



2-204 Heinoja II asemakaava-alue, Nurmijärvi

HULEVESISUUNNITELMA

Destia Oy

Liikenne ja kaupunkiympäristö

Vantaa

25.10.2022

DESTIA

A COLAS COMPANY

ALKUSANAT

Hulevesisuunnitelma on tehty kaava-alueen kunnallistekniikan yleissuunnitelman laatimisen yhteydessä Nurmijärven kunnan toimeksiannosta vuonna 2022. Tavoitteena on ollut selvittää Heinoja II:n asemakaava-alueen osavaluma-alueet ja pintavesien virtausreitit sekä esittää kaava-alueelle soveltuvat hulevesien hallinnan ratkaisut. Hulevesisuunnitelman on laatinut FM Nina Lindroos, ja laadunvarmistajana on toiminut maisema-arkkitehti Laura Soosalu.

Vantaalla lokakuussa 2022

Destia Oy

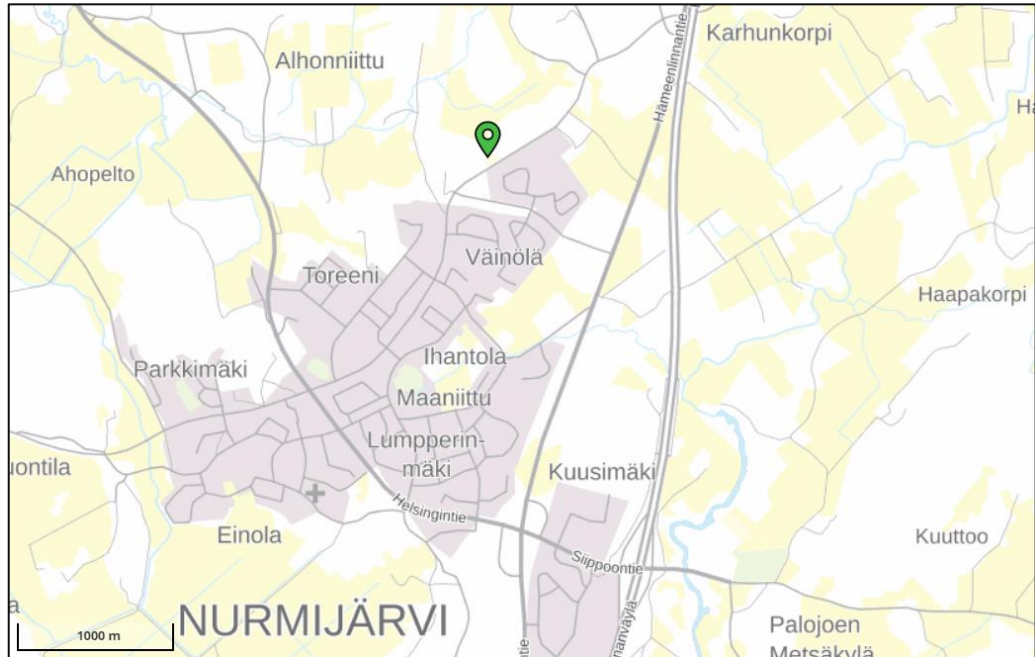
Liikenne ja kaupunkiympäristö

SISÄLLYS

1	SUUNNITTELUKOHDE	1
1.1	Maankäyttö	1
1.2	Osavaluma-alueet ja pintavesien virtausreitit	1
1.3	Maaperä ja topografia	3
1.4	Pohjavesi	3
2	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA	5
2.1	Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet	5
2.2	Hulevesien hallintaratkaisut	5
2.3	Ratkaisujen mitoitus	7
2.4	Tonttikohtaiset kaavamääräykset	8
2.5	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	9
2.6	Hulevesien hallinnan vaikutukset	9
3	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	10
4	LÄHTEET	10
5	LIITTEET	10

1 SUUNNITTELUKOHDE

Heinoja II:n asemakaava-alue sijaitsee Nurmijärven kunnassa Raalantien ja Heinojantien liittymän koillispuolella (Kuva 1). Kaavan tavoitteena on osoittaa suunnittelualueelle pientalorakentamista.



Kuva 1. Suunnittelukohteen sijainti. Taustakartta © MML 2022.

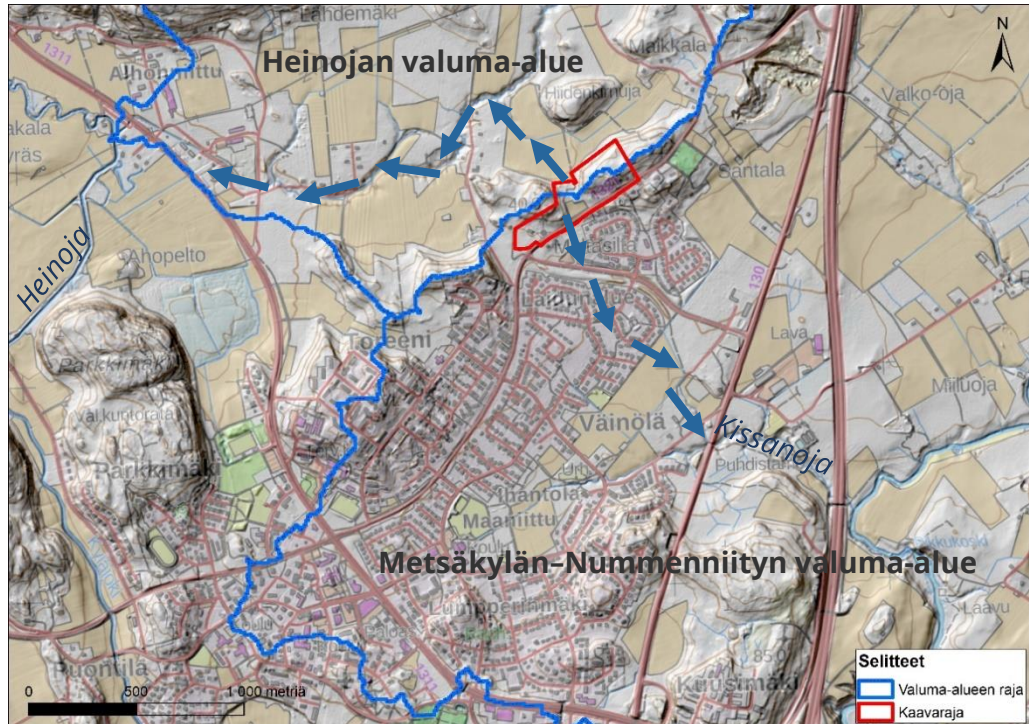
1.1 Maankäyttö

Kaava-alue on nykytilanteessa pääasiassa metsää. Alueella sijaitsee neljä asuinkiinteistöä ja jonkin verran maatalousmaata. Alueelle kaavoitetaan pientalorakentamista, uusia katu- ja viheralueita sekä EV-alueita. Alue on maastonmuodoiltaan vaihtelevaa. Raalantie kulkee kaava-alueen eteläreunalla, ja on asfalttipäällysteinen.

1.2 Osavaluma-alueet ja pintavesien virtausreitit

Kaava-alue sijoittuu vedenjakaja-alueelle kahdelle valuma-alueelle (Kuva 2). Suurin osa kaava-alueella muodostuvista hulevesistä laskee etelään Kissanojaan, ja siitä Vantaanjokeen. Osa hulevesistä laskee kuitenkin pohjoiseen Heinoja I:n kaava-alueen kautta Heinojaan, ja siitä Vantaanjokeen. Kissanoja ja Heinoja kuuluvat "muihin arvokkaisiin pienvesiin", jotka täyttävät metsälain 10 §:n mukaisten monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden elinympäristöjen kriteerit (Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaava-alueen pienvedet 2017). Maankäytön muutosten

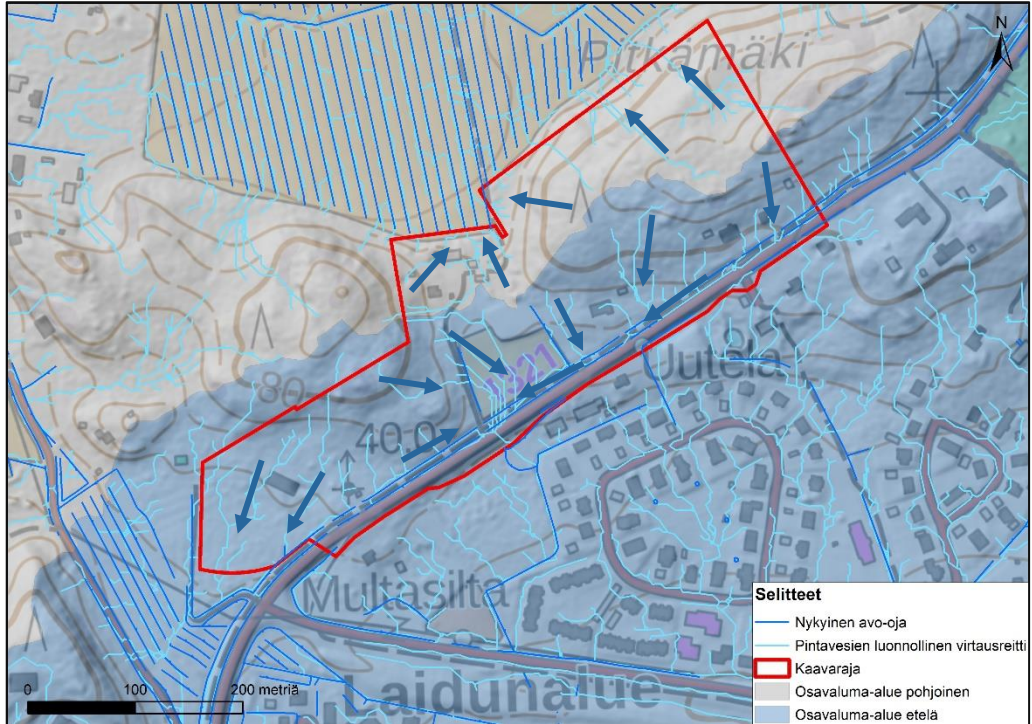
on arvioitu äärevöittävänsä Kissanojan ja Heinojan virtaamaa ja heikentävän veden laatua, mikäli rakennettavien alueiden hulevedet ohjataan vesistöihin ilman hallintatoimenpiteitä (Kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitys, luonnos 2020). Kaava-alueelta Heinojaan laskevan uoman pituus on n. 600 m ja Kissanojaan laskevan uoman n. 1,2 km.



Kuva 2. Heinoja II:n asemakaava-alueen sijainti kahden valuma-alueen rajalla. Taustakartta © MML 2022.

Heinoja II:n kaava-alueelle ei juurikaan kulkeudu hulevesiä kaava-alueen ulkopuolelta, joten alue ei ole hulevesitulvien kannalta erityinen riskikohde. Alueella muodostuvat hulevedet voivat rasittaa kaava-alueen ulkopuolisia alueita, mikäli hulevesiä ei viivytetä kaava-alueella.

Heinoja II:n pohjoisemmalla osavaluma-alueella muodostuvat hulevedet kulkeutuvat pohjoiseen kohti Heinoja I:n kaava-alueen hulevesien hallintaa varten suunniteltuja avo-ojia ja viivytyspainanteita, jotka toteutetaan Heinoja I:n rakentamisen yhteydessä. Heinoja II:n eteläisemmältä osavaluma-alueelta hulevedet suuntautuvat etelään kohti Laidunkaari-kadun varrelle toteutettavia hulevesien viivytysrakenteita. Heinoja II:n kaava-alueen ulkopuolisten viivytysrakenteiden mitoituksissa ei ole huomioitu Heinoja II:n kaava-alueen rakentumisesta aiheutuvaa hulevesimäärän lisäystä, joten Heinoja II:n alueella muodostuvia hulevesiä on viivytettävä kaava-alueella. Kaava-alueen hulevedet laskevat useaan ilmansuuntaan (Kuva 3), joten hulevesien hallintaa tarvitaan hajautetusti.



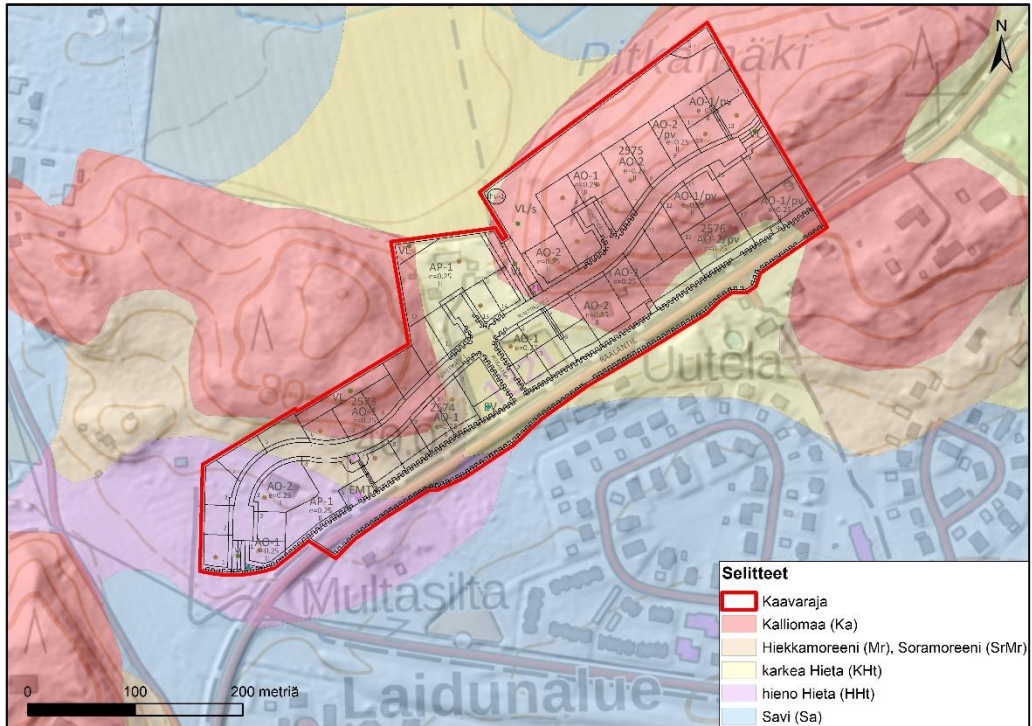
Kuva 3. Kaava-alueen osavaluma-alueet ja pintavesien virtausreitit. Taustakartta © MML 2022.

1.3 Maaperä ja topografia

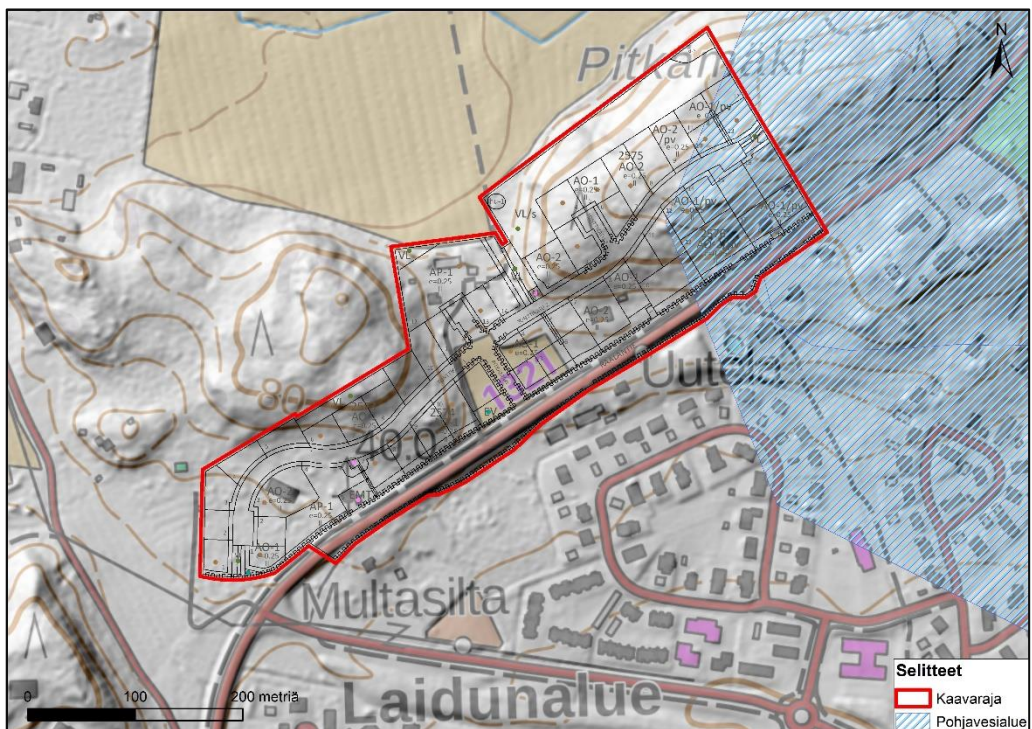
Kaava-alueen maaperä on GTK:n maaperäkartan perusteella kalliota, hietaa ja hiekka- tai soramoreenia (Kuva 4). Veden imeytyminen maaperään ei todennäköisesti ole kovin suurta etenkin rankkasadetapahtuman tai pitkään jatkuvan sadejakson aikana. Alueella on suuria korkeuseroja, ja hulevesivirtaukset ovat mahdollisia.

1.4 Pohjavesi

Osa kaava-alueesta sijaitsee Valkoijan pohjavesialueella (tunnus 0154301), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1). Pohjavesialueella puhtaat hulevedet (mm. kattovedet) olisi suositeltavaa kerätä esim. sadevesisäiliöihin ja imeyttää maahan. Pohjavesialueen raja on esitetty kuvassa 5.



Kuva 4. Kaava-alueen maaperä. Tausta-aineistot © GTK 2022, MML 2022.



Kuva 5. Kaava-alueen itäosa sijaitsee Valkoijan pohjavesialueella. Tausta-aineistot © SYKE 2022, MML 2022.

2 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA

2.1 Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet

Hulevesien hallinnalla pyritään vähentämään sade- ja sulamisvesitulvia rakennetuilla alueilla. Usein hulevesien hallintamenetelmien avulla pyritään pinta- ja pohjavesien laadun parantamiseen tai säilymiseen hyvänä. Hulevedet pyritään yhä useammin imeyttämään tai viivyttämään niiden syntypaikalla, jotta mm. pohjavesien muodostuminen ei vaarannu. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta sadanta sekä rankkasadetapahtumien todennäköisyys tulevat lähivuosikymmeninä kasvamaan, ja hulevesien hallintamenetelmillä pyritään varautumaan lisääntyviin hulevesitulviin. (Suomen kuntaliitto 2012.)

Hulevesien hallinnan keinoja ovat hulevesien johtaminen hulevesiviemärijärjestelmään sekä monet luonnonmukaiseen hulevesien hallintaan tähtäävät toimenpiteet. Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää imeyttämällä vettä maaperään tai pidättämällä, viivyttämällä tai haihduttamalla sitä. Hulevesien kokonaisvaltaisen hallinnan ja suunnittelun periaatteisiin kuuluvat muun muassa hulevesien muodostumisen ehkäiseminen, vesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä sekä johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytyalueille. Viivytyrakenteet vähentävät hallitsemattomia hulevesivirtauksia ja parantavat veden laatua.

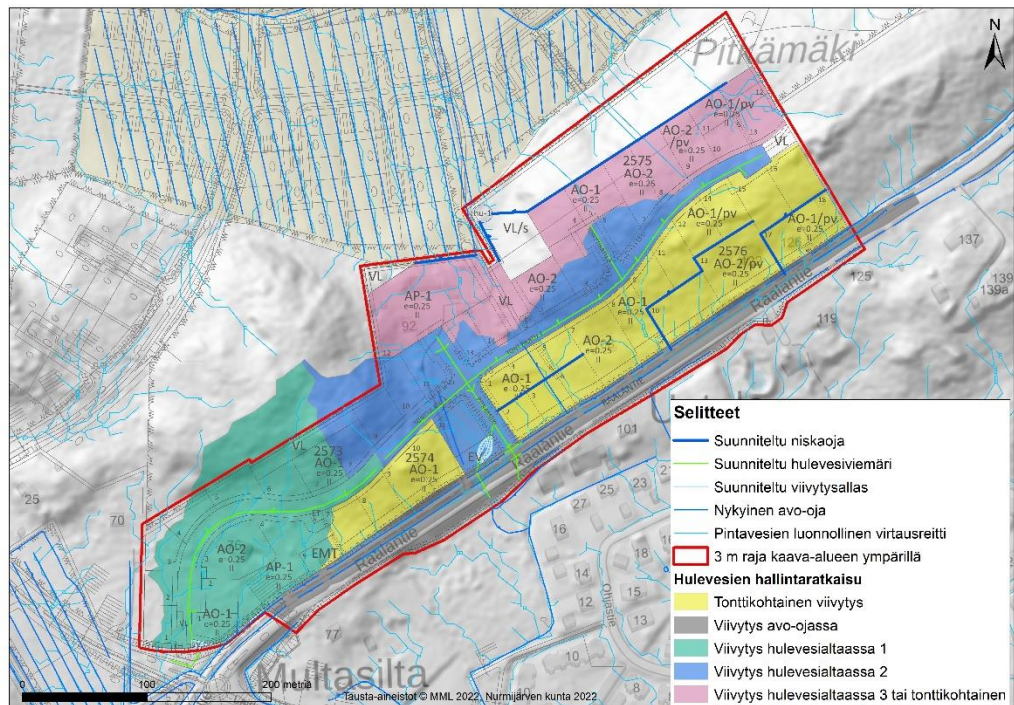
2.2 Hulevesien hallintaratkaisut

Heinoja II:n kaava-alueelle esitetään, että hulevedet ohjataan hallitusti katualueilta ja useimmilta tonteilta hulevesiviemäriverkoston avulla viivytyksaltaisiin, ennen kuin vedet johdetaan kaava-alueen ulkopuolelle avo-ojiin tai liitetään muihin hulevesijohtoverkostoihin. Kaduille toteutettavien viiksikaivojen putkikoko on Ø 200 mm ja hulevesiviemärin runkolinjan koko Ø 400 mm. Raalantien ja Pitkämäen liittymään rakennetaan uudet rumpuputket, jotta nykyinen ojpainanne säilyy toimivana. Hulevesiviemäreiden ja rumpujen mitoitus tarkistetaan katu- ja rakennussuunnitelman yhteydessä.

Kuvan 6 mukaisesti osalle tonteista esitetään toteutettavaksi niskaojat tai hulevesipainanteet, jotka estävät hulevesien suoran pintavalunnan rinnettä pitkin korkeammalla sijaitsevalta tontilta matalammalle tontille. Lisäksi kaava-alueelle esitetään varauksena niskaoja pohjoisimpien tonttien pohjoisreunalle.

Hulevesiä ohjaaviin ojiin voidaan toteuttaa hulevesiä viivytettäviä ratkaisuja, kuten virtausta hidastavia pohjapatoja tai tulvatasanteita. Ojat voidaan muotoilla luonnonmukaisiksi ja kaupunkikuvaan sopiviksi ja verhoilla esimerkiksi kiveyksellä. Kiviverhoilu tai muu eroosiosuojaus sekä virtauksen hidastaminen vähentävät uomien eroosiota ja hienoaineksen kulkeutumista hulevesien mukana. Muotoilussa ja kasvillisuus- yms. valinnoissa voidaan valita maisemakuvaan sopivia yksityiskohtia.

Viivytysaltaita esitetään rakennettavaksi 2–3 kappaletta. Viivytysaltaat 1 ja 2 ovat tärkeitä mm. katualueilla muodostuvien hulevesien hallinnan kannalta, ja on suositeltavaa toteuttaa ne mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Pohjoisin viivytysallas (viivytysallas 3) ja siihen liittyvät niskaajat voidaan toteuttaa tarvittaessa kaavan toteutumisen jälkeen, mikäli kaavan pohjoisosassa sijaitsevassa metsässä havaitaan hulevesien lammikoitumista tai hulevesivirtausten aiheuttamaa eroosiota. Viivytysaltaiden lopullinen muoto, luiskien jyrkkyys, vesisyvyys ja viivytystilavuus tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Vesisyvyys altaissa voi käytännössä vaihdella rakenteen eri osissa ja eri säätilanteissa. Vesiaiheena hyödynnettävät rakenteet voidaan suunnitella siten, että niissä on osittain pysyvä vesitilavuus.



Kuva 6. Hulevesien hallintaratkaisut. Tausta-aineistot © MML 2022 ja Nurmijärven kunta © MML 2022.

Esitetyt hulevesien hallinnan ratkaisut on esitetty tarkemmin liitteessä 1 sekä kunnallistekniikan yleissuunnitelman yhteydessä laadittavassa katusuunnitelmassa.

2.3 Ratkaisujen mitoitus

Esitetyt hulevesien viivytsratkaisut on mitoitettu Hulevesioppaan (Kuntaliitto 2012) mukaisesti. Laskelmissa käytetty mitoitusateen rankkuus (i) valittiin käyttäen Hulevesioppaan taulukkoa keskimääräisistä intensiteeteistä (RATU-hankkeessa määritetyt 1 km²:n aluesadannalle), jotka ovat nykytilanteessa 217 l/s*ha ja ennustetilanteessa, jossa ilmastonmuutoksen oletettu vaikutus on huomioitu, 260 l/s*ha osavaluma-alueen pinta-alan perusteella. Mitoitussateena käytettiin kerran viidessä vuodessa toistuvaa sadetapahtumaa, jonka kesto aika (5 minuuttia) valittiin osavaluma-alueiden pinta-alan perusteella Hulevesioppaan mukaisesti.

Mitoitusvirtaamat ja vesimäärälaskelmat laskettiin kaavoilla 1 ja 2.

$$Q_{mit} = i * C * A \quad (1)$$

jossa Q_{mit} [l/s] on mitoitusvirtaama, i [l/(s*ha)] mitoitusateen keskimääräinen intensiteetti, C valumakerroin, ja A [ha] valuma-alueen pinta-ala.

$$V_{mit} = (i * C * A * t) / 1000 \quad (2)$$

jossa V_{mit} [m³] on mitoitusvesimäärä, C valumakerroin, i [l/(s*ha)] mitoitusateen keskimääräinen intensiteetti, A [ha] valuma-alueen pinta-ala ja t [s] mitoitusateen kesto aika.

Pintavalunta-arvion laskemiseksi osavaluma-alueille määriteltiin valumakertoimet, jotka on esitetty Taulukossa 1.

Taulukko 1. Maankäyttöluokkien valumakertoimet.

Maankäyttöluokka	Valumakerroin
Rakennusten katot	0,98
Tonttien päällystetyt alueet	0,9
Katualueet	0,7
Asuinkiinteistöjen piha-alueet ja puistot	0,3
Pellot	0,3
Metsät	0,2

Osavaluma-alueilla rankkasadetapahtuman aikana muodostuvat laskennalliset valunnat on esitetty taulukossa 2. Osavaluma-alueen viivytsarpeena pidetään nyky- ja ennustetilanteen välistä erotusta mitoitusadetahtuman aikana muodostuvan valunnan määrässä.

Taulukko 2. Osavaluma-alueilla muodostuvat laskennalliset vesimäärät ja viivytystarpeet rankkasadetapahtuman aikana.

Osavaluma-alue	Laskennallinen valunta nykytilanteessa (m ³)	Laskennallinen valunta ennustetilanteessa (m ³)	Viivytystarve (m ³)	Viivytysratkaisu
Eteläinen valuma-alue 2,1 + 2,3 ha	47	127	80	Viivytysaltaat 1 ja 2
Pohjoinen valuma-alue 1,8 ha	24	46	22	Tarvittaessa viivytysallas 3 ja niskaajat

Koska kaava-alueen hulevedet suuntautuvat eri osista aluetta eri ilmansuuntiin, hulevesien hallinnan ratkaisuja tulee toteuttaa hajautetusti eri puolille kaava-alueita. Esitetyt hallintaratkaisut on suunniteltu alueen alavimpiin kohtiin, joihin hulevedet kerääntyvät painovoimaisesti.

Esitettyjen viivytysaltaiden mitoitus on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Viivytysaltaiden mitoitus.

Osavaluma-alue	Hulevesien hallintaratkaisu	Altaan tilavaraus (m ²)	Viivytystilavuus (m ³), tavoite
Eteläinen	Viivytysallas 1	54	27
Eteläinen	Viivytysallas 2	105	53
Pohjoinen	Viivytysallas 3	43	22

Viivytysaltaiden ja niskaajien yksityiskohdat tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Viivytysaltaiden ja niskaajien toteutuksessa on suositeltavaa suosia luonnonmukaisia ratkaisuja ja hyödyntää kasvillisuutta vettä sitovana ja puhdistavana elementtinä.

2.4 Tonttikohtaiset kaavamääräykset

Kaavassa on mahdollisuus määrätä tonttikohtaisesta hulevesien imeytystai/ja viivytysvelvollisuudesta, esim. 1 m³ / 100 m² päällystettyä pinta-alaa. Tonttikohtaista viivytystä voidaan suositella tonteille, joilta hulevesiä ei voida korkoerojen vuoksi ohjata hulevesiviemäriverkostoon. Puhtaiden kattovesien imeyttämistä maaperään suositellaan tonteille, jotka sijaitsevat pohjavesialueella.

2.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet voivat sisältää runsaasti kiintoainesta. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta on suoritettava rakennustyömaalla eikä kaava-alueen ulkopuolisiin ojiin saa ohjata hulevesiä viivyttämättä ja esipuhdistamatta. Hulevesille tulee olla käsittelyjärjestelmä ennen kiinteistön rakentamista. Vesiensuojelun kannalta on tärkeää, että rakennettavien alueiden maanpeitettä ei poisteta ennenaikaisesti ja hulevesien virtaus rakennustyömailla pidetään mahdollisimman hitaana. Mahdollisia hulevesien imeytys- ja suodatusrakenteita ei tule käyttää kiintoaineksen pidättämiseen rakennusaikana, jotta ne eivät tukkeudu ennenaikaisesti. Rakentamisen aikana voidaan käyttää väliaikaisia kiintoaineksen laskeutusaltaita tai imeytys/suodatusrakenteita kuten suotopatoja. Rakentamisjärjestyksellä voidaan vähentää hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentaminen kannattaa aloittaa vedenjakajalta edeten valunnan suuntaisesti.

Rakennustyömaa on suunniteltava huolellisesti etenkin maanmuokkaustoimenpiteiden ja varastoitavien materiaalien ja jätteiden osalta. Urakoitsijan on hallittava tarvittavat eroosion ja kiintoaineksen vähentämismenetelmät.

2.6 Hulevesien hallinnan vaikutukset

Esitetyillä hulevesien hallintaratkaisulla pystytään viivyttämään kaavan toteuttamisesta aiheutuva mitoitussadetapahtuman aikana muodostuva hulevesien määrän lisäys nykytilanteeseen verrattuna. Hulevesien hallintaratkaisut vähentävät hallitsemattomia hulevesivirtauksia ja -tulvia sekä kaava-alueella että sen ulkopuolisilla alueilla. Puhtaiden hulevesien imeyttäminen maaperään turvaa muodostuvan pohjaveden määrää. Hulevesien viivytyksratkaisut tasaavat veden virtaamaa kaava-alueen ulkopuolisissa ojissa ja rummuissa. Kasvillisuuden hyödyntäminen osana hulevesiratkaisuja parantaa hulevesien laatua ja lisää asuinympäristön viihtyisyyttä.

3 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Heinoja II asemakaava-alueelle. Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleviin hulevesien hallinnan rakenteisiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä alueella. Kaava-alue sijaitsee vedenjakaja-alueella osittain kahdella valuma-alueella, eikä kaava-alueelle kulkeudu pintavesiä muualta ympäristöstä. Kaava-alueen hulevedet suuntautuvat alueen eri osista eri ilmansuuntiin, joten hulevesien hallinnan ratkaisuja esitetään toteutettavan hajautetusti. Esitetyt hallintaratkaisut on suunniteltu alueen alavimpiin kohtiin, joihin hulevedet kerääntyvät painovoimaisesti. Kaavamuuotosalueelle esitetään hulevesiviemäriverkoston sekä 2–3 viivytysaltaan toteuttamista. Esitetyillä viivytysratkaisuilla pystytään viivyttämään kaavan toteuttamisesta aiheutuva mitoitussadetapahtuman aikana muodostuva hulevesien määrän lisäys nykytilanteeseen verrattuna. Hallintarakenteiden lopulliset sijainnit, koko ja muoto määräytyvät jatkosuunnittelussa.

4 LÄHTEET

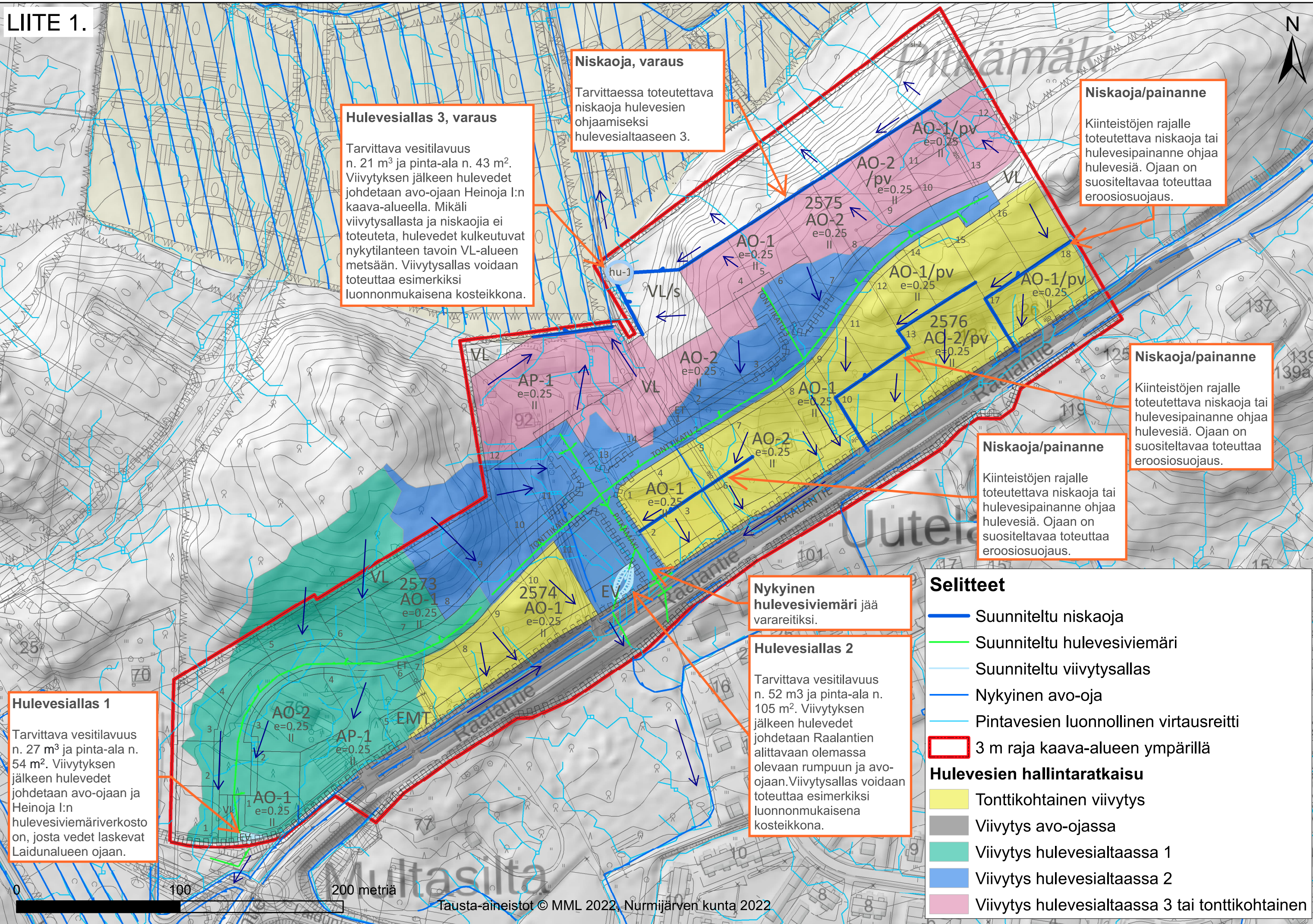
Suomen kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas.

Nurmijärven kunta. 2019. Kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitys, luonnos.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 2017. Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaava-alueen pienvedet.

5 LIITTEET

Liite 1. Hulevesisuunnitelma.



Hulevesiallas 3, varaus
 Tarvittava vesitilavuus n. 21 m³ ja pinta-ala n. 43 m². Viivytyksen jälkeen hulevedet johdetaan avo-ojaan Heinoja I:n kaava-alueella. Mikäli viivytyksallasta ja niskaomia ei toteuteta, hulevedet kulkeutuvat nykytilanteen tavoin VL-alueen metsään. Viivytyksallas voidaan toteuttaa esimerkiksi luonnonmukaisena kosteikkona.

Niskaomia, varaus
 Tarvittaessa toteutettava niskaomia hulevesien ohjaamiseksi hulevesialtaaseen 3.

Niskaomia/painanne
 Kiinteistöjen rajalle toteutettava niskaomia tai hulevesipainanne ohjaa hulevesiä. Ojaan on suositeltavaa toteuttaa eroosiosuojaus.

Niskaomia/painanne
 Kiinteistöjen rajalle toteutettava niskaomia tai hulevesipainanne ohjaa hulevesiä. Ojaan on suositeltavaa toteuttaa eroosiosuojaus.

Niskaomia/painanne
 Kiinteistöjen rajalle toteutettava niskaomia tai hulevesipainanne ohjaa hulevesiä. Ojaan on suositeltavaa toteuttaa eroosiosuojaus.

Hulevesiallas 1
 Tarvittava vesitilavuus n. 27 m³ ja pinta-ala n. 54 m². Viivytyksen jälkeen hulevedet johdetaan avo-ojaan ja Heinoja I:n hulevesiviemäriverkoston, josta vedet laskevat Laidunalueen ojaan.

Nykyinen hulevesiviemäri jää varareitiksi.

Hulevesiallas 2
 Tarvittava vesitilavuus n. 52 m³ ja pinta-ala n. 105 m². Viivytyksen jälkeen hulevedet johdetaan Raalan tien alittavaan olemassa olevaan rumpuun ja avo-ojaan. Viivytyksallas voidaan toteuttaa esimerkiksi luonnonmukaisena kosteikkona.

Selitteet

- Suunniteltu niskaomia
- Suunniteltu hulevesiviemäri
- Suunniteltu viivytyksallas
- Nykyinen avo-oja
- Pintavesien luonnollinen virtausreitti
- 3 m raja kaava-alueen ympärillä

Hulevesien hallintaratkaisu

- Tontikohtainen viivytyks
- Viivytyks avo-ojassa
- Viivytyks hulevesialtaassa 1
- Viivytyks hulevesialtaassa 2
- Viivytyks hulevesialtaassa 3 tai tontikohtainen



DESTIA

A **COLAS** COMPANY

Destia Oy
Puhelin (vaihte) 020 444 11
www.destia.fi