 kpl	15 000 EUR/kpl	30 000	
- Sakeutinkoneisto	1 kpl	40 000 EUR/kpl	40 000	
- Kourut- ja putkistot			35 000	
- Lietteen linkokuivain	2 kpl	110 000 EUR/kpl	220 000	
- Lietesiilo purkujärjestelmiseen	1 kpl	180 000 EUR/kpl	180 000	
- Kuivatun lietteen kuljetin	2 kpl	25 000 EUR/kpl	50 000	555 000
Hiekkasuodatus				
- Suodatettavan veden pumput	3 kpl	10 000 EUR/kpl	30 000	
- Hiekkasuodatinyksiköt	10 kpl	60 000 EUR/kpl	600 000	
- Huuhteluvesipumput	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Putkistot, venttiilit, kourut, luukut			100 000	742 000
Kemikalointi				
- Kemikaalipumput (PIX)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalipumput (PAX)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalisäiliö (PIX)	1 kpl	10 000 EUR/kpl	10 000	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl	8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kalkkisiilo syöttöjärjestelmiseen	1 kpl	100 000 EUR/kpl	100 000	
- Metanolin varastointi- ja syöttöjärjestelmä	1 kpl	80 000 EUR/kpl	80 000	
- Polymeerilaitteisto (Flokkaus)	1 kpl	30 000 EUR/kpl	30 000	
- Polymeerilaitteisto (Lietteen kuivaus)	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Polymeeripumput	4 kpl	3 000 EUR/kpl	12 000	
- Kemikalointien putkistot			50 000	345 000
Muut				
- Teknisen veden laitteet	1 kpl	35 000 EUR/kpl	35 000	
- Katkaistun veden asema	1 kpl	25 000 EUR/kpl	25 000	
- Rejektivesipumppaus	4 kpl	7 000 EUR/kpl	28 000	
- Teknisen, katkaistun ja rejektiveden putkistot			90 000	
- Sakokaivolietteen vastaanottoasema (mittaus, välppäys, sekoittaja, pumppaus, nostokisko)			110 000	
YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT			3 340 000 EUR	
SÄHKÖ-, AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTITYÖT			1 150 000	
LVI TYÖT			670 000	

YLEISKUSTANNUKSET	30 %	3 409 800 EUR	
- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	1 136 600	
- Suunnittelu	5 %	568 300	
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	568 300	
- Kustannusvaraus	10 %	1 136 600	
YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET		14 776 000 EUR	
KÄYTTÖKUSTANNUKSET			
PIX	102 t/a	200 EUR/t	20 400
PAX	51 t/a	300 €/t	15 300
Polymeeri	3100 kg/a	5 EUR/kg	15 500
Kalkki	70 t/a	160 €/t	11 200
Lipeä	0 t/a	160 €/t	0
Metanoli	18 t/a	400 €/t	7 200
Sähköenergia	680 MWh/a	130 EUR/MWh	88 400
Lietteen käsittely	1030 m3/a	80 EUR/m3	82 400
Käyttöhenkilökunta	2 htv/a	50 000 EUR/htv	100 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		50 000 EUR/a	50 000
Kunnossapitokustannukset			114 530
YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET			504 930 EUR
KOKONAISKUSTANNUKSET			
Kuoletusajat:			
Viemärit	30 v		
rakenteet	20 v		0,0554
koneisto	10 v		0,1056
Korkokanta	1 %	Käsitelty JV-määrä	2 600 m3/d
Inflaatio	0 %	Laskutettu JV-määrä	1 430 m3/d
Reaalikorko	1 %		
Vuotuiset investointikustannukset	rakenteet ja yleiskust.		532 863 EUR/a
	koneet ja laitteet		352 644 EUR/a
	Viemärit		EUR/a
Vuotuiset investointikustannukset	yhteensä:	1,70 EUR/lask.jv-m3	885 507 EUR/a
Käyttökustannukset		0,97 EUR/lask.jv-m3	504 930 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa		2,66 EUR/lask.jv-m3	1 390 437 EUR/a

NURMIJÄRVEN KUNTA
UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

VAIHTOEHTO 1C: MBR-PROSESSI**TEHOKAS NITRIFIKAATIO, EI TYPENPOISTOA**

VUODEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)
<u>PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT</u>				
<i>Prosessirakennus (esikäsittely, biologinen prosessi, liete prosessi)</i>				
Välppäkanavat				25 000
Hiekanerotusallas	54 m ³		800 EUR/m ³	43 200
Esiselkeytsaltaat	800 m ³		600 EUR/m ³	480 000
Ilmastusaltaat	1360 m ³		450 EUR/m ³	612 000
Sakeuttamooaltaatkatettuna	130 m ³		1000 EUR/m ³	130 000
Sakokaivolietteen vastaanottoallas katettuna	50 m ³		1200 EUR/m ³	60 000
Prosessihalli (esikäsittely, esiselkeytys + biologinen prosessi)	900 m ²		1 100 EUR/m ²	990 000
Huonetilat (IV-konetila, sähkötila yms)	80 m ²		1 500 EUR/m ²	120 000
Laitetilat (kompressoritila, kemikaalitila yms)	260 m ²		1 500 EUR/m ²	390 000
Hoitotasot, kaiteet				65 000
Lietteenkäsittelytilat (kuivaus, sillovarastointi)	120 m ²		2 500 EUR/m ²	300 000
Kemikaalien vastaanottoaikka (betonilaatta+varosäiliö)				40 000 3 255 200
Kemikaalien (PIX ja PAX) varastoaltaat pinnattuina	100 m ³		1000 EUR/m ³	100 000
Valvomo- ja hallintorakennus	250 m ²		2 000 EUR/m ²	500 000
<i>Muut</i>				
Piha-alueiden päällystys ja viimeistely				200 000
Alueputket				180 000
<i>Vanhojen rakenteiden purku</i>				
Rakennusten purku				200 000
Jälkiselkeytsaltaiden muutos tasausaltaiksi ja kunnostus				80 000
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				4 515 000 EUR

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISET TYÖT

Tulopumppaamo	1 kpl	150 000 EUR/kpl	150 000	
Esikäsitely				
- Välppäys (jätevesi)	2 kpl	30 000 EUR/kpl	60 000	
- Hienovälppäys (jätevesi)	2 kpl	65 000 EUR/kpl	130 000	
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl	12 000 EUR/kpl	36 000	
- Hiekkapesuri	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Sakokaivolietteen pumput	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			150 000	488 000
Hiekanerotus				
- Hiekanpoistopumppu	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Ilmastus			25 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			55 000	92 000
Esiselkeytyksallas				
- Lietelaahat ja koneistot	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Raakalietepumput	2 kpl	8 000 EUR/kpl	16 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			70 000	141 000
Ilmastus ja kalvosuodatus				
- Ilmastimet			50 000	
- Ylijäämälietepumput	2 kpl	7 000 EUR/kpl	14 000	
- Kierrätyspumput	4 kpl	9 000 EUR/kpl	36 000	
- Kompressorit, ilmastus	3 kpl	45 000 EUR/kpl	135 000	
- Sekoittimet	0 kpl	13 000 EUR/kpl	0	
- Kompressorit, kalvosuodatus	4 kpl	70 000 EUR/kpl	280 000	
- Kalvomoduulit	20 800 m2	55 EUR/m2	1 144 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut			300 000	1 959 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi				
- Sakeutetun lietteen pumput	2 kpl	15 000 EUR/kpl	30 000	
- Sakeutinkoneisto	1 kpl	40 000 EUR/kpl	40 000	
- Kourut- ja putkistot			35 000	
- Lietteen linkokuivain	2 kpl	110 000 EUR/kpl	220 000	
- Lietesiilo purkujärjestelmineen	1 kpl	180 000 EUR/kpl	180 000	
- Kuivatun lietteen kuljetin	2 kpl	25 000 EUR/kpl	50 000	555 000
Kemikalointi				
- Kemikaalipumput (PIX)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalipumput (PAX)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalisäiliö (PIX)	1 kpl	10 000 EUR/kpl	10 000	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl	8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kemikaalipumput (Lipeä)	2 kpl	2 500 EUR/kpl	5 000	
- Kemikaalisäiliö (Lipeä)	1 kpl	40 000 EUR/kpl	40 000	
- MBR-prosessin pesukemikaalijärjestelmä	1 kpl	50 000 EUR/kpl	50 000	
- Polymeerilaitteisto (Flokkaus)	1 kpl	30 000 EUR/kpl	30 000	
- Polymeerilaitteisto (Lietteen kuivaus)	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Polymeeripumput	4 kpl	3 000 EUR/kpl	12 000	
- Kemikalointien putkistot			60 000	270 000
Muut				
- Teknisen veden laitteet	1 kpl	35 000 EUR/kpl	35 000	
- Katkaistun veden asema	1 kpl	25 000 EUR/kpl	25 000	
- Rejektivesipumppaus	4 kpl	7 000 EUR/kpl	28 000	
- Teknisen, katkaistun ja rejektiveden putkistot			90 000	
- Sakokaivolietteen vastaanottoasema (mittaus, välppäys, sekoittaja, pumppaus, nostokisko)			110 000	
YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT			3 943 000 EUR	
SÄHKÖ-, AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTITYÖT			1 010 000	
LVI TYÖT			590 000	

YLEISKUSTANNUKSET	30 %	3 017 000 EUR
--------------------------	-------------	----------------------

- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	1 005 800
- Suunnittelu	5 %	502 900
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	502 900
- Kustannusvaraus	10 %	1 005 800

YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET	13 075 000 EUR
---	-----------------------

KÄYTTÖKUSTANNUKSET

PIX	102 t/a	200 EUR/t	20 400
PAX	51 t/a	300 €/t	15 300
Polymeeri	2000 kg/a	5 EUR/kg	10 000
Kalkki	0 t/a	160 €/t	0
Lipeä	130 t/a	160 €/t	20 800
Metanoli	0 t/a	400 €/t	0
Sitruunahappo (C6H8O7)	8 t/a	370 EUR/t	2 960
Natriumhypokloriitti (NaClO)	8 t/a	350 EUR/t	2 800
Sähköenergia	840 MWh/a	130 EUR/MWh	109 200
Lietteen käsittely	1030 m3/a	80 EUR/m3	82 400
Käyttöhenkilökunta	2 htv/a	50 000 EUR/htv	100 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		50 000 EUR/a	50 000
Kunnossapitokustannukset			121 150

YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET**535 010 EUR****KOKONAISKUSTANNUKSET**

Kuoletusajat:				
Viemärit	30 v			
rakenteet	20 v		0,0554	
koneisto	10 v		0,1056	
Korkokanta	1 %	Käsittely JV-määrä	2 600 m3/d	
Inflaatio	0 %	Laskutettu JV-määrä	1 430 m3/d	
Reaalikorko	1 %			
Vuotuiset investointikustannukset		rakenteet ja yleiskust.	417 388 EUR/a	
		koneet ja laitteet	416 310 EUR/a	
		Viemärit	EUR/a	
Vuotuiset investointikustannukset	yhteensä:	1,60	EUR/lask.jv-m3	833 698 EUR/a
Käyttökustannukset		1,03	EUR/lask.jv-m3	535 010 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa		2,62	EUR/lask.jv-m3	1 368 708 EUR/a

NURMIJÄRVEN KUNTA
UUSI KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

VAIHTOEHTO 1D: MBR-PROSESSI**TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

VUODEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)	
<u>PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT</u>					
<i>Prosessirakennus (esikäsittely, biologinen prosessi, liete prosessi)</i>					
Välppäkanavat				25 000	
Hiekkanerotusallas	54 m3		800 EUR/m3	43 200	
Ilmastusaltaat (sis. MBR-altaat)	1760 m3		450 EUR/m3	792 000	
Sakeuttamoaltaatkatettuna	130 m3		1000 EUR/m3	130 000	
Sakokaivolietteen vastaanottoallas katettuna	50 m3		1200 EUR/m3	60 000	
Prosessihalli (esikäsittely, esiselkeytys + biologinen prosessi)	1000 m ²		1 100 EUR/m2	1 100 000	
Huonetilat (IV-konetila, sähkötila yms)	90 m ²		1 500 EUR/m2	135 000	
Laitetilat (kompressoritila, kemikaalitila yms)	280 m ²		1 500 EUR/m2	420 000	
Hoitotasot, kaiteet				65 000	
Lietteenkäsittelytilat (kuivaus, sillovarastointi)	120 m ²		2 500 EUR/m2	300 000	
Kemikaalien vastaanottoaikka (betonilaatta+varosäiliö)				40 000	3 110 200
Kemikaalien (PIX ja PAX) varastoaltaat pinnattuina	100 m3		1000 EUR/m3	100 000	
Valvomo- ja hallintorakennus	250 m ²		2 000 EUR/m2	500 000	
Metanolisäiliön varoallas, pumppusrakennus ja purkualue				180 000	
<i>Muut</i>					
Piha-alueiden päällystys ja viimeistely				220 000	
Alueputket				180 000	
<i>Vanhojen rakenteiden purku</i>					
Rakennusten purku				200 000	
Jälkiselkeytysaltaiden muutos tasausaltaiksi ja kunnostus				80 000	
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				4 570 000 EUR	

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISET TYÖT

Tulopumppaamo	1 kpl	150 000 EUR/kpl	150 000	
Esikäsitely				
- Välppäys (jätevesi)	2 kpl	30 000 EUR/kpl	60 000	
- Hienovälppäys (jätevesi)	2 kpl	65 000 EUR/kpl	130 000	
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl	12 000 EUR/kpl	36 000	
- Hiekkapesuri	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Sakokaivolietteen pumput	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			110 000	448 000
Hiekanerotus				
- Hiekanpoistopumppu	2 kpl	6 000 EUR/kpl	12 000	
- Ilmastus			25 000	
- Kourut, luukut ja putkistot			55 000	92 000
Ilmastus ja kalvosuodatus				
- Ilmastimet			60 000	
- Ylijäämälietepumput	2 kpl	7 000 EUR/kpl	14 000	
- Kierrätyspumput	4 kpl	9 000 EUR/kpl	36 000	
- Kompressorit, ilmastus	3 kpl	45 000 EUR/kpl	135 000	
- Sekoittimet	4 kpl	13 000 EUR/kpl	52 000	
- Kompressorit, kalvosuodatus	4 kpl	70 000 EUR/kpl	280 000	
- Kalvomoduulit	20 800 m2	55 EUR/m2	1 144 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut			300 000	2 021 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi				
- Sakeutetun lietteen pumput	2 kpl	15 000 EUR/kpl	30 000	
- Sakeutinkoneisto	1 kpl	40 000 EUR/kpl	40 000	
- Kourut- ja putkistot			35 000	
- Lietteen linkokuivain	2 kpl	110 000 EUR/kpl	220 000	
- Lietesiilo purkujärjestelmään	1 kpl	180 000 EUR/kpl	180 000	
- Kuivatun lietteen kuljetin	2 kpl	25 000 EUR/kpl	50 000	555 000
Kemikalointi				
- Kemikaalipumput (PIX)	2 kpl	3 500 EUR/kpl	7 000	
- Kemikaalipumput (PAX)	2 kpl	3 500 EUR/kpl	7 000	
- Kemikaalisäiliö (PIX)	1 kpl	10 000 EUR/kpl	10 000	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl	8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kemikaalipumput (Lipeä)	2 kpl	3 500 EUR/kpl	7 000	
- Kemikaalisäiliö (Lipeä)	1 kpl	40 000 EUR/kpl	40 000	
- MBR-prosessin pesukemikaalijärjestelmä	1 kpl	60 000 EUR/kpl	60 000	
- Metanolin varastointi- ja syöttöjärjestelmä	1 kpl	80 000 EUR/kpl	80 000	
- Polymeerilaitteisto (Flokkaus)	1 kpl	30 000 EUR/kpl	30 000	
- Polymeerilaitteisto (Lietteen kuivaus)	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Polymeeripumput	4 kpl	3 000 EUR/kpl	12 000	
- Kemikalointien putkistot			60 000	366 000
Muut				
- Teknisen veden laitteet	1 kpl	35 000 EUR/kpl	35 000	
- Katkaistun veden asema	1 kpl	25 000 EUR/kpl	25 000	
- Rejektivesipumppaus	4 kpl	7 000 EUR/kpl	28 000	
- Teknisen, katkaistun ja rejektiveden putkistot			90 000	
- Sakokaivolietteen vastaanottoasema (mittaus, välppäys, sekoittaja, pumppaus, nostokisko)			110 000	
YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT			3 920 000 EUR	
SÄHKÖ-, AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTITYÖT			1 020 000	
LVI TYÖT			590 000	

YLEISKUSTANNUKSET	30 %	3 030 000 EUR
--------------------------	-------------	----------------------

- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	1 010 000
- Suunnittelu	5 %	505 000
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	505 000
- Kustannusvaraus	10 %	1 010 000

YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET	13 130 000 EUR
---	-----------------------

KAYTTOKUSTANNUKSET

PIX	102 t/a	200 EUR/t	20 400
PAX	51 t/a	300 €/t	15 300
Polymeeri	2000 kg/a	5 EUR/kg	10 000
Kalkki	0 t/a	160 €/t	0
Lipeä	100 t/a	160 €/t	16 000
Metanoli	18 t/a	400 €/t	7 200
Sitruunahappo (C6H8O7)	8 t/a	370 EUR/t	2 960
Natriumhypokloriitti (NaClO)	8 t/a	350 EUR/t	2 800
Sähköenergia	900 MWh/a	130 EUR/MWh	117 000
Lietteen käsittely	1030 m3/a	80 EUR/m3	82 400
Käyttöhenkilökunta	2 htv/a	50 000 EUR/htv	100 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		50 000 EUR/a	50 000
Kunnossapitokustannukset			120 850

YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET**544 910 EUR****KOKONAISKUSTANNUKSET**

Kuoletusajat:				
Viemärit		30 v		
rakenteet		20 v	0,0554	
koneisto		10 v	0,1056	
Korkokanta		1 %	Käsitelty JV-määrä	2 600 m3/d
Inflaatio		0 %	Laskutettu JV-määrä	1 430 m3/d
Reaalikorko		1 %		
Vuotuiset investointikustannukset		rakenteet ja yleiskust.		421 156 EUR/a
		koneet ja laitteet		413 882 EUR/a
		Viemärit		EUR/a
Vuotuiset investointikustannukset		yhteensä:	1,60 EUR/lask.jv-m3	835 038 EUR/a
Käyttökustannukset			1,04 EUR/lask.jv-m3	544 910 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa			2,64 EUR/lask.jv-m3	1 379 948 EUR/a

NURMIJÄRVEN KUNTA
KIRKONKYLÄN JÄTEVEDET KLAUKKALAN PUHDISTAMOLLE

VAIHTOEHTO 2A: MBR-PROSESSI**TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

UUDELLA KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)	
PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISEET TYÖT					
Esikäsitely					
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaojat)	3250 m3		165 EUR/ktr-m3	536 250	
Hiekanerotusaltaat (sis. Louhinta, kuljetus, pultitukset)	200 m3		135 EUR/ktr-m3	27 000	
Kanavat				110 000	
Betonointi	420 m3		1 000 EUR/bet-m3	420 000	
Jälkiselkeytsaltaan muutostyöt					
- Altaiden pohjien tasaus				180 000	
- Hapenpoisto-osastojen rakentaminen				90 000	
Mädättämön laajennus					
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaojat)	2280 m3		165 EUR/ktr-m3	376 200	
Mädättämö (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset)	1696 m3		220 EUR/ktr-m3	373 221	
Betonointi	470 m3		1 600 EUR/bet-m3	752 000	
Muut					
Putkistot (muut kuin yksikköprosessien sisäiset)				230 000	
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISEET TYÖT				3 094 671 EUR	
PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISEET TYÖT					
Esikäsitely					
- Välpäpöys (jätevesi)	2 kpl		50 000 EUR/kpl	100 000	
- Hienovälpäpöys (jätevesi)	2 kpl		75 000 EUR/kpl	150 000	
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl		12 000 EUR/kpl	36 000	
- Hiekkapesuri	1 kpl		55 000 EUR/kpl	55 000	
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl		45 000 EUR/kpl	45 000	
- Kourut ja putkistot				50 000	436 000
Hiekanerotus					
- Hiekanpoistopumppu	4 kpl		6 000 EUR/kpl	24 000	
- Ilmastus				60 000	
- Kourut ja putkistot				45 000	129 000
Viirasuodatus					
- Viirasuodattimet	2 kpl		270 000 EUR/kpl	540 000	
- Flokkaus- ja polymerointisäiliöt				60 000	
- Kourut ja putkistot				150 000	750 000
Ilmastus ja kalvosuodatus					
- Ilmastimet				80 000	
- Ylijäämälietepumput	0 kpl		7 000 EUR/kpl	0	
- Kierrätyspumput	3 kpl		9 000 EUR/kpl	27 000	
- Kompressorit, ilmastus	4 kpl		50 000 EUR/kpl	200 000	
- Sekoittimet	0 kpl		13 000 EUR/kpl	0	
- Kompressorit, kalvosuodatus	4 kpl		65 000 EUR/kpl	260 000	
- Kalvomoduulit	72 000 m2		55 EUR/m2	3 960 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut				200 000	4 727 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi					
- Sakeutetun lietteen pumput	0 kpl		15 000 EUR/kpl	0	
- Lietteen tiivistin	1 kpl		80 000 EUR/kpl	80 000	
- Putkistot				150 000	
- Liettevarasto sekoittimella				100 000	
- Valmistusäiliö sekoittimella				50 000	
- Mädättämö				600 000	
- Välivarasto sekoittimella				200 000	
- Lietteen linkokuivain	0 kpl		90 000 EUR/kpl	0	
- Lietesiilo purkujärjestelmineen	0 kpl		180 000 EUR/kpl	0	
- Kuivatun lietteen kuljetin	0 kpl		25 000 EUR/kpl	0	1 180 000
Kemikalointi					
- Kemikaalipumput (PAX)	5 kpl		3 500 EUR/kpl	17 500	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl		8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kemikaalipumput (Lipeä)	2 kpl		3 500 EUR/kpl	7 000	
- Kemikaalisäiliö (Lipeä)	1 kpl		50 000 EUR/kpl	50 000	
- MBR-prosessin pesukemikaalijärjestelmä	1 kpl		80 000 EUR/kpl	80 000	
- Kemikalointien putkistot				50 000	212 500
YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT				7 434 500 EUR	

SÄHKÖ-, AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTITYÖT
LVI TYÖT

600 000
350 000

YLEISKUSTANNUKSET

35 %

4 017 710 EUR

- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	1 147 917
- Suunnittelu	5 %	573 959
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	573 959
- Kustannusvaraus	15 %	1 721 876

YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET

15 496 881 EUR

KÄYTTÖKUSTANNUKSET

Ferrisulfaatti	400 t/a	200 EUR/t	80 000
PAX	200 t/a	300 EUR/t	60 000
Polymeeri	15000 kg/a	5 EUR/t	75 000
Kalkki	0 t/a	160 EUR/t	0
Lipeä	0 t/a	160 EUR/t	0
Metanoli	0 t/a	400 EUR/t	0
Sitruunahappo (C6H8O7)	15 t/a	370 EUR/t	5 550
Natriumhypokloriitti (NaClO)	15 t/a	350 EUR/t	5 250
Sähköenergia	2700 MWh/a	130 EUR/MWh	351 000
Lietteen käsittely	4930 m3/a	80 EUR/m3	394 400
Käytöhenkilökunta	4 htv/a	50 000 EUR/htv	200 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		100 000 EUR/a	100 000
Kunnossapitokustannukset			503 340

YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET

1 774 540 EUR

KOKONAISKUSTANNUKSET

	Kuoletusajat:			
	Viemärit	30 v		
	rakenteet	20 v	0,0554	
	koneisto	10 v	0,1056	
	Korkokanta	1 %	Käsittely JV-määrä	10 700 m3/d
	Inflaatio	0 %	Laskutettu JV-määrä	7 353 m3/d
	Reaalikorko	1 %		
Vuotuiset investointikustannukset		rakenteet ja yleiskust. koneet ja laitteet		394 135 EUR/a 784 950 EUR/a
		Viemärit		EUR/a
Vuotuiset investointikustannukset		yhteensä:	0,44 EUR/lask.jv-m3	1 179 085 EUR/a
Käyttökustannukset			0,66 EUR/lask.jv-m3	1 774 540 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa			1,10 EUR/lask.jv-m3	2 953 624 EUR/a

NURMIJÄRVEN KUNTA
KIRKONKYLÄN JÄTEVEDET KLAUKKALAN PUHDISTAMOLLE

VAIHTOEHTO 2B: MBBR-HYBRIDIPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY**TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

UUDEKIVEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)
PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT				
Esikäsitteily				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salar	3250 m3		165 EUR/ktr-m3	536 250
Hiekanerotusaltaat (sis. Louhinta, kuljetus, pultitukset)	200 m3		135 EUR/ktr-m3	27 000
Kanavat				110 000
Betonointi	420 m3		1 000 EUR/bet-m3	420 000
Jälkikäsitteily				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salar	1100 m3		165 EUR/ktr-m3	181 500
Hämmennys ja selkeytysaltaat (sis. Louhinta, kuljetus, pultitukset)	950 m3		135 EUR/ktr-m3	128 250
Betonointi	600 m3		1 000 EUR/bet-m3	600 000
Mädättämön laajennus				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salar	2280 m3		165 EUR/ktr-m3	376 200
Mädättämö (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset)	1696 m3		220 EUR/ktr-m3	373 221
Betonointi	470 m3		1 600 EUR/bet-m3	752 000
Muut				
Putkistot (muut kuin yksikköprosessien sisäiset)				300 000
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				3 804 421 EUR

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISET TYÖT**Esikäsitely**

- Välppäys (jätevesi)	2 kpl	50 000 EUR/kpl	100 000	
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl	12 000 EUR/kpl	36 000	
- Hiekkapesuri	1 kpl	55 000 EUR/kpl	55 000	
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl	45 000 EUR/kpl	45 000	
- Kourut ja putkistot			50 000	286 000

Hiekanerotus

- Hiekanpoistopumppu	4 kpl	6 000 EUR/kpl	24 000	
- Ilmastus			60 000	
- Kourut ja putkistot			45 000	129 000

Viirasuodatus

- Viirasuodattimet	2 kpl	270 000 EUR/kpl	540 000	
- Flokkaus- ja polymeerointisäiliöt			60 000	
- Kourut ja putkistot			150 000	750 000

Ilmastus ja kantoaineprosessi

- Ilmastimet			65 000	
- Ylijäämälietepumput	0 kpl	7 000 EUR/kpl	0	
- Kierrätyspumput	3 kpl	9 000 EUR/kpl	27 000	
- Kompressorit, ilmastus	4 kpl	55 000 EUR/kpl	220 000	
- Sekoittimet	0 kpl	13 000 EUR/kpl	0	
- Kantoainekappaleet	638625 m2	2 €/m2	1 277 250	
- Kantoainekappaleiden siivilät	12 sarjaa	50 000 €/sarja	600 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut			100 000	2 289 250

Jälkikäsitely (flotaatio)

- Ylivirtauskouru			20 000	
- Hämmennyskoneistot	3 kpl	15 000 EUR/kpl	45 000	
- Dispersiovesijärjestelmä			150 000	
- Flotaatiolietepumppu	3 kpl	10 000 EUR/kpl	30 000	
- Pintalietteen kaapija ja kouru	3 kpl	25 000 EUR/kpl	75 000	
- Pohjakaavin	3 kpl	15 000 EUR/kpl	45 000	
- Poistopumput	3 kpl	15 000 EUR/kpl	45 000	
- Putkistot, kanavat			130 000	540 000

Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi

- Sakeutetun lietteen pumput	0 kpl	15 000 EUR/kpl	0	
- Lietteen tiivistin	1 kpl	80 000 EUR/kpl	80 000	
- Putkistot			150 000	
- Liettevarasto sekoittimella			100 000	
- Valmistustäiliö sekoittimella			50 000	
- Mädättämö			600 000	
- Välivarasto sekoittimella			200 000	
- Lietteen linkokuivain	0 kpl	90 000 EUR/kpl	0	
- Lienesiilo purkujärjestelmineen	0 kpl	85 000 EUR/kpl	0	
- Kuivatun lietteen kuljetin	0 kpl	25 000 EUR/kpl	0	1 180 000

Kemikalointi

- Kemikaalipumput (PAX)	5 kpl	3 500 EUR/kpl	17 500	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl	8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kemikaalipumput (Lipeä)	2 kpl	3 500 EUR/kpl	7 000	
- Kemikaalisäiliö (Lipeä)	1 kpl	50 000 EUR/kpl	50 000	
- Kemikalointien putkistot			40 000	122 500

YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT

5 296 750 EUR

Sähkö-, automaatio- ja instrumentointi työt

550 000

LVI työt

430 000

YLEISKUSTANNUKSET

35 %

3 528 410 EUR

- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	1 008 117
- Suunnittelu	5 %	504 059
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	504 059
- Kustannusvaraus	15 %	1 512 176

YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET

13 609 581 EUR

KÄYTTÖKUSTANNUKSET

Ferrisulfaatti	400 t/a	200 EUR/t	80 000
PAX	200 t/a	300 EUR/t	60 000
Polymeeri	15000 kg/a	5 EUR/t	75 000
Kalkki	0 t/a	160 EUR/t	0
Lipeä	0 t/a	160 EUR/t	0
Metanoli	0 t/a	400 EUR/t	0
Sähköenergia	1950 MWh/a	130 EUR/MWh	253 500
Lietteen käsittely	5710 m3/a	80 EUR/m3	456 800
Käyttöhenkilökunta	4 htv/a	50 000 EUR/htv	200 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		100 000 EUR/a	100 000
Kunnossapitokustannukset			378 602

YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET 1 603 902 EUR

KOKONAISKUSTANNUKSET

Kuoletusajat:				
Viemärit	30 v			
rakenteet	20 v		0,0554	
koneisto	10 v		0,1056	
Korkokanta	1 %	Käsitelty JV-määrä		10 661 m3/d
Inflaatio	0 %	Lasketettu JV-määrä		7 314 m3/d
Reaalikorko	1 %			
Vuotuiset investointikustannukset	rakenteet ja yleiskust.			406 351 EUR/a
	koneet ja laitteet			559 242 EUR/a
	Viemärit			EUR/a
Vuotuiset investointikustannukset	yhteensä:	0,36	EUR/lask.jv-m3	965 593 EUR/a
Käyttökustannukset		0,60	EUR/lask.jv-m3	1 603 902 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa		0,96	EUR/lask.jv-m3	2 569 495 EUR/a

NURMIJÄRVEN KUNTA

KLAUKKALAN PUHDISTAMO: EI KIRKONKYLÄN JÄTEVESIÄ

VAIHTOEHTO 2C: KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON TEHOSTAMINEN**TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

VUODEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)	
PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT					
Jälkikäsittely					
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaojat)	1650 m3		165 EUR/ktr-m3	272 250	
Suodatusaltaat (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, sala)	2100 m3		165 EUR/ktr-m3	346 500	
Betonointi	320 m3		1 200 EUR/bet-m3	384 000	1 002 750
Mädättämön laajennus					
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaojat)	1200 m3		165 EUR/ktr-m3	198 000	
Mädättämö	616 m3		240 EUR/ktr-m3	147 781	
Betonointi	290 m3		1 600 EUR/bet-m3	464 000	809 781
Muut					
Putkistot (muut kuin yksikköprosessien sisäiset)				260 000	
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				2 072 531 EUR	

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISET TYÖT

Ilmastus					
- Ilmastimet				55 000	
- Ylijäämälietepumput	0 kpl		7 000 EUR/kpl	0	
- Kierrätyspumput	0 kpl		9 000 EUR/kpl	0	
- Kompressorit, ilmastus	4 kpl		50 000 EUR/kpl	200 000	
- Sekoittimet	0 kpl		13 000 EUR/kpl	0	
- Putkistot, venttiilit, luukut				50 000	305 000
Hiekkasuodatus					
- Väliumpppaamon pumput	3 kpl		15 000 EUR/kpl	45 000	
- Hiekkasuodatinyksiköt	16 kpl		60 000 EUR/kpl	960 000	
- Huuhteluvesipumput	4 kpl		9 000 EUR/kpl	36 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut				90 000	1 131 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi					
- Sakeutetun lietteen pumput	0 kpl		15 000 EUR/kpl	0	
- Lietteen tiivistin	1 kpl		80 000 EUR/kpl	80 000	
- Putkistot				150 000	
- Liettevarasto sekoittimella				100 000	
- Valmistustäiliö sekoittimella				50 000	
- Mädättämö				450 000	
- Välivarasto sekoittimella				200 000	
- Lietteen linkokuivain	0 kpl		90 000 EUR/kpl	0	
- Lietesiilo purkujärjestelmään	0 kpl		85 000 EUR/kpl	0	
- Kuivatun lietteen kuljetin	0 kpl		25 000 EUR/kpl	0	1 030 000
Kemikalointi					
- Kemikaalipumput (PAX)	5 kpl		3 500 EUR/kpl	17 500	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl		8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kemikalointien putkistot				20 000	45 500
YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT				2 511 500 EUR	
Sähkö-, automaatio- ja instrumentointi työt				350 000	
LVI työt				250 000	

YLEISKUSTANNUKSET

35 %

1 814 411 EUR

- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %	518 403
- Suunnittelu	5 %	259 202
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %	259 202
- Kustannusvaraus	15 %	777 605

YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET

6 998 441 EUR

KÄYTTÖKUSTANNUKSET				
Ferrisulfaatti	300 t/a	200 EUR/t		60 000
PAX	150 t/a	300 EUR/t		45 000
Polymeeri	8300 kg/a	5 EUR/t		41 500
Kalkki	0 t/a	160 EUR/t		0
Lipeä	0 t/a	160 EUR/t		0
Metanoli	0 t/a	400 EUR/t		0
Sähköenergia	1700 MWh/a	130 EUR/MWh		221 000
Lietteen käsittely	4100 m3/a	80 EUR/m3		328 000
Käyttöhenkilökunta	3 htv/a	50 000 EUR/htv		150 000
Muut palvelut ja hyödykkeet		100 000 EUR/a		100 000
Kunnossapitokustannukset				182 875
YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET				1 128 375 EUR
KOKONAISKUSTANNUKSET				
	Kuoletusajat:			
	Viemärit	30 v		
	rakenteet	20 v	0,0554	
	koneisto	10 v	0,1056	
	Korkokanta	1 %	Käsitelty JV-määrä	8 062 m3/d
	Inflaatio	0 %	Laskutettu JV-määrä	5 885 m3/d
	Reaalikorko	1 %		
Vuotuiset investointikustannukset		rakenteet ja yleiskust.		215 396 EUR/a
		koneet ja laitteet		265 169 EUR/a
		Viemärit		EUR/a
Vuotuiset investointikustannukset		yhteensä:	0,22 EUR/lask.jv-m3	480 565 EUR/a
Käyttökustannukset			0,53 EUR/lask.jv-m3	1 128 375 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa			0,75 EUR/lask.jv-m3	1 608 941 EUR/a

NURMIJÄRVEN KUNTA

KIRKONKYLÄN JÄTEVEDET KLAUKKALAN PUHDISTAMOLLE

VAIHTOEHTO 2D: AKTIIVILIETEPROSESSI JA JÄLKIKÄSITTELY**TEHOKAS NITRIFIKAATIO JA TYPENPOISTO**

VUODEN 2040 KUORMITUS

	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)
PUHDISTAMON RAKENNUSTEKNISET TYÖT				
Esikäsitteily				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaoj	3250 m3		165 EUR/ktr-m3	536 250
Hiekkanerotusaltaat (sis. Louhinta, kuljetus, pultitukset)	200 m3		135 EUR/ktr-m3	27 000
Kanavat				110 000
Betonointi	420 m3		1 000 EUR/bet-m3	420 000
				1 093 250
Biologinen prosessi (ilmastuksen ja jälkiselkeytyksen laajennus)				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaoj	6840 m3		165 EUR/ktr-m3	1 128 600
Ilmastusallas (sis. Louhinta, kuljetus, pultitukset)	2500 m3		135 EUR/ktr-m3	337 500
Jälkiselkeytyksallas (sis. Louhinta, kuljetus, pultitukset)	2900 m3		135 EUR/ktr-m3	391 500
Betonointi	1200 m3		1 000 EUR/bet-m3	1 200 000
Ilmastuksen väliseinät				40 000
				3 057 600
Jälkikäsitteily				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaoj	2805 m3		165 EUR/ktr-m3	462 825
Väliumpuapaamoallas (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitt	100 m3		135 EUR/ktr-m4	13 500
Betonointi	480 m3		1 000 EUR/bet-m3	480 000
				956 325
Mädättämön laajennus				
Käytävät (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset, salaoj	2280 m3		165 EUR/ktr-m3	376 200
Mädättämö (sis. Louhinta, ruiskubetonointi, kuljetus, pultitukset)	1696 m3		220 EUR/ktr-m3	373 221
Betonointi	470 m3		1 600 EUR/bet-m3	752 000
				1 501 421
Muut				
Putkistot (muut kuin yksikköprosessien sisäiset)				350 000
YHTEENSÄ RAKENNUSTEKNISET TYÖT				6 998 596 EUR

PUHDISTAMON KONEISTOTEKNISET TYÖT

Esikäsitteily				
- Välppäys (jätevesi)	2 kpl		50 000 EUR/kpl	100 000
- Hiekka ja välpelavat	3 kpl		12 000 EUR/kpl	36 000
- Hiekkapesuri	1 kpl		55 000 EUR/kpl	55 000
- Välpepesuri ja puristin	1 kpl		45 000 EUR/kpl	45 000
- Kourut ja putkistot				50 000
				286 000
Hiekkanerotus				
- Hiekanpoistopumppu	4 kpl		6 000 EUR/kpl	24 000
- Ilmastus				60 000
- Kourut ja putkistot				45 000
				129 000
Viirasuodatus				
- Viirasuodattimet	2 kpl		270 000 EUR/kpl	540 000
- Flokkaus- ja polymerointisäiliöt				60 000
- Kourut ja putkistot				150 000
				750 000
Ilmastusprosessi				
- Ilmastimet				100 000
- Ylijäämälietepumput	1 kpl		8 000 EUR/kpl	8 000
- Kierrätyspumput	1 kpl		9 000 EUR/kpl	9 000
- Kompressorit, ilmastus	4 kpl		50 000 EUR/kpl	200 000
- Sekoittimet	4 kpl		13 000 EUR/kpl	52 000
- Putkistot, venttiilit, luukut				220 000
				813 000
Jälkiselkeytyk				
- Lietelaahat ja koneistot	1 kpl		80 000 EUR/kpl	80 000
- Palautuslietepumput	2 kpl		12 000 EUR/kpl	24 000
- Kourut ja putkistot				120 000
				224 000
Hiekkasuodatus				
- Väliumpuapaamon pumput	3 kpl		18 000 EUR/kpl	54 000
- Hiekkasuodatinyksiköt	20 kpl		60 000 EUR/kpl	1 200 000

- Huuhteluvesipumput	4 kpl	9 000 EUR/kpl	36 000	
- Putkistot, venttiilit, luukut			110 000	1 400 000
Lietteen sakeutus, kuivaus ja varastointi				
- Sakeutetun lietteen pumput	0 kpl	15 000 EUR/kpl	0	
- Lietteen tiivistin	1 kpl	80 000 EUR/kpl	80 000	
- Putkistot			150 000	
- Liettevarasto sekoittimella			100 000	
- Valmistustäiliö sekoittimiella			50 000	
- Mädättämö			600 000	
- Välivarasto sekoittimella			200 000	
- Lietteen linkokuivain	0 kpl	90 000 EUR/kpl	0	
- Lietesiilo purkujärjestelmiseen	0 kpl	85 000 EUR/kpl	0	
- Kuivatun lietteen kuljetin	0 kpl	25 000 EUR/kpl	0	1 180 000
Kemikalointi				
- Kemikaalipumput (PAX)	5 kpl	3 500 EUR/kpl	17 500	
- Kemikaalisäiliö (PAX)	1 kpl	8 000 EUR/kpl	8 000	
- Kemikaalipumput (Lipeä)	2 kpl	3 500 EUR/kpl	7 000	
- Kemikaalisäiliö (Lipeä)	1 kpl	50 000 EUR/kpl	50 000	
- Kemikalointien putkistot			40 000	122 500
YHTEENSÄ KONEISTOTYÖT			4 680 500 EUR	
Sähkö-, automaatio- ja instrumentointi työt			500 000	
LVI työt			650 000	
YLEISKUSTANNUKSET			35 %	4 490 184 EUR
- Urakoitsijan yleiskustannus	10 %		1 282 910	
- Suunnittelu	5 %		641 455	
- Rakennuttaminen ja valvonta	5 %		641 455	
- Kustannusvaraus	15 %		1 924 364	
YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET			17 319 280 EUR	
KÄYTTÖKUSTANNUKSET				
Ferrisulfaatti	400 t/a	200 EUR/t	80 000	
PAX	200 t/a	300 EUR/t	60 000	
Polymeeri	15000 kg/a	5 EUR/t	75 000	
Kalkki	0 t/a	160 EUR/t	0	
Lipeä	0 t/a	160 EUR/t	0	
Metanoli	0 t/a	400 EUR/t	0	
Sähköenergia	1900 MWh/a	130 EUR/MWh	247 000	
Lietteen käsittely	5550 m3/a	80 EUR/m3	444 000	
Käyttöhenkilökunta	3 htv/a	50 000 EUR/htv	150 000	
Muut palvelut ja hyödykkeet		100 000 EUR/a	100 000	
Kunnossapitokustannukset			380 014	
YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET			1 536 014 EUR	
KOKONAISKUSTANNUKSET				
	Kuoletusajat:			
	Viemärit	30 v		
	rakenteet	20 v	0,0554	
	koneisto	10 v	0,1056	
	Korkokanta	1 %	Käsitelty JV-määrä	10 661 m3/d
	Inflaatio	0 %	Laskutettu JV-määrä	7 314 m3/d
	Reaalikorko	1 %		
Vuotuiset investointikustannukset		rakenteet ja yleiskust. koneet ja laitteet Viemärit	636 654 EUR/a 494 177 EUR/a EUR/a	
Vuotuiset investointikustannukset		yhteensä:	0,42 EUR/lask.jv-m3	1 130 831 EUR/a
Käyttökustannukset			0,58 EUR/lask.jv-m3	1 536 014 EUR/a
Kokonaiskustannukset vuodessa			1,00 EUR/lask.jv-m3	2 666 845 EUR/a

LIITE 17

LIITE 18

9.11.2020

RAKENNUSKUSTANNUSARVION YHTEENVETO, ESI SUUNNI TELMA

SIIRTOVIEMÄRI LINJAUKSET	VE 1 Kirkonkylä- Klaukkala, itäinen vesijohdon linjaus 12,4 km	VE 1 Kirkonkylä- Klaukkala, läntinen vesijohdon linjaus 12,7 km	VE 2 Kirkonkylä- Klaukkala, itäinen linjaus 12,4 km	VE 2 Kirkonkylä- Klaukkala, läntinen linjaus 12,7 km	VE 3A Kirkonkylä-HSY, itäinen linjaus 11,1 km	VE 3B Kirkonkylä-HSY, läntinen linjaus 14,6 km	
INVESTOINTIKUSTANNUKSET, alv. 0%							
Jätevesijohtolinjat	€	-	-	9 549 367 €	7 397 218 €	9 583 202 €	9 895 028 €
Jätevesipumppaamot ja -laitteet	€	-	-	2 228 700 €	2 228 700 €	1 772 700 €	2 684 700 €
Vesijohtolinjat laitteineen, Kirkonkylä-Klaukkala	€	9 113 673 €	7 243 178 €	4 199 717 €	3 613 301 €	5 269 816 €	4 047 156 €
Vesijohtolinjat laitteineen, Klaukkala-HSY	€	-	-	-	-	-	-
Kirkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet	€	-	-	652 080 €	652 080 €	652 080 €	652 080 €
HSY:n liittymismaksu	€	-	-	-	-	6 900 000 €	6 900 000 €
HSY:n verkostosaneerauksen investointiosuus	€	-	-	-	-	2 700 000 €	2 700 000 €
YHTEENSÄ	€	9 113 673 €	7 243 178 €	16 629 864 €	13 891 299 €	26 877 798 €	26 878 964 €
Johtolinjan yksikköhinta ilman jätevesipumppaamoja, -laitteita ja Kirkonkylän puhdistamolla tehtäviä toimenpiteitä, sis. Vesijohto	€/m	-	-	1 028 €	803 €	1 000 €	883 €
Vesijohdon osuus yksikköhinnasta (laitteineen)	€/m	-	-	314 €	264 €	396 €	300 €
Johtolinjan yksikköhinta, sis. kaikki	€/m	682 €	528 €	1 244 €	1 013 €	1 164 €	1 095 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, alv. 0 %							
Yhteensä, sis. vesijohto	€/a	-	-	287 508 €	241 992 €	250 884 €	293 802 €
-josta vain siirtoviemäri yhteensä	€/a	-	-	266 510 €	223 925 €	224 535 €	273 566 €
-josta pumppauksen energiankulutus	€/a	-	-	107 328 €	75 504 €	87 984 €	89 856 €
-jätevesipumppaamojen ja laitteiden kunnossapidon osuus	€/a	-	-	111 435 €	111 435 €	88 635 €	134 235 €
-josta jätevesijohtolinjan osuus	€/a	-	-	47 747 €	36 986 €	47 916 €	49 475 €
-josta vesijohdon osuus, Kirkonkylä-Klaukkala	€/a	-	-	20 999 €	18 067 €	26 349 €	20 236 €
-josta vesijohdon osuus, Klaukkala-HSY	€/a	-	-	-	-	0 €	0 €
Yhteensä, sis. vesijohto	€/m3	-	-	0,30 €	0,25 €	0,26 €	0,31 €
Yhteensä, vain siirtoviemäri	€/m3	-	-	0,28 €	0,24 €	0,24 €	0,29 €

Nurmijärvi
 VE 1 Kirkonkylä-Klaukkala itäinen vesijohtolinjaus 12,4 km
 RAKENNUSKUSTANNUSARVIO, ESI SUUNNITELMA
 PVM: 21.8.2020

Kohde	Yks	Määrä	€/yks	Yhteensä
MAATYÖT				
kaivu ja täyttö yhteensä	m3	57355	60	3 441 300 €
louhinta yhteensä	m3	19290	115	2 218 350 €
pohjaveden alennus yhteensä	kpl	3	10000	30 000 €
kaivannon tuenta yhteensä	m	1400	500	700 000 €
VESIJOHDOT				
Muoviputket asennettuna vesijohto M 315-10, Kirkonkylä-Klaukkala	m	13370	110	1 470 700 €
VESIJOHDTOLINJAN LAITTEET				
SULKUVENTTIILIT				
sulkuventtiili DN 300	kpl	14	3000	42 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	14	150	2 100 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 406 Teräs	kpl	6	15000	90 000 €
Yhteensä				7 994 450 €
YLEISKUSTANNUKSET (tilaajatehtävät)				
suunnittelu	3 %			239 834 €
rakennuttaminen				
-urakkakilpailutus ja sopimusasiat	1 %			79 945 €
-valvonta	5 %			399 723 €
-arvaamattomat kulut	5 %			399 723 €
yleiskustannus yhteensä noin	14 %			1 119 223 €
VESI HUOLTOTYÖT YHTEENSÄ, ALV 0 %				9 113 673 €
YHTEENSÄ SIS ALV. YHTEENSÄ				11 300 955 €
ARVONLISÄVERO	24 %			2 187 282 €
YHTEENVETO, ALV 0 %				
Vesijohtolinjat laitteineen				9 113 673 €
YHTEENSÄ				9 113 673 €
Johtolinjan yksikköhinta			€/m	682 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET	0,05 €/m3		Vuodessa:	45 568 €
Johtolinjojen kunnossapito	### rak.kustannuksista/a		€/a	45 568 €

Nurmijärvi
 VE 1 Kirkonkylä-Klaukkala läntinen vesijohtolinjaus 12,7 km
 RAKENNUSKUSTANNUSARVIO, ESI SUUNNI TELMA
 PVM: 21.8.2020

Kohde	Yks	Määrä	€/yks	Yhteensä
MAATYÖT				
kaivu ja täyttö yhteensä	m3	58641	60	3 518 460 €
louhinta yhteensä	m3	4287	115	493 005 €
pohjaveden alennus yhteensä	kpl	3	10000	30 000 €
kaivannon tuenta yhteensä	m	1400	500	700 000 €
VESIJOHDOT				
Muoviputket asennettuna vesijohto M 315-10, Kirkonkylä-Klaukkala	m	13710	110	1 508 100 €
VESIJOHTOLINJAN LAITTEET				
SULKUVENTTIILIT				
sulkuventtiili DN 300	kpl	14	3000	42 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	14	150	2 100 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 406 Teräs	kpl	4	15000	60 000 €
Yhteensä				6 353 665 €
YLEISKUSTANNUKSET (tilaajatehtävät)				
suunnittelu	3 %			190 610 €
rakennuttaminen				
-urakkakilpailutus ja sopimusas	1 %			63 537 €
-valvonta	5 %			317 683 €
-arvaamattomat kulut	5 %			317 683 €
yleiskustannus yhteensä noin	14 %			889 513 €
VESI HUOLTOTYÖT YHTEENSÄ, ALV 0 %				7 243 178 €
YHTEENSÄ SIS ALV. YHTEENSÄ (verollinen hinta)				8 981 541 €
ARVONLISÄVERO	24 %			1 738 363 €
YHTEENVETO, ALV 0 %				
Vesijohtolinjat laitteineen				7 243 178 €
YHTEENSÄ				7 243 178 €
Johtolinjan yksikköhinta			€/m	528 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET	0,04 €/m3		Vuodessa:	36 216 €
Johtolinjojen kunnossapito	0,5 % rak.kustannuksista/a		€/a	36 216 €

Nurmijärvi
VE 2 Kirkonkylä-Klaukkala jvp itäinen siirtoviemäriinjais 12,4 km
RAKENNUSKUSTANNUSARVIO, ESI SUUNNITELMA
PVM: 21.8.2020

Kohde	Yks	Määrä	€/yks	Yhteensä
MAATYÖT (viemäri ja vesijohto samassa kaivannossa)				
kaivu ja täyttö yhteensä	m3	67330	60	4 039 800 €
-viemäriin osuus	m3	50498	60	3 029 850 €
-vesijohdon osuus (25 %)	m3	16833	60	1 009 950 €
louhinta yhteensä	m3	24430	115	2 809 450 €
-viemäriin osuus	m3	18323	115	2 107 088 €
-vesijohdon osuus (25 %)	m3	6108	115	702 363 €
pohjaveden alennus yhteensä	kpl	3	10000	30 000 €
-viemäriin osuus	kpl	2,7	10000	27 000 €
-vesijohdon osuus (10 %)	kpl	0,3	10000	3 000 €
kaivannon tuenta yhteensä	m	1300	500	650 000 €
-viemäriin osuus	m	1170	500	585 000 €
-vesijohdon osuus (10 %)	m	130	500	65 000 €
MAATYÖT (vesijohto omassa kaivannossa)				
kaivu ja täyttö (vesijohto omassa kaivannossa)	m3	4200	60	252 000 €
kaivannon tuenta (vesijohto omassa kaivannossa)	m	100	500	50 000 €
VIEMÄRIPUTKET				
Muoviputket asennettuna				
paineviemäri M 400-10	m	3160	150	474 000 €
paineviemäri M 450-10	m	5580	190	1 060 200 €
viettoviemäri M 500	m	3650	220	803 000 €
VIEMÄRIKAIVOT JA TARKASTUSPUTKET				
VIEMÄRIKAIVO M800+kansi, valurauta 40 tn	kpl	73	1000	73 000 €
SULKUVENTTIILIT PAINEVIEMÄRIIN				
sulkuventtiili DN 400	kpl	4	5000	20 000 €
sulkuventtiili DN 450	kpl	6	6000	36 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	10	150	1 500 €
mittarikaivo	kpl	2	20000	40 000 €
ilmanpoistokaivo	kpl	7	5000	35 000 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 600 Teräs	kpl	6	20000	120 000 €
JÄTEVESIPUMPPAAMOT				
lähtöpumppaamo P1	kpl	1	250000	250 000 €
linjapumppaamot P2-P5	kpl	4	250000	1 000 000 €
pumppaamon vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	4	15000	60 000 €
sähköliittymä (Nurmijärvi), sis. johdon pumppaamolle	kpl	5	20000	100 000 €
kiinteä varavoima	kpl	5	50000	250 000 €
ylivuotosäiliö 40 m3	kpl	4	30000	120 000 €
ylivuotosäiliön vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	4	35000	140 000 €
VESIJOHDOT				
Muoviputket asennettuna				
vesijohto M 315-10, Kirkonkylä-Klaukkala	m	12390	110	1 362 900 €
vesijohto M 315-10, Kirkonkylä-Klaukkala (omassa kaivannossa)	m	980	110	107 800 €
VESIJOHTOLINJAN LAITTEET				
SULKUVENTTIILIT				
sulkuventtiili DN 300	kpl	13	3000	39 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	13	150	1 950 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 406 Teräs	kpl	6	15000	90 000 €
KIRKONKYLÄN PUHDISTAMOLLA TEHTÄVÄT TOIMENPITEET				
Rakennusten purku, maisemointityöt				230 000 €
Sakokaivoliikkeen vastaanottoasema				265 000 €
Tasaus- ja varoallas				342 000 €
Yhteensä				14 852 600 €
YLEISKUSTANNUKSET (tilaajatehtävät)				
suunnittelu	3 %			445 578 €
rakennuttaminen				
-urakkakilpailutus ja sopimuskas	1 %			148 526 €
-valvonta	5 %			742 630 €
-arvaamattomat kulut	5 %			742 630 €
yleiskustannus yhteensä noin	14 %			2 079 364 €
Yhteensä				16 931 964 €
YHTEENSÄ SIS ALV. YHTEENSÄ (verollinen hinta)				20 995 635 €
ARVONLISÄVERO	24 %			4 063 671 €
YHTEENVETO, ALV 0 %				
Jätevesijohtolinjat				9 549 367 €
Jätevesipumppaamot ja -laitteet				2 228 700 €
Vesijohtolinjat laitteineen				4 199 717 €
Kirkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet				954 180 €
YHTEENSÄ				16 931 964 €
Johtolinjan yksikköhinta ilman jätevesipumppaamoja, -laitteita ja Kirkonkylän jvp toimenpiteitä, sis. vesijohto	€/m			1 028 €
Vesijohdon osuus yksikköhinnasta (laitteineen)	€/m			314 €
Johtolinjan yksikköhinta, sis. kaikki	€/m			1 266 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, sis. vesijohto	0,30 €/m3		Vuodessa:	287 508 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, vain siirtoviemäri	0,28 €/m3		Vuodessa:	266 510 €
Johtolinjojen kunnossapito, sis. vesijohto	0,5 % rak.kustannuksista/a		€/a	68 745 €
-jätevesijohtolinjan osuus				47 747 €
-vesijohdon osuus				20 999 €
Jätevesipumppaamojen ja laitteiden kunnossapito	5 % rak.kustannuksista/a		€/a	111 435 €
Energiakustannukset				
Vesimäärä	2600 m3/d			
nostokorkeus keskimäärin/pumppaamo	34 m			
hyötysuhde	50 %			
energian hinta	0,12 €/kWh			
pumppaamoja	5 kpl			
pumppauksen energiankulutus			vuodessa	107 328 €

Nurmijärvi
VE 2 Kirkonkylä-Klaukkala jvp läntinen siirtoviemäriinlaus 12,7 km
RAKENNUSKUSTANNUSARVIO, ESI SUUNNITELMA
PVM: 21.8.2020

Kohde	Yks	Määrä	€/yks	Yhteensä
MAATYÖT (viemäri ja vesijohto samassa kaivannossa)				
kaivu ja täyttö yhteensä	m3	68960	60	4 137 600 €
-viemäriin osuus	m3	51720	60	3 103 200 €
-vesijohdon osuus (25 %)	m3	17240	60	1 034 400 €
louhinta yhteensä	m3	5430	115	624 450 €
-viemäriin osuus	m3	4073	115	468 338 €
-vesijohdon osuus (25 %)	m3	1358	115	156 113 €
pohjaveden alennus yhteensä	kpl	3	10000	30 000 €
-viemäriin osuus	kpl	2,7	10000	27 000 €
-vesijohdon osuus (10 %)	kpl	0,3	10000	3 000 €
kaivannon tuenta yhteensä	m	1300	500	650 000 €
-viemäriin osuus	m	1170	500	585 000 €
-vesijohdon osuus (10 %)	m	130	500	65 000 €
MAATYÖT (vesijohto omassa kaivannossa)				
kaivu ja täyttö (vesijohto omassa kaivannossa)	m3	4200	60	252 000 €
kaivannon tuenta (vesijohto omassa kaivannossa)	m	100	500	50 000 €
VIEMÄRIPUTKET				
Muoviputket asennettuna				
paineviemäri M 400-10	m	10300	150	1 545 000 €
viettoviemäri M 500	m	2430	220	534 600 €
VIEMÄRIKAIVOT JA TARKASTUSPUTKET				
VIEMÄRIKAIVO M800+kansi, valurauta 40 tn	kpl	49	1000	49 000 €
SULKUVENTTIILIT PAINEVIEMÄRIIN				
sulkuventtiili DN 400	kpl	11	5000	55 000 €
sulkuventtiili DN 450	kpl	0	6000	
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	11	150	1 650 €
mittarikaivo	kpl	2	20000	40 000 €
ilmanpoistokaivo	kpl	7	5000	35 000 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 600 Teräs	kpl	4	20000	80 000 €
JÄTEVESIPUMPPAAMOT				
lähtöpumppaamo P1	kpl	1	250000	250 000 €
linjapumppaamot P2-P5	kpl	4	250000	1 000 000 €
pumppaamon vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	4	15000	60 000 €
sähkoliittymä (Nurmijärvi), sis. johdon pumppaamolle	kpl	5	20000	100 000 €
kiinteä varavoima	kpl	5	50000	250 000 €
ylivuotosäiliö 40 m3	kpl	4	30000	120 000 €
ylivuotosäiliön vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	4	35000	140 000 €
VESIJOHDOT				
Muoviputket asennettuna				
vesijohto M 315-10, Kirkonkylä-Klaukkala	m	12730	110	1 400 300 €
vesijohto M 315-10, Kirkonkylä-Klaukkala (omassa kaivannossa)	m	980	110	107 800 €
VESIJOHTOLINJAN LAITTEET				
SULKUVENTTIILIT				
sulkuventtiili DN 300	kpl	13	3000	39 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	13	150	1 950 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 406 Teräs	kpl	4	15000	60 000 €
KIRKONKYLÄN PUHDISTAMOLLA TEHTÄVÄT TOIMENPITEET				
Rakennusten purku, maisemointityöt				230 000 €
Sakokaivoliikkeen vastaanottoasema				265 000 €
Tasaus- ja varoallas				342 000 €
Yhteensä				12 450 350 €
YLEISKUSTANNUKSET (tilaajatehtävät)				
suunnittelu	3 %			373 511 €
rakennuttaminen				
-urakkakilpailutus ja sopimuskustannukset	1 %			124 504 €
-valvonta	5 %			622 518 €
-arvaamattomat kulut	5 %			622 518 €
yleiskustannus yhteensä noin	14 %			1 743 049 €
VESIHUOLTOTYÖT YHTEENSÄ, ALV 0 %				14 193 399 €
YHTEENSÄ SIS. ALV. YHTEENSÄ (verollinen hinta)				17 599 815 €
ARVONLISÄVERO	24 %			3 406 416 €
YHTEENVETO, ALV 0 %				
Jätevesijohtolinjat				7 397 218 €
Jätevesipumppaamot ja -laitteet				2 228 700 €
Vesijohtolinjat laitteineen				3 613 301 €
Kirkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet				954 180 €
YHTEENSÄ				14 193 399 €
Johtolinjan yksikköhinta ilman jätevesipumppaamoja, -laitteita ja Kirkonkylän jvp toimenpiteitä, sis. vesijohto		€/m		803 €
Vesijohdon osuus yksikköhinnasta (laitteineen)		€/m		264 €
Johtolinjan yksikköhinta, sis. kaikki		€/m		1 035 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, sis. vesijohto	0,25 €/m3		Vuodessa:	241 992 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, vain siirtoviemäri	0,24 €/m3		Vuodessa:	223 925 €
Johtolinjojen kunnossapito, sis. vesijohto	0,5 % rak.kustannuksista/a		€/a	55 053 €
-jätevesijohtolinjan osuus				36 986 €
-vesijohdon osuus				18 067 €
Jätevesipumppaamojen ja laitteiden kunnossapito	5 % rak.kustannuksista/a		€/a	111 435 €
Energiakustannukset				
Vesimäärä	2600 m3/d			
nostokorkeus keskimäärin/pumppaamo	24 m			
hyötysuhde	50 %			
energian hinta	0,12 €/kWh			
pumppaamoja	5 kpl			
pumppauksen energiankulutus			vuodessa	75 504 €

Nurmijärvi
 VE 3A Kirkkonkylä-HSY itäinen linjaus, siirtoviemäri 11,1 km
 RAKENNUSKUSTANNUSARVIO, ESI SUUNNITELMA
 PVM: 25.8.2020

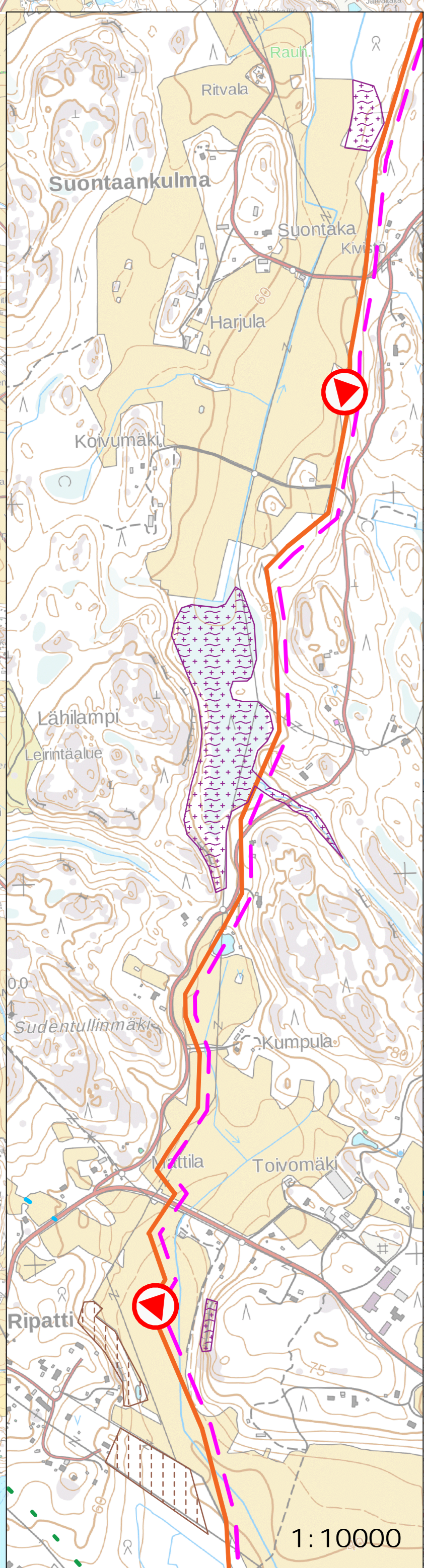
Kohde	Yks	Määrä	€/yks	Yhteensä
MAATYÖT (viemäri ja vesijohto samassa kaivannossa)				
kaivu ja täyttö yhteensä	m3	58433	60	3 505 980 €
-viemärin osuus	m3	45593	60	2 735 550 €
-vesijohdon osuus (25 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	m3	12841	60	770 430 €
louhinta yhteensä	m3	31441	115	3 615 663 €
-viemärin osuus	m3	24130	115	2 774 997 €
-vesijohdon osuus (25 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	m3	7310	115	840 666 €
pohjaveden alennus yhteensä	kpl	3	10000	30 000 €
-viemärin osuus	kpl	2,7	10000	27 000 €
-vesijohdon osuus (10 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	kpl	0,3	10000	3 000 €
kaivannon tuenta yhteensä	m	1200	500	600 000 €
-viemärin osuus	m	1080	500	540 000 €
-vesijohdon osuus (10 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	m	120	500	60 000 €
MAATYÖT (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)				
kaivu ja täyttö (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)	m3	16290	60	977 400 €
louhinta (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)	m3	1710	115	196 650 €
kaivannon tuenta (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)	m	380	500	190 000 €
VIEMÄRIPUTKET				
Muoviputket asennettuna				
paineviemäri M 400-10	m	3160	150	474 000 €
paineviemäri M 450-10	m	4598	190	873 620 €
viettoviemäri M 500	m	3290	220	723 800 €
VIEMÄRIKAIVOT JA TARKASTUSPUTKET				
VIEMÄRIKAIVO M800+kansi, valurauta 40 tn	kpl	66	1000	66 000 €
SULKUVENTTIILIT PAINEVIEMÄRIIN				
sulkuventtiili DN 400	kpl	4	5000	20 000 €
sulkuventtiili DN 450	kpl	5	6000	30 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	9	150	1 350 €
mittarikaivo	kpl	2	20000	40 000 €
ilmanpoistokaivo	kpl	7	5000	35 000 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 600 Teräs	kpl	5	20000	100 000 €
JÄTEVESIPUMPPAAMOT				
lähtöpumppaamo P1	kpl	1	250000	250 000 €
linjapumppaamot P2-P4	kpl	3	250000	750 000 €
pumppaamon vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	3	15000	45 000 €
sähköllytymä (Nurmijärvi), sis. johdon pumppaamolle	kpl	4	20000	80 000 €
kiinteä varavoima	kpl	4	50000	200 000 €
ylivuotosäiliö 40 m3	kpl	3	30000	90 000 €
ylivuotosäiliön vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	3	35000	105 000 €
VESIJOHDOT				
Muoviputket asennettuna				
vesijohto M 315-10, Kirkkonkylä-Klaukkala	m	9500	110	1 045 000 €
vesijohto M 315-10, Kirkkonkylä-Klaukkala (omassa kaivannossa)	m	3800	110	418 000 €
VESIJOHTOLINJAN LAITTEET				
SULKUVENTTIILIT				
sulkuventtiili, Kirkkonkylä-Klaukkala DN 300	kpl	10	3000	30 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla, Kirkkonkylä-Klaukkala	kpl	10	150	1 500 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki, Kirkkonkylä-Klaukkala 406 Teräs	kpl	6	15000	90 000 €
KIRKONKYLÄN PUHDISTAMOLLA TEHTÄVÄT TOIMENPITEET				
Rakennusten purku, maisemointityöt				230 000 €
Sakokaivoliikkeen vastaanottoasema				265 000 €
Tasaus- ja varoallas				342 000 €
Yhteensä				15 420 963 €
YLEISKUSTANNUKSET (tilaajatehtävät)				
suunnittelu	3 %			462 629 €
rakennuttaminen				
-urakkakilpailutus ja sopimusasiat	1 %			154 210 €
-valvonta	5 %			771 048 €
-arvaamattomat kulut	5 %			771 048 €
yleiskustannus yhteensä noin	14 %			2 158 935 €
VESIHUOLTOTYÖT YHTEENSÄ, ALV 0 %				17 579 898 €
YHTEENSÄ SIS. ALV. YHTEENSÄ (verollinen hinta)				21 799 074 €
ARVONLISÄVERO	24 %			4 219 176 €
YHTEENVETO, ALV 0 %				
Jätevesijohtolinjat				9 583 202 €
Jätevesipumppaamot ja -laitteet				1 772 700 €
Vesijohtolinjat laitteineen, Kirkkonkylä-Klaukkala				5 269 816 €
Kirkkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet				954 180 €
YHTEENSÄ				17 579 898 €
Johtolinjan yksikköhinta ilman jätevesipumppaamoja, -laitteita ja Kirkkonkylän jvp toimenpiteitä, sis. vesijohto			€/m	1 000 €
Vesijohdon osuus yksikköhinnasta (laitteineen)			€/m	396 €
Johtolinjan yksikköhinta, sis. kaikki			€/m	1 184 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, sis. vesijohto	0,26 €/m3		Vuodessa:	250 884 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, vain siirtoviemäri	0,24 €/m3		Vuodessa:	224 535 €
Johtolinjojen kunnossapito yhteensä	0,5 % rak. kustannuksista/a		€/a	74 265 €
-jätevesijohtolinjan osuus				47 916 €
-vesijohdon osuus, Kirkkonkylä-Klaukkala				26 349 €
Jätevesipumppaamojen ja laitteiden kunnossapito	5 % rak. kustannuksista/a		€/a	88 635 €
Energiakustannukset				
Vesimäärä	2600 m3/d			
nostokorkeus keskimäärin/pumppaamo	35 m			
hyötysuhde	50 %			
energian hinta	0,12 €/kWh			
pumppaamoja	4 kpl			
pumppauksen energiankulutus			vuodessa	87 984 €

Nurmijärvi
VE 3B Kirkkonkylä-HSY läntinen linjaus, siirtoviemäri 14,6 km
RAKENNUSKUSTANNUSARVIO, ESI SUUNNITELMA
PVM: 28.10.2020

Kohde	Yks	Määrä	€/yks	Yhteensä
MAATYÖT (viemäri ja vesijohto samassa kaivannossa)				
kaivu ja täyttö, raivaus- ja viimeistelytyöt yhteensä	m3	77100	60	4 626 000 €
-viemärin osuus	m3	60476	60	3 628 560 €
-vesijohdon osuus (25 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	m3	16624	60	997 440 €
louhinta yhteensä	m3	19532	115	2 246 186 €
-viemärin osuus	m3	14869	115	1 709 939 €
-vesijohdon osuus (25 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	m3	4663	115	536 246 €
pohjaveden alennus yhteensä	kpl	3	10000	30 000 €
-viemärin osuus	kpl	2,7	10000	27 000 €
-vesijohdon osuus (10 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	kpl	0,3	10000	3 000 €
kaivannon tuenta yhteensä	m	1500	500	750 000 €
-viemärin osuus	m	1350	500	675 000 €
-vesijohdon osuus (10 %), Kirkkonkylä-Klaukkala	m	150	500	75 000 €
MAATYÖT (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)				
kaivu ja täyttö (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)	m3	4930	60	295 800 €
kaivannon tuenta (vesijohto omassa kaivannossa, Kirkkonkylä-Klaukkala)	m	120	500	60 000 €
VIEMÄRIPUTKET				
Muoviputket asennettuna				
paineviemäri M 400-10	m	11945	150	1 791 750 €
viettoviemäri M 500	m	2690	220	591 800 €
VIEMÄRIKAIVOT JA TARKASTUSPUTKET				
VIEMÄRIKAIVO M800+kansi, valurauta 40 tn	kpl	54	1000	54 000 €
SULKUVENTTIILIT PAINEVIEMÄRIIN				
sulkuventtiili DN 400	kpl	12	5000	60 000 €
sulkuventtiili DN 450	kpl		6000	- €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla	kpl	12	150	1 800 €
mittarikaivo	kpl	2	20000	40 000 €
ilmanpoistokaivo	kpl	7	5000	35 000 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki 600 Teräs	kpl	5	20000	100 000 €
JÄTEVESIPUMPPAAMOT				
lähtöpumppaamo P1	kpl	1	250000	250 000 €
linjapumppaamot P2-P6	kpl	5	250000	1 250 000 €
pumppaamon vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	5	15000	75 000 €
sähkoliittymä (Nurmijärvi), sis. johdon pumppaamolle	kpl	6	20000	120 000 €
kiinteä varavoima	kpl	6	50000	300 000 €
ylivuotosäiliö 40 m3	kpl	5	30000	150 000 €
ylivuotosäiliön vaativa perustaminen (lisähinta)	kpl	5	35000	175 000 €
VESIJOHDOT				
Muoviputket asennettuna				
vesijohto M 315-10, Kirkkonkylä-Klaukkala	m	12320	110	1 355 200 €
vesijohto M 315-10, Kirkkonkylä-Klaukkala (omassa kaivannossa)	m	1150	110	126 500 €
VESIJOHTOLINJAN LAITTEET				
SULKUVENTTIILIT				
sulkuventtiili, Kirkkonkylä-Klaukkala DN 300	kpl	13	3000	39 000 €
venttiilien karanjatkot jäätymättömällä yläosalla, Kirkkonkylä-Klaukkala	kpl	13	150	1 950 €
ERIKOISRAKENTEET				
TIENALITUS				
tienalitus, suojaputki, Kirkkonkylä-Klaukkala 406 Teräs	kpl	4	15000	60 000 €
KIRKONKYLÄN PUHDISTAMOLLA TEHTÄVÄT TOIMENPITEET				
Rakennusten purku, maisemointityöt				230 000 €
Sakokaivolietteen vastaanottoasema				265 000 €
Tasaus- ja varoallas				342 000 €
Yhteensä				15 421 986 €
YLEISKUSTANNUKSET (tilaajatehtävät)				
suunnittelu	3 %			462 660 €
rakennuttaminen				
-urakkakilpailutus ja sopimusasiat	1 %			154 220 €
-valvonta	5 %			771 099 €
-arvaamattomat kulut	5 %			771 099 €
yleiskustannus yhteensä noin	14 %			2 159 078 €
VESIHUOLTOTYÖT YHTEENSÄ, ALV 0 %				17 581 064 €
YHTEENSÄ SIS. ALV. YHTEENSÄ (verollinen hinta)				21 800 519 €
ARVONLISÄVERO	24 %			4 219 455 €
YHTEENVETO, ALV 0 %				
Jätevesijohtolinjat				9 895 028 €
Jätevesipumppaamot ja -laitteet				2 684 700 €
Vesijohtolinjat laitteineen, Kirkkonkylä-Klaukkala				4 047 156 €
Kirkkonkylän puhdistamolla tehtävät toimenpiteet				954 180 €
YHTEENSÄ				17 581 064 €
Johtolinjan yksikköhinta ilman jätevesipumppaamoja, -laitteita ja Kirkkonkylän jvp toimenpiteitä, sis. vesijohto			€/m	883 €
Vesijohdon osuus yksikköhinnasta (laitteineen)			€/m	300 €
Johtolinjan yksikköhinta, sis. kaikki			€/m	1 114 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, sis. vesijohto	0,31 €/m3		Vuodessa:	293 802 €
KÄYTTÖKUSTANNUKSET, vain siirtoviemäri	0,29 €/m3		Vuodessa:	273 566 €
Johtolinjojen kunnossapito yhteensä	0,5 % rak. kustannuksista/a		€/a	69 711 €
-jätevesijohtolinjan osuus				49 475 €
-vesijohdon osuus, Kirkkonkylä-Klaukkala				20 236 €
Jätevesipumppaamojen ja laitteiden kunnossapito	5 % rak. kustannuksista/a		€/a	134 235 €
Energiakustannukset				
Vesimäärä	2600 m3/d			
nostokorkeus keskimäärin/pumppaamo	24 m			
hyötysuhde	50 %			
energian hinta	0,12 €/kWh			
pumppaamoja	6 kpl			
pumppauksen energiankulutus			vuodessa	89 856 €

PIIRUSTUKSET

NURMIJÄRVI



1:10000

Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo

P1

P2-L-HSY
P2-L-KL

P2-I-KL
P2-I-HSY

P3-L-HSY
P3-L-KL

P3-I-KL
P3-I-HSY

P4-L-HSY
P4-L-KL

P4-I-KL
P4-I-HSY

P5-L-HSY
P5-L-KL

P5-I-KL

P6-L-HSY

Liitospiste HSY:n verkostoon

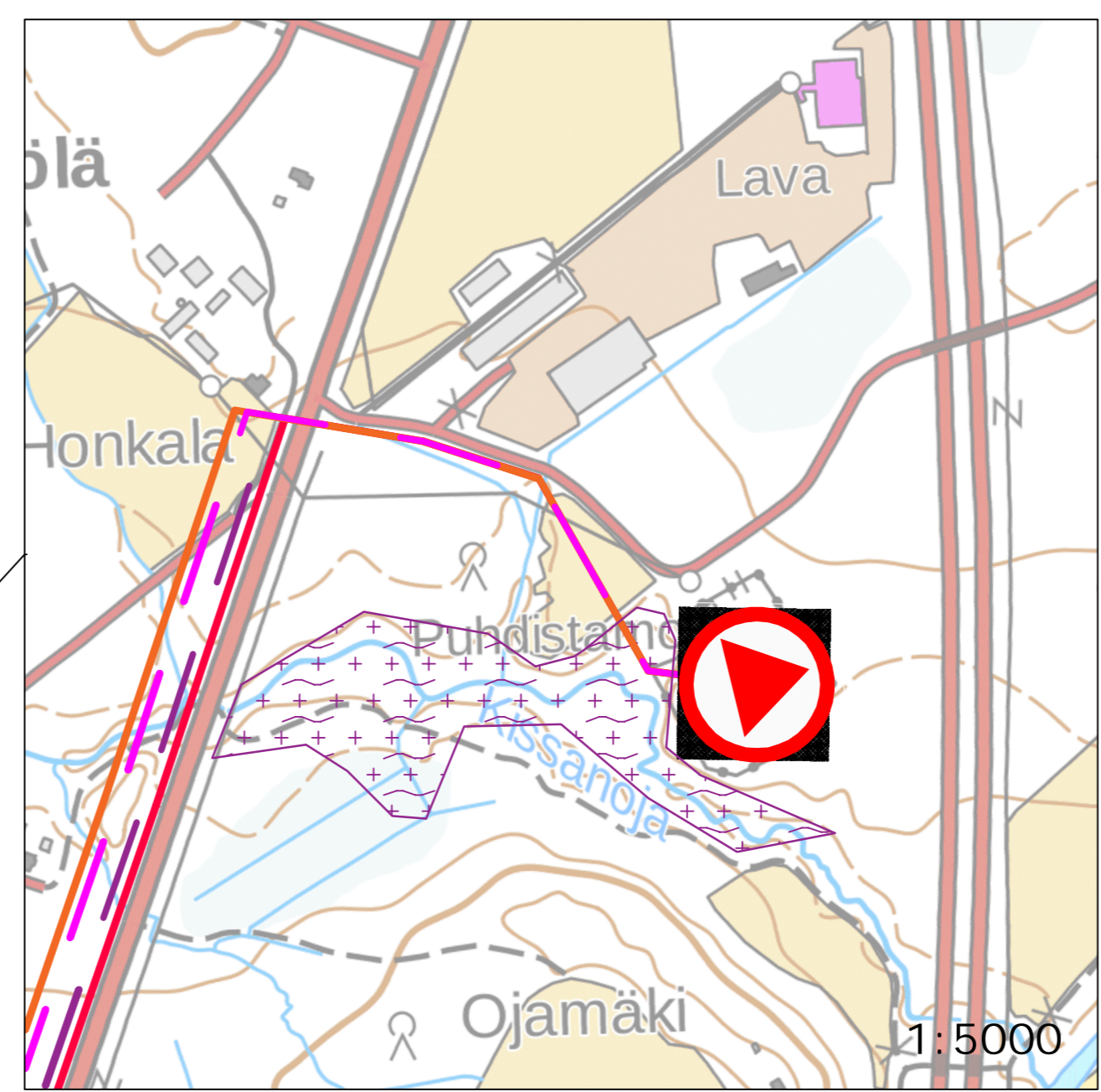
Päävesijohdon liitospiste nykyiseen verkostoon

Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

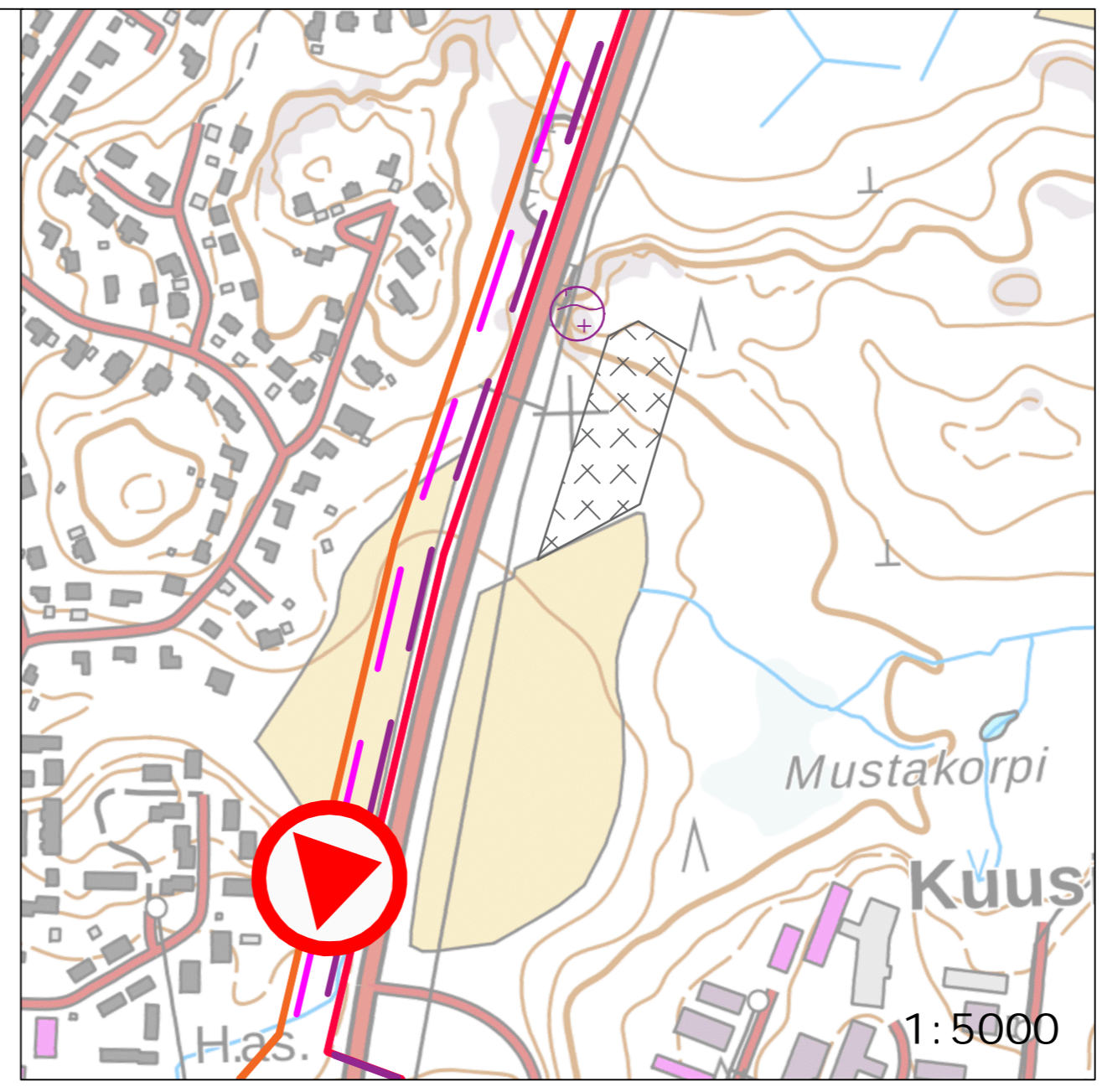
Tulevan Klaukkalan ohikulkutien tiesuunnitelman mukainen Metsäkylien eritasoliittymän sijainti. Siirtoviemärin sijoittuminen tarkasteltava toteussuunnittelun yhteydessä.

VANTAA

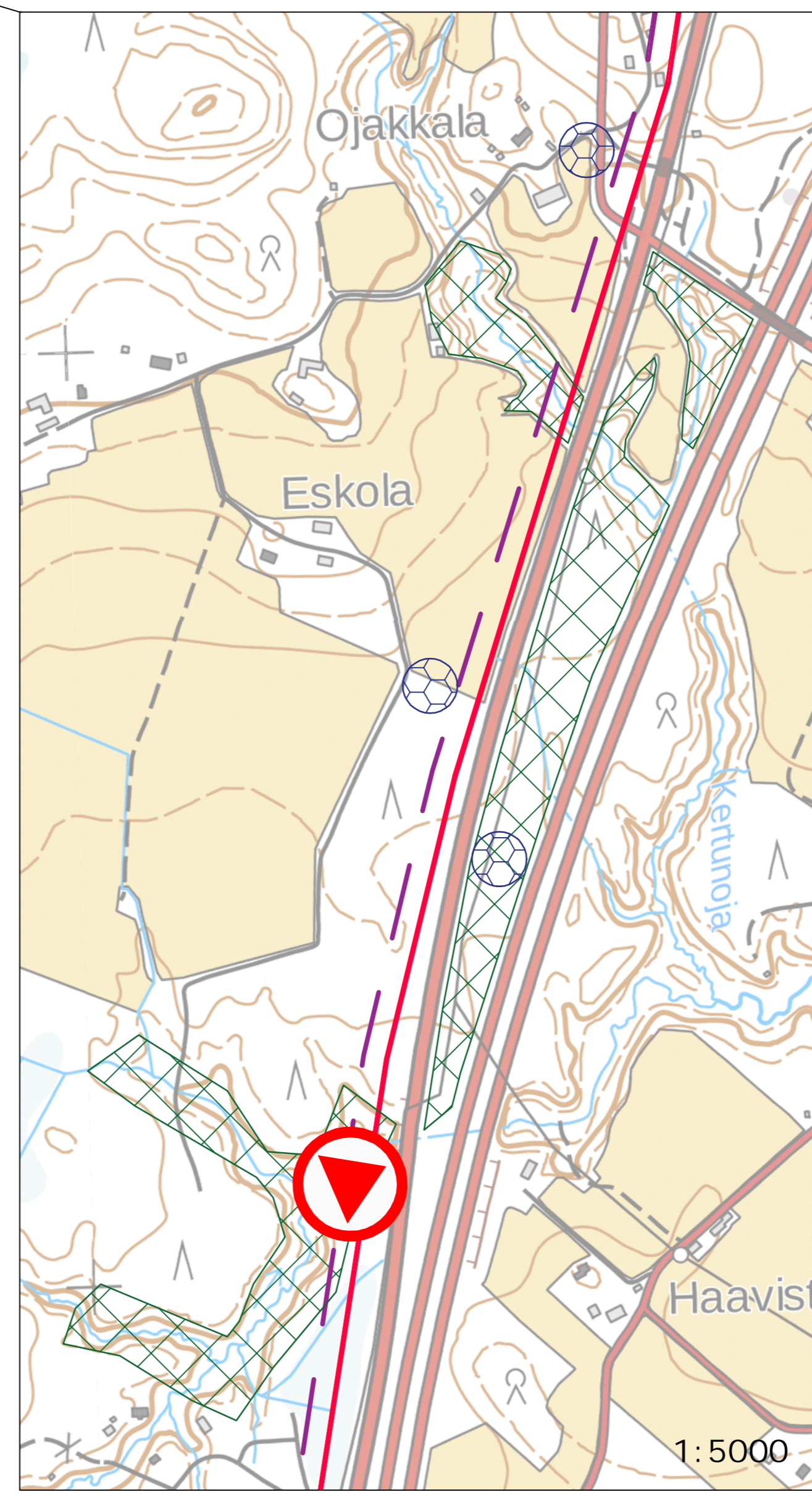
ESPOO



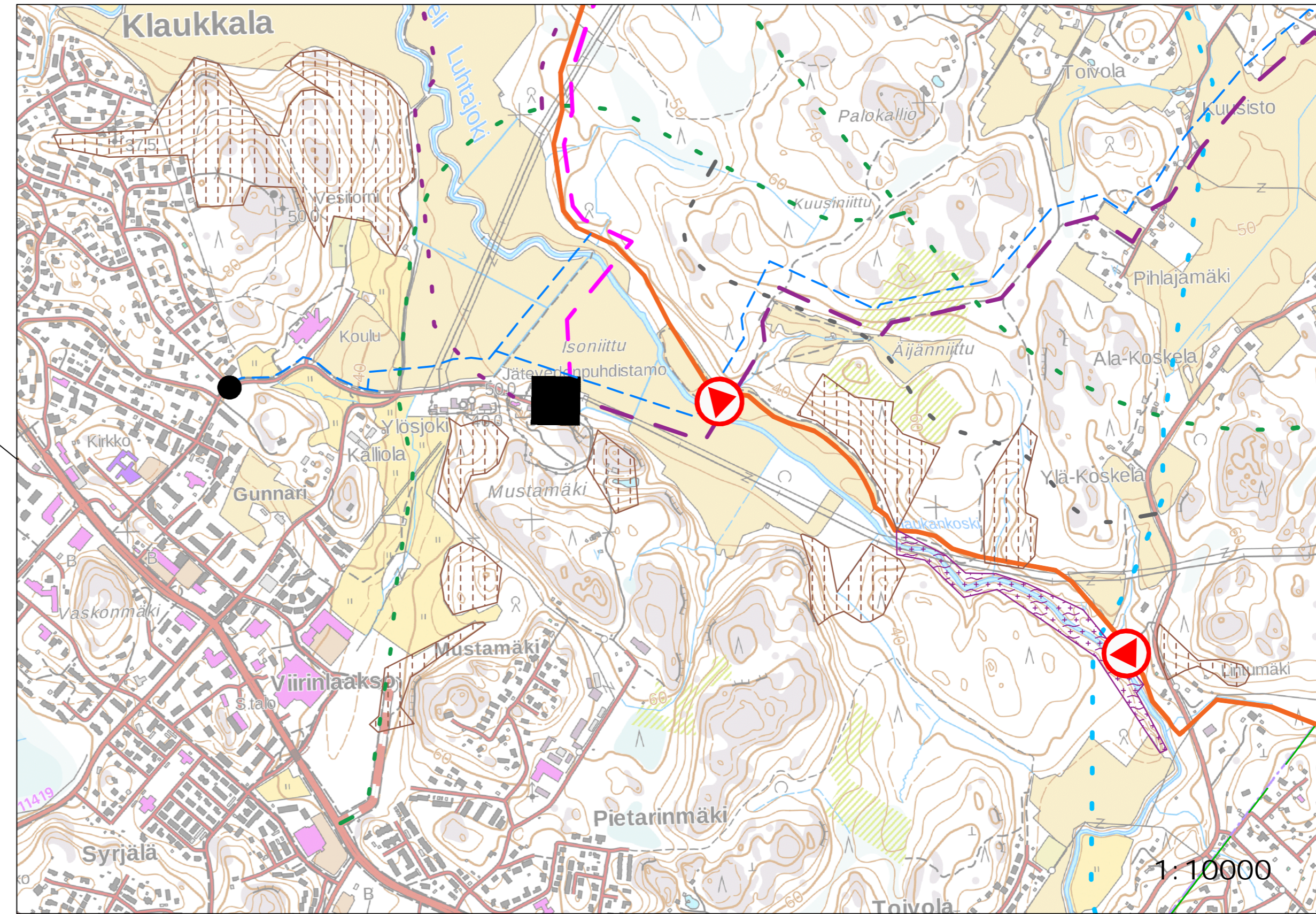
1:5000



1:5000



1:5000



1:10000

- Luontokohde
- III-luokan lepakoalue
- Hirvenkellon kasvupaikka
- Vanhan metsän kohteet
- Liito-oravakohde
- Arvokas eläinkohde (Vantaa)

- Kuntaraja
- Klaukkalan OYK:ssa osoitettu uusi tielinjaus
- Klaukkalan OYK:ssa osoitettu ohjeellinen/vaihtoehtoinen tielinjaus
- Klaukkalan OYK:ssa osoitettu maakaasulinja
- Klaukkalan OYK:ssa osoitettu siirtoviemäri

TOTEUTUSVAIHTOEHTO VE 2

- Siirtoviemäri Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle, läntinen linjaus 12,7 km
- Siirtoviemäri Klaukkalan jätevedenpuhdistamolle, itäinen linjaus 12,4 km

TOTEUTUSVAIHTOEHTO VE 3

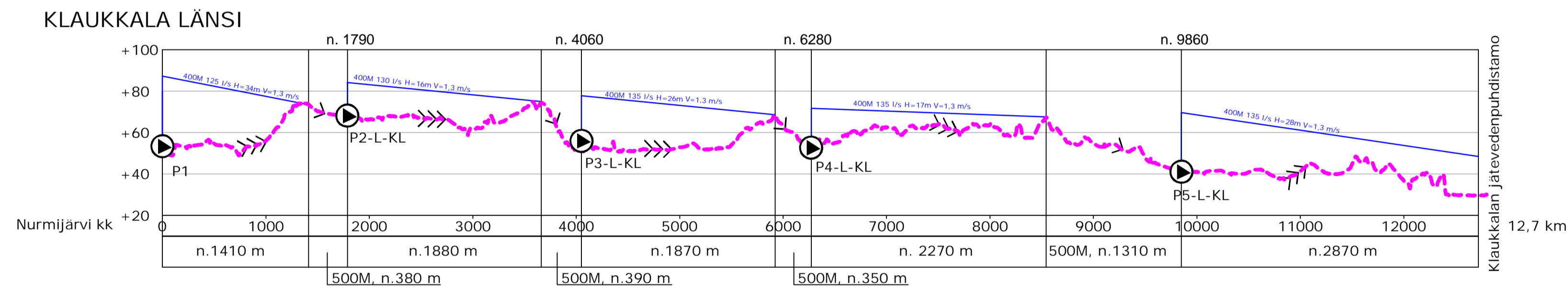
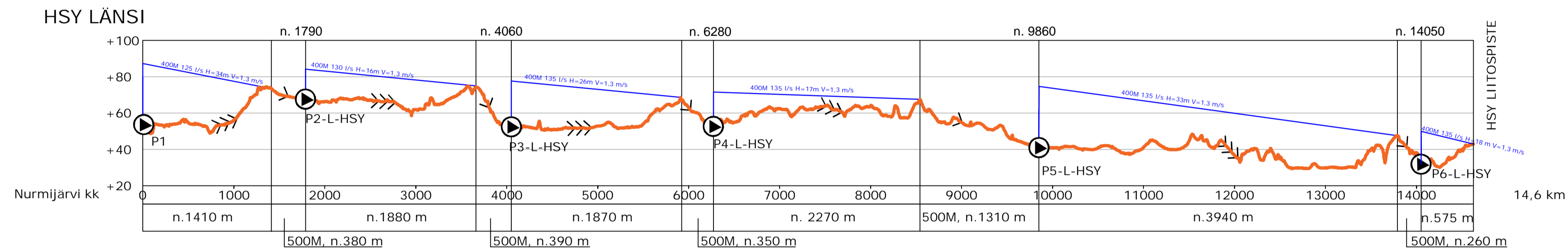
- Siirtoviemäri HSY:n verkostoon Itäinen linjaus 11,1 km
- Siirtoviemäri HSY:n verkostoon Läntinen linjaus 14,6 km
- Omassa kaivannossa kulkevan päävesijohdon reitit siirtoviemärin eri linjausvaihtoehdoilta

PX-X-XX Jätevedenpumppaamo

PX-L-HSY = Jätevedenpumppaamo-läntinen-HSY
PX-L-KL = Jätevedenpumppaamo-läntinen-Klaukkala

PX-I-KL = Jätevedenpumppaamo-itäinen-Klaukkala
PX-I-HSY = Jätevedenpumppaamo-itäinen-HSY

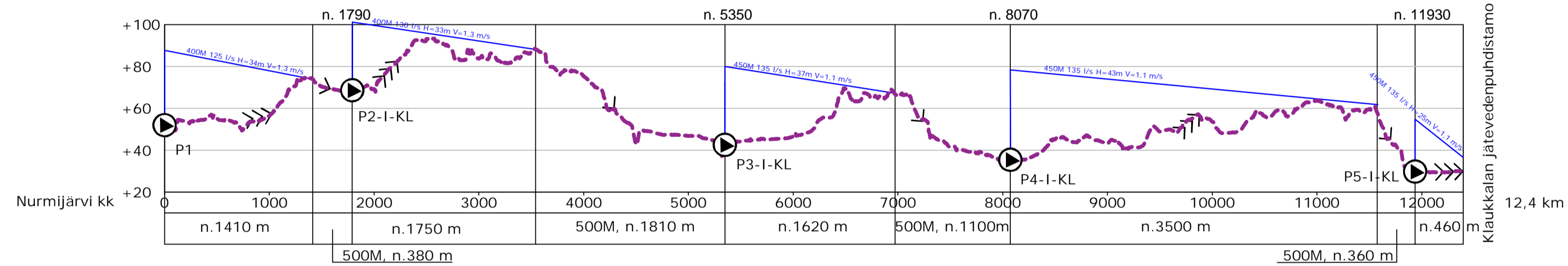
Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK25	
Korkousjärjestelmä			
Tuotteen nimi ja kuvaus	Projektin nimi	Maasto	Päiväys
Nurmijärven Vesi-liikelaitos Etsiäsuunnitelman päivitys Kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi	Asemapiirustus Toteutusvaihtoehtojen VE2 ja VE3 siirtoviemärinlinjat	1:20000	
RAMBOLL	Ramboll Nurmijärvi 73 15140 Lahti p.044 020 955 611 www.ramboll.fi	VHT 101	1510043867-000
N. Rissanen	S. Virtanen	24.08.2020	



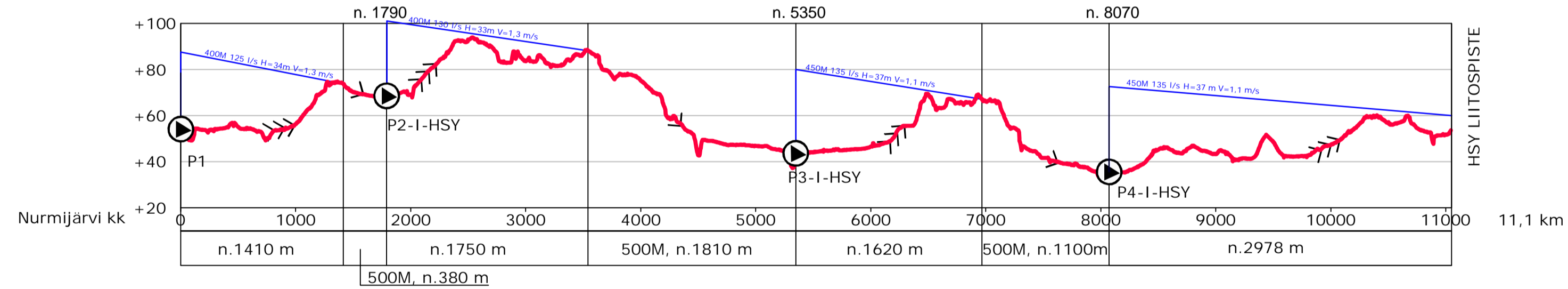
PX-L-HSY = Jätevedenpumppaamo-läntinen-HSY
 PX-L-KL = Jätevedenpumppaamo-läntinen-Klaukkala

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osalle			Mittakaava	
Nurmijärven Vesi -liikelaitos Esisuunnitelman päivitys Kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi			Pituusleikkaukset Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 läntiset siirtoviemärilinjaukset	
Suunn. ala		Työnro	Tiedosto	
RAMBOLL		1510043867	-	
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Piirustusno	Muutos	
hyv.		201		
N. Rissanen		piir.	suunn.	pvm
		TARUM	O. Niiranen	24.08.2020

KLAUKKALA ITÄ



HSY ITÄ



PX-I-KL=Jätevedenpumppaamo-itäinen-Klaukkala
 PX-I-HSY=Jätevedenpumppaamo-itäinen-HSY

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osalle			Mittakaava	
Nurmijärven Vesi -liikelaitos Esisuunnitelman päivitys Kirkonkylän nykyisen jätevedenpuhdistamon korvaamiseksi			Pituusleikkaukset Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 itäiset siirtoviemäriinjaukset	
Suunn.ala RAMBOLL Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Työnro 1510043867	Tiedosto	
Piiirustusno 202		Muutos		
hyv. N. Rissanen	piir. TARUM	suunn. O. Niiranen	pvm 24.08.2020	

