

Viirinlaakso II päiväkotiki ja koulu asemakaavan hule- vesiselvitys

RAPORTTI

Nurmijärven kunta

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

13.11.2025

P53608

13.11.2025

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.2	Projektin organisaatio	1
1.3	Käsitteitä.....	1
2	Suunnittelualan nykytila	2
2.1	Sijainti ja raja-alue.....	2
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavedet.....	2
2.3	Maankäyttö	3
2.4	Valuma-alueet ja -reitit.....	3
2.5	Hulevesiin liittyvät luontoarvot	4
2.6	Hulevesijärjestelmät	5
2.7	Tulvariski.....	5
3	Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset	6
3.1	Maankäytön muutos	6
3.2	Valuma-alueanalyysi.....	6
3.3	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin	8
3.4	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	8
3.5	Hulevesien vaikutukset ympäröivään luontoon.....	10
4	Hulevesien hallinta.....	10
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	10
4.2	Asemakaava-alueen hulevesien hallinta	11
4.3	Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit	12
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	12
5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	13
6	Lähteet	14

13.11.2025

Liitteet

Yleissuunnitelmakartta

Valuma-aluekartta

13.11.2025

1 Johdanto

1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Viirinlaakso II päiväkotia ja koulu -asemakaavaa varten. Suunnitteluala sijaitsee Nurmijärven kunnassa Klaukkalan taajamassa. Hulevesiselvityksen tarkoituksena on arvioida päiväkoti- ja koulutontin vaikutukset hulevesiin (laatu ja määrä) sekä määrittää hulevesien viivytystarpeen tontilla ja yleisillä alueilla. Hulevesiselvityksen perusteella kaavoitusarkkitehti määrittelee asemakaavaan hulevesien viivytysrakenteita varten tarvittavan tilavaruuden sekä kaavamääräykset tontille hulevesien viivyttämistä varten.

1.2 Projektin organisaatio

Selvitys on laadittu konsulttityönä FCG Rakennettu ympäristö Oy:ssä. Hulevesiselvityksen vastaavana on toiminut DI Ella Havulinna (SKOL 02) ja suunnittelijana DI Kia Tähkänä (SKOL 04).

1.3 Käsitteitä

<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti omaa maan pinnalla tai sisällä
<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sataneesta kokonaisvesimäärästä häviöiden kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen jälkeen
<i>Valuma-alue</i>	Vedenjakajien eli maaston korkeimpien kohtien rajaama alue, jolta vesi virtaa samaan suuntaan
<i>Hulevesi</i>	Maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta rakennetuilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvettä
<i>Huleveden hallinta</i>	Hulevesien kertymisen, johtamisen ja käsittelyn toimenpiteet
<i>Läpäisemätön pinta</i>	Huleveden imeytymistä maaperään ehkäisevä tiivis pinta, joka lisää pintavaluntaa
<i>Mitoitussade [l/s/ha]</i>	Valuma-alueen kertymisajan, todennäköisyyden ja rankkuuden/ sademäärän avulla määritettävä sademäärä, jota suurempi sade aiheuttaa tulvimista
<i>Tulvareitti</i>	Huleveden virtausreitti, johon vesi johdetaan hallitusti, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy ¹

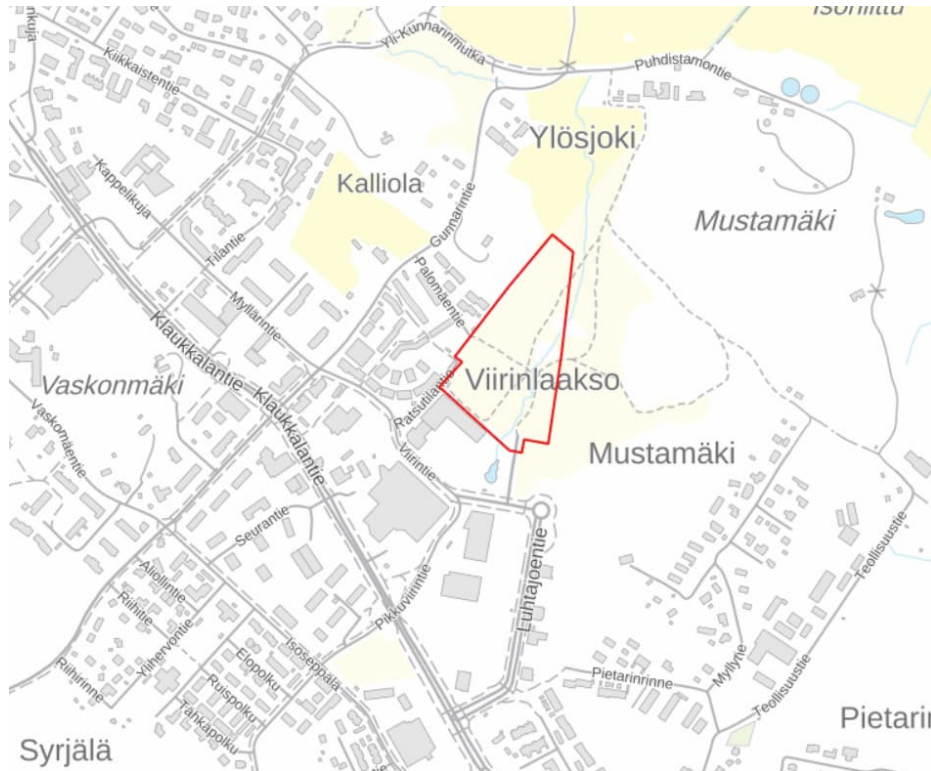
¹ Hulevesiopus 2012. Kuntaliitto, 294 s.

13.11.2025

2 Suunnittelualan nykytila

2.1 Sijainti ja raja

Suunnittelualue sijaitsee Nurmijärven kunnassa Klaukkalan taajamassa. Alue rajautuu etelässä liike-kiinteistöön, idässä Luhtajokeen viettävään hulevesiojaan sekä lännessä Ratsutilantiehen ja sen takana olevaan asuinalueeseen. Alueen pohjoispuoli on avaraa niittyä ja metsää.



Kuva 1 Suunnittelualan sijainti taustakartalla. Asemakaava-alueen raja punaisella.²

2.2 Maaperä, topografia ja pohjavedet

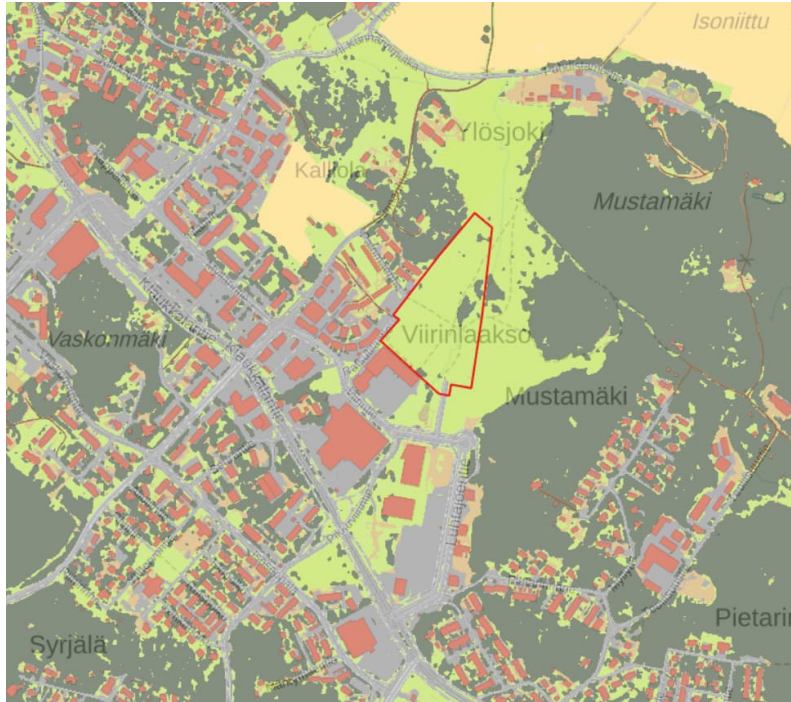
Suunnittelualan maanpinnantaso vaihtelee välillä +35.00 ja +40.00. Alue viettää luode-kaakkois-suunnassa kohti hulevesiojaa. Suunnittelualan maaperä on savea. Asemakaavan rakennettavuusselvitystä varten toteutettujen pohjatutkimusten mukaan maaperä on lähes neutraali (pH vähintään 6,6) ja happaman sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni. Maanpeite paksuus on 0–1 m. Alueella ei ole pohjavesialueita eikä tiettävästi pilaantuneita maita.

² Scalgo. Taustakartta.

13.11.2025

2.3 Maankäyttö

Suunnittelualue on kokonaisuudessaan noin 4,2 ha ja maankäytöltään nykyisellään rakentamatonta niittyä ja metsää.



Kuva 2 Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö. Vaaleanvihreä esittää niittyä ja tummanvihreä esittää metsää. Kaava-alueenrajaus on esitetty punaisella.³

2.4 Valuma-alueet ja -reitit

Viirinjaakso kuuluu Luhtajoen valuma-alueeseen, joka kuuluu edelleen Vantaanjoen vesistöalueeseen. Luhtajoen valuma-alueen pinta-ala on kokonaisuudessaan 155km². Suunnittelualueelta hulevedet virtaavat alueen itäiseen hulevesiojaan, josta vedet päätyvät lopulta Luhtajokeen ja sieltä edelleen Vantaanjoen kautta Itämereen.

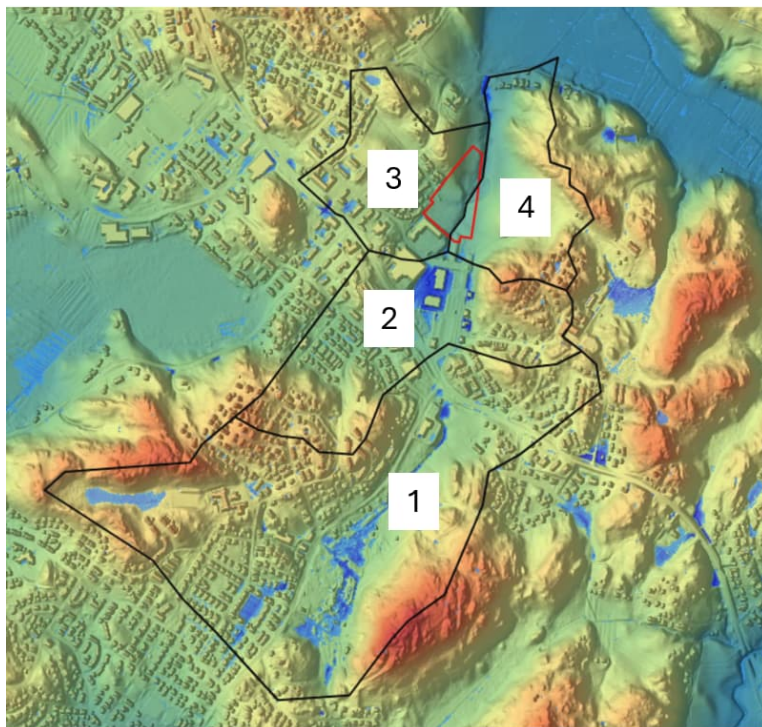
Tässä selvityksessä tarkasteluun on otettu asemakaava-alueen yläpuolisen valuma-alueen lisäksi suunnittelualueen matkalta hulevesiojan yläpuolinen valuma-alue. Luhtajoen valuma-alue on jaettu selvityksessä neljään päävaluma-alueeseen (1-4). Päävaluma-alue 3 on suunnittelualueen yläpuolista valuma-aluetta ja jättää alleen koko suunnittelualueen. Päävaluma-alue 3 on jaettu osavaluma-alueisiin, jotta suunnittelualueen hulevesien virtaamaa on mahdollista tarkastella tarkemmin. Lisäksi idästä ja etelästä hulevesiojaan johtuu vesiä valuma-alueilta 1, 2 ja 4. Valuma-alueet on esitetty korkeuskartalla kuvassa 3. Valuma-aluekartta on liitteenä.

³ Scalgo. Land Cover.

13.11.2025

Taulukko 1 Valuma-alueiden pinta-alat

Valuma-alue	Valuma-alueen pinta-ala
1	122 ha
2	46 ha
3	29 ha
4	26 ha
yhteensä	220 ha

Kuva 3 Valuma-alueet ja suunnittelualue korkeuskartalla⁴

2.5 Hulevesiin liittyvät luontoarvot

Voimakkaat hulevesivirtaukset voivat aiheuttaa eroosiota. Viivyttämällä hulevesiä voidaan tasata virtausnopeuksia rankkasateiden ja sulamisvesien aikaan ja vähentää eroosion vaikutusta. Voimakas eroosio on haitallista kaikille maarakenteille ja ojien ekosysteemeille. Kiintoaine liettyy ojan pohjaan sekä kiintoaineeseen sitoutuneet ravinteet voivat rehevöittää ojaa sekä sen alapuolista vesistöä.

⁴ Scalgo. Elevation.

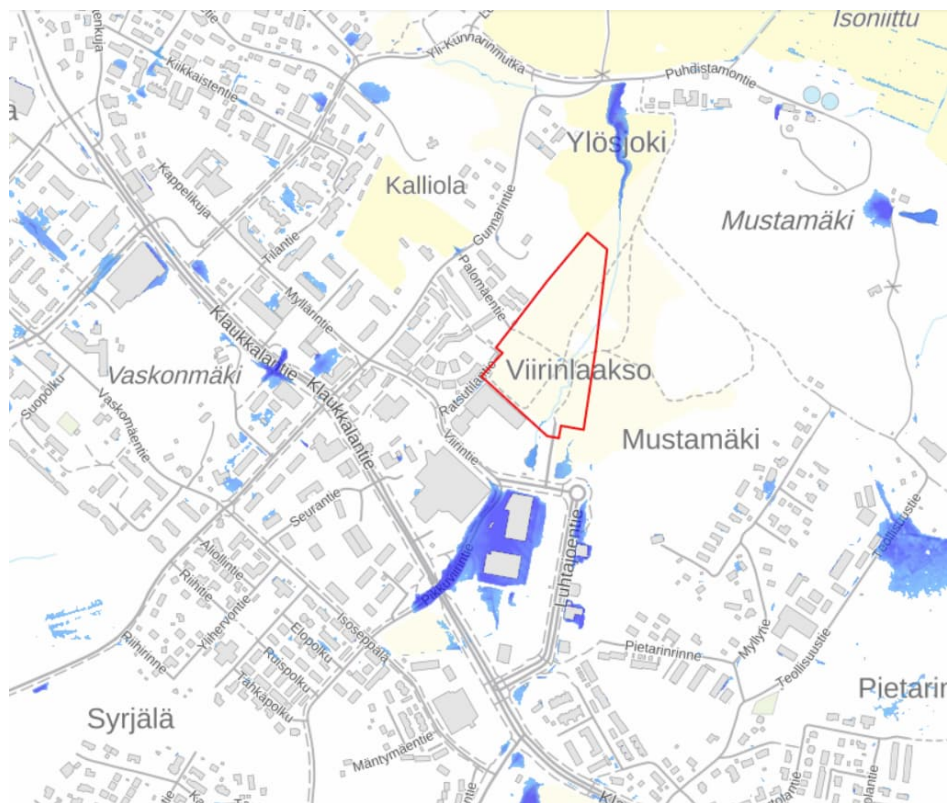
13.11.2025

2.6 Hulevesijärjestelmät

Tontille purkaa tällä hetkellä nykyisistä hulevesijärjestelmistä hulevesiä. Hulevedet johtuvat tontin läpi luode-kaakkoissuunnassa niityn sarkaojia pitkin suunnittelualueella olevaan hulevesiojaan.

2.7 Tulvariski

Hulevesiojaan johdetaan vesiä laajalti varsin suurelta yläpuoliselta alueelta, mikä esimerkiksi kevät-tulvien aikaan voi nostaa ojan pinnantasoa hetkellisesti. Scalgo Live mallinnustyökalun mukaan hulevesiojan yläpuolisella tontilla on äkkitulvan (*flash flood*) riski. Hulevesiojan mittavan viivytykskapasiteetin ansiosta hulevesiojaan itsessään ei kuitenkaan muodostu tulvariskiä. Tulvariskiä ei myöskään kohdistu suunnittelualueelle. Äkkitulvariskiä on arvioitu nykytilassa Scalgo live:n pintamallinnuksen avulla kerran sadassa vuodessa esiintyvällä 100 mm sateella. Kuvassa on esitetty sinisellä alueet, joissa vedenpinta nousee kyseisellä sateella vähintään 100 mm (Kuva 4).



Kuva 4 Äkkitulvan (*flash flood*) esiintyminen 100 mm 1/100a sateella⁵

⁵ Scalgo. Vesistötulva.

13.11.2025

3 Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset

3.1 Maankäytön muutos

Maankäytön vaikutuksia arvioitiin asemakaavaehdotuksen sekä VE4 Viirinlaakson päiväkotikoulu: Asemapiirustuksen perusteella. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset hulevesiin kohdistuvat pääosin valuma-alueelle 3 ja pieneltä osin valuma-alueelle 4. Valuma-alueen 3 osalta muutokset koskevat jokaista määritettyä osavaluma-aluetta 3.1,3.2 ja 3.3.

Maankäyttö muuttuu rakentamattomasta niitty ja metsäalueesta varsin merkittävästi. Asemakaavaehdotuksen mukaisesti tontille rakennetaan päiväkotikoulu, pysäköinti sekä päiväkodin ja koulun saattoliikennealueet, päiväkodin ja koulun piha alueet, monitoimikenttä sekä uusia katuosuuksia.

Taulukko 2 Maankäytön muutokset pinta-aloittain

<i>Maankäytön muutoksen kuvaamiseen käytetyt maankäyttötypit</i>	<i>Muuttuvan maankäytön pinta-ala</i>	<i>Alueen sijoittuminen</i>
Rakennus	3023m ²	Päiväkotikoulun tontti
Päällystetty pinta	5211m ²	Päiväkotikoulun tontti
Piha	12 569 m ²	Päiväkotikoulun tontti
Monitoimikenttä	2408m ²	Päiväkotikoulun tontti
Päällystetty pinta	4592m ²	Katualue

3.2 Valuma-alueanalyysi

Valuma-alueanalyysi perustuu arvioon maankäytön muutoksesta verraten nykyistä maankäyttöä tulevan tilan maankäyttöön. Nykyisen maankäytön lähtötietona on hyödynnetty Scalgo Liven maanpeittoaineistoa (Land Cover). Valuma-alueanalyysiä varten nykyisille maankäyttötyleille on määritetty keskiarvoiset pintatypit (katto, metsä, läpäisemätön päällyste, puoliläpäisevä päällyste ja läpäisevä pinta). Pintatyyppien jakautuminen eri maankäyttötyleille nykytilassa on esitetty taulukossa 3.

13.11.2025

Taulukko 3 Nykyisen tilan valuma-alueanalyysissä hyödynnetyt maankäyttötyypit ja maankäyttötyyppien pintatypit

	<i>katto</i>	<i>metsä</i>	<i>läpäisemätön päälyste</i>	<i>puoliläpäisevä päälyste</i>	<i>läpäisevä pinta (nurmi)</i>
paljas maa					100 %
päällystetty			70 %	30 %	
matala kas- villisuus		10 %			90 %
metsä		100 %			
pelto					100 %
päällystetty katu			100 %		
päällystä- mätön tie			50 %	35 %	15 %
avokallio	30 %	70 %			
rakennus	100 %				

Arvio tulevan tilan maankäytöstä perustuu vastaavasti suunnittelualueesta VE4 Viirinlaakson päivä-koti-koulu asemapiirustukseen. Muuttuvat alueet ovat maankäytöltään määritetty olevan joko päällystettyä pintaa, monitoimikenttää, pihaa tai rakennusta. Tulevan tilan maankäyttötyyppien eri pintatypit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4 Tulevan tilan muuttuvien alueiden valuma-alueanalyysissä hyödynnetyt maankäyttötyypit ja maankäyttötyyppien pintatypit

	<i>katto</i>	<i>metsä</i>	<i>läpäisemätön päälyste</i>	<i>puoliläpäisevä päälyste</i>	<i>läpäisevä pinta (nurmi)</i>
päällystetty pinta			70 %	30 %	
monitoimi- kenttä			30 %	20 %	50 %
piha		13 %	30 %	15 %	42 %
rakennus	100 %				

Pintatyypeille on edelleen määritetty keskimääräiset ominaisarvot pinnan karheudelle (Manningin kerroin, n), painannesäilynnälle ja maanpinnan läpäisemättömyydelle engl. Total Impervious Area (TIA). Valuma-alueanalyysissä käytetyt pintatypit ja niiden keskimääräiset ominaisarvot on esitetty taulukossa 5.

13.11.2025

Taulukko 5 Tulevan tilan pintatyytit ja niiden keskimääräiset ominaisarvot

	<i>katto</i>	<i>metsä</i>	<i>läpäisemätön päällyste</i>	<i>puoliläpäisevä päällyste</i>	<i>läpäisevä pinta (nurmi)</i>
<i>pinnan karheus, Manning (n) [-]</i>	0,015	0,100	0,020	0,025	0,035
<i>painannesäilyntä [mm]</i>	0,5	12	1	3	7
<i>maanpinnan läpäise- mättömyys, TIA [%]</i>	100 %	10 %	90 %	40 %	15 %

3.3 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Maankäytön muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta alueen vedenjakajiin eikä näin ollen myöskään valuma-alueiden rajoihin tai virtausreitteihin.

3.4 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, koska ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Pysäköintiin tarkoitettut asfaltoidut alueet tyypillisesti kuivataan tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta. Mitä enemmän näitä pintoja alueelle rakennetaan, sitä suurempia ovat hulevesien virtauspiikit.

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin muutoksia vettä läpäisemättömien pintojen osuudessa (TIA) sekä valumakertoimissa. Total Impervious Area (TIA) kuvataan prosentteina, ja sen käyttö kaupunkihydrologiassa perustuu siihen, että kaikkien vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä. Esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Rakentamisen seurauksena läpäisemättömän pinnan määrä alueella kasvaa. Maankäytön muutokset tulevat vähentämään läpäisevän pinnan määrää ja näin lisäämään hulevesivirtaamia. Valuma-alueen 3 osavaluma-alueille 3.1–3.3 on laskettu tulevan tilan huippuvirtaamat kerran sadassa vuodessa esiintyvällä 60min sateella (Taulukko 6).

13.11.2025

Taulukko 6 Tulevan tilan valuma-alueen 3 huippuvirtaama 1/100a 60 min sateella

	Tn 100		Kesto: 60min			
	Mitoitus-sade	Sade-kesto	Mitoitus-sade	Valuma-kerroin	Huippu-virtaama	Määrä
	[l/sha]	[min]	[mm]	[-]	[l/s]	[m3]
Osavaluma-alue						
3.1	100,0	60	36,0	0,60	754,9	2718
3.2	100,0	60	36,0	0,86	282,3	1016
3.3	100,0	60	36,0	0,66	827,4	2979
yht.	100,0	60	36,0	0,65	1864,6	6713

Lisäksi on laskettu hulevesiojaa edeltävän viivytysaltaan yläpuolisten valuma-alueiden (1 ja 2) huippuvirtaamia 60 min sateella eri toistuvuuksilla.

Taulukko 7 Hulevesiojan yläpuolisten valuma-alueiden 1 ja 2 huippuvirtaamat 1/10a 60min sateella

	Tn 10		Kesto: 60min			
	Mitoitus-sade	Sade-kesto	Mitoitus-sade	Valuma-kerroin	Huippu-virtaama	Määrä
	[l/sha]	[min]	[mm]	[-]	[l/s]	[m3]
Valuma-alue						
1	64,2	60	23,1	0,33	2539	9141
2	64,2	60	23,1	0,41	1218,5	4387
yhteensä	64,2	60	23,1	0,35	3757,7	13528

Taulukko 8 Hulevesiojan yläpuolisten valuma-alueiden 1 ja 2 huippuvirtaamat 1/20a 60min sateella

	Tn 20		Kesto: 60min			
	Mitoitus-sade	Sade-kesto	Mitoitus-sade	Valuma-kerroin	Huippu-virtaama	Määrä
	[l/sha]	[min]	[mm]	[-]	[l/s]	[m3]
Valuma-alue						
1	72,7	60	26,2	0,33	2875,2	10351
2	72,7	60	26,2	0,41	1379,8	4967
yhteensä	72,7	60	26,2	0,35	4254,9	15318

13.11.2025

Taulukko 9 Hulevesiojan yläpuolisten valuma-alueiden 1 ja 2 huippuvirtaamat 1/50a 60min sateella

	Tn 50		Kesto: 60min			
	Mitoitus- sade	Sade- kesto	Mitoitus- sade	Valuma-kerroin	Huippu- virtaama	Määrä
	[l/sha]	[min]	[mm]	[-]	[l/s]	[m3]
Valuma-alue						
1	83,3	60	30,0	0,33	3297,6	11871
2	83,3	60	30,0	0,41	1582,5	5697
yhteensä	83,3	60	30,0	0,35	4880,1	17568

Läpäisemätön pinta lisää hulevesien määrää ja valuntaa, mikä edistää kiintoaineen kulkeutumista. Kiintoainetta pidetään yleisesti tärkeimpänä hulevesien laatuparametrinä. Kiintoaine kertyy verkostoihin ja varastorakenteisiin, samentaa vettä ja siihen on sitoutuneena ravinteita sekä haitta-aineita kuten metalleja. Läpäisemättömän pinnan lisääntyminen kasvattaa vuodenajasta riippumatta myös haitta-aine kuormia.¹ Hulevesistä yleisimmin löytyviä veden laatua heikentäviä aineita ovat kiintoaine, ravinteet, kloridi, suolistoperäiset bakteerit, öljyt ja rasvat sekä muut orgaaniset aineet. Hulevesien laatuun vaikuttavat maankäytön lisäksi vuodenaika, sademäärä, sateen intensiteetti, edeltävän kuivan kauden pituus sekä läpäisemättömien pintojen määrä.⁶

3.5 Hulevesien vaikutukset ympäröivään luontoon

Maankäytön muutosten seurauksena hulevesimäärät alueella lisääntyvät. Pintavalunnan lisääntyminen muodostaa riskin eroosion lisääntymiselle ja näin ollen erityisesti kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumiselle ojan alajuoksulle. Huomioitavaa on, että jo nykyisellään Luhtajoen ravinnekuorma on määriteltä erittäin merkittäväksi. Lisäksi riski erilaisten haitta-aineiden kulkeutumiselle kasvaa. Erityisesti riski haitta-aineiden kulkeutumiselle arvioidaan aiheutuvan saatto- ja pysäköintialueen hulevesistä.

4 Hulevesien hallinta

Hulevesien hallinnan tavoitteena on hulevesivirtaamien asianmukainen ohjaus sekä määrien säilyttäminen maltillisina. Lisäksi tavoitteena on hulevesiojan ravinnekuorman vähentäminen tai sekä mahdollisen haitta-ainekuorman estäminen.

4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kiertokulku mahdollisimman luonnollisena. Näihin tavoitteisiin pyritään hallitsemalla hulevesiä seuraavan prioriteettijärjestyksen mukaisesti.

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa

⁶ Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.

13.11.2025

- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen avouomissa)
- V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.¹

Hulevesien hallinnan suunnittelussa voidaan ottaa huomioon erilaisia hydrologisia, toiminnallisia, teknisiä, taloudellisia, organisaatiollisia ja kulttuurillisia näkökohtia. Keskeisten valuma-alue ominaisuuksien lisäksi voidaan huomioida myös esimerkiksi rakenteiden elinkaarikustannuksia, ylläpitotarvetta sekä eri päättäjien näkökulmia ja asenteita eri hallintaratkaisuja kohtaan.⁷

4.2 Asemakaava-alueen hulevesien hallinta

Pinnan läpäisevyyden säilyttäminen

Ensisijainen keino hulevesien hallintaan on pinnan läpäisevyyden säilyttäminen. Pinnan läpäisevyyteen voidaan vaikuttaa päiväkotikoulu piha-alueelle valituilla materiaaleilla ja nykyistä kasvillisuutta sekä pintamaata säilyttämällä. Hulevesien virtausmäärää ja näin ollen viivytystarvetta voidaan vähentää jättämällä piha-alueelle mahdollisimman paljon läpäisevää ja puoliläpäisevää pintaa sekä välttämällä läpäisemättömän päällysteen käyttöä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi nurmialueiden suosimista päällystetyn asfalttipihan sijaan.

Tulvareitit pihan tasaussuunnitellulla

Nykyisessä tilassa valuma-alueen 3.2 hulevedet kulkevat suunnittelualueen poikki niityn sarkaojia pitkin hulevesiojaan. Hulevesien ohjaaminen pois tulevan päiväkotikoulurakennuksen tieltä on välttämätöntä. Hulevesien yleissuunnitelmassa tulvareitit on päiväkotikoulun tontilla esitetty toteutettavan pinnantasaussuunnitellulla.

Viivytyksen järjestäminen

Kaava-alueen hulevesien viivytystarpeen arvioimiseksi on hyödynnetty Hule-100 periaatetta, jonka mukaan jokaista neliometriä läpäisemätöntä pintaa kohden pitäisi olla 1 kuutiometri viivytystilavuutta. Läpäisemättömäksi pinnaksi lasketaan kattopinnat ja läpäisemätön päällyste (taulukko 4). Päiväkotikoulun tontille läpäisemätöntä pintaa rakennetaan arvioidusti yhteensä n. 11 164 m² (taulukko 2 ja taulukko 4), jolloin hule-100 periaatteen mukaisesti viivytystilavuutta alueen vesille tulisi olla vähintään 112 m³.

Hulevesien viivytys suositellaan toteutettavan päiväkotikoulun tontilla maanalaisena viivytysjärjestelmällä esimerkiksi viivytysputkistolla. Maanalaisella viivytysratkaisulla säästetään piha-aluetta muille toiminnoille, ja lisäksi se on turvallinen vaihtoehto päiväkotikoulualueelle. Mahdollisuuksien

⁷Holt, E., Koivusalo, H., Korkealaakso, J., Sillanpää, N. & Wendling, L. (2018). Filtration Systems for Stormwater Quantity and Quality Managements, Guideline for Finnish Implementation, 76 s.

13.11.2025

mukaan päiväkotikoulun pysäköinti- ja saattoliikenne alueelta hulevesiä suositellaan johdettavan istutuksiin vähentämään liikenteen aiheuttamaa kuormitusta vesistöön.

Viherkatot

Päiväkotikoulun tontilla tarvittavaa viivytystilavuutta voidaan vähentää hyödyntämällä viherkattoja. Viherkattoja käytettäessä viivytystilavuutta tulee järjestää 0,3 m³ jokaista sataa kattopinta-alaa neliometriä kohti. Jos selvityksessä oletettu kattopinta on täysin viherkattainen, niin tarvittavasta viivytystilavuudesta tontille muodostuu yhteensä 90m³. Huomattavaa on, että viherkattotyyppin mukaan viherkaton valumakerroin ja näin ollen myös viivytysominaisuudet riippuvat käytetystä viherkattotyyppistä varsin merkittävästi⁸. Jos käytetään sellaista viherkattoratkaisua, jossa on erillistä viivytystilavuutta kattovesille, niin sen voi laskea mukaan vaadittavaan viivytystilavuuteen.

Hulevesiviemäreiden mitoitus katualueella ja ojien säilyttäminen

Katualueelle läpäisemätöntä pintaa muodostuu arvioidusti 3214m². Katualueen hulevesien viivytystarve on syytä huomioida hulevesiviemäreiden mitoituksessa. Katualueen reunassa oleva oja säästetään hulevesien johtamisreittinä.

Tulvatasanteet hulevesiojaan

Hulevesien laadulliseen hallintaan ja viivytystilavuuden lisäämiseksi hulevesiojaan esitetään toteutettavaksi tulvatasanteita. Tulvatasanteet estävät mahdollista tulvavettä nousemasta ojan ympäröiville pelloille, mikä vähentää rankkasadetilanteen aiheuttamaa mahdollista eroosiota. Tulvatasanteet myös hidastavat virtausta sekä vähentävät kiintoaineen ja ravinteiden määrää vesistössä.

Nykyisen hulevesiojan ylitys on suunniteltu toteutettavan paalulaatalla. Paalulaatan alittavien hulevesirumpujen mitoitusta voidaan arvioida valuma-alueille 1 ja 2 laskettujen huippuvirtaamien avulla (taulukot 7-9).

4.3 Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit

Nykyinen Ratsutilantien suuntainen hulevesijärjestelmä esitetään käännettävän ja purettavan koulurakennuksen eteläpuolelta nykyiseen hulevesiojaan. Tulvareitit on esitetty toteutettavan pinnan taussuunnittelulla koulu/päiväkotitontilla. Tulvareitit kulkevat rakennuksen edestä kiertäen rakennuksen molemmin puolin johtaen hulevedet pihan kautta hulevesiojaan. Tulevat hulevesireitit ja järjestelmät sekä tulvareitit on esitetty hulevesien yleissuunnitelmassa.

4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Alueen maaperän olleessa savea erityisesti hienoaikainen päätyminen rakentamisen aikaisiin hulevesiin on todennäköistä. Hienoaikainen aiheuttaa haittaa vesiekosysteemeille, ja sen poistaminen hulevesiä käsittelemällä on hyvin hankalaa.

⁸ Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, rakenteet. RT 85-11203.

13.11.2025

Myös kiintoaineeseen sitoutuneet ravinteet kuormittavat luonnonvesiä. Ilman hallintaa tästä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus.

Rakennuskohteelle tulee toteuttaa työmaavesien hallintasuunnitelma, jossa on esitetty käytettävät hulevesien hallintamenetelmät tapauskohtaisesti. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään rakennettavalla alueella kiintoainekuormituksen vähentämiseen virtausten hallinnalla sekä estämällä eroosiota säilyttämällä kasvillisuutta. Tarpeen mukaan eroosionhallintaa tulee toteuttaa kasvillisuuden säilyttämisen lisäksi eroosiosuojauksilla sekä veden laadun mukaan työmaavesiä tulee käsitellä työmaalla esimerkiksi suodattamalla tai laskeuttamalla ennen niiden johtamista luontoon.

Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maa- ja liuottimet. Hulevesien virtaus ei myöskään saa estyä rakentamisen aikana.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hulevesiselvityksessä selvitettiin Viirinlaakson päiväkodin ja koulun asemakaavaehdotukseen liittyvät valuma-alueet, keskeiset valumareitit sekä maankäyttö ja tunnistettiin hulevesien hallinnan kannalta kriittiset kohteet. Tarkastelussa otettiin huomioon alueen nykyiset pintavaluntareitit sekä nykyisen ja tulevan tilan maankäyttö. Selvityksessä on tarkasteltu läpäisemättömän pinnan määrän sekä valumakertoimien muutosta muuttuvilla alueilla. Suunnitellun maankäytön perusteella arvioitiin vaikutuksia hulevesien määrään ja latuun sekä määritettiin hulevesien hallinnan tarpeet.

Tarkastelussa otettiin huomioon asemakaava-alueen yläpuolisen valuma-alueen lisäksi suunnittelualueen matkalta hulevesiojan yläpuolinen valuma-alue. Päävaluma-alueita tunnistettiin selvityksessä 4, joista päävaluma-alue 3 on suunnittelualueen yläpuolista valuma-aluetta ja jättää alleen koko suunnittelualueen. Päävaluma-alue 3 on jaettu osavaluma-alueisiin, jotta suunnittelualueen hulevesien virtaamaa on mahdollista tarkastella tarkemmin. Lisäksi idästä ja etelästä hulevesiojaan johtuu vesiä valuma-alueilta 1, 2 ja 4. Suunnittelualueelta hulevedet johtuvat Luhtajoen vesistöalueeseen kuuluvaan hulevesiojaan, johon kerääntyy vesiä laajalta alueelta.

Asemakaavaehdotuksen ratkaisut vaikuttavat maankäyttöön valuma-alueella 3, ja maankäytön muutokset tulevat lisäämään alueen hulevesivirtaamia kyseisellä valuma-alueella. Hulevedet johdetaan suunnitellusti suunnittelualueen läpi etelä-pohjoissuuntaisesti kulkevaan hulevesiojaan, josta ne kulkeutuvat edelleen ravinnekuormaltaan erittäin merkittäväksi määritettyyn Luhtajokeen.

Huleveden viivyttämällä voidaan estää rankkasateista ja kevättulvista virtauspiikit sekä vähentää hulevesistä syntyvää ympäristökuormitusta. Päiväkoti/koulun tontille on esitetty järjestettävän viivytyksapasiteettia 90-112m³ riippuen viherkattojen käytöstä. Viivytytys suositellaan toteutettavaksi pääosin maanalaisella viivytytysputkistolla. Myös viherkattojärjestelmään voidaan toteuttaa viivytystilavuutta kasvillisuuden alle. Alueen hulevedet johdetaan olemassa olevaan hulevesiojaan, johon on esitetty toteutettavan tulvatasanteita estämään tulvaveden nousemista ympäröiville pelloille. Muut suunnittelualueen läpi kulkevat ojat suositellaan mahdollisuuksien mukaan säilytettävän.

13.11.2025

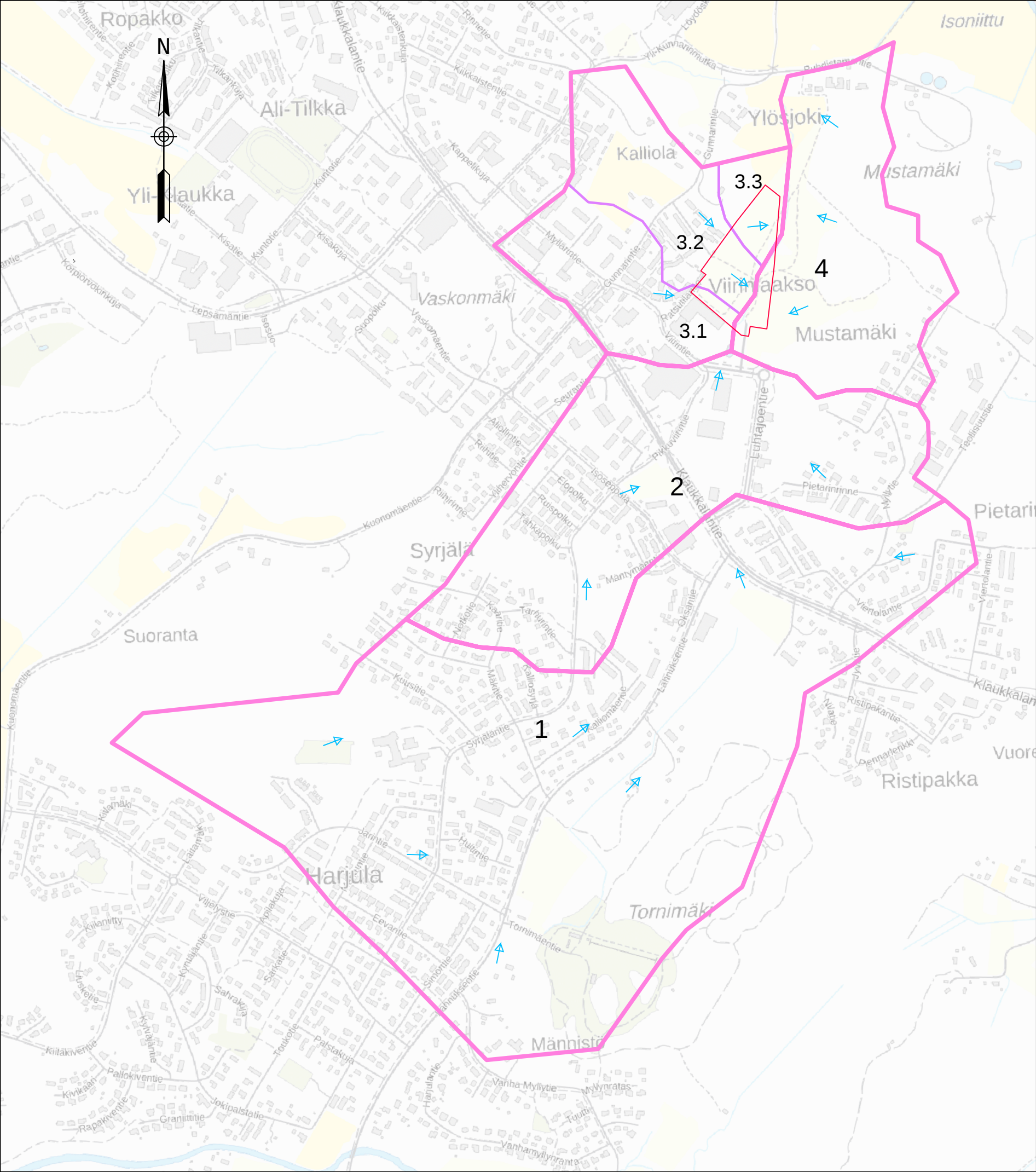
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Tarkastanut: Ella Havulinna

Laatinut: Kia Tähkänen

6 Lähteet

1. Hulevesiopas 2012. Kuntaliitto, 294 s.
2. Scalgo. Taustakartta.
3. Scalgo. Land Cover.
4. Scalgo. Elevation.
5. Scalgo. Vesistötulva.
6. Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589
7. Holt, E., Koivusalo, H., Korkealaakso, J., Sillanpää, N. & Wendling, L. (2018). Filtration Systems for Stormwater Quantity and Quality Managements, Guideline for Finnish Implementation, 76 s.
8. Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, rakenteet. RT 85-11203



Selite

Päävaluma-alue raja

Osavaluma-alue raja

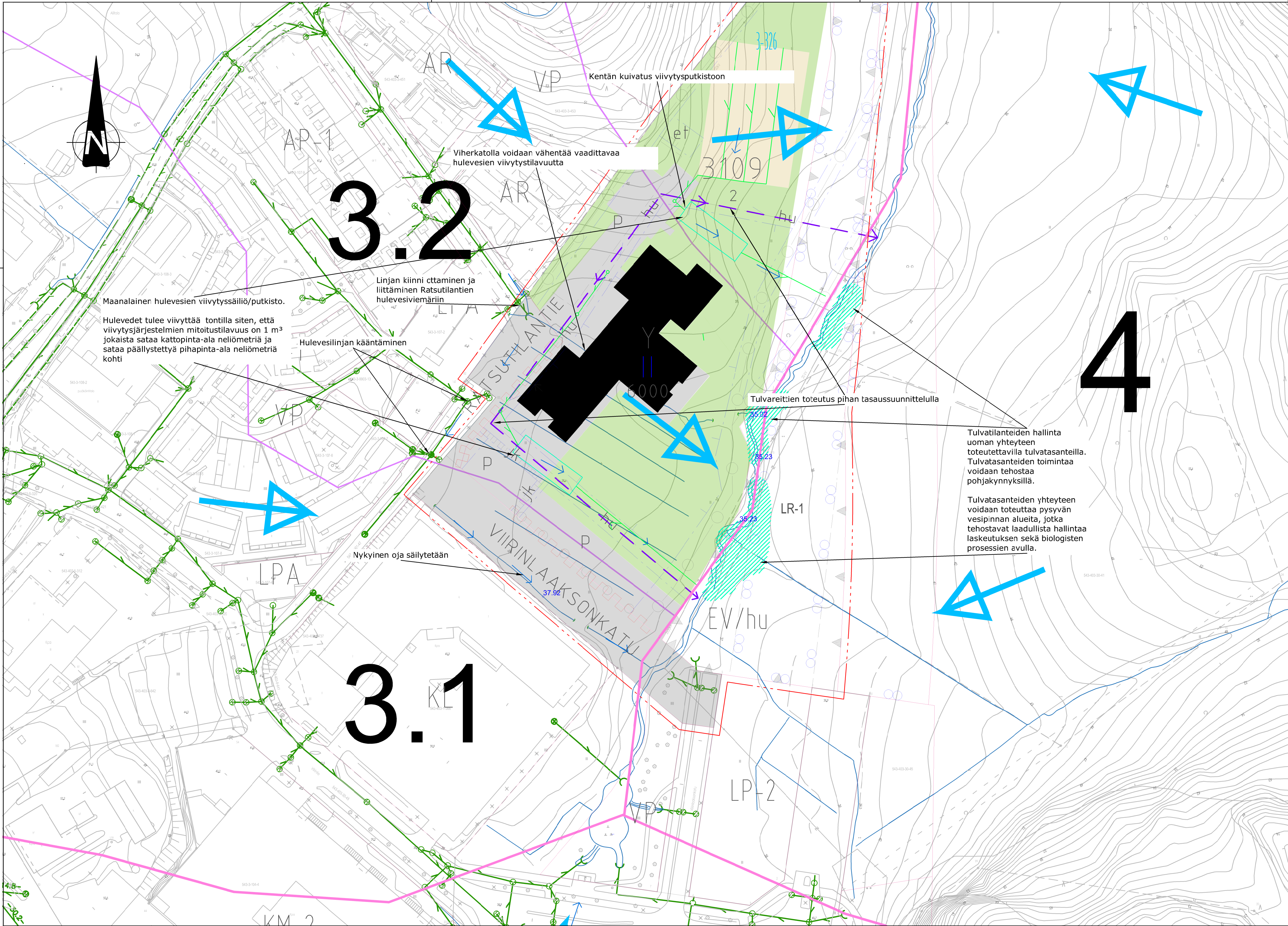
3.2

Valuma-alueiden numerointi

Kaava-alueen raja

Pintavalunnan virtaussuunta

Rakennuskohde Nurmijärven kunta Viirinlaakso II päiväkoti ja koulu asemakaava	Piirustuksen sisältö Valuma-aluekartta	Mittakaavat 1:10 000
FCG Satamakatu 22, 20100 Turku Puh. 0104090, www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P53608	GK25
		Muutos
Päiväys 14.10.2025 Pääsuunn. Hyv.	Tiedosto Q:\Hki2\IP536\IP53608_Nurmijarvi_Viirinlaakson_paiva	
Suunn./Piirt. Tarkastaja Yhteyshenkilö	Kia Tähkänen Ella Havulinna Erkki Sarvi	A
		S



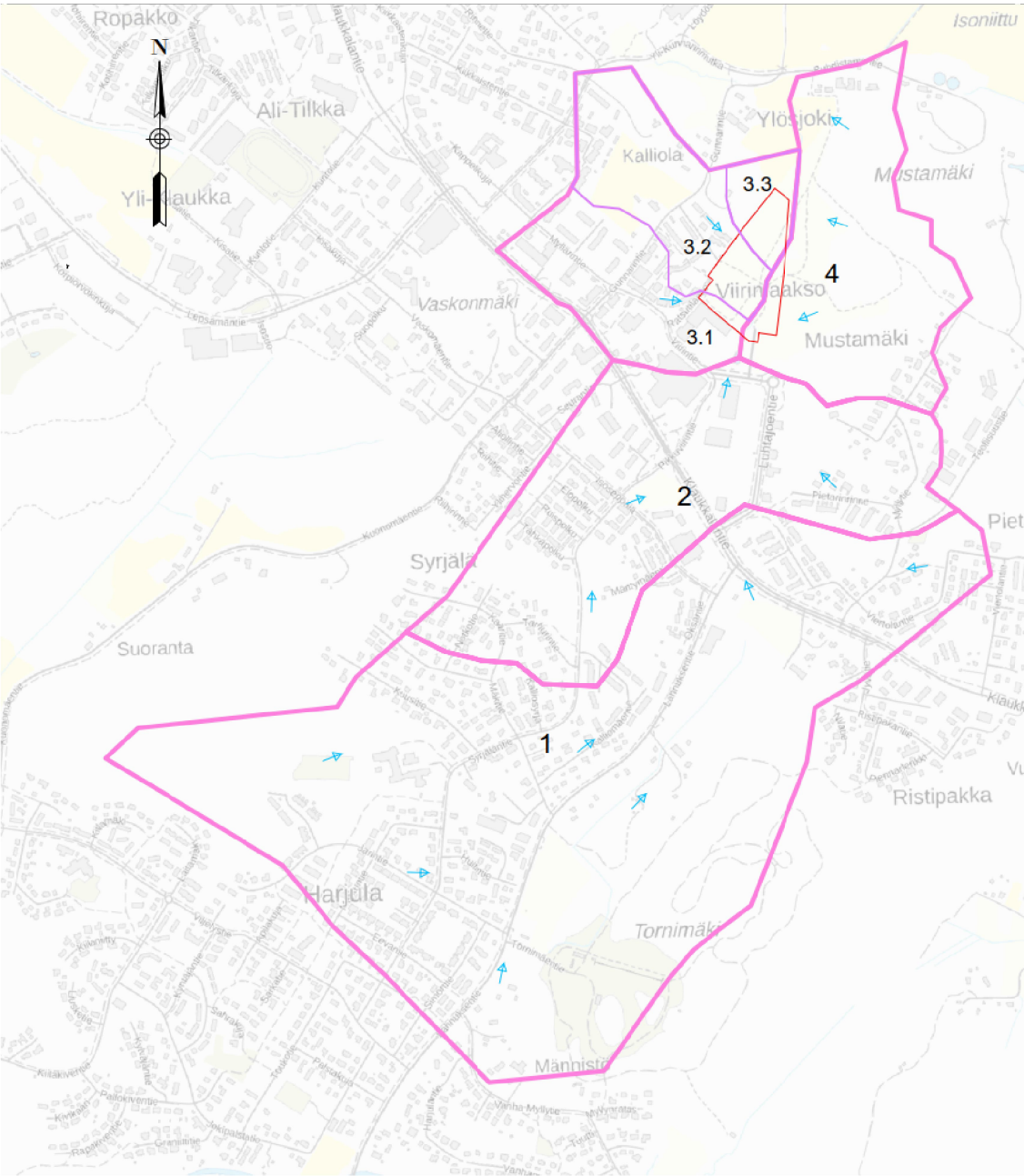
Selite

Asemakaava-alueen maankäytön muutokset:

- Piha
- Kenttä
- Rakennus
- Päällyste
- Kaava-alueen raja

- Pintavalunnan virtaussuunta
- Päävaluma-alue
- Osavaluma-alue
- Oja nykyinen
- Mitattu vedenpinnan korkeus (6.5.2025)
- Tulvareitit
- Hulevesien suunnitellut virtausreitit
- Hulevesiviemäri ja -kaivo nykyinen
- Hulevesirumpu nykyinen
- Hulevesijärjestelmä suunniteltu
- Maanalainen viivytyratkaisu
- Tulvatasanne

Hulevesiojan valuma-alue:



Rakennuskohde Nurmijärven kunta Viirinlaakso II päiväkotito ja koulu asemakaava		Piirustuksen sisältö Hulevesisuunnitelma	Mittakaavat 1:1000
FCG Säntamäkatu 22, 20100 Turku Puh. 0104090, www.fcg.fi		Suunnitteluala, työnämero ja piirustuksen näämero VHT P53608	GK25 Muutos
Päiväys 13.11.2025 Pääsuunn. Hyv. Erkki Sarvi		Tiedosto Q:\Hki2\P536\P53608_Nurmijärvi_Viirinlaakson_paiva Suunn./Piirt. Kia Tähkänen Tarkastaja Ella Havulinna Yhteyshenkilö Erkki Sarvi	A S