



# Kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitys

Luonnos 28.2.2019



NURMIJÄRVI

## Sisällys

Johdanto.....	2
1. Selvitysalueen esittely .....	3
1.1 Topografia ja maastonmuodot .....	4
1.2 Maa- ja kallioperä .....	5
1.3 Hydrologia ja valuma-alueet.....	6
1.4 Osavaluma-alueet.....	7
1.4.1 Kyläjoen alue .....	9
1.4.2 Heinojan alue .....	10
1.4.3 Matkunojan valuma-alue.....	12
1.4.4 Koirasuolenojan-Hirmunojan valuma-alue .....	13
1.4.5 Vaaksinojan valuma-alue .....	14
1.4.6 Metsäkylän-Nummenniityn alue .....	15
1.4.7 Luhtajoen-Ylisjoen alue.....	17
1.4.8 Viitastenojan alue .....	19
1.5 Pohjavedet .....	20
1.6 Arvokkaat pienvedet .....	21
2. Hulevesien hallinta nykytilassa.....	24
2.1. Haitta-aineet hulevesissä .....	25
3. Muuttuvan maankäytön vaikutus alueella muodostuviin hulevesiin .....	26
3.1 Arviointimenetelmä.....	27
3.2 Muutokset valuma-alueittain .....	28
3.2.1 Heinojan valuma-alue .....	28
3.2.2 Metsäkylän - Nummenniityn alue .....	30
3.2.3 Luhtajoen - Ylisjoen alue .....	31
3.2.4 Viitastenojan valuma-alue.....	34
4. Hulevesien hallintaperiaatteet.....	36
4.1 Jatkotoimenpiteet.....	37
5. Yhteenveto.....	39
Liitteet.....	40
Lähteet.....	40

## Johdanto

Tämä hulevesiselvitys on tehty Nurmijärven kunnan yleiskaavoituksessa ja se kytkeytyy osaselvityksenä 26.5.2016 vireille tulleeseen Kirkonkylän osayleiskaavaan. Selvityksen tarkoituksena on arvioida yleisellä tasolla Kirkonkylän osayleiskaavan mahdollistaman maankäytön muutoksen vaikutuksia hulevesien muodostumiseen, ja tunnistaa mahdollisia hulevesistä aiheutuvia riskitekijöitä alueen luonnonympäristölle. Selvitys pyrkii nostamaan esiin hulevesiin liittyviä huomioita siten, että tietoja voidaan hyödyntää myöhemmin asemakaavasuunnittelun yhteydessä hulevesien hallintarakenteiden ja mitoituksen suunnittelussa.

Hulevedellä tarkoitetaan rakennetulla alueella satavaa vettä tai lumen sulamisvettä, joka ei imeydy maaperään vaan muuttuu pintavalunnaksi. Hulevesiä syntyy eniten alueilla, joilla läpäisemätöntä pinta-alaa, kuten kattoja tai asfalttipintoja, on eniten. Rankkasateiden tai pitkäkestoisten sateiden aikana hulevettä voi syntyä paljon, jolloin taajama-alueen sadevesiverkostojen ja hulevesien purkuvesistöjen välityskapasiteetti saattaa ylittyä. Pahimmassa tapauksessa hulevedet voivat synnyttää tulvia taajamassa ja purkuvesistöissä. Hulevesien mukana kulkeutuu myös paljon epäpuhtauksia rakennetun ympäristön pinnoilta, joilloin ne heikentävät vastaanottavan vesistön vedenlaatua ja aiheuttavat häiriötä vesiekosysteemissä. Huonosti vettä läpäisevillä alueilla virtaamavaihtelut kasvavat, ja tällä voi olla haitallisia vaikutuksia arvokkaisiin pienvesiin. Hulevesien hallinnan toimenpiteet ovat siksi tärkeä osa rakennetun ympäristön suunnittelua. Ilmastonmuutoksen ennustetaan kasvattavan kokonaissademääriä ja rankkasadetapahtumien intensiteettiä, mikä lisää hulevesien suunnittelun ja hallinnan tärkeyttä. Hulevesiä voidaan hallita hidastamalla niiden virtausnopeutta viivytyksrakentein, ja imeyttämällä niitä maaperään.

Kirkonkylän osayleiskaavan keskeisimpiä tavoitteita on pyrkiä tiivistämään nykyistä taajama- ja yhdyskuntarakennetta, minkä lisäksi alueelle on suunnitteilla kokonaan uusia asuin- ja työpaikka-alueita. Esimerkiksi Heinojan alueelle on suunniteltu paljon uutta rivi- ja pientaloasutusta. Tällä hetkellä koko selvitysalueella on noin 8000 asukasta ja 4000 työpaikkaa. Väestöennusteissa alueen väkiluvun odotetaan nousevan vuoteen 2040 mennessä noin 2000 asukkaalla. Asuntojen ja infrastruktuurin rakentamisen seurauksena vettä läpäisemättömien pintojen osuus ja sen seurauksena tarve hulevesien hallinnalle kasvavat. Hulevesien hallintaan tuleeikin siksi kiinnittää erityistä huomiota alueilla, joiden maankäytössä tapahtuu muutoksia. Kirkonkylän alueella syntyvät hulevedet virtaavat pääosin Kyläjokeen ja Luhtajoen kautta Klaukkalaan. Kyläjoki ja Luhtajoki tulvivat paikoin herkästi jo nykyisellään, joten hulevesien ja virtaaman kasvun hallinta jo joen yläjuoksulla Kirkonkylän alueella on tärkeää.

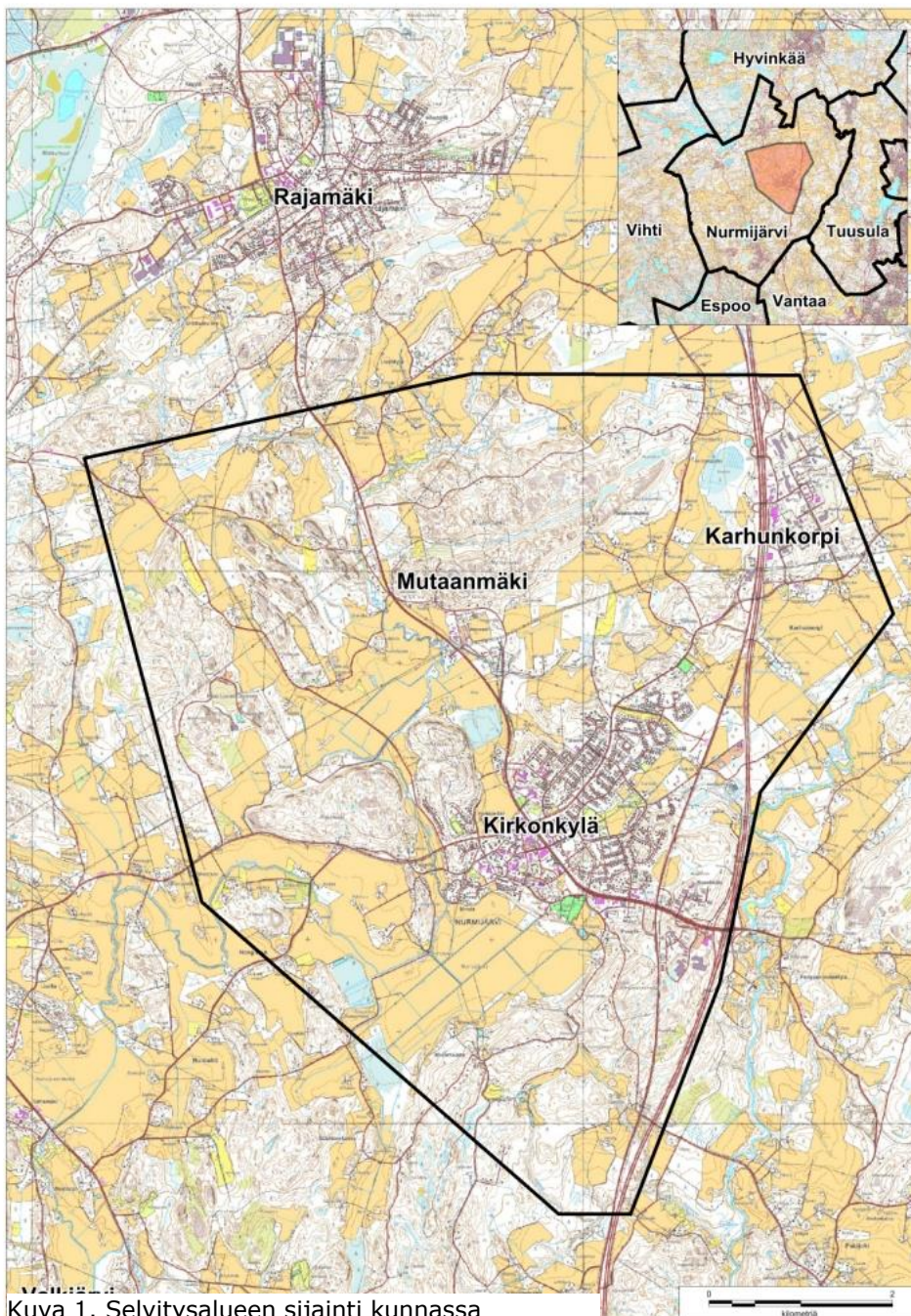
Kirkonkylän osayleiskaava-alueelle satavat vedet virtaavat ennen pitkää joko Kyläjoen-Luhtajoen tai suoraan Vantaanjoen sivupurojen kautta Vantaanjokeen. Vantaanjoessa on merkittäviä luontoarvoja, ja se kuuluu Natura 2000-verkoston. Joessa elää EU:n luontodirektiivin liitteen IV laji vollejojokisimpukka, ja siinä on myös uhanalainen luonnonvarainen taimenkanta. Osayleiskaava-alueella on myös arvokkaita luonnontilaisia pienvesiä. Vesiekosysteemien luontoarvojen säilyttämisen kannalta on tärkeää, että hulevesiä ei johdeta vesistöihin hallitsemattomasti.

Selvityksen ensimmäisessä luvussa esitellään suunnittelualueen nykytila ja yleiskatsaus hydrologiaan. Sitten arvioidaan hulevesien hallintatoimenpiteitä nykytilassa, ja arvioidaan maankäytön muutoksista aiheutuvia vaikutuksia hulevesien muodostumiseen. Lopuksi arvioidaan muuttuvien hulevesiolosuhteiden vaikutuksia luonnonympäristöön ja esitellään suosituksen hulevesien hallintatoimenpiteiksi.

Hulevesien muodostuminen on hyvin riippuvaista alueen maankäytöstä ja läpäisevän pinnan määrästä. Osayleiskaavatyön edetessä ja aluevarausten tarkentuessa on mahdollista tarkastella taajamia ja muuttuvan maankäytön alueita myös tarkemmilla valuma-alueasoilla, ja antaa tarkempia suosituksia hulevesien hallintaratkaisuksista eri alueilla.

# 1. Selvitysalueen esittely

Kirkonkylän taajama on yksi Nurmijärven kunnan kolmesta päätaajamasta Klaukkalan ja Rajamäen lisäksi. Kirkonkylä on Nurmijärven kunnan hallinnollinen keskus ja taajama-alueelle on sijoittunut monipuolinen palvelukeskittymä. Kirkonkylän taajamarakenne on keskusta-alue mukaan lukien suhteellisen hajanainen; esimerkiksi Helsingin seudun kehyskuntien radanvarsitaajamiin verrattuna rakentaminen on huomattavasti väljempää. Selvitysalueen keskeisimmät rakennetut alueet ovat Kirkonkylän taajama ja siihen kytkeytyvät asuinalueet sekä Ilvesvuoren ja Karhunkorven työpaikka-alueet. Muu rakentaminen sijoittuu suhteellisen hajanaisesti ympäri selvitysalueita. Pinta-alaltaan 52 km<sup>2</sup> suuruinen Kirkonkylän selvitysalue sijoittuu Nurmijärven kunnan keskiosiin Karhunkorven työpaikka-alueen, Tampereen moottoritien, kuivatun järven, Kylänjoen varren ja Mutaanmäen virkistysalueen rajaamalle aluekokonaisuudelle (Kuva 1).

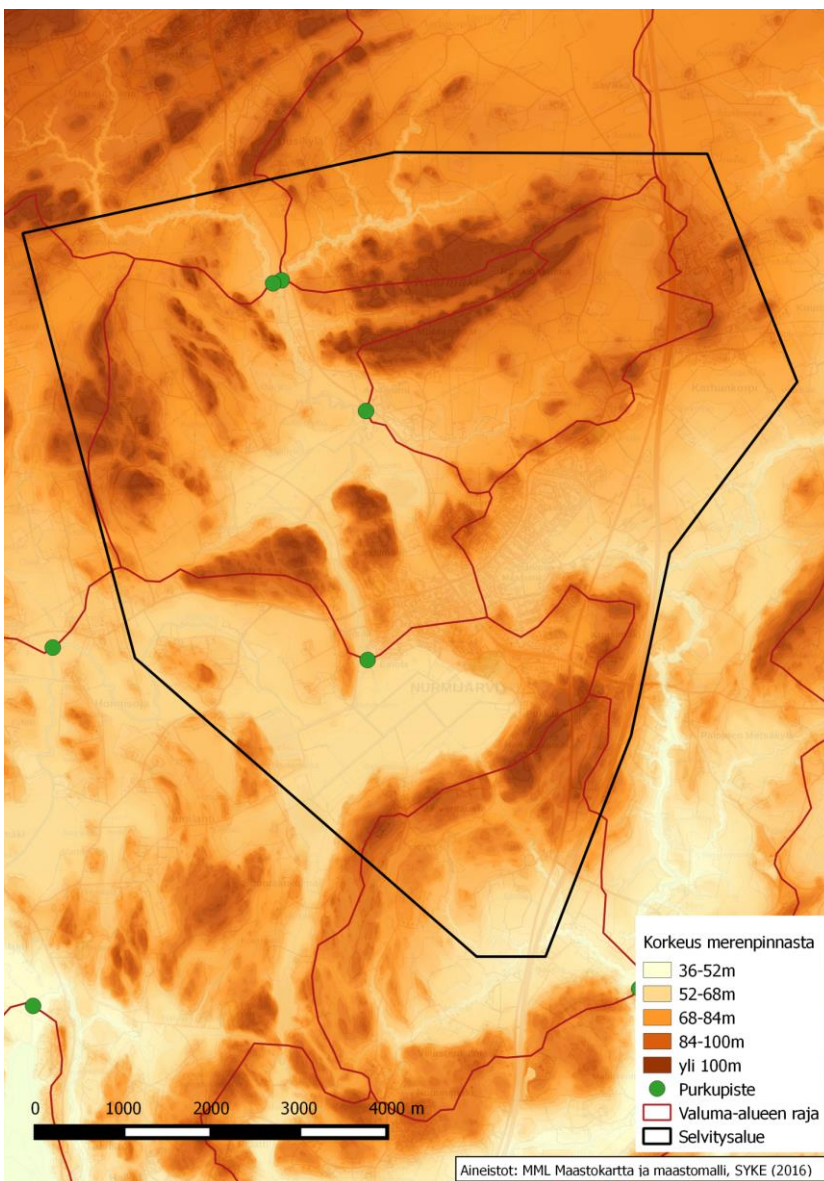


Kuva 1. Selvitysalueen sijainti kunnassa

Helsinki-Tampere -moottoritie kulkee selvitysalueen itäreunan myötäisesti aiheuttaen merkittävän fyysis-maisemallisen estevaikutuksen. Vantaanjoki virtaa moottoritien itäpuolella, joten kaikki suunnittelualueelle satavat vedet pitää jossakin kohtaa johtaa jokeen moottoritien alitse rumpujen kautta. Alueen muut keskeisimmät tiet risteävät taajaman keskusta-alueen pohjoispuolella: Rajamäentie kulkee kaakko-luoteissuunnassa Tampereen moottoritieltä Kirkonkylän kautta Rajamäkeen ja Raalantie kulkee Perttulan kyläalueelta kohti Karhunkorpea.

### 1.1 Topografia ja maastonmuodot

Selvitysalueen maisemaa hallitsevat kumpuilevat ja kallioiset metsäalueet ja savipohjaiset peltoalueet. Suunnittelualueen eteläosissa sijaitseva kuivattu järvi muodostaa laakean peltoaukean, joka on usein tulvien aikaan täytynyt vedellä. Nurmijärven kunta on saanut nimensä tämän entisen järven mukaan. Järvi pidetään nykyään kuivana pumppujen avulla, jotta aluetta voidaan hyödyntää viljelymaana. Maanpinnan korkeus selvitysalueella vaihtelee Kulomäen lähes 120 metristä alle 50 metriin merenpinnan yläpuolella kuivatun järvioltaan alueella ja alle 40 metriin selvitysalueen eteläosassa Viitastenojan purouomassa (kuva 2).

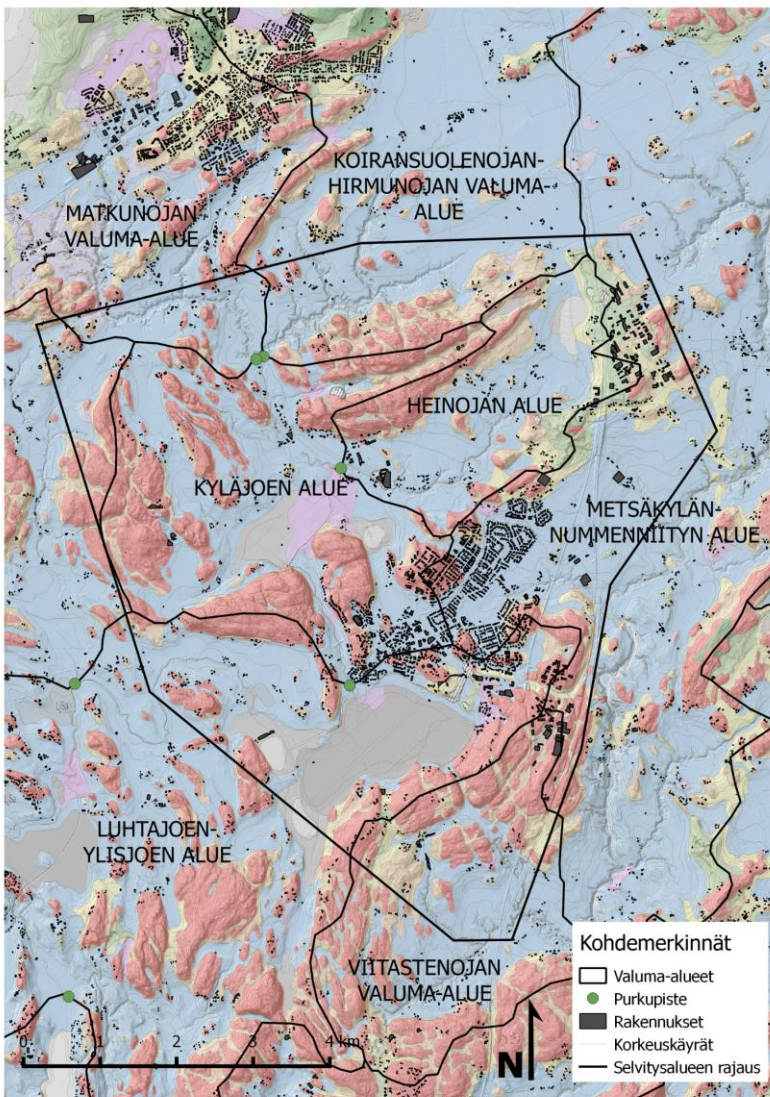


Kuva 2. Maastomalli suunnittelualueen pinnanmuodoista. Lähde: MML, 2016.

## 1.2 Maa- ja kallioperä

Viimeisin jääkausi, Veiksel-jääkausi, alkoi 100 000 vuotta sitten ja päättyi noin 10 000 vuotta sitten. Virtaava jää kuljetti kuluttamaansa maa-ainesta moreenikerroksiksi, joista pieni osa on edelleen päällimmäisenä maakerroksena kallioiden reunamilla ja väleissä. Suurin osa tästä moreenista on peittynyt myöhempien vaiheiden eloperäisillä maa-aineksilla. Mannerjään sulaessa jäätikköjoet lajittelivat moreenia hiekaksi ja muodostivat harjumuodostelmia.

Jää sulii alueella pysyvästi noin 12 000 vuotta sitten, josta alkoi nk. Baltian jääjärven kausi, jonka aikana selvitysalue oli kokonaisuudessaan veden pinnan alapuolella, ja savilietettä kerrostui moreenin päälle. Yoldiameren aikana n. 11 500 vuotta sitten ensimmäiset maa-alueet selvitysalueella paljastuivat merestä ja ne olivat alttiita voimakkaalle rannan muokkaukselle. Ne huuhtoutuivat paljaksi kallioksi ja hienommat maalajit kerrostuivat veden alaisiin syvänteisiin. Maan kohotessa kerrostuminen jatkui. Ancylusjärven vaiheessa n. 10 000 vuotta sitten rantaviiva oli 65 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolella. Kallioiset alueet ovat jääneet vedenpinnan päälle, kun taas savisimmat alueet ovat olleet silloisen Ancylusjärven veden pinnan alla (Kuva 3). Selvitysalueen maaperä on siten korkeammilla alueilla enimmäkseen kalliota ja alavammilla savea. Näiden välillä on kapeita moreeni- ja hiekkapohjaisia vaihtumisvyöhykkeitä. Merkittävä osa Kirkonkylän taajamasta on rakennettu saviselle maaperälle, joskin Toreenin alueella on kalliainen maaperä. Karhunkorven työpaikka-alue on selvitysalueen ainoita hiekka- ja hietavaltaisen maaperän alueita.

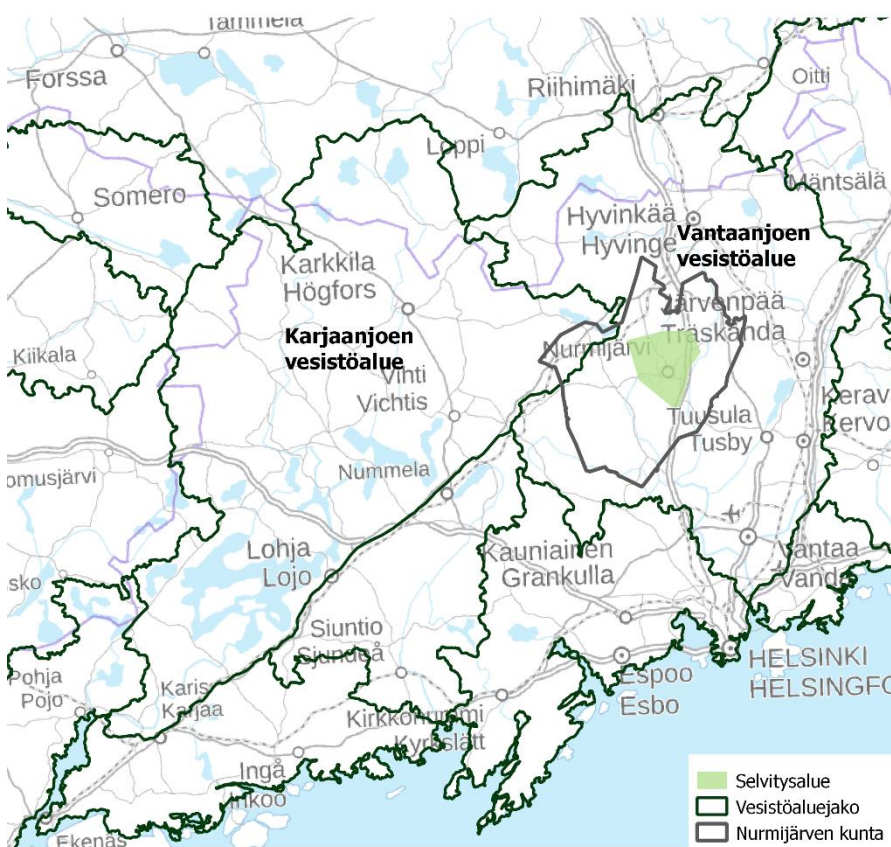


Kuva 3. Selvitysalueen maaperä ja rakennukset. Sininen = savi, punainen = kallio, vaaleanruskea = hiekkamoreeni, keltainen = karkea hiehta, vihreä = hiekkä, harmaa = lieju

### 1.3 Hydrologia ja valuma-alueet

Valuma-alueella tarkoitetaan aluetta, josta alueella oleva vesistö kerää vetensä. Vedenjakajat ovat korkeampia kohtia, joilta vedet virtaavat eri suuntiin eri valuma-alueille. Jokaisella valuma-alueella on purkupiste, josta valuma-alueen vedet purkautuvat seuraavalle valuma-alueelle. Useimmiten purkupiste on alueen matalin kohta, mutta erikoiset maanmuodostumat, kuten supat, voivat vaikuttaa purkupisteen sijaintiin. Valuma-alueen suuruus riippuu tarkasteltavan vesistöalueen suuruudesta. Valuma-alueet ovat kytköksissä toisiinsa siten, että pienipiirteisemmästä vesistöstä vesi virtaa useimmiten suurempaan vesistöön. Tämä on tärkeä seikka erityisesti hulevesien hallinnan näkökulmasta, sillä valuma-aluekohtaiset hulevesien hallintaan tähtäävät toimenpiteet voivat parhaimmillaan helpottaa myös muiden valuma-alueiden tulvatilannetta, kun vesistöihin purkautuvien hulevesimassojen kulku viivästyy.

Nurmijärven kunta kuuluu pääosin Vantaanjoen vesistöalueeseen, joka kattaa muun muassa Keravan, Järvenpään ja Hyvinkään keskustaajamat ja suurimman osan Vantaata. Kunnan luoteisin osa kuuluu Karjaanjoen vesistöalueeseen (Kuva 4). Kirkonkylän selvitysalue kuuluu kokonaisuudessaan Vantaanjoen vesistöalueeseen. Vesistöalueiden välinen vedenjakaja on Salpausselän reunamuodostuma.



Kuva 4. Suunnittelualan kytkeytyminen ympäröiviin vesistöalueisiin.

Vantaanjoen vesistöalue on pinta-alaltaan noin 1690 km<sup>2</sup> ja se ulottuu kaikkiaan neljäntoista kunnan alueelle. Vantaanjoen vesistöalueen vaikutuspiirissä asuu kaikkiaan noin miljoona ihmistä. Vesistöalueen pääuoma on noin sata kilometriä pitkä Vantaanjoki, joka saa alkunsa eteläisessä Hämeessä sijaitsevasta Hausjärvestä. Vantaanjoen vesistöalueen pintavaluntavedet virtaavat aikanaan Vantaanjokeen ja sieltä Suomenlahteen. Vantaanjoen vesistöalueella jokien virtaamavaihtelut ovat suuria, koska virtaamaa tasaavia järvioltaita on vähän ja ne ovat matalia. Siksi vesistöalueen tulvaherkkyys on korkea (VHVSY 2017:19).

Selvitysalueen merkittävimmät vesistöt ovat aluetta itäpuolella sivuava Vantaanjoki sekä alueen läpäisevä Kyläjoki, joka saa alkunsa Hyvinkäältä ja laskee kirkonkylältä Klaukkalaan Luhtajokena. Jokien uomia on monin paikoin suoristettu ja aiemmin järvioltaina olleet Nurmijärvi ja Kuhajärvi on kuivattu. Tämä on kasvattanut tulvaherkkyttä selvitysalueella. Kirkonkylältä vedet laskevat 23 km:n matkan

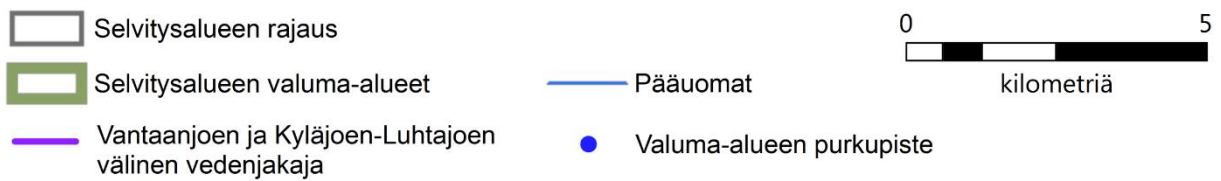
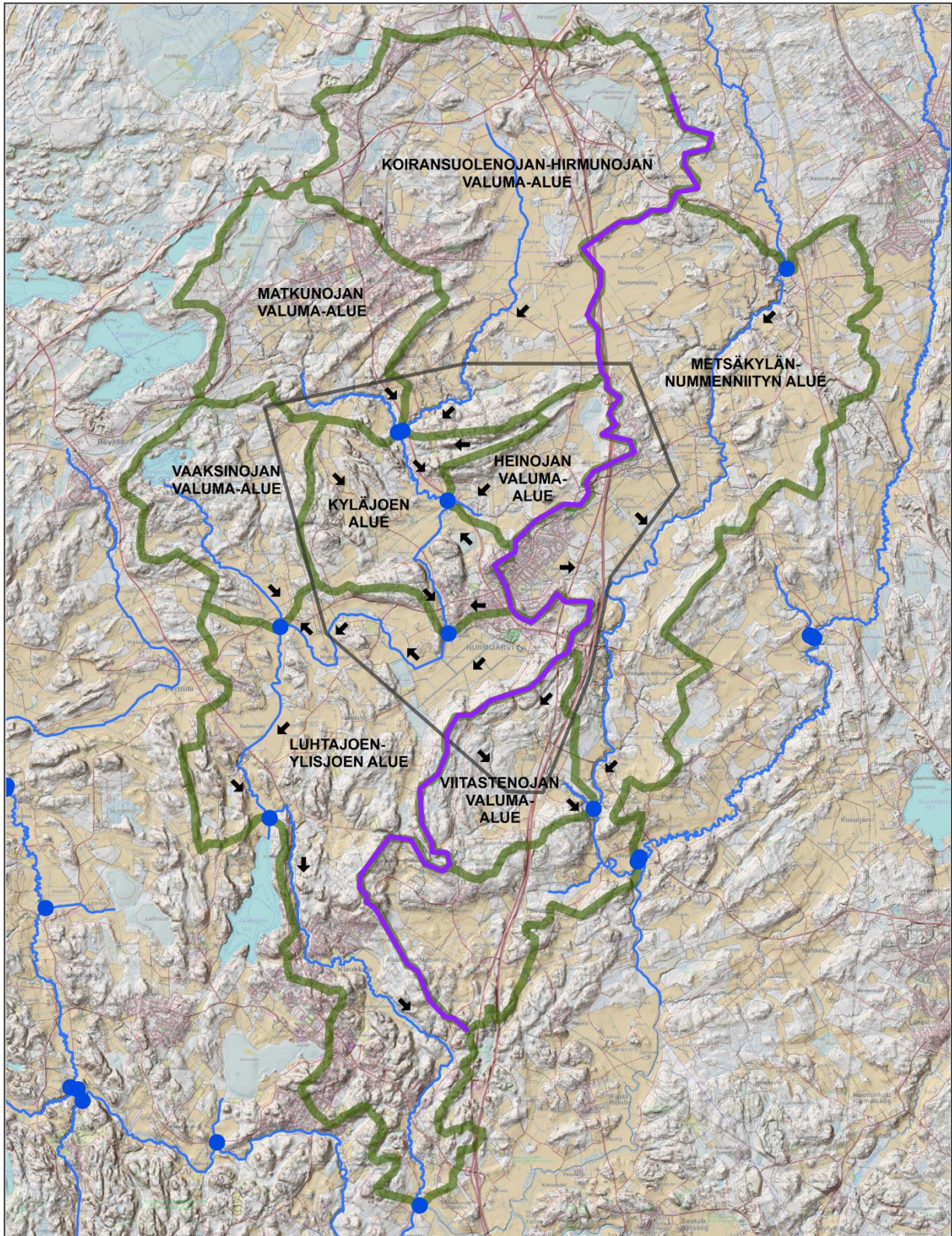
Luhtaanmäenjokeen, joka laskee Vantaanjokeen. Vantaanjoki purkautuu Suomenlahteen Vanhankaupungin lahdella Helsingissä. Kyläjoen-Luhtajoen ja Vantaanjoen alajuoksun ekologinen tila on vuoden 2013 arvion mukaan tyydyttävä (SYKE 2018). EU:n vesipuitedirektiivin mukaisena tavoitteena on Vantaanjoen hyvä ekologinen tila vuoteen 2027 mennessä, eikä vesistöjen ekologinen tila saa myöskään heiketä. Vantaanjoki kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon ja siinä elää mm. uhanalainen vuollejokisimpukka ja luonnonvarainen taimenkanta. Esimerkiksi Myllykoskella taimenen poikastuotanto on kasvanut tasaisesti vuosina 2010-2015 (Haikonen 2017). Simpukan ja taimenen lisääntymisedellytysten kannalta olisi tärkeää, että veden laatu ei huononisi, eivätkä kiintoaineksen ja ravinteiden määrät saisi kasvaa. Rakennetun alueen hulevesien mukana kulkeutuva ravinnekuormitus ylläpitää osaltaan Vantaanjoen rehevää tilaa (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. = VHVSY 2016:27), joten hulevesien hallinnan työkalut ovat tärkeässä asemassa, mikäli Vantaanjoen ekologista tilaa halutaan parantaa.

#### **1.4 Osavaluma-alueet**

Suuret vesistöalueet jakautuvat pienempiin valuma-aluekokonaisuuksiin. Tässä selvityksessä tarkastellaan pääasiassa Suomen Ympäristökeskuksen tuottaman valuma-aluejaon 3. jakovaiheen osavaluma-alueita, joita ulottuu suunnittelualueelle kaikkiaan kahdeksan kappaletta (Kuva 5). Aineisto on tuotettu mittakaavassa 1:50 000 (SYKE 2014), ja tästä johtuen valuma-alueiden väliset vedenjakajat voivat todellisuudessa poiketa hieman kartalla esitetystä. Lisäksi Kirkonkylän taajaman keskustassa rakentaminen ja hulevesiviemärointi ovat vaikuttaneet Metsäkylän-Nummenniityn, Luhtajoen ja Kyläjoen alueiden välisiin vedenjakajiin. Aineistoa voi kuitenkin pitää riittävänä sillä tasolla, jolla hulevesiä tässä selvityksessä tarkastellaan. Metsäkylän-Nummenniityn- sekä Viitastenojan valuma-alueilta vedet virtaavat suoraan Vantaanjokeen. Koiransuolenojan-Hirmunojan-, Matkunojan-, Heinojan-, Kyläjoen-, Vaaksinojan- ja Luhtajoen valuma-alueilta vedet valuvat ensin Luhtajokea pitkin Klaukkalan läpi ennen päätymistään Vantaanjokeen.

Sellaisille selvitysalueen arvokkaille pienvesille, joihin tulevalla rakentamisella arvioidaan olevan vaikutuksia, on määritetty omat osavaluma-alueet. Valuma-alueiden määrittämisessä on käytetty apuna Metsäkeskuksen paikkatietopohjaista valuma-alueen määrittästyökalua (Metsäkeskus 2018), maastohavaintoja ja kunnan sadevesiviemäriverkostokarttaa. Pienvesien valuma-alueet on esitetty luvussa 5.1.

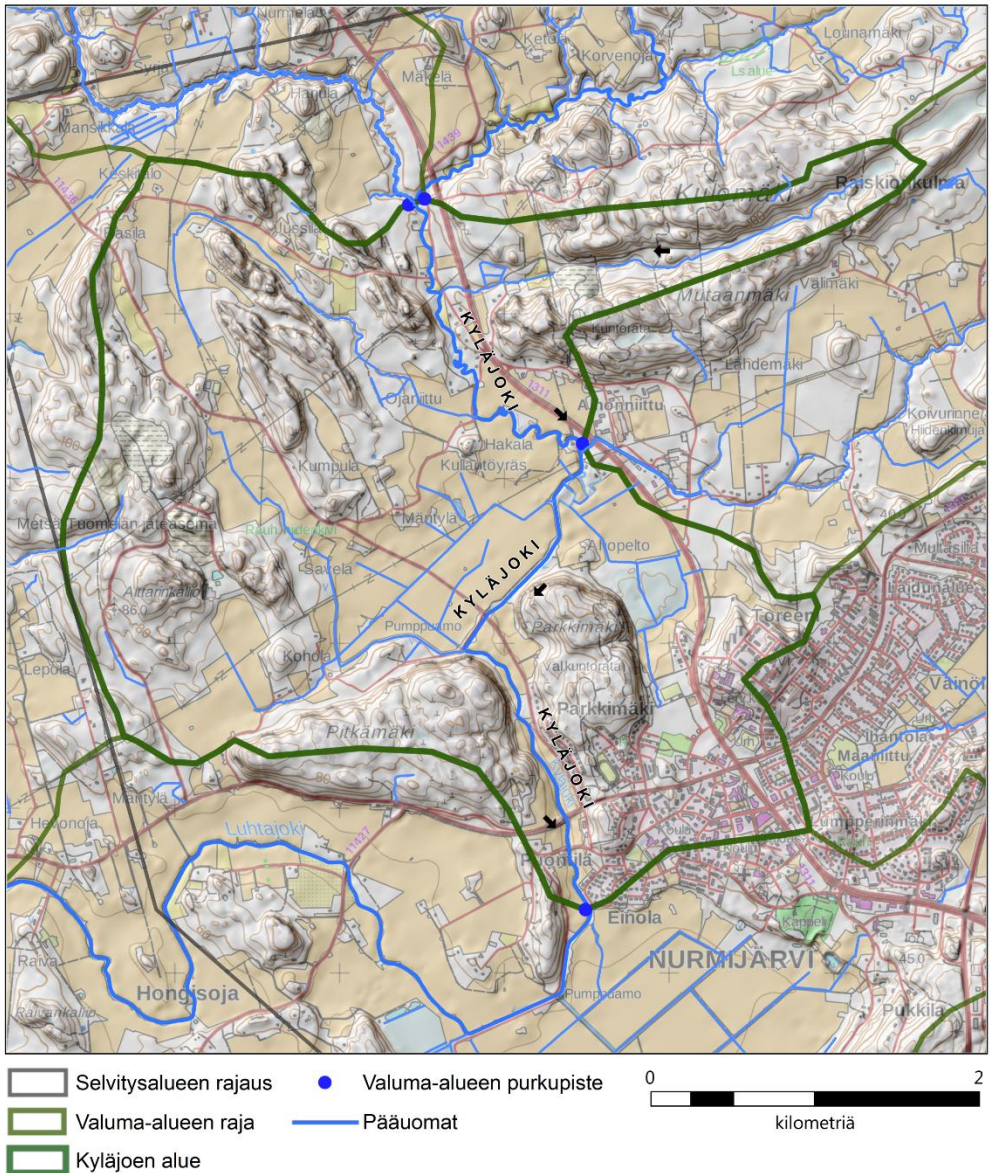




Kuva 5. Selvitysalueen valuma-alueet, virtaussuunnat ja pääuomaverkosto

### 1.4.1 Kyläjoen alue

Kyläjoen alue sijoittuu kokonaisuudessaan selvitysalueelle (Kuva 6). Osavaluma-alueen pinta-ala on 13,8 km<sup>2</sup> ja sen pääuoma on Kyläjoki. Kirkonkylän keskusta kuuluu osittain Kyläjoen alueeseen, ja rakennetun alueen hulevesiviemäröinti on vaikuttanut jonkin verran valuma-alueenajaan. Alueen maaperä on pääasiassa savea ja osittain moreenipeitteistä kalliomaata, Ahopellon alueella myös hietaa ja turvetta. Kyläjoen alueen pinta-alasta reilu kolmannes on tällä hetkellä peltoa tai muuta maatalousmaata, noin puolet metsää ja noin kymmenen prosenttia rakennettua aluetta.

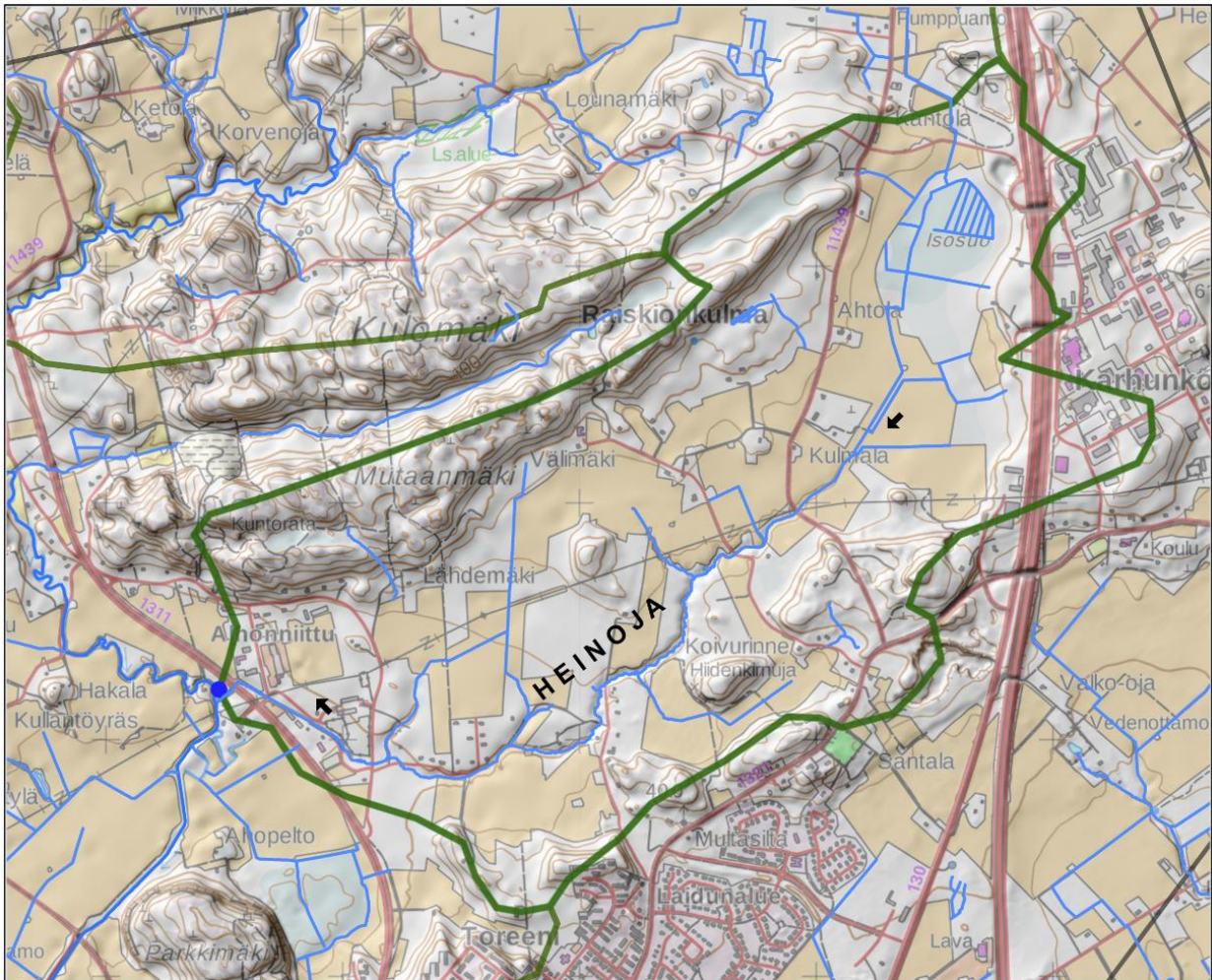







Kuva 6. Kyläjoen valuma-alue

Kyläjoki tulvii säännöllisesti Alhonniitun alueen eteläpuolella ja alavassa maastossa sijaitseva Kyläjoentie joutuu silloin herkästi veden valtaan. Kirkonkylän taajaman luoteisosissa, mm. Parkkimäessä, Krannilassa ja osassa Einolaa, muodostuvat hulevedet siirtyvät rakennetulta alueelta pintavaluntana Kyläjokeen. Kyläjoen vesien purkupiste seuraavalle valuma-alueelle sijaitsee kuivatun järven pohjoispuolella. Kuivatun järven alueelta pumpataan vettä Kyläjokeen Taipaleentien varrella sijaitsevan pumppuamon kohdalla. Tulvahuippujen aikoina pumpun kapasiteetti ei riitä tyhjentämään järviällasta, ja vesi valtaa kuivatun järven aiheuttaen paikallisen tulvan. Kuivatun järven alue on tärkeä säilyttää nykyisellään Kyläjoen tulvahuippuja tasaavana purkualtaana.

### 1.4.2 Heinojan alue

Heinojan alueen pinta-ala on n. 7 km<sup>2</sup> ja se sijoittuu kokonaisuudessaan selvitysalueelle (kuva 7). Osavaluma-alueen pääuoma on itä-länsisuuntainen Heinoja, jota pitkin alueelle satavat vedet valuvat pintavaluntana kohti lännessä Alhonnaitudun alueella sijaitsevaa purkupistettä Kyläjokeen. Heinoja saa vetensä osittain myös siihen purkautuvasta Valkojoen pohjavesialueen pohjavedestä. Heinojan uoma on paikoin luonnontilainen, mutta pääosin se on ihmisen muokkaama (Heinojan pienvesikortti 2018). Uoman varrella on myös paikoin metsälain 10 §:n tarkoittamia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä (Enviro 2014). Heinojan kaksi sivunoroa ovat vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamia noroja.



-  Selvitysalueen rajaus
-  Valuma-alueen purkupiste
-  Valuma-alueen raja
-  Pääuomat
-  Heinojan valuma-alue

0 1  
kilometriä

Kuva 7. Heinojan valuma-alue

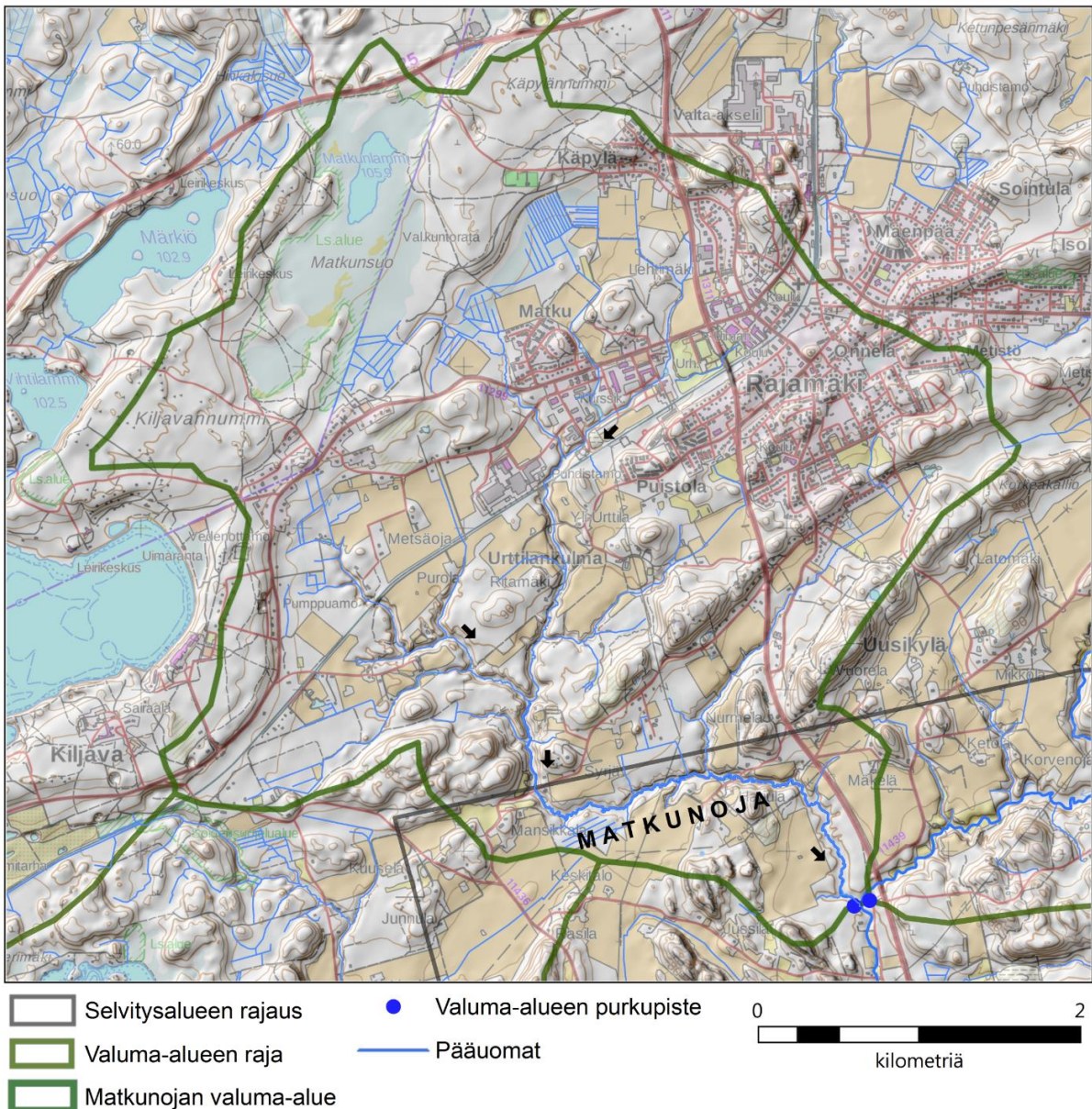
Heinojan alueen maaperä on pääosin vettä huonosti läpäisevää savea ja kalliomaata, mutta Karhunkorven alueella esiintyy myös hiekka- ja moreeni muodostumia. Karhunkorven Isosuo-alueella on turvemaalajeja. Heinojan valuma-alueen pinta-alasta n. 40 % on peltoa ja maatalousmaata, noin puolet metsää ja vajaa 10 % rakennettua aluetta. Tällä hetkellä Heinojan alueella on lähinnä haja-asutusta. Alhonnaitudussa ja Karhunkorven teollisuusalueella sijaitsevat muusta alueesta erottuvat rakennetun ympäristön keskittymät.



Kuva 8. Hulevesien hallintaa Heinojan valuma-alueella. Kuvat: Janne Oittinen

### 1.4.3 Matkunojan valuma-alue

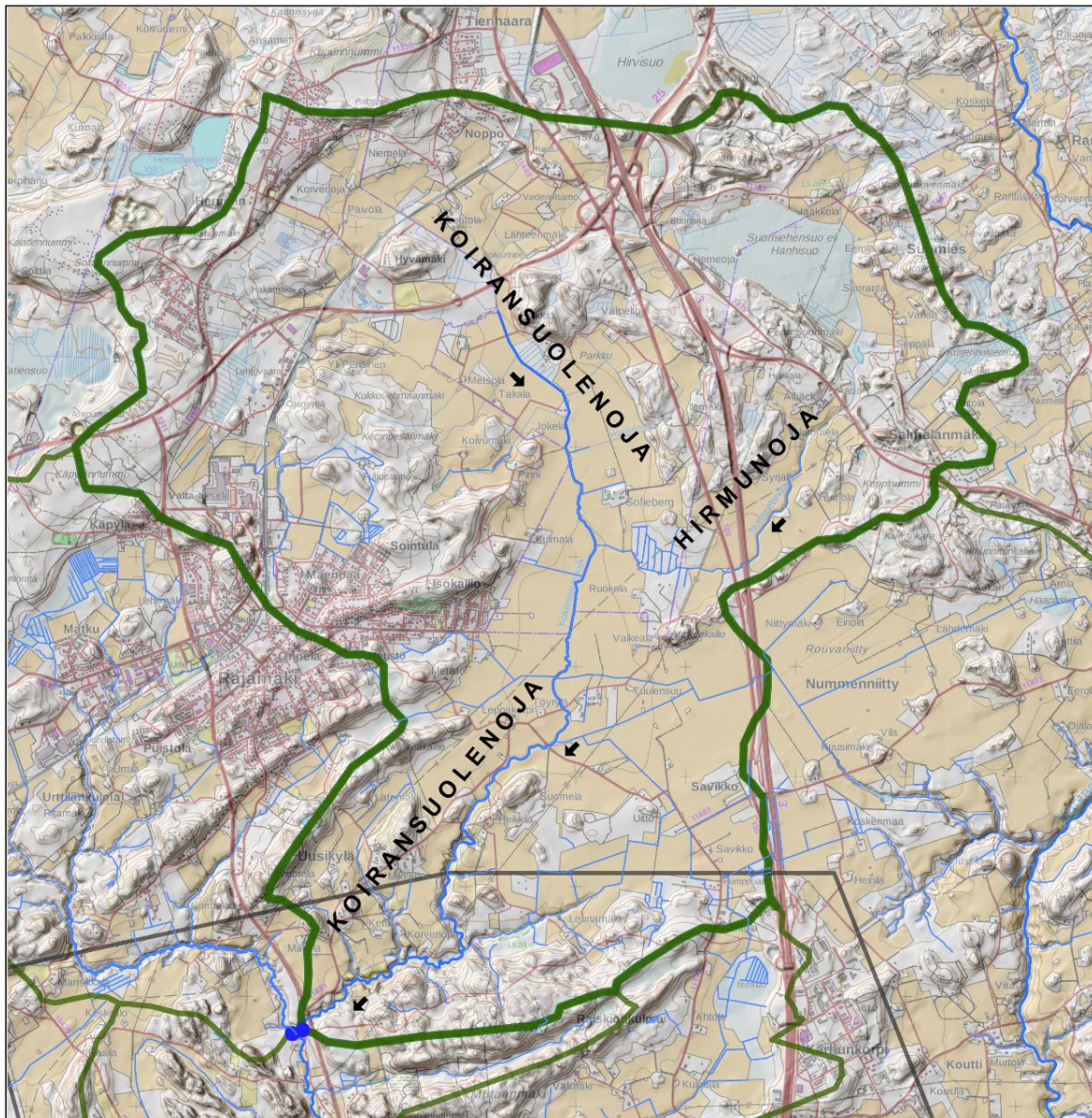
Matkunojan valuma-alueesta (19 km<sup>2</sup>) noin 2 km<sup>2</sup> sijoittuu suunnittelualueen pohjoisosaan (Kuva 9). Valuma-alueen pääasiallinen maalaji selvitysalueella on savi (24 % koko valuma-alueen pinta-alasta), pohjoisempaan selvitysalueen ulkopuolella esiintyy myös hiekkaa (23 %) ja hiekkamoreenia (10 %). Matkunoja laskee Kyläjokeen valuma-alueen eteläosissa sijaitsevassa purkupisteessä. Koko valuma-alueen pinta-alasta viidennes on peltoa ja maatalousmaata, reilu puolet metsää ja viidennes rakennettua aluetta. Matkunojassa elää luonnonvarainen taimenkanta. Maankäytössä ja hulevesien muodostumisessa ei ennakoita tapahtuvan tulevaisuudessa muutoksia niiltä osin kuin valuma-alue ulottuu Kirkonkylän selvitysalueelle. Selvitysalueen pohjoispuolella sijaitseva Rajamäen taajama kuuluu merkittävältä osin Matkunojan valuma-alueeseen, joten rakennetuilla alueen osilla muodostuvilla hulevesillä on osittain vaikutusta Kyläjoen tulvatilanteeseen. Tästä syystä Rajamäen alueella tulisi tulevaisuudessa pyrkiä hillitsemään ja viivyttämään taajama-alueelta purkautuvia hulevesiä.








Kuva 9. Matkunojan valuma-alue

#### 1.4.4 Koirasuolenojan-Hirmunojan valuma-alue

Koirasuolenojan-Hirmunojan valuma-alue on pinta-alaltaan melko suuri (45 km<sup>2</sup>), mutta vain sen eteläiset osat ulottuvat suunnittelualueelle noin 4,7 km<sup>2</sup> laajuudelta (kuva 10). Valuma-alueen yleisin maalaji on savi (38 %). Koko valuma-alueen pinta-alasta 45 % on peltoa ja maatalousmaata, 40 % metsää ja alle kymmenen prosenttia rakennettua aluetta. Alueen maankäytössä ei ennakoida tapahtuvan suuria muutoksia lähitulevaisuudessa. Rajamäen taajaman itäiset osat kuuluvat Koirasuolenojan-Hirmunojan valuma-alueeseen, ja alueen suunnittelussa on tulevaisuudessa otettava huomioon siellä syntyvien hulevesien vaikutus alajuoksulla. Taajamissa tehtävillä hulevesien hallintaan tähtäävillä toimilla on vaikutusta paikallisiin tulvahuippuihin.



-  Selvitysalueen rajaus
-  Valuma-alueen raja
-  Koirasuolenojan-Hirmunojan valuma-alue

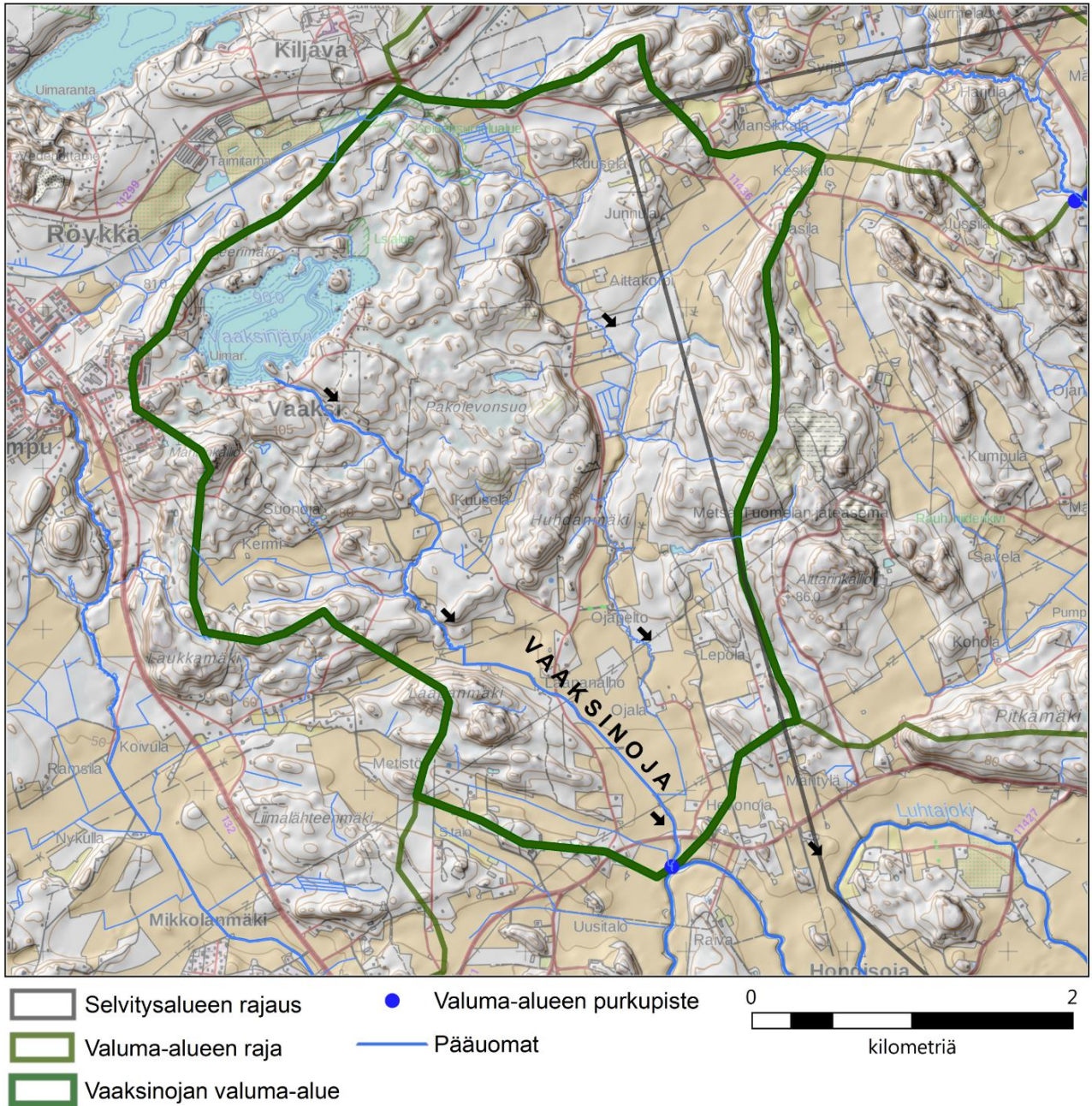
-  Valuma-alueen purkupiste
-  Pääuomat

0 2  
kilometriä

Kuva 10. Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alue

### 1.4.5 Vaaksinojan valuma-alue

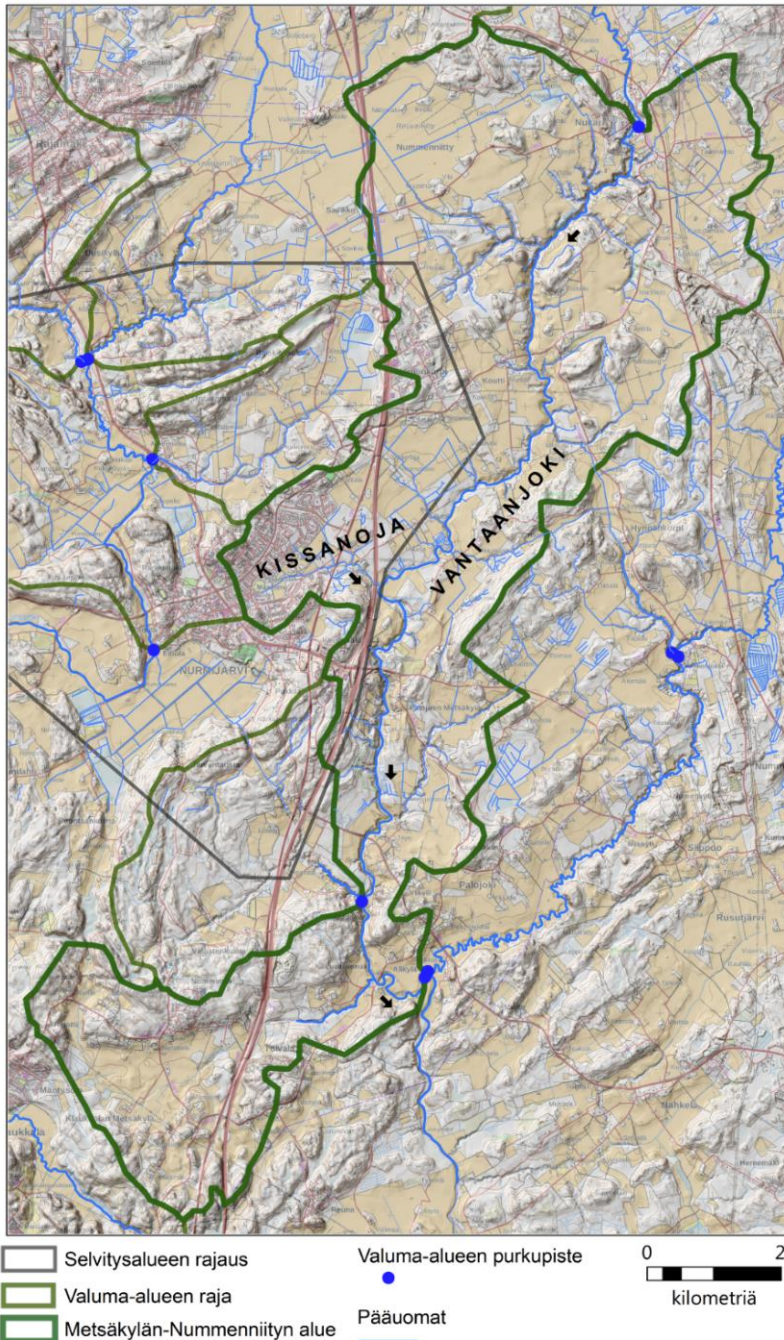
Vaaksinojan valuma-alue on kooltaan 14 km<sup>2</sup>, mutta siitä vain noin 1,6 km<sup>2</sup> ulottuu selvitysalueelle (Kuva 11). Yleisimmät maalajit ovat savi (42 %) ja kalliomaata (32 %). Pienellä osavalmu-alueella sijaitsee Vaaksinjärvi, joka laskee Vaaksinojan kautta Luhtajokeen. Valuma-alueen pinta-alasta vajaa 30 % on peltoa ja maatalousmaata, 56 % metsää ja rakennettua aluetta alle prosentti. Kirkonkylän osayleiskaavassa ei esitetä alueelle merkittäviä maankäytön muutoksia.



Kuva 11. Vaaksinojan valuma-alue

### 1.4.6 Metsäkylän-Nummenniityn alue

Metsäkylän-Nummenniityn alue on Vantaanjoen varressa oleva laaja 63 neliökilometrin kokoinen valuma-alue, josta selvitysalueella on n. 9 km<sup>2</sup> (kuva 12). Valuma-alueen pääuoma on Vantaanjoki, ja selvitysalueella merkittävin uoma on Kissanoja. Noin puolet Kirkonkylän taajamasta sijoittuu Kissanojan valuma-alueelle. Maastohavaintojen ja viemäriverkostotarkastelun perusteella hulevesiviemäröinti on vaikuttanut valuma-alueen rajaan siten, että siihen kuuluu laajempi osa Helsingintien pohjoispuolisesta alueesta, mm. Kielovaarantien alue. Myös osia Ilvesvuoren ja Karhunkorven työpaikka-alueista kuuluu Metsäkylän-Nummenniityn valuma-alueeseen. Valuma-alueen yleisimmät maalajit ovat savi (59 %) ja kalliomaata (15 %). Koko valuma-alueen pinta-alasta hieman yli puolet on peltoa ja maatalousmaata, metsää on n. 30 % ja rakennettua aluetta alle 10 %.



Kuva 12. Metsäkylän-Nummenniityn alue



Valuma-alueella Vantaanjoessa elää uhanalainen vuollejokisimpukka ja luonnonvarainen taimenkanta. Kissanojan purossa on joskus havaittu kaloja, mutta tällä hetkellä se ei ole lohikaloille kovin hyvin soveltuva elinympäristö (Haro 2018). Nurmijärven kirkonkylän puhdistetut jätevedet lasketaan Kissanojaan. Kissanojan latvaosassa Maaniitussa on meneillään kunnostusprojekti, jossa tutkitaan luonnontilaisten olosuhteiden osittaista palauttamista Kissanojaan.

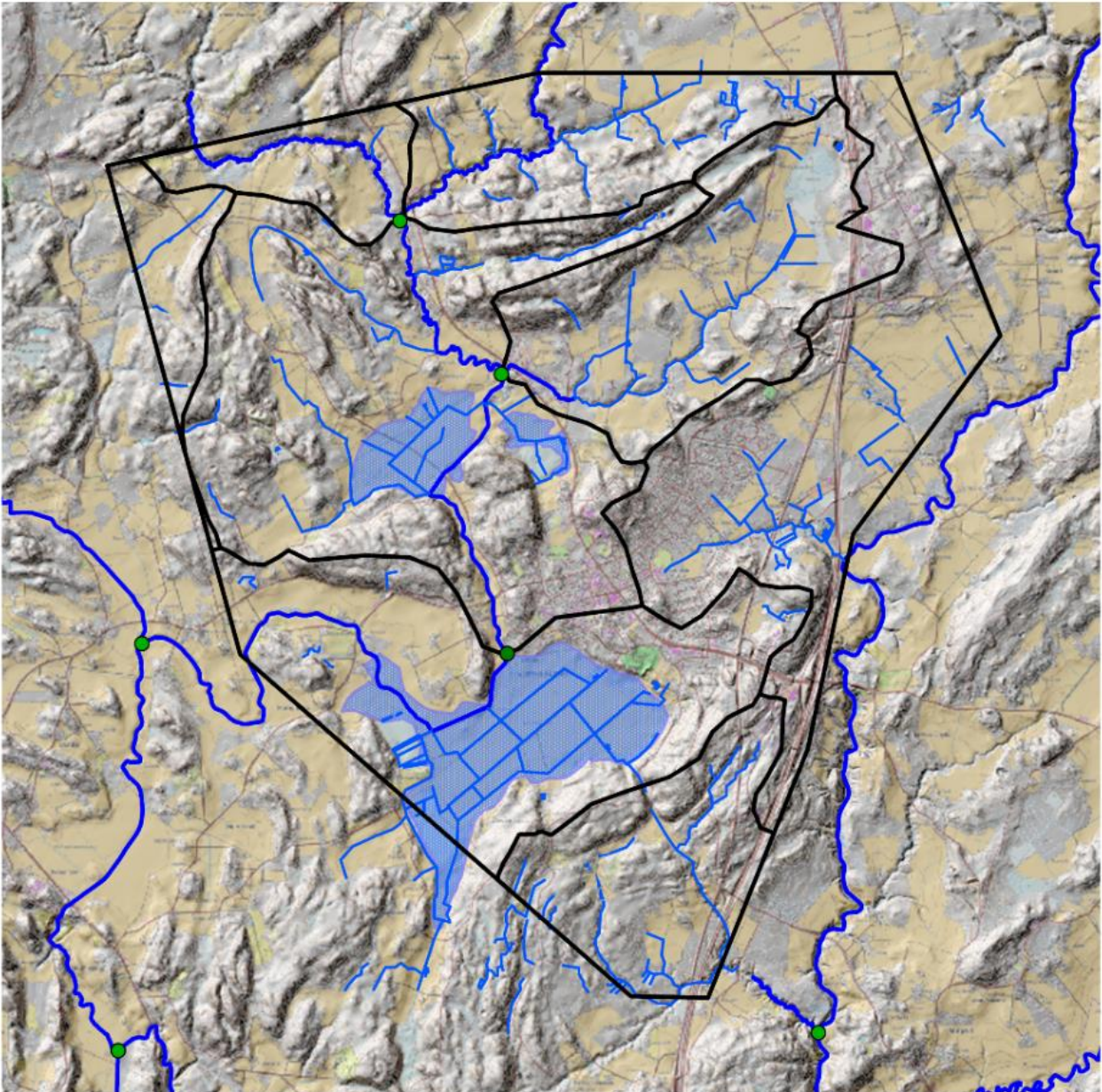
### 1.4.7 Luhtajoen-Ylisjoen alue

Luhtajoen-Ylisjoen osavaluma-alue on kokonaispinta-alaltaan 47 km<sup>2</sup>, mutta suunnittelualue kattaa siitä vain 9,8 km<sup>2</sup> (Kuva 13). Pääsialliset maalajit valuma-alueella ovat savi (48 %) ja kalliomaa (28 %). Koko valuma-alueen pinta-alasta 40 % on peltoa ja maatalousmaata, n. 40 % metsää ja reilu 15 % rakennettua aluetta. Kirkonkylän taajaman eteläosat ja kuivattu järvi kuuluvat tähän osavaluma-alueeseen. Kirkonkylän taajaman hulevesiviemärointi vaikuttaa maastohavaintojen perusteella muuttaneen valuma-alueen rajausta siten, että Helsingintien pohjoispuolisella vedet laskevat Kissanojaan Metsäkylän-Nummenniityn alueella.



Kuva 13. Luhtajoen-Ylisjoen alue

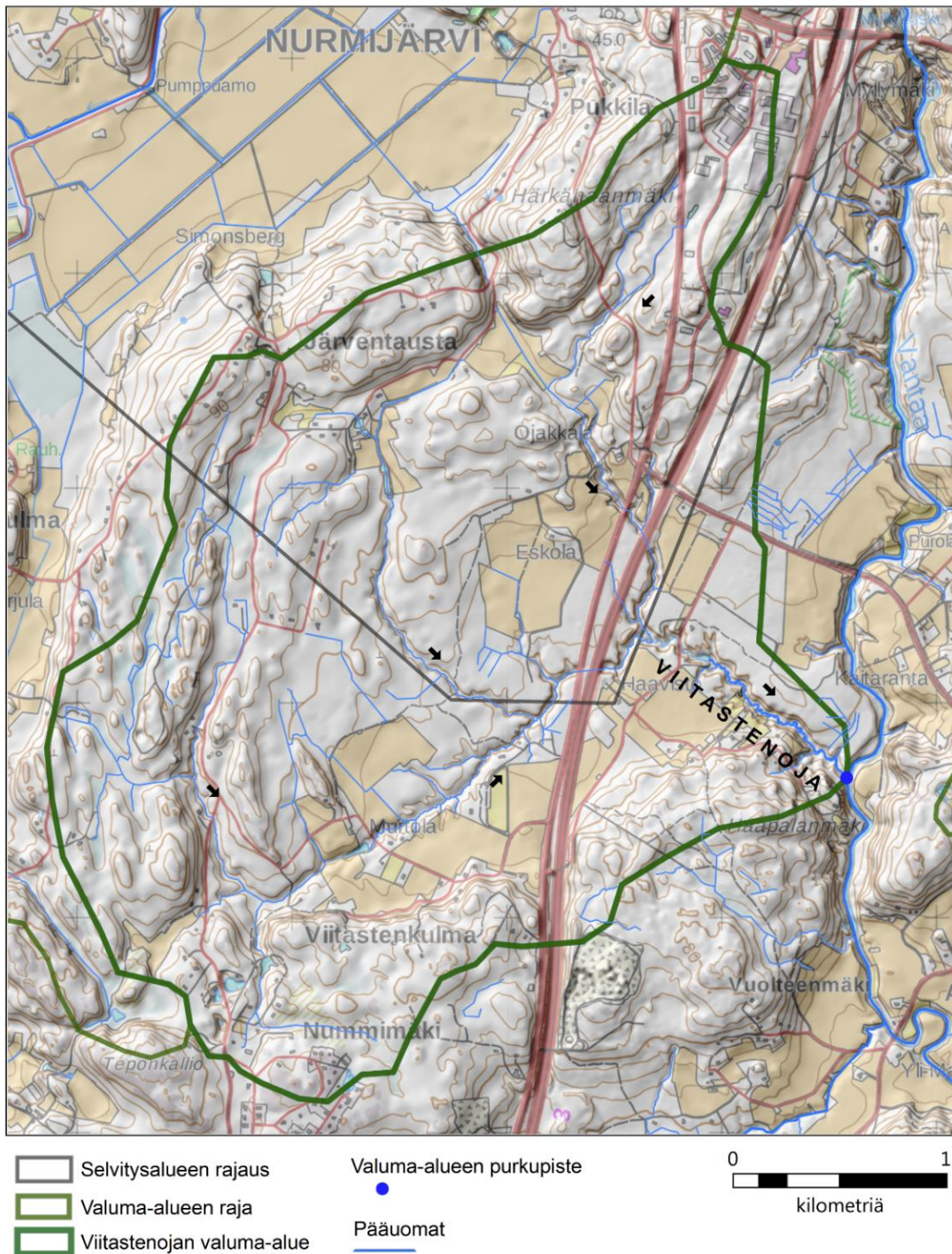
Kuivattu järvi on tulvaherkkää aluetta ja entinen järviallas on aiemmin täyttynyt herkästi vedellä runsassateisina aikoina (Kuva 14). Järviallas pidetään kuivana pumpaamalla vettä Kyläjokeen Taipaleentien varressa sijaitsevien pumppujen avulla. Pumppujen kapasiteettia on viime vuosina kasvatettu, ja sen arvioidaan nykyisellään riittävän pitämään järviallas kuivana (Handolin 2018). Pumpauskapasiteettia ei kuitenkaan voida hyödyntää silloin, kun Kyläjoen uomassa on erittäin paljon vettä, ettei kuivatun järvialtaan ja joen välinen penkka sortuisi. Tällöin olisi tärkeää, että järvialtaan valuma-alueella hulevesiä pystytään viivyttämään. Entinen järvenpohja on viljelykäytössä, ja pitkään pellolla seisova vesi voi kasvukaudella johtaa satovahinkoihin. Luhtajoki tulvii säännöllisesti myös alajuoksulla Klaukkalassa selvitysalueen ulkopuolella.



Kuva 14. Tulvaherkät alueet selvitysalueella

### 1.4.8 Viitastenojan alue

Viitastenojan osavaluma-alue on kooltaan n. 10 km<sup>2</sup>, josta 4,5 km<sup>2</sup> ulottuu selvitysalueen eteläosiin (kuva 15). Huonosti vettä läpäisevät savi ja kalliomaat peittävät yhteensä yli 70 % alueesta. Koko valuma-alueen pinta-alasta alle viidennes on peltoa, ja metsää on kolme neljänestä. Rakennettua aluetta on kolme prosenttia. Osa Ilvesvuoren työpaikka-alueesta kuuluu Viitastenojan valuma-alueeseen, ja Ilvesvuoren hulevesiä johdetaan viivytysaltaan ja putken kautta Viitastenojan sivupuroon Kertunojaan (Kertunojan kohdekortti 2018). Tällä hetkellä rakentaminen alueella on vähäistä, mutta Härkähaanmäki on Kirkonkylän osayleiskaavassa varattu taajaman laajenemisalueeksi. Härkähaanmäen alueella on tehty laajoja pätehdakuita, joiden seurauksena pintavalunta Viitastenojan sivupuroon Kertunojaan on lisääntynyt.

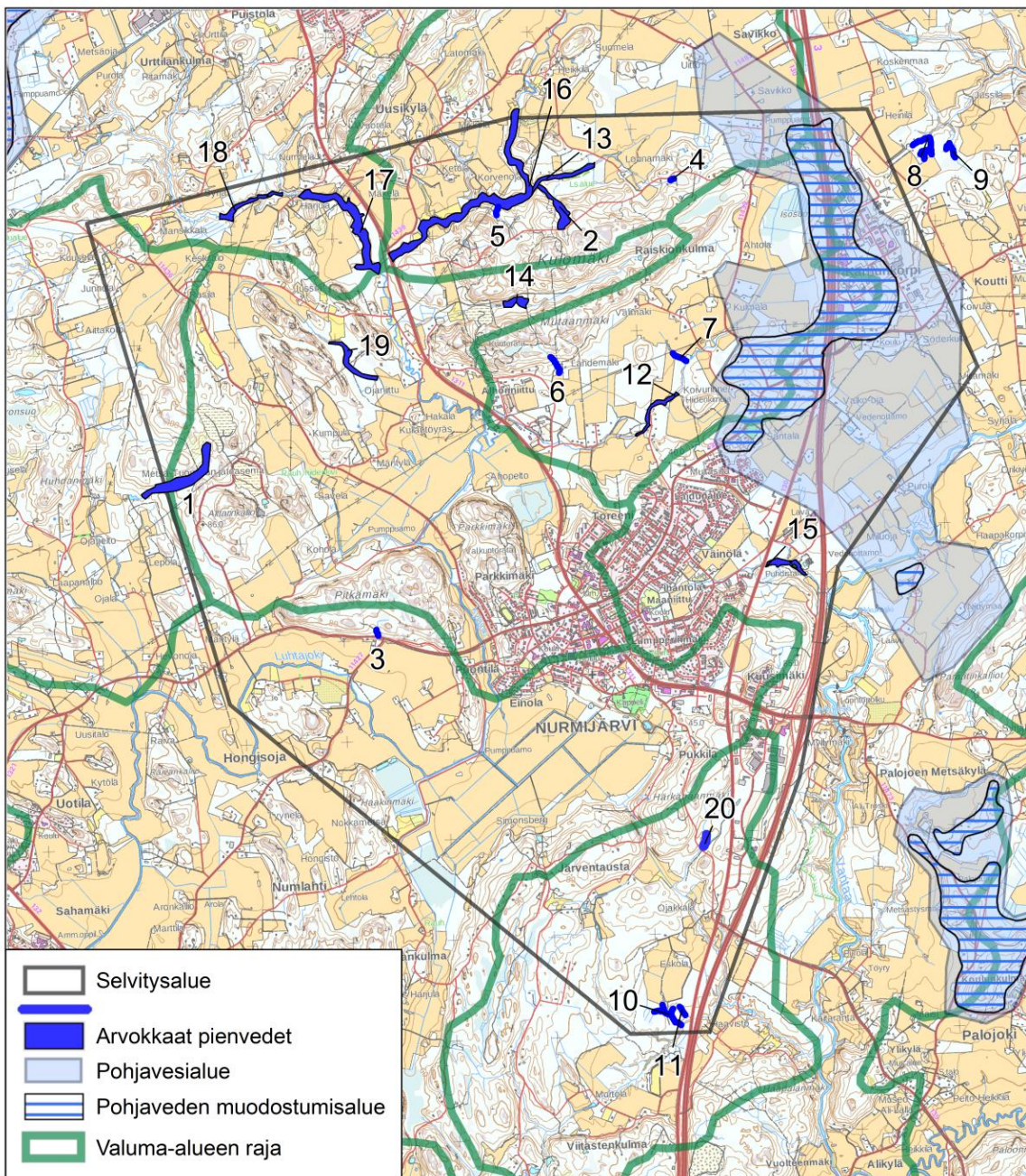


Kuva 15. Viitastenojan valuma-alue

## 1.5 Pohjavedet

Selvitysalueella sijaitsee yksi vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Kokonaispinta-alaltaan 9,4 km<sup>2</sup> kokoinen Valkoijan I-luokan pohjavesialue sijoittuu selvitysalueen koillisosaan. Pohjavettä esiintyy myös varsinaisten pohjavesialueiden ulkopuolella, ja esimerkiksi Kissananojan (kohde 15, kuva 16) varrella esiintyy lähteikköjä, jotka ovat vesilain suojelemissa arvokkaita elinympäristöjä.

Valkoijan pohjavesialueella sijaitsevilla Karhunkorven työpaikka-alueella on kiinnitettävä erityistä huomiota siellä syntyvien hulevesien määrään ja laatuun. Likaisia hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueella, ettei pohjaveden laatu vaarannu. Toisaalta laajamittainen hulevesien poisjohtaminen pohjaveden muodostumisalueelta saattaa johtaa pohjaveden määrän vähenemiseen.



Kuva 16. Pohjavesialueet ja arvokkaat pienvedet

## 1.6 Arvokkaat pienvedet

Tässä luvussa luetellaan Kirkonkylän selvitysalueen arvokkaat pienvedet. Pienvesikartoituksen on tehnyt Enviro Oy vuonna 2016 (Enviro 2017). Pienvedet on esitetty kuvassa 16. Lisäksi selvitysalueen ulkopuolella sijaitsee joitakin potentiaalisesti arvokkaita pienvesiä, joita ei ole tunnistettu Kirkonkylän alueen pienvesiselvityksessä, mutta joihin selvitysalueella tapahtuneet tai tapahtuvat muutokset valuntaolosuhteissa voivat vaikuttaa. Tällaisia kohteita ovat mm. Rajalantien noro ja Ilvesvuoren itäpuolinen noro.

Arvokkaita pienvesiä alueella ovat vesilain 2 luvun 11 §:n lähteet ja norot, joiden luonnontilan vaarantaminen on lailla kielletty, ja vesilain 3. luvun 2 §:n tarkoittamat luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset purot, joiden luonnontilaisen uoman muuttaminen vaatii vesilain mukaisen luvan (Taulukko 11). Eroa puron ja noron välillä on toisinaan vaikea havaita, ja usein purotkin voivat latvaosiltaan olla noroja. Tässä selvityksessä ei ole kaikissa tapauksissa pyritty erottelamaan puroja ja noroja, vaan viitataan yleisesti vesilain suojelemiin arvokkaisiin pienvesiin. Moniin kohteisiin liittyy myös metsälain 10 §:n tarkoittamia pienvesien välittömiä lähiympäristöjä, jotka ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä.

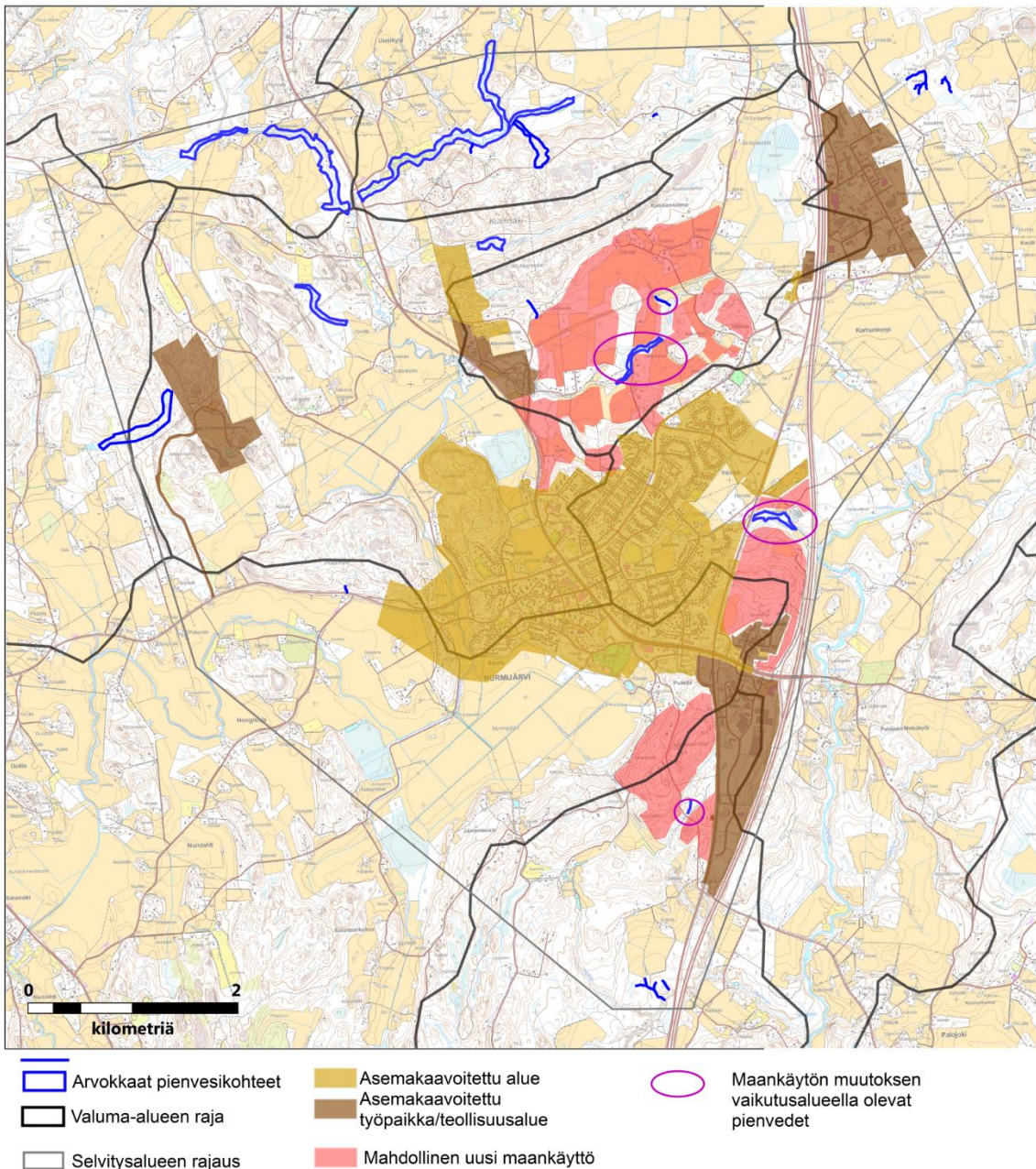
Taulukko 1. Vesilain suojelemat pienvedet selvitysalueella

<b>selvitysnumero</b>	<b>kohde</b>	<b>tila</b>	<b>Valuma-alue</b>
1	Lepolan noro	Uoma on kapea ja säilynyt melko luonnontilaisena.	Vaaksinojan valuma-alue
2	Hirmunojan noro	Luonnontilainen noro, jonka ympäristössä kasvaa silmälläpidettävää (NT) kasvilajia.	Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alue
3	Pitkämäen noro	Luonnontilaisen kaltainen noro.	Luhtajoen-Ylisjoen alue
4	Kulomäentien eteläpuolinen noro	Lyhyt jakso säilynyt luonnontilaisen kaltaisena.	Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alue
5	Kulomäentien pohjoispuolinen noro	Jakso säilynyt luonnontilaisen kaltaisena.	Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alue
6	Mutaanmäen noro	Noro on vajaan 200 metrin matkalta uomaltaan luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen.	Heinojan valuma-alue
7	Heinojan noro	Noin metrin levyinen uoma on luonnontilaisen kaltainen.	Heinojan valuma-alue
8	Matinojan läntiset norot		Metsäkylän-Nummenniityn alue
9	Matinojan itäiset norot		Metsäkylän-Nummenniityn alue
10	Koskojan läntinen sivuhaara	Uoma on luonnontilainen.	Viitastenojan valuma-alue
11	Koskojan itäinen sivuhaara		Viitastenojan valuma-alue
12	Heinoja	Luonnontilaisin osa, joka on noin 700 m:n mittainen.	Heinojan valuma-alue
13	Hirmunoja	Metsäinen osuus on rauhoitettu luonnonsuojelualueeksi (YSA230756).	Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alue
14	Huhdanoja	Huhdanojan luonnontilaisin länsiosa.	Kyläjoen alue

15	Kissanoja	Uoma on pääosin luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen ja leveydeltään 2–3 metriä. Alueella muutama pieni lähteensilmä, tihkupintoja sekä luonnontilainen lähteikkö. Kasvistoon kuuluu alueellisesti uhanalainen (RT) sekä silmälläpidettävä (NT) laji. <b>Kissanojan lähteiköt ovat Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita.</b>	Metsäkylän-Nummenniityn alue
16	Koiransuolenoja	Ojan varret ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä.	Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alue
17	Matkunojan eteläosa	Uoman lähiympäristö on luonnontilassa.	Matkunojan valuma-alue
18	Matkunojan länsiosa	Varrella on melko luonnontilaista suuruoholehtoa ja jonkin verran on myös saniaislehtoa. <b>Matkunojan lähteikkö on lisäksi vesilain 2 luvun 11 §:n mukainen kohde.</b>	Matkunojan valuma-alue
19	Portinkallion puro	Luonnontila on säilynyt melko hyvin.	Kyläjoen alue
20	Kertunojan sivupuro	Uoma on luonnontilainen.	Viitastenojan valuma-alue

Mikäli puron tai noron valuma-alueen valuntakerroin kasvaa, se aiheuttaa valunnan äärevöitymistä. Sadetapahtumien aikana maahan satanut vesi valuu uomaan nopeammin, eli uoman virtaama kasvaa hetkellisesti. Tämä voi aiheuttaa uomassa voimistunutta eroosiota ja aiheuttaa sortumia. Toisaalta valumakertoimen kasvaessa vettä valuu uomaan lyhyemmän ajan, jolloin uoma saattaa sadetapahtumien välillä kuivua. Tällä puolestaan on haitallisia vaikutuksia purojen eliöstölle, esimerkiksi kaloille. Hulevesien mukana uomaan voi tulla myös aiempaa enemmän kiintoainesta ja erilaisia haitta-aineita, jotka heikentävät vesistön vedenlaatua ja vaikuttavat sitä kautta vesieliöstön elinympäristöön.

Pienvesikohteista Heinojan noro (kohdenumero 7) sekä muuten arvokkaat kohteet Heinoja (12), Kissanoja (15) sekä Kertunojan sivupuro (20) sijaitsevat alueilla, joiden valuma-alueisiin tuleva maankäyttö saattaa aiheuttaa muutoksia (kuva 17).



Kuva 17. Selvitysalueen ennakoitujen maankäytön muutokset ja arvokkaat pienvedet

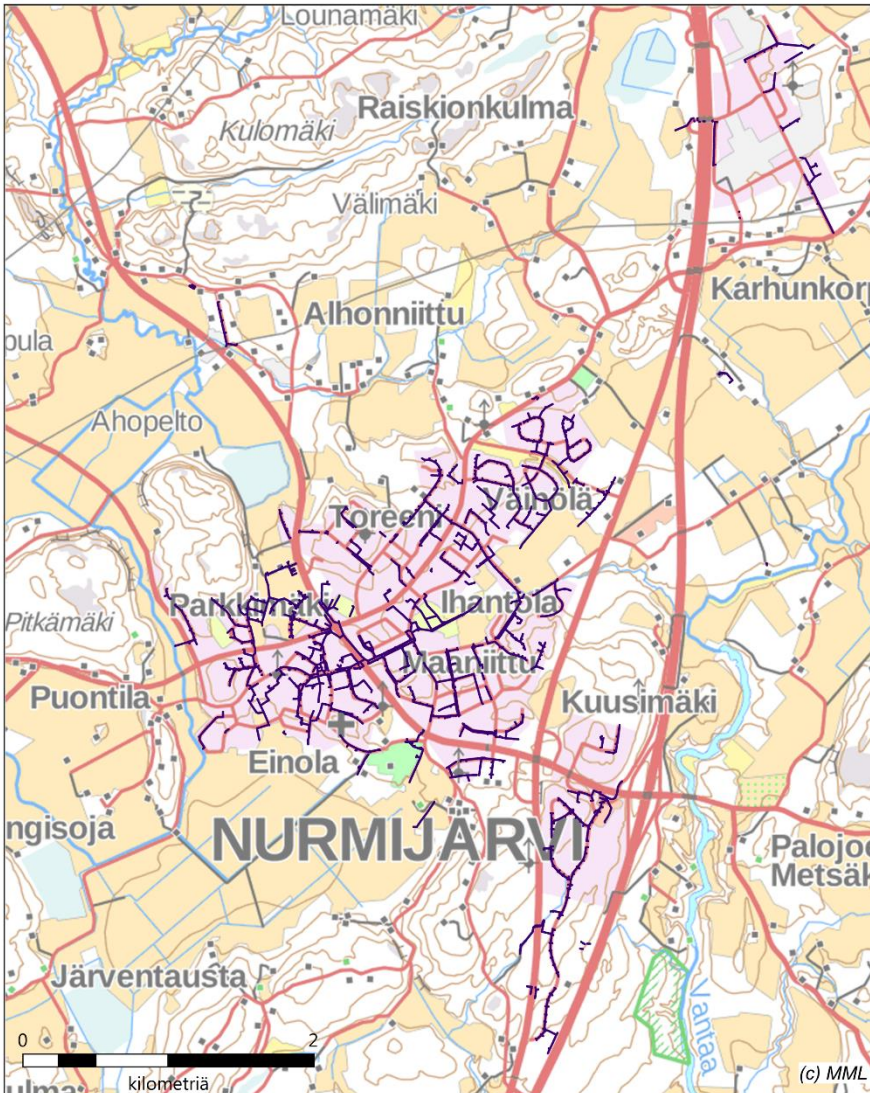
Heinojan alueella on tekeillä asemakaava, joka tuottaa valuma-alueen eteläosiin uutta pientalorakentamista. Osayleiskaava mahdollistaa myös suurempien pelto- ja metsäalueiden asemakaavoituksen asumiskäyttöön. Heinojan noro ja Heinojan luonnontilainen osuus ovat molemmat uusien alueiden lisääntyvien hulevesien purkuvesistöjä. Uomien ympäristön kasvillisuus säilyy valuma-alueen maankäyttömuutoksista huolimatta, sillä kaava-alueet eivät ulotu pienvesikohteisiin saakka. Toisaalta kiintoaineskuormitus saattaa pienvesissä lisääntyä, ja valumat äärevöityä.

Kissanojan pienvesikohteen etelä- ja pohjoispuolille on asemakaavoitettu noin 100 hehtaarin työpaikka-alue, jonka hulevesistä osa suunnitellaan johdettavaksi Kissanojan uomaan. Jo nykytilanteessa suuri osa Kirkonkylän taajaman hulevesistä laskee Kissanojan kautta Vantaanjokeen. Kissanojan alkupäässä on nykytilanteessa havaittavissa voimistunutta eroosiota. Eroosio voi voimistua myös luonnontilaisella osuudella, mikäli Ilvesvuoren uuden työpaikka-alueen hulevesien hallintaan ei kiinnitetä erityistä huomiota.



## 2. Hulevesien hallinta nykytilassa

Kirkonkylän keskustaajaman alue on pääosin sadevesiviemäröinnin piirissä, kuten myös Ilvesvuoren työpaikka-alue. Myös osa Alhonnaituden ja Karhunkorven työpaikka-alueiden tonteista on liitetty sadevesiviemäriin (Kuva 18).



Kuva 18. Sadevesiviemäriverkoston kattavuus Kirkonkylän alueella

Suurin osa keskustan hulevesistä johdetaan Kissanajaan, osa Kyläjokeen ja osa kuivatun järven alueelle. Taajaman ulkopuolella tonteilla syntyvät hulevedet johdetaan ojia pitkin vesistöihin. Varsinaisia hulevesien käsittely- tai viivytysjärjestelmiä ei ole rakennettu muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Krannilan uuden asuinalueen hulevedet johdetaan viivytysaltaaseen, josta ne valuvat ojaa pitkin Kyläjokeen. Lisäksi Ilvesvuoren eteläisellä työpaikka-alueella osa alueella syntyvistä hulevesistä johdetaan viivytysaltaaseen, josta ne laskevat Hämeenlinnantien alittavaa putkea pitkin Kertunojaan.

Hulevesistä ei tällä hetkellä aiheudu selvitysalueella laajamittaisia haittoja rakennetussa ympäristössä. Yksittäisissä kohteissa on kuitenkin havaittu ongelmia. Väinöläntien alituksen kohdalla Kissanojan rumpuputken kapasiteetti ei aina runsasvetisinä aikoina riitä, ja vesi tulvii ojanpientareille. Raalantien varrella Toreeninmäeltä valuvat hulevedet kerääntyvät Raalantien varren ojiin, jotka ovat keväisin ääriään myöden täynnä ja uhkaavat katkaista Raalantien kevyen liikenteen väylän. Kauppanummen alueen hulevedet aiheuttivat ojan penkan eroosiota Ketunojassa, ja ratkaisuna oja putkitettiin n. x metrin matkalta. Myös Karhunkorven ja Alhonnaituden työpaikka-alueilla on ollut jonkin verran ongelmia tonttien kuivatuksessa, mutta nämä on saatu ratkaistua pitkälti kuivatusjärjestelmää tehostamalla.

Nykytilassa hulevesistä aiheutuu jonkin verran haittoja luonnonympäristölle. Kissanajaan johdetaan suuri osa Kirkonkylän taajaman hulevesistä, ja siinä on nähtävissä voimistunutta eroosiota etenkin Aspinniituntien ja Hämeenlinnantien välisellä osuudella (Kissanojan pienvesikortti 2018). Kissanojassa virtaamavaihtelut vaikuttavat suurilta, ja tämä lienee seurausta suuresta rakennetun ympäristön osuudesta puron valuma-alueella. Puro vaikuttaa runsasvetisinä aikoina olevan välityskapasiteettinsa äärirajoilla, eikä sinne tulisi johtaa enempää käsittelemättömiä hulevesiä. Karhunkorven työpaikka-alueelta valuu hulevesiä selvitysalueen ulkopuolella sijaitsevaan Rajalantien noroon, ja uomassa on nähtävissä voimakasta hulevedestä johtuvaa eroosiota.

Kuivatun järven aluetta pidetään kuivana pumppujen avulla, eikä sinne johdettavan huleveden määrää saisi merkittävästi kasvaa, koska se saattaisi rankkasateen aikana hetkellisesti pahentaa järven tulvatilannetta.

## 2.1. Haitta-aineet hulevesissä

Taajama-alueilla hulevedet sisältävät ajoittain liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta ja katujen kunnossapidosta peräisin olevia epäpuhtauksia, kuten raskasmetalleja, liukkaudenestoaineita ja erilaisia PAH-yhdisteitä. (VHVSY 2016)

Maankäytöllä on suuri vaikutus hulevesissä esiintyviin haitta-aineisiin. Asuinalueen hulevesissä on yleensä runsaasti bakteereja ja ravinteita, kun taas teollisuus- ja liikennealueilla on enemmän metalleja. Hulevesien sisältämät myrkylliset orgaaniset yhdisteet liittyvät läheisesti maankäyttömuotoon ja erityisesti ajoneuvoliikenteeseen. (VHVSY 2016).

Tiiviimmin rakennettujen alueiden hulevesissä on pääsääntöisesti enemmän haitta-aineita, joten tiivistäminen ja täydennysrakentaminen voi paitsi kasvattaa huleveden määrää, myös huonontaa sen laatua. Toisaalta uusien alueiden rakentaminen voi myös parantaa valumavesien laatua. Esim. ojitettujen peltoalueiden vähentyminen voi vähentää ravinteiden ja orgaanisen aineksen aiheuttamaa kuormitusta vesistöön, kun lannoitus ja eroosiohaitat vähenevät. (VHVSY 2016) Täydennysrakentamisen yhteydessä on mahdollisuus myös rakentaa hulevesien käsittelyjärjestelmiä alueille, joilla niitä ei aiemmin ole ollut.

Hulevesistä haitta-aineita on löydetty jokivesiä useammin, ja todettuja yhdisteitä on ollut enemmän. Pitoisuustasot ovat silti vain harvoin kohonneet korkeiksi. Hulevesien purkupaikat ovat yleensä puroja ja ojia. Yksittäisien hulevesien purkupaikan merkitys puron veden laatuun tai määrään ei usein ole suuri, mutta mitä laajempi peitetyn pinnan määrä valuma-alueella on, sen suurempi vaikutus voi olla (VHVSY 2016).

Ilvesvuoren alueen hulevesistä vuosina 2014-2015 otetuista näytteistä löytyi suuri määrä sulfaattia, kadmiumia sekä nikkeliä (VHVSY 2016). Tällöin alueella ei vielä ollut merkittävästi toimintaa, vaan tonttien maanrakennus ja louhinta olivat käynnissä. Syytä korkeisiin pitoisuuksiin ei onnistuttu paikantamaan. Vuoteen 2017 mennessä korkeat pitoisuudet olivat hävinneet.

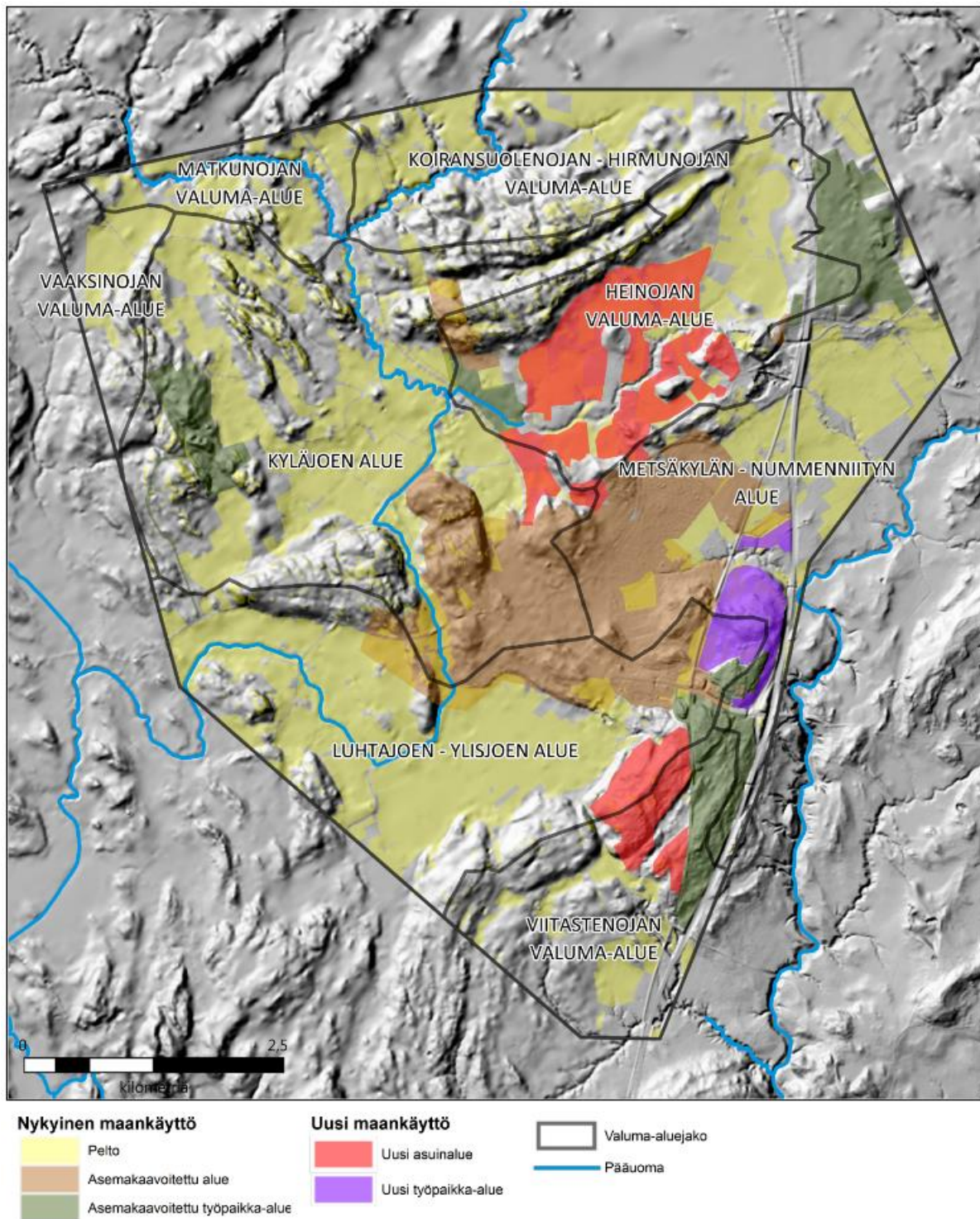
### 3. Muuttuvan maankäytön vaikutus alueella muodostuviin hulevesiin

Tässä kappaleessa esitellään alustavat arviot Kirkonkylän osayleiskaavan mahdollistamista maankäytön muutoksista kullakin valuma-alueella. Lopuksi pyritään arvioimaan syntyvän huleveden määrän muutoksia valuma-aluekohtaisesti valuma-alueiden koon ja maankäyttömuotojen perusteella. Todellisuudessa huleveden muodostuminen on monimutkainen prosessi, johon vaikuttavat maanpeite ja sen läpäisevyys, maaperä, sateen kesto ja intensiteetti sekä valuma-alueen pinnanmuodot. Tarkempi arviointi edellyttäisi tietokoneavusteista mallintamista, ja se lieneekin tarpeen tarkemman tason suunnittelussa. Kuitenkin karkeallakin laskennallisella arviolla voidaan saada suuntaa-antavaa tietoa maankäytön muutosten vaikutuksista huleveden muodostumiseen, ja se auttaa varautumaan tarvittaviin hulevesien hallinnan toimenpiteisiin myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Kirkonkylän nykyisen taajamarakenteen tiivistämistä tarkastellaan. Taajamanrakenteen laajentuessa ja tiivistyessä vettä läpäisemättömien pintojen osuus kasvaa, mikä johtaa muodostuvan huleveden määrän kasvuun ja hydrologisen kierron muuttumiseen. Peitetyiltä pinnoilta valunnan ajoittuminen ja voimakkuus muuttuvat verrattuna rakentamattomaan alueeseen. Lisäksi tiiviisti rakennetuilta alueilta valuvien hulevesien ravinnekuorma on suurempi, mikä aiheuttaa ja ylläpitää rehevöitymistä purkuvesistöissä (VHVSY 2016).

Kirkonkylän osayleiskaavan on suunniteltu mahdollistavan uutta maankäyttöä Kirkonkylän taajaman läheisyyteen. Taajaman päälaajenemissuuntia on kaksi: pohjoiseen Heinojan suuntaan ja etelään Härkähaanmäen suuntaan (kuva 19). Lisäksi Ilvesvuoren työpaikka-alue laajentuu Helsingintien pohjoispuolelle jätevedenpuhdistamon suuntaan, ja sitä koskeva asemakaava on tulossa ehdotuksena uudelleen nähtäville keväällä 2019. Yleiskaavan mahdollistamat laajenemisalueet toteutuvat useamman vuosikymmenen kuluessa, joten muutos tapahtuu vähitellen. Mikäli kaikki kaavassa osoitetut alueet toteutuvat, muuttaa rakentaminen valumaolosuhteita etenkin Heinojan, Viitastenojan ja Metsäkylän-Nummenniityn alueilla, ja jonkin verran myös Luhtajoen-Ylisjoen ja Kyläjoen alueilla.

Tiivistäminen ja täydennysrakentaminen Kirkonkylän taajaman keskustassa voi lisätä huleveden määrää pitkällä aikavälillä, jos maankäyttö tehostuu ja vielä rakentamattomia tontteja otetaan käyttöön. Toisaalta asemakaavoituksen yhteydessä voidaan huolehtia, että tontille rakennetaan riittävästi viivytyskapasiteettia, jotta rakentaminen ei kasvata virtaamaa. Paikoin purkava uudistaminen voi johtaa tonttikohtaisten valumakertoimien pienenemiseen, jos huleveden viivytysratkaisut toteutetaan hyvin, esim. sadepuutarhoina tai viherkattoina. Mikäli pinnoitetun alan suhde koko valuma-alueen pinta-alaan on suuri, on hulevesissä olevien epäpuhtauksien ja haitta-aineidenkin vaikutus vesistöissä ja sen purkupisteessä suurempi (VHVSY 2016). Tällöin hulevesien laatuun tulisi kiinnittää erityistä huomiota.



Kuva 19. Muuttuvan maankäytön alueet selvitysalueella

### 3.1 Arviointimenetelmä

Selvitysalueella muodostuvien hulevesien määrää on arvioitu yksinkertaistetun laskentakaavan perusteella. Laskutapa ei mahdollista tarkkoja arvioita muodostuvan huleveden määrästä. Sen avulla voidaan kuitenkin arvioida kullekin valuma-alueelle kohdistuvien maankäytön muutosten merkittävyyttä hulevesien muodostumisen kannalta. Maankäytön muutoksen tarkastelut on tehty sekä osavaluma-alueille kokonaisuudessaan, että selvitysalueen rajaamalla alueella niillä valuma-alueilla, jotka ulottuvat

selvitysalueen ulkopuolelle. Muutoksia muodostuvan huleveden määrässä on tarkasteltu ainoastaan selvitysalueen rajaamalla alueella.

Kullekin valuma-alueelle on laskettu yksinkertaistettu valuntakerroin. Valuntakertoimella tarkoitetaan sitä osuutta pinnalle satavasta vesimäärästä, joka ei imeydy maaperään vaan muuttuu pintavalunnaksi (Kuntaliitto 2012:15). Valuntakertoimien arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa, jonka avulla maankäyttö on jaettu seuraaviin luokkiin: metsä, pelto, tiiviisti rakennettu alue, väljästi rakennettu alue ja teollisuus/yritysalue. Kullekin maankäyttöluokalle on arvioitu valumakerroin mukaillen Kuntaliiton julkaisemaa hulevesiopasta (Kuntaliitto 2012:208). Valuntakertoimen arvioimisessa on paljon epävarmuutta, koska yleiskaavan tarkastelutasolla joudutaan tekemään paljon yleistyksiä maankäyttömuotojen luokittelussa. Lisäksi valuntakerroin voi samalla maankäyttötyypillä vaihdella sadetapahtuman eri aikoina. Lähtöaineiston karkea tarkkuustaso ei siis mahdollista kovin tarkkaa valuntakertoimen arviointia. Maankäyttöluokkien valuntakertoimet on esitetty liitteessä 1.

Kullekin valuma-alueelle on sitten laskettu keskimääräinen valumakerroin eri maankäyttöluokkien suhteellisten osuuksien perusteella. Valumakertoimien laskennalliset muutokset on esitetty liitteessä 1. Valumakertoimien laskennassa ei ole hyödynnetty maaperän läpäisevyystietoja tai maaston kaltevuustietoja, joten niitä on pidettävä vain suuntaa-antavina arvioina.

Kullekin valuma-alueelle on tämän jälkeen laskettu valitun mitoitusateen mukainen muodostuvien hulevesien määrä valuma-alueen pinta-alan ja siitä johdetun valuma-ajan perusteella. Sateen intensiteettiä kuvaavat tunnusluvut valikoituvat tarkasteltavan alueen pinta-alan ja Kuntaliiton julkaiseman Hulevesioppaan suositusten mukaisesti (Kuntaliitto 2012: 104, 111). Intensiteettiä kuvaavat lukemat perustuvat historiallisiin säätutkamittauksiin. Laskentaperiaatteet on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

Valuma-alueiden valuntakertoimia on sitten muokattu siten, että niissä on huomioitu osayleiskaavan mahdollistamien asuin- ja työpaikka-alueiden rakentuminen. Tämän jälkeen on laskettu muodostuvan huleveden määrä muuttuneen maankäytön mukaisessa tilanteessa. Laskelmien lähtöparametrit ja tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Muuttuvan maankäytön aiheuttavien hulevesien laskemisessa on tässä selvityksessä käytetty kerran kahdessa ja kerran kymmenessä vuodessa toistuvaa sadetta. Kymmenen vuoden välein toistuvassa sateessa on lisäksi otettu huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus (Kuntaliitto 2012: 111).

### 3.2 Muutokset valuma-alueittain

Suhteellisesti suurimmat muutokset maankäytössä Kirkonkylän osayleiskaava mahdollistaa Heinojan valuma-alueella. Siellä valuntakertoimen kasvu nykytilanteeseen verrattuna olisi lähes neljänneksen. Seuraavaksi eniten muutoksia tapahtuisi Metsäkylän-Nummenniityn ja Luhtajoen alueilla sekä Viitastenojan valuma-alueella, joissa valuntakertoimet kasvavaisivat selvitysalueella noin kymmenen prosenttia. Metsäkylän-Nummenniityn ja Luhtajoen alueet ovat kuitenkin suuria valuma-alueita, ja kun muutoksia verrataan koko valuma-alueiden pinta-alaan, jäävät vaikutukset selvästi pienemmiksi, ja valuntakertoimet kasvavaisivat näissä enintään yhdellä prosentilla. Viitastenojan valuntakerroin kasvavaisi suhteessa koko valuma-alueeseen neljä prosenttia. Tarkastelusta voidaan todeta, että vaikka vaikutus ei näytä merkittävältä ylemmällä valuma-alueella, se voi kuitenkin olla paikallisesti merkittävä, mikäli pienemmän uoman valuma-alueen maankäyttö muuttuu huomattavan paljon. Huomioitavaa on myös, että ilmastonmuutoksen vaikutuksesta muodostuvan huleveden määrä kasvaa, vaikka maankäytössä ei tapahtuisi lainkaan muutoksia.

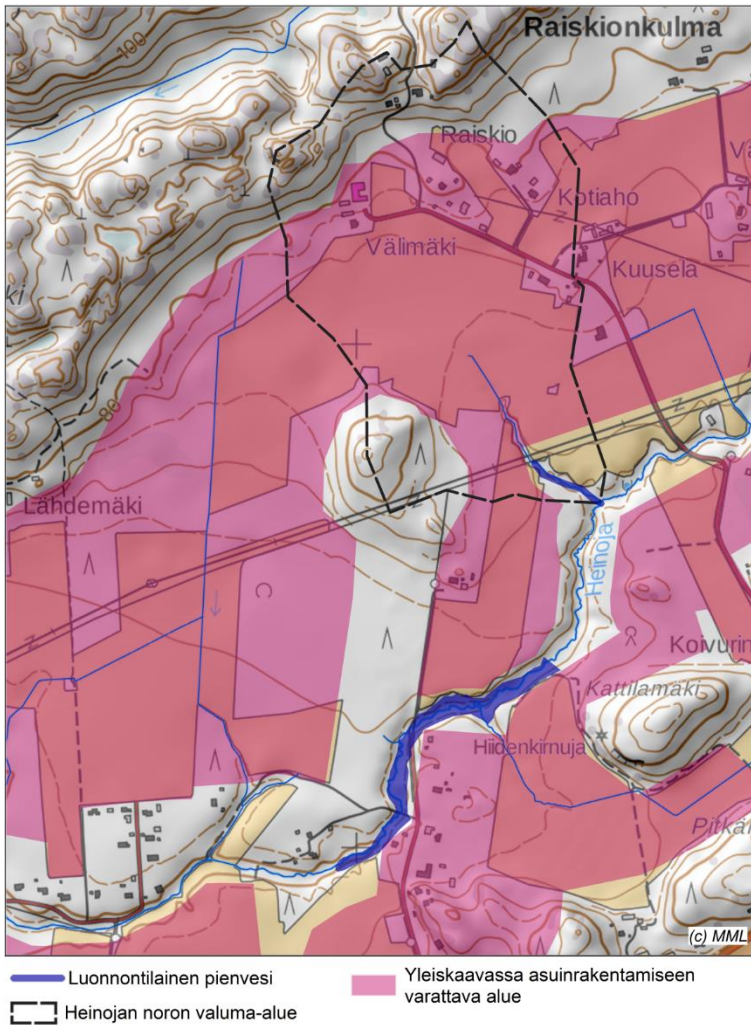
#### 3.2.1 Heinojan valuma-alue

Kirkonkylän osayleiskaavassa Heinojan valuma-alueelle on suunniteltu uutta pientalovaltaista asuinalueita yhteensä noin 200 hehtaaria. Heinojan valuma-alueen pinta-ala on 685 hehtaaria, joten muutos on suhteessa todella suuri. Heinojan valuma-alueen valuntakertoimen arvioidaan kasvavan lähes neljänneksellä (Liite 1). Uuden pientaloalueen hulevedet äärevöittävätkin Heinojan rankkasateiden aikaisia huippuvirtaamia. Rakentamisen seurauksena huleveden määrän arvioidaan kasvavan kerran kahdessa vuodessa toistuvan sadetapahtuman aikana noin viidenneksen, ja kerran kymmenessä vuodessa toistuvan

sadetapahtuman aikana sen arvioidaan jopa kaksinkertaistuvan, kun otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus (Liite 2). Lisäksi rakennettavaksi esitetyn alueen suuri koko suhteessa koko valuma-alueen kokoon heikentää huleveden laatua. Valuma-alue on jo nykyisellään hulevesien kannalta ongelmallinen, sillä kaikki valuma-alueella sijaitsevan Alhonnitun työpaikka-alueen hulevedet johdetaan putkessa Kyläjokeen, joka tulvii herkästi keväisin ja rankkasateiden seurauksena.

Asemakaavoitettava asuinalue sijoittuu pääosin savimaalle, joten siellä hulevesien imeytys on haasteellista. Pääpainon tulee siis olla hulevesien viivyttämisessä. Pieni osa uudesta asemakaavoitettavasta alueesta sijoittuu Valkojan pohjavesialueelle Raalantien pohjoispuolella. Pohjavesialueella on tarkemman suunnittelun yhteydessä selvitettävä mahdollisen rakentamisen vaikutukset pohjaveteen ja suunniteltava hulevesien käsittely siten, että muodostuvan pohjaveden määrä tai laatu ei vaarannu. Heinojan vaiheen I asemakaavaa varten on laadittu erillinen hulevesiselvitys (Ramboll 2015). Hulevesien viivyttämisen ohella on huolehdittava, että tasataan virtaamaa ennen kuin hulevedet johdetaan Heinojaan. Heinojan luonnontilaisella osuudella on nähtävissä hieman eroosiota, ja virtaaman kasvaessa savimaalla virtaavan puron uomaerosio oletettavasti voimistuu, jos virtaamahuippuja ei tasata hulevesiä viivyttämällä. Heinojan valuma-alueelle olisi syytä tehdä asemakaavoituksen yhteydessä hulevesien kokonaistarkastelu, jossa mallinnetaan koko valuma-alueen tuleva hulevesiverkosto ja tarkastellaan virtaamia erilaisten sadetapahtumien aikana. Heinojan alueella tehtävät hulevesiä hillitsevät ratkaisut vaikuttavat keskeisesti myös Kyläjoen alueen ja alemman Luhtajoen-Ylisjoen alueen tulvimiseen.

Hulevesien hallintaratkaisuja suunniteltaessa on otettava huomioon luonnonympäristön asettamat suunnittelurajoitteet. Hulevesiä ei saa johtaa Heinojan noroon ilman viivyttämistä ja laadun hallintaa (Kuva 20). Noro on sähkölinjan eteläpuolella Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittama luonnontilainen noro, ja sen luonnontilan muuttaminen on kielletty. Huleveden viivyttämisratkaisut on suunniteltava niin, että noron luonnontila ei vaarannu. Noron luonnontilan säilyttämiseksi sen valuma-alueen valuntakerroin ei saisi muuttua oleellisesti nykyisestä, jotta virtaamat eivät äärevöidy. Alueen asemakaavoituksen yhteydessä tulisi arvioida noron valuma-alueen valuntakertoimen muutos ja sen vaikutukset noron virtaamiin. Hulevesien hallintarakenteita ei tulisi sijoittaa Heinojan uoman luonnontilaiselle osuudelle.



Kuva 20. Heinojan noron valuma-alue

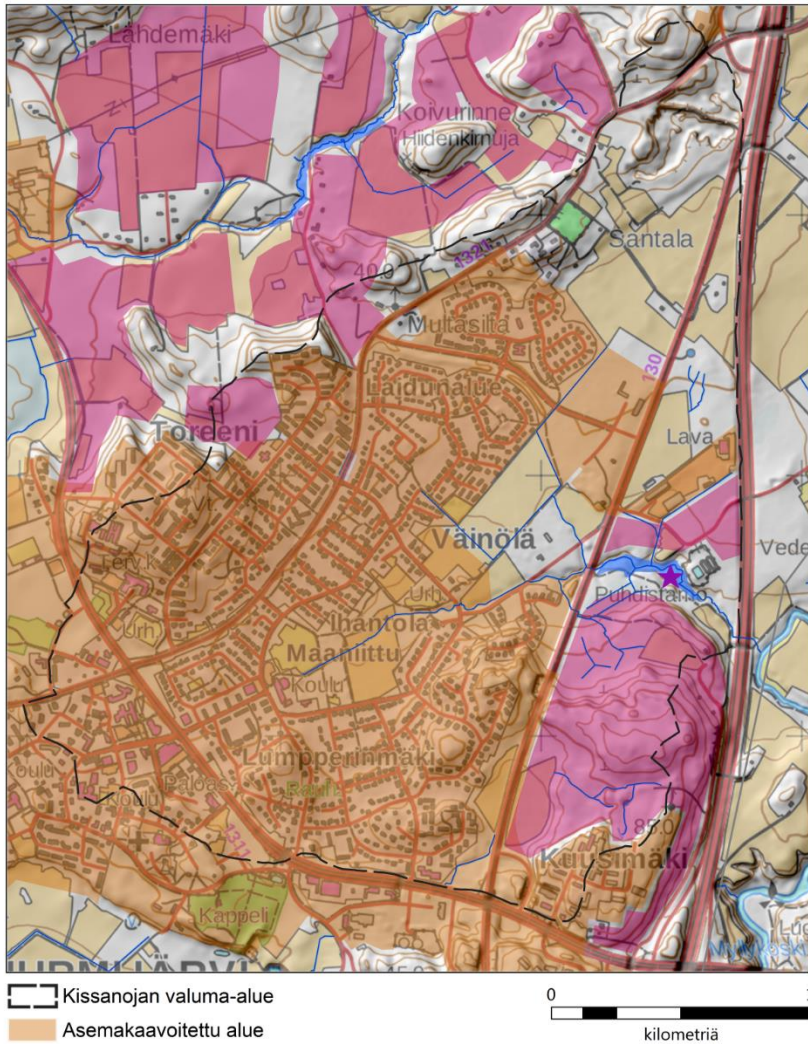
### 3.2.2 Metsäkylän - Nummenniityn alue

Uuden Ilvesvuori pohjoisen työpaikka-alueen asemakaavan pohjoisosa sijoittuu Metsäkylän-Nummenniityn alueelle. Maankäytön muutos lisää pinnoitetun alueen määrää osavaluma-alueella, ja valumakertoimen arvioidaan kasvavan tarkasteltavalla alueella n. 10 %. Tämä tarkoittaisi noin kymmenen prosentin kasvua huleveden määrässä kerran kahdessa vuodessa toistuvan sadetapahtuman aikana. Kerran kymmenessä vuodessa toistuvan sateen aikana huleveden määrän arvioidaan kasvavan melkein 50 %, kun otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus. Huomioitavaa on, että koko kasvu sijoittuu Kissanojan valuma-alueelle.

Valuma-alueen hulevesien hallinta on tärkeää erityisesti Vantaanjoen ravinnepitoisuuksien hillitsemisen näkökulmasta. Huonosti läpäisevä maaperä sopii huonosti hulevesien käsittelyyn imeyttämällä. Kissanojan valuma-alueella tulee kiinnittää huomiota Ilvesvuori pohjoisen työpaikka-alueen hulevesien hallinnan suunnitteluun. Työpaikka-alueilla muodostuvien hulevesien laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä luontoarvoiltaan tärkeä Kissanoja on myös uuden alueen hulevesien merkittävin purkuvesistö, ja uomassa on jo nykyisellään paikoin havaittavissa voimistunutta eroosiota ja voimakasta virtaamavaihtelua (Kissanojan pienvesikortti 2018, Liite 5). Kissanoja vaikuttaa runsaiden sateiden aikana olevan kapasiteettinsa äärirajoilla, eikä sinne tulisi johtaa enää käsittelemättömiä hulevesiä.

Hulevedet tulee viivyttää ja käsitellä siten, että ne eivät vaaranna Kissanojan varren lähteiden luonnontilaa. Hulevesien hallintarakenteita ei tulisi sijoittaa Kissanojan luonnontilaiselle osuudelle, vaan

hulevedet tulisi käsitellä ennen niiden johtamista Kissanajaan. Ilvesvuori pohjoisen työpaikka-alueen hulevesien hallintasuunnitelmassa (WSP 2018) ja alueen asemakaavaehdotuksessa esitetäänkin hulevesiä viivytettäväksi tonteilla ja suojaviheralueella, ja johdettavaksi sitten Kissanajaan. Kuusimäen työpaikka-alueen hulevesiä johdetaan nykyään selvitysalueen ulkopuolelle jäävään Vantaanjokeen laskevaan noroon. Hulevesiä tulisi viivytää ennen niiden johtamista noroon (WSP 2018).



Kuva 21. Kissanojan valuma-alue

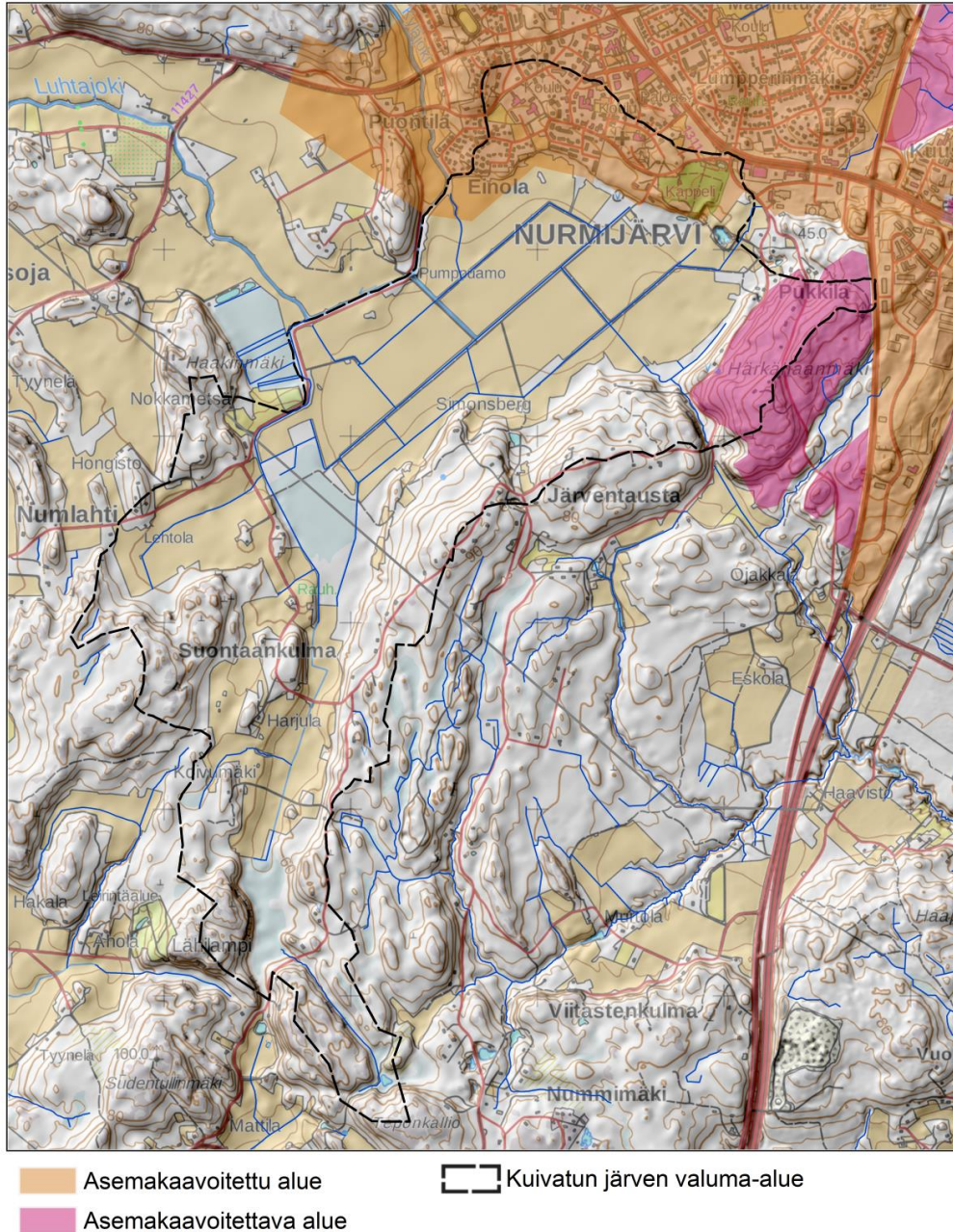
Ilvesvuori Pohjoisen työpaikka-alueella kattopinta-alan osuus tulee olemaan huomattavan suuri. Sen vuoksi viherkatot voivat olla siellä tehokas vaihtoehto hallita muodostuvan huleveden määrää. Ilvesvuoren työpaikka-alueen rakentumisen jälkeen Kissanojan alueelle jää vähäisessä määrin valumaolosuhteiltaan luonnontilaisia alueita. Kissanojan valuma-alueella tulisi siksi tutkia mahdollisuuksia viivytää myös olemassaolevan taajamarakenteen hulevesiä. Onkin perusteltua jättää Kissanojan ympäristö Maaniitun alueella rakentamisesta vapaaksi vyöhykkeeksi.

### 3.2.3 Luhtajoen - Ylisjoen alue

Ilvesvuori pohjoisen työpaikka-alueen asemakaavoittaminen ja Härkähaanmäen uusi asuin/työpaikka-alue lisäävät pinnoitetun alueen määrää valuma-alueen kaakkoisosissa, kuivatun järven valuma-alueella (kuva 22). Valuntakertoimen arvioidaan kasvavan selvitysalueella n. 10 %, mikä tarkoittaisi noin 10 % kasvua muodostuvan huleveden määrässä kerran kahdessa vuodessa toistuvan sadetapahtuman aikana.



Kerran kymmenessä vuodessa toistuvan sateen aikana syntyvän huleveden määrän arvioidaan kasvavan 45 % ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioiden. Järviällä kuivana pitävän pumpun kapasiteetin arvioidaan riittävän pitämään järviällä kuivana (Handolin 2018), mutta sadetapahtumien aikana järviältäaseen tulevien uomien huippuvirtaamien ei tulisi kasvaa, koska runsasvetisinä aikoina vettä ei voida pumpata Kyläjokeen.



Kuva 22. Kuivatun järven valuma-alue

Työpaikka-alueilla muodostuvien hulevesien laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota, eikä likaisia hulevesiä tule hallita imeyttämällä vaan viivytämällä. Työpaikka-alueen hulevesien käsittelyssä on harkittava puhtaiden kattovesien ja likaisten hulevesien erottelua, kuten Ilvesvuori pohjoisen asemakaavan hulevesisuunnitelmassa on esitetty (WSP 2018). Siinä puhtaita hulevesiä suunnitellaan viivytettäväksi ja imeytettäväksi viivytysaltaassa.

Kirkonkylän osayleiskaavan mahdollistama rakentaminen valuma-alueelle on hyvin pienimuotoista verrattuna Klaukkalan osayleiskaavan osoittamiin uusiin asuin- ja työpaikka-alueisiin, joten vaikutus kokonaisuuteen valuma-alueetasolla ei ole suuri. Muodostuvien hulevesien määrään on siis syytä kiinnittää huomiota yläjuoksulla Kirkonkylässä, mutta erityisesti alajuoksulla Klaukkalassa. Kirkonkylän taajaman eteläosien hulevesien hallinnalla voidaan kuitenkin hillitä tulvahuippuja erityisesti kuivatun järven alueella. Taajama-alueella syntyviä pintavalunnan virtaamahuippuja on mahdollista hallita lähtökohtaisesti viivyttämällä, koska taajama-alueen maaperä on pääasiassa huonosti läpäisevää savea.

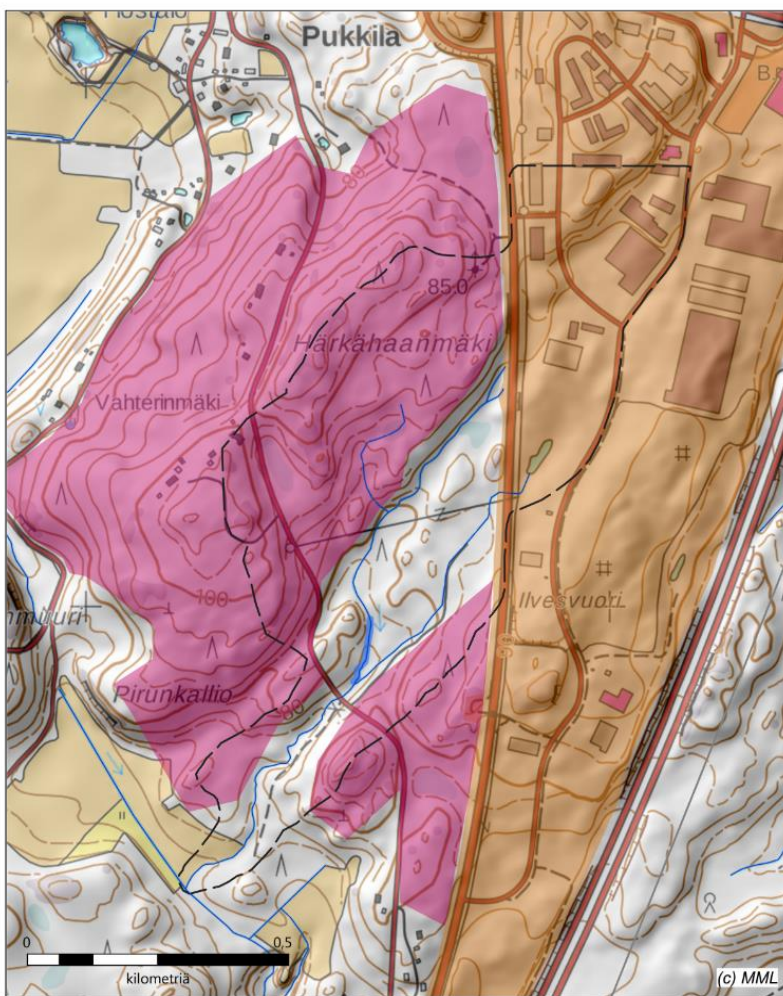
Luhtajoen-Ylisjoen alueen hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee ottaa huomioon Klaukkalan tuleva kasvu, sillä suurin osa Klaukkalan uusista asuinalueista sijoittuu tälle valuma-alueelle ja Luhtajoen laakso Klaukkalassa on erittäin tulvaherkkä jo nykyisellään. Valuma-alueen eteläosiin sijoittuva uusi rakentaminen kasvattaa sadetapahtumien aikana virtaamaa alajuoksulla. Myös suuri osa Klaukkalan nykyisestä rakennetusta taajamasta sijaitsee Luhtajoen-Ylisjoen alueella. Klaukkalan osayleiskaavassa myös kahden uuden työpaikka-alueen hulevedet on johdettava tälle valuma-alueelle. Klaukkalan osayleiskaavan hulevesiselvityksen mukaan (Ramboll 2015) osayleiskaavan mahdollistama rakentaminen kasvattaa valuma-alueen huippuvirtaamaa 18 700 m<sup>3</sup> kerran vuodessa toistuvalla sateella, ja 31 200 m<sup>3</sup> vuodessa kerran kymmenessä vuodessa toistuvalla sateella. Kun tähän lisätään rakentaminen Ilvesvuorella, kasvaa huleveden määrä kerran kymmenessä vuodessa esiintyvän sadetapahtuman aikana yli 60 000 m<sup>3</sup>. Uuden rakentamisen yhteyteen on siis rakennettava riittävä määrä viivytystilavuutta virtaamien tasaamiseksi. Alueella hulevesiä tulee hallita ennen Luhtajokeen laskemista ja nykyisiä alavia kohtia sekä sivu-uomia on otettava käyttöön hulevesien viivyttämisessä.

### 3.2.4 Viitastenojan valuma-alue

Osayleiskaava mahdollistaa Härkähaanmäen alueelle uutta asuin- tai työpaikkarakentamista. Rakentamisen seurauksena valuntakertoimen arvioidaan kasvavan selvitysalueella noin 10 %. Muodostuvan huleveden määrän arvioidaan kasvavan vajaan kymmenyksen kerran kahdessa vuodessa esiintyvän sadetapahtuman aikana, ja lähes kaksinkertaistuvan kerran kymmenessä vuodessa esiintyvän sadetapahtuman aikana, kun huomioidaan ilmastonmuutoksen vaikutus. Koska Viitastenoja laskee suoraan Vantaanjokeen, valuma-alueen hulevedet eivät aiheuta ongelmia valmiiksi tulvaherkillä Kyläjoen ja Luhtajoen-Ylisjoen alueilla.

Viitastenojaan laskevan Kertunojan sivupuron valuma-alueesta arviolta noin kolmannes tulee Kirkonkylän osayleiskaavan myötä asemakaavoitettavaksi (Kuva 23). Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on syytä kiinnittää huomiota hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan, jotta huleveden mukana kulkeutuva kiintoaines ja epäpuhtaudet eivät heikennä Viitastenojan tai sen sivupuron Kertunojan luontoarvoja tai Natura 2000-verkostoon kuuluvan Vantaanjoen vedenlaatua. Hulevesiä ei tule johtaa suoraan Kertunojaan ilman viivytystä ja laskeuttamista. Kertunoja on johdettu Hämeenlinnanväylän ja moottoritien ali rumpujen kautta, ja niiden kapasiteetin riittävyys on myös varmistettava tarkemmassa suunnittelussa.

Kertunojan valuma-alueella on huolehdittava siitä, että Härkähaanmäen asuinrakentamisen toteutuessa hulevedet eivät vaaranna Kertunojan luonnontilaa. Hallintarakenteet tulisi suunnitella siten, että niitä ei sijoiteta uoman luonnontilaiselle osuudelle.



- |  |   |
|--|---|
|  Luonnontilainen uoma   |  Asemakaavoitettu alue                           |
|  Kertunojan valuma-alue |  Yleiskaavassa asuinrakentamiseen varattava alue |

Kuva 23. Kertunojan sivuhaaran valuma-alue

Luontaisen vesitasapainon kannalta suositeltavaa olisi ohjata rakentaminen rinnealueille, jotta se häiritsee mahdollisimman vähän veden imeytymistä ja toisaalta purkautumista maaperästä. Härkähaanmäellä syntyviä hulevesiä tulisi mahdollisuuksien mukaan viivyttää tonteilla, koska Viitastenojaan laskevassa Kertunojassa on luontoarvoja, eikä sen uoman luonnontilaista osaa saa muuttaa ilman vesilain mukaista lupaa. Suunnitellut uudet alueet sijaitsevat pääasiassa kalliomaalla, mutta kallioselänteiden välisiä hiekkamoreenialueita voisi tarvittaessa käyttää hulevesien imeyttämiseen. Alueella on paikallisesti suuret korkeuserot, joten hulevesien viivytyjärjestelmien suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota.

## 4. Hulevesien hallintaperiaatteet

Hulevesien haittavaikutukset voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään: virtaamiin liittyviin vaikutuksiin (*flow impacts*) ja elinympäristöihin liittyviin vaikutuksiin (*habitat impacts*) (US EPA, 1999). Virtaaman kasvu vaikuttaa veden kulku-uomiin voimistamalla eroosiota, ja pahimmassa tapauksessa virtaaman kasvu aiheuttaa hulevesitulvia. Virtaamiin liittyviä vaikutuksia voidaan hallita huolehtimalla riittävästä viivytykskapasiteetista ja varmistamalla, että ylivuototilanteissa vedellä on turvalliset purkautumisreitit.

Huleveden heikko laatu vaikuttaa elinympäristöihin. Huleveden mukana kulkeutuva kiintoainekas voi tehdä vesistöistä samean, ja siinä olevat epäpuhtaudet ja haitta-aineet voivat vaikuttaa vesielinympäristöön. Huleveden laadullisella hallinnalla voidaan vähentää huleveden elinympäristövaikutuksia. Laadullisen hallinnan menetelmiin kuuluvat mm. kiintoainekas laskeuttaminen viivyttämisen yhteydessä, sekä huleveden suodattaminen erilaisin biosuodatusmenetelmin. Hulevesien hallintaa ei tulisi suunnitella vain yhden ratkaisun varaan. Parhaisiin tuloksiin päästään, kun sovelletaan useampia keinoja, jotka täydentävät toisiaan.

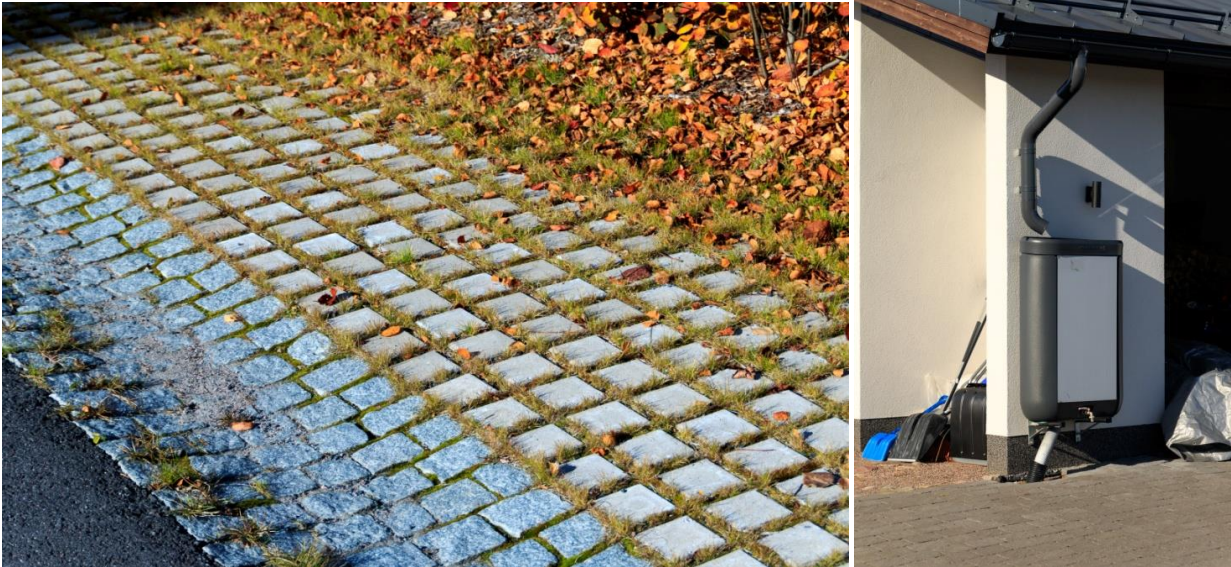
Kirkonkylän selvitysalueella suositellaan toteutettavaksi Klaukkalan hulevesisuunnitelman kanssa yhteneväistä priorisointiperiaatetta:

- 1. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan. Tämä pitää sisällään mm. hulevesien viivyttämisen, imeyttämisen tai hyödyntämisen esimerkiksi kasteluvetenä.**
- 2. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.**
- 3. Hulevedet johdetaan pois hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitsevilla hidastus- ja viivytyksalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen ensisijaisesti avojärjestelmissä).**
- 4. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.**

Hulevesien käsittely syntypaikalla on aina ensisijaisin ja tehokkain keino ehkäistä hulevesien määrään ja laatuun liittyviä ongelmia. Tonttikohtaisesti suunnitellut hulevesien viivytyks- ja imeytysratkaisut vaikuttavat merkittävästi runkoviemäreiden virtaamiin. Tärkein keino on kuitenkin rakentaa tonteille päällystettävää pihaa vain tarvittava määrä ja jättää loppuosa tontista viheralueeksi. Kirkonkylän selvitysalueella merkittävä osa nykyisestä ja tulevasta rakentamisesta sijaitsee huonosti vettä läpäisevällä, savisella maaperällä, jolla maaperään imeyttäminen on vaikeaa. Tonttikohtainen viivyttäminen tapahtuu esimerkiksi rakentamalla hulevesipainanteita tai sijoittamalla tontille hulevesikasetteja ja -tunneleita. Heinoja I -alueen hulevesiselvityksessä esitetään sopivaksi viivytyksalavuudeksi 1m<sup>3</sup> jokaista sataa päällystettyä neliötä kohti. Pohjavesialueilla on huomioitava, että vain puhtaat hulevedet saa imeyttää maaperään.

Hulevesien ensisijainen vähentämisen keino on pyrkiä minimoimaan läpäisemättömän pinnan määrä esimerkiksi puoliläpäisevin pinnoin tai viherkatoin. Asuinrakentamiseen tarkoitetuilla tonteilla sadepuutarhat ja viherkatot voivat myös lisätä viihtyisyyttä. Viherkatot ovat erityisen tehokas keino vähentää muodostuvan huleveden määrää työpaikka-alueilla, joissa rakennukset ovat tyypillisesti kooltaan suuria ja kattokaltevuuksiltaan sopivia. Hulevesiä on mahdollista käyttää hyödyksi esimerkiksi istutuksen kasteluun, mikä vähentää hulevesivirtaamia ja tasoittaa maan vesitasapainon vaihteluita sadeiden välillä (Kuva 24).

Mikäli Kirkonkylän nykyisen taajamarakenteen sisällä tehdään täydennysrakentamista, on tiivistämisen yhteydessä mahdollista parantaa hulevesien käsittelyä. Tämä voi tapahtua mm. rakentamalla uusien rakennusten yhteyteen hulevesien viivytyksjärjestelmiä. Myös viherkattoja tulisi tutkia uudisrakennuksiin. Aurinkorinteen, Puontilan, Einolan, Antturin ja Kirkkovaaran alueella tehtävät hulevesien hallintatoimenpiteet auttaisivat tasaamaan kuivatun järven alueen tulvahuippuja.



Kuva 24. Hulevesiä on mahdollista imeyttää tai hyödyntää esimerkiksi kasteluvetenä (Kuva: Janne Oittinen)

Hulevedet on mahdollista ohjata alueittaisiin tai korttelikohtaisiin hulevesiä viivytäviin ja suodattaviin altaisiin ennen kuin ne päätyvät suunniteltuun purkupisteeseen. Tulvimisriski kohdistuu sadevesiviemärien lisäksi erityisesti valuma-alueiden tärkeimpiin purku-uomiin. Rakennetuilta alueilta saapuva pintavalunta kasvattaa tulvavirtaamia merkittävästi, koska vesi siirtyy läpäisemätöntä pintaa pitkin nopeasti eteenpäin. Hulevesien johtaminen alueiden välillä tulisi toteuttaa ensisijaisesti luonnonmukaisia virtausuomia hyödyntämällä, jolloin kasvillisuudella on mahdollisuus sitoa hulevesiin sitoutuneita epäpuhtauksia. Maisemoiduilla hulevesiuomilla ja -painanteilla on elinympäristön viihtyisyyttä lisäävä vaikutus (Kuva 25).



Kuva 25. (Kuva: Janne Oittinen)

#### 4.1 Jatkotoimenpiteet

Osayleiskaava-alueen maaperä on suurimmilta osin savea ja kalliota, joten maaperäolosuhteiltaan alue soveltuu lähtökohtaisesti huonosti hulevesien imeyttämiseen. Kasvillisuudella voidaan paikallisesti parantaa maaperän läpäisevyyttä. Selvitysalueelle on ominaista, että valuma-alueilla syntyvät hulevedet pyrkivät kulkemaan maastoa mukailien kohti joki- ja uomaverkostoa. Tiiviimmin rakennetuilla alueilla hulevesiä tulee pyrkiä viivytämään kosteikoissa ja altaissa, jolloin erityisesti rankkasateilla muotoutuvien

hulevesihuippujen vesistöihin kohdistuva ravinne- ja kiintoainekuormitus pysyy paremmin hallinnassa. Savimaalla maaperän läpäisevyyttä voidaan parantaa lähinnä viheralueilla ja tonteilla säästämällä ja istuttamalla puita.

Hulevesien hallintarakenteiden mitoittaminen ja suunnittelu tulee tehdä asemakaavatasolla, jotta tarvittavat tilavaraukset viivytysrakenteille voidaan varmistaa. Asemakaavassa voidaan antaa määräyksiä esimerkiksi vaadittavasta viivytystilavuudesta tiettyä päällystettyä pinta-alayksikköä kohden. Suuremmat allasrakenteet voidaan merkitä asemakaavoihin esimerkiksi ohjeellisella hule-merkinnällä.

Hulevesien hallintarakenteet tulee rakentaa valuma-alueittaisella tasolla jo ennen muun rakentamisen aloittamista, koska hulevedet kuormittavat vesistöjä ja maaperää jo rakentamisen aikana.

Kirkonkylän osayleiskaavaluonnoksessa uutta asuinalueita on esitetty vähäisessä määrin Valkojoen pohjavesialueelle Heinojan valuma-alueella. Välittömän pintavalunnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa muutoksia myös pohjaveden muodostumisessa, mikäli asiaa ei huomioida asemakaavataso suunnittelussa ja hulevedet ohjataan pohjavesialueen ulkopuolelle. Likaisia hulevesiä ei saa imeyttää maahan pohjavesialueella, ja hulevesien laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota, mikäli asemakaavoituksessa asuinrakentamista ohjataan pohjavesialueelle. Karhunkorven olemassa oleva teollisuusalue sijaitsee Valkojoen pohjavesialueella, joten siellä olisi hyvä tarkastella hulevesien muodostumista pohjaveden näkökulmasta.

## 5. Yhteenveto

Tällä hetkellä Kirkonkylän selvitysalueella ei muutamia yksittäisiä ongelmakohtia lukuunottamatta ole vielä nähtävissä suoranaisia hulevesistä aiheutuvia ongelmia rakennetussa ympäristössä. Kyläjoen ja Luhtajoen tulviminen ovat kuitenkin säännöllisesti toistuvia tapahtumia, joita lisääntyvä huleveden määrä voi pahentaa entisestään. Kuivatun järven ja Kyläjoentien peltoalueita ei voida kuivattaa pumpaamalla, mikäli Kyläjoessa on runsaasti vettä. Silloin myös Kirkonkylän taajaman hulevedet vaikuttavat Kirkkojärven tulvatilanteeseen.

Luonnonympäristössä hulevedet aiheuttavat jo nykyisellään joitakin ongelmia. Kissanojassa on paikoin nähtävissä voimistunutta eroosiota ja virtaamavaihtelua, joka on todennäköisesti lisääntyneiden hulevesien aiheuttamaa. Karhunkorven työpaikka-alueen hulevedet aiheuttavat eroosiota Rajalantien norossa. Kuusimäen työpaikka-alueen hulevesien johtaminen suoraan luonnontilaiseen noroon on myös ongelmallista. Hulevesistä johtuva hajakuormitus voi olla vahingollista Vantaanjoen kalakantojen ja vuollejokisimpukan poikastuotannolle. Kun maatalouden kuormitusta saadaan hillittyä, kasvaa taajamien hulevesien merkitys vesistön kuormituslähteenä. Hulevesien hallinta on avainasemassa vedenlaadun parantamisessa. Hulevesien hallinta on siksi uusilla alueilla suunniteltava ja toteutettava siten, että hulevesien aiheuttamat ongelmat luonnonvesistöille eivät lisäänty.

Ilmastonmuutos aiheuttaa intensiteetiltään rankempia sadetapahtumia, ja tämä pitää huomioida myös nykyisten rakennettujen alueiden kehittämisessä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä Heinojan valuma-alueen tulevissa asemakaavoissa, jossa on suunniteltava riittävä kapasiteetti huleveden viivytystä varten. Suunnitellut maankäytön muutokset ovat Heinojan valuma-alueella niin mittavia, että siellä on syytä tehdä valuma-alueitasoinen hulevesiverkoston mallinnus, jossa tarkastellaan syntyvän huleveden määrää erilaisten sadetapahtumien aikana. Mallinnus on tärkeä tehdä, jotta asemakaavoissa voidaan varata tarpeeksi tilaa hulevesien hallintarakenteille. Hulevesien viivytyks- ja johtamisjärjestelmien suunnittelussa on tärkeää huomioida arvokkaat pienvedet ja huolehtia, että hulevedet eivät aiheuta niissä merkittävää virtaaman äärevöitymistä tai vedenlaadun heikkenemistä.



## Liitteet

Liite 1. Valumakertoimen muutokset valuma-alueittain

Liite 2. Arvioidut muutokset syntyvän huleveden määrässä valuma-alueittain

Liite 3. Heinojan pienvesikortti.

Liite 4. Kertunojan pienvesikortti

Liite 5. Kissanojan pienvesikortti

## Lähteet

Enviro (2017). Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaava-alueen pienvedet.

Haikonen, Ari (2017). Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto, kalojen vierasainepitoisuudet ja koeravustukset vuonna 2016. Kala- ja vesitutkimus Oy.

[http://www.vhvsy.fi/files/upload\\_pdf/7141/Vantaanjoki%20kala%20ja%20rapuraportti%202016%20FINAL01.pdf](http://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/7141/Vantaanjoki%20kala%20ja%20rapuraportti%202016%20FINAL01.pdf)

Handolin, Esko (2018). Suullinen tiedonanto 1.10.2018.

Haro, Elias (2018). Kissanojan inventointi 2018. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Kuntaliitto (2012). Hulevesiopas.

Metsäkeskus (2018). Valuma-alueen määrittäminen.

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4ab572bdb631439d82f8aa8e0284f663>

Ramboll (2015). Klaukkalan osayleiskaavan hulevesiselvitys.

Ramboll (2015). Heinojan alueen hulevesiselvitys.

SYKE (2014). Valuma-aluejako.

<http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B343C40A6-D0ED-4B6A-BA77-2724A48A3BD3%7D> Viitattu 19.9.2018.

SYKE (2018). Vesikartta.

[http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer\\_2\\_5\\_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default](http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_5_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default) Viitattu 25.6.2018.

US EPA (1999). Preliminary data summary of urban storm water best management practices. Office of Water, Washington.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. (2016). Hulevesien haitta-aineet. Kuormitusriski Vantaanjoen vesistöille? Raportti 25/2016

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys (2017). Vantaanjoen vesistöalue, Etelä-Suomen luontohelmi, hyvään ekologisten tilaan. Toimenpideohjelma 2012-2027.

[http://www.vhvsy.fi/files/upload\\_pdf/7147/VHVSY-toimenpideohjelma-katseluun.pdf](http://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/7147/VHVSY-toimenpideohjelma-katseluun.pdf) Viitattu 11.10.2018

WSP Finland Oy & Nurmijärven kunta (2016). Ilvesvuori pohjoinen. Asemakaavan selvitykset.

WSP Finland Oy (2018). Nurmijärven Ilvesvuoren hulevesisuunnitelman täydennys. Raportti. Luonnos.

Liite 1. Arvioinnissa käytetyt maankäyttöluokkien valuntakertoimet ja ennakoituiden maankäytön muutokset valuma-alueittain

		Luhtajoen - Ylisjoen alue	Koirasuolenojan - Hirmunojan valuma-alue	Viitastenojan valuma-alue	Matkunojan valuma-alue	Vaaksinojan valuma-alue	Metsäkylän - Nummenniityn alue	Heinojan valuma-alue	Kyläjoen alue
Osavaluma-alue									
<b>pinta-ala selvitysalueella (ha)</b>	<b>Valunta- kerroin</b>	<b>968</b>	<b>460</b>	<b>443</b>	<b>195</b>	<b>154</b>	<b>906</b>	<b>685</b>	<b>1373</b>
Pelto (ha)	0,15	526	174	71	91	52	260	155	525
(%)		54 %	38 %	16 %	47 %	34 %	29 %	23 %	38 %
Metsä (ha)	0,1	300	286	286	104	101	285	288	658
(%)		31 %	62 %	65 %	53 %	66 %	31 %	42 %	48 %
tiivis rak (keskusta ja kerrostalo)	0,35	32	0	0	0	0	9	0	77
(%)		3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	6 %
väljä rak. (rivitalo + ok-tontti)	0,25	72	0	42	0	0	199	201	75
(%)		7 %	0 %	9 %	0 %	0 %	22 %	29 %	5 %
teollisuus/yritys	0,6	37	0	44	0	0	154	41	38
(%)		4 %	0 %	10 %	0 %	0 %	17 %	6 %	3 %
Keskimääräinen valumakerroin selvitysalueella		0,17	0,12	0,17	0,12	0,12	0,23	0,19	0,16
nykyisen maankäytön valumakerroin		0,15	0,12	0,16	0,12	0,12	0,21	0,15	0,15
<b>kasvu selvitysalueella</b>		<b>10 %</b>	<b>0 %</b>	<b>9 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>12 %</b>	<b>23 %</b>	<b>1 %</b>
kasvu koko valuma-alueella		1 %	0 %	4 %	0 %	0 %	0 %	23 %	1 %

**Liite 2. Arvioidut muutokset huleveden määrässä valuma-alueittain**

	Luhtajoen - Ylisjoen alue	Koirasuolenojan - Hirmunojan valuma-alue	Viitastenojan valuma-alue	Matkunojan valuma-alue	Vaaksinojan valuma-alue	Metsäkylän - Nummenniityn alue	Heinojan valuma-alue	Kyläjoen alue
Osavaluma-alue								
A (ha)	968	460	443	195	154	906	685	1373
Q (mitoitusvirtaama) l/s	11221	4212	5864	2525	1969	14896	8883	12783
Q nykyinen maankäyttö	6094	2297	2940	1467	1092	8003	4320	8856
<b>Q kasvu l/s</b>	<b>5127</b>	<b>1915</b>	<b>2924</b>	<b>1058</b>	<b>877</b>	<b>6893</b>	<b>4563</b>	<b>3927</b>
C (valumakerroin)	0,17	0,12	0,17	0,12	0,12	0,23	0,19	0,16
<b>C kasvu %</b>	<b>10 %</b>	<b>0 %</b>	<b>9 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>12 %</b>	<b>23 %</b>	<b>1 %</b>
i (mitoitussateen keskim intensiteetti, toistuvuus 1/2 a)	42	42	42	61	61	42	42	42
i (mitoitussateen keskim intensiteetti, ilmastonmuutoksen vaikutus huomioitu, toistuvuus 1/10 a)	70	77	77	105	110	70	70	60
V nykyinen maankäyttö	37921	9855	12376	4097	2710	48178	22611	65628
V (huleveden määrä, m <sup>3</sup> ), 1/2 a sadetapahtuma	41894	9855	13463	4097	2710	53804	27899	66313
V (m <sup>3</sup> ), 1/10 a sadetapahtuma	69823	18067	24683	7053	4887	89673	46498	94732
V kasvu m <sup>3</sup> (2 v toistuvuus)	3972	0	1087	0	0	5626	5287	685
<b>V kasvu m<sup>3</sup> (10 v toistuvuus, ilmastonmuutoksen vaikutus huomioitu)</b>	<b>31902</b>	<b>8212</b>	<b>12307</b>	<b>2955</b>	<b>2177</b>	<b>41495</b>	<b>23887</b>	<b>29104</b>

Kullekin valuma-alueelle on laskettu keskimääräinen valuntakerroin eri maankäyttöluokkien suhteellisten osuuksien perusteella. Valumakertoimien laskennalliset muutokset on esitetty liitteessä 1. Valumakertoimien laskennassa ei ole hyödynnetty maaperän läpäisevyystietoja tai maaston kaltevuustietoja, joten niitä on pidettävä vain suuntaa-antavina arvioina.

Kullekin valuma-alueelle on tämän jälkeen laskettu valitun mitoitussateen mukainen muodostuvien hulevesien määrä. Laskukaava on muotoa  $V = (C * i * A * t) / 1000$ , jossa V [m<sup>3</sup>] on muodostuvan huleveden määrä, C valumakerroin, i [(l/s\*ha)] mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti, A [ha] valuma-alueen pinta-ala, ja t [s] mitoitussateen kesto aika.

Sateen intensiteettiä kuvaavat tunnusluvut valikoituvat tarkasteltavan alueen pinta-alan ja Kuntaliiton julkaiseman Hulevesioppaan suositusten mukaisesti (Kuntaliitto 2012: 104, 111). Intensiteettiä kuvaavat lukemat perustuvat historiallisiin säätukamittauksiin. Mitoitavan sateen kesto aika (t) on yhtä pitkä kuin se aika, joka pisaralla kestää kulkea valuma-alueen äärimmäisestä nurkasta purkupisteeseen. Tämän laskemiseksi valuma-alueen geometria on yksinkertaistettu neliöksi, ja valumamatka on alueen pinta-alan neliöjuuri. Valuntanopeudeksi on laskennan yksinkertaistamiseksi valittu ohjeellinen virtausnopeus 0,5 m/s, joka on arvio veden virtausnopeudesta ojassa (Kuntaliitto 2012:209).

Valuma-alueiden valuntakertoimia on sitten muokattu siten, että niissä on huomioitu osayleiskaavan mahdollistamien asuin- ja työpaikka-alueiden rakentuminen. Tämän jälkeen on laskettu muodostuvan huleveden määrä muuttuneen maankäytön mukaisessa tilanteessa. Muodostuvan huleveden määrän laskemisessa on tässä selvityksessä käytetty kerran kahdessa ja kerran kymmenessä vuodessa toistuvaa sadetta. Kymmenen vuoden välein toistuvassa sateessa on lisäksi otettu huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus (Kuntaliitto 2012: 111).

Lähde: Kuntaliitto (2012). Hulevesiopas.

# Heinojan ominaisuuksien ja tulvaherkkyiden tarkastelu

Nurmijärven Kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitys

Touko-kesäkuu 2018



Katri Backman

Pieta Kupiainen

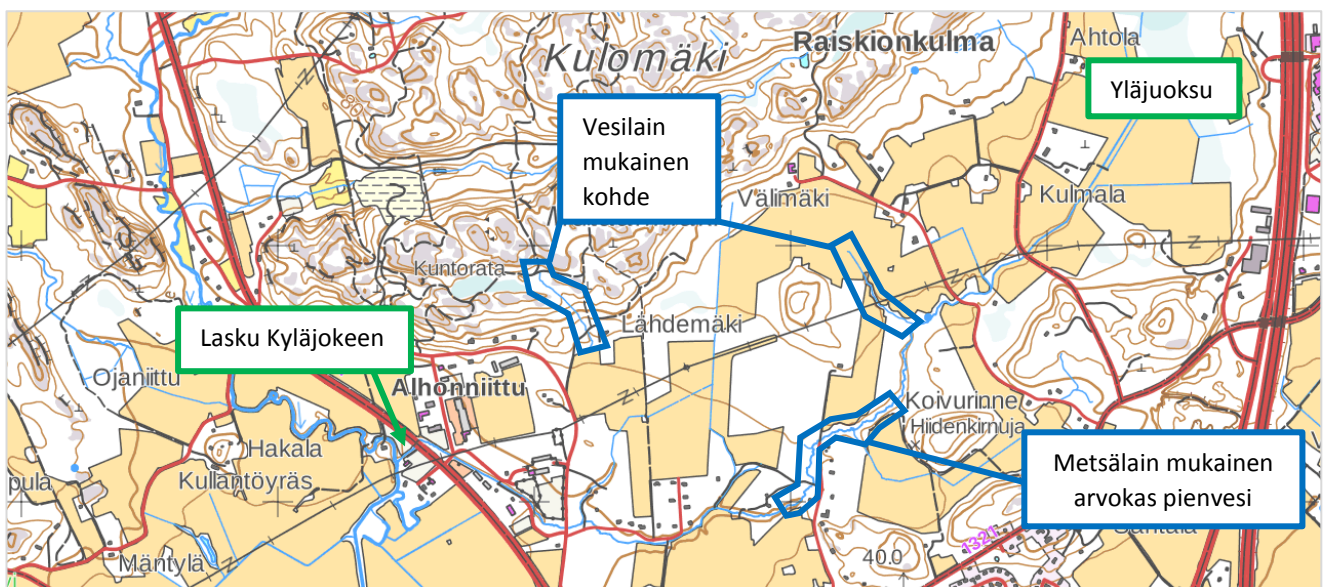
Luonnos  
19.11.2018

## Selvityksen tausta ja tarkoitus

Heinojan inventointi on tehty osana Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitystä. Selvityksen tarkoituksena on kuvata Heinojan uoman ominaisuuksia, ja arvioida sen tulvimisriskiä ja eroosioherkkyyttä. Heinojan lisäksi on inventoitu samoin menetelmin Ketunoja, Kertunoja ja Kissanoja.

## Selvitysalue

Selvitysalueeseen kuuluu Heinojan uoma koko pituudeltaan. Uoma saa alkunsa Karhunkorven Isosuolta ja päättyy Alhonnaan alueella laskien Kyläjokeen (Kartta 1.). Tällä välillä se mutkittelee noin 3 km pituisen matkan mm. Kulmalan ja Koivurinteen alueiden läpi. Heinoja sijaitsee kokonaisuudessaan Kirkonkylän osayleiskaava-alueella. Heinojan valuma-alueelle tullaan osoittamaan rakentamista yleiskaavassa. Sen myötä on varmistettava, että Heinojan hulevesiä viivytetään riittävästi, jotta Kyläjoen tulvat eivät äärevöityisi Heinojan purkupisteestä alajuoksulle päin olevalla alueella.



Kartta 1. Heinojan selvitysalue.

## Menetelmäkuvaus

Selvitys tehtiin inventoimalla ja valokuvaamalla Heinoja maastossa 21.5. ja 5.6.2018. Kyseisellä hetkellä uomassa oli hyvin vähän vettä, sillä lähes kahteen kuukauteen ei ollut satanut. Maastokäyntien perusteella Heinoja on jaettu ominaisuuksiensa, kuten luonnontilaisuuden, uoman eroosion ja leveyden perusteella jaksoihin, jotka esitellään selvityksessä kukin omalla sivullaan. Kunnostus- ja hoitosuositukselle ovat raportin lopussa sivulla 15.

## Heinojan valuma-alue

Heinojan valuma-alue ulottuu pohjois – eteläsuunnassa Mutaanmäen reunasta Toreeninmäen reunaan ja itä – länsisuunnassa Alhoniitun alueelta Karhunkorven reunaan. Valuma-aluetta rajaa lännessä Helsingintie. Alhoniitun pienteollisuusalueen lisäksi valuma-alueella on harvakseltaan omakotitaloasumista. Pinta-alasta suurin osa on pelto- ja metsälaikkuja, eli vettä hyvin läpäisevää pintaa. Valuma-alueen pinta-ala on kokonaisuudessaan 650 hehtaaria. Alasta on metsää 348 ha, peltoa 279 ha ja teollisuusaluetta 23 ha.



Kartta 2. Heinojan valuma-alueen raja. Sininen nuoli osoittaa veden virtaussuunnan purkupisteen kohdalla. (Laatinut Yrjö Kivinen, Nurmijärven kunta).

## Jakso 1. Lasku Kyläjokeen

Jakso käsittää Heinojan laskukohdan Kyläjokeen sekä siitä noin 270 metrin matkan yläjuoksuun, jossa uoma alittaa Rajamäentien rummussa (Kuva 1.) ja kaartaa sitten noin 90 astetta kaakkoon (Kartta 2.). Jakso kulkee työpaikka-alueen läpi. Työpaikka-alue koostuu muutamista teollisuushalleista sekä asfaltoiduista parkkikentistä. Jaksoa luonnehtii syväälle kaivettu suoristettu uoma, jossa vesi pääsee virtaamaan vapaasti (Kuva 2.). Virtaus on paikoitellen hidask, paikoitellen reippaampi. Vedessä virtaa jonkin verran kiintoainesta eli se on melko sameaa ja väriltään rusehtavaa. Maaperä on savea. Uoman leveys on tällä jaksolla noin 1 m. Sortumia ja valumia on penkoilla jonkin verran. Osuus on eroosioherkkää veden määrän lisääntyessä, sillä uoman varren luiskat ovat paikoitellen hyvin jyrkät. Tällöin maa-aines valuu helposti uomaan ja kulkeutuu helpommin virran mukana. Uoman varren kasvillisuudesta suuren osan muodostaa pajukko ja pioneerilajisto.



Kartta 3. Ensimmäinen jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 1. Rajamäentien alittava rumpu on mitoitukseltaan riittävä.



Kuva 2. Uoma on suoristettu ja perattu.

## Jakso 2. Suoristettu ja perattu osuus

Toinen jakso alkaa Alhonnaientuntieltä, jonka Heinoja alittaa rumpua pitkin (Kuva 3.). Jakso päättyy yksityisen tontin rajaan noin 200 m päässä. Jaksoa luonnehtii suoristettu ja perattu syvällä kulkeva leveähkö uoma. Virtaus on hidas ja penkereet ovat loivat. Uoma sijaitsee aukean niittymäisen alueen reunassa ja osittain teollisuuskiinteistön alueella. Kasvillisuus on pääasiassa saraheinää sekä kiinteistön alueella myös puustoista pajukkoa ja mäntymetsää. Uoman reunoilla on jonkun verran sortumia, jotka tekevät suoristetusta vesirajasta jälleen hieman mutkittelevan. (Kuva 4.). Jakson alkukohdassa vedenkorkeus oli 16 cm toukokuussa 2018.



Kartta 4. Toinen jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 3. Alhonnaientuntien alittava rumpu.

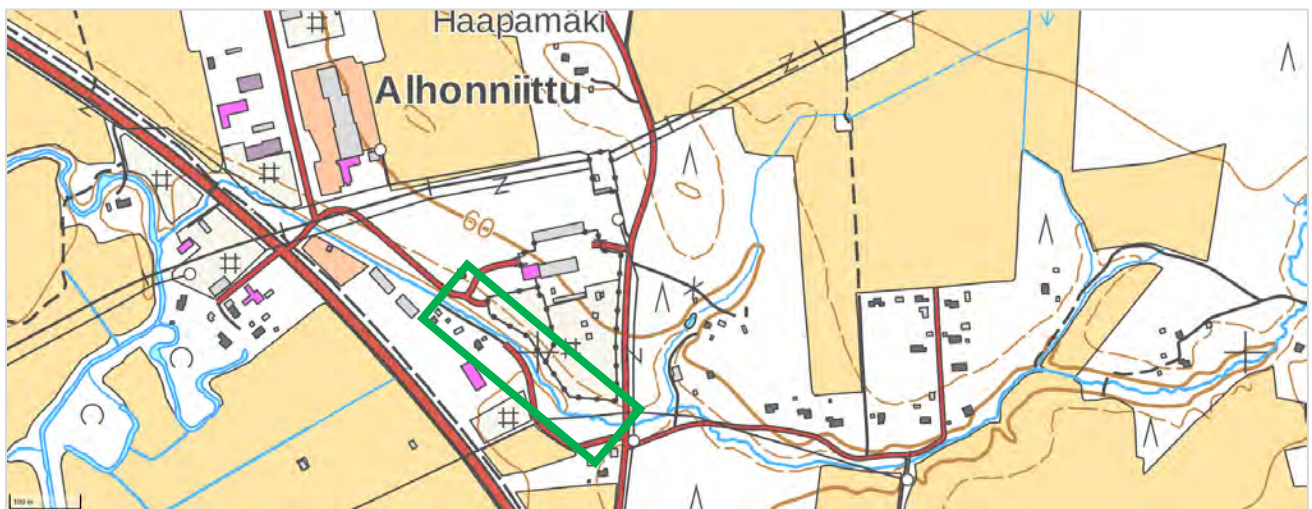


Kuva 4. Uoman reunoilla näkyvät sortumia.



### Jakso 3. Pensoittunut osuus

Osuus poikkeaa aikaisemmin kuvatuista jaksoista siten, että ihmisen vaikutus näkyy selvästi vähemmän. Uoma on todennäköisesti kaivettu ja perattu aikanaan, minkä jälkeen se on kasvanut lähes umpeen pajukkoa. Uoma on myös mutkittelevampi kuin jaksot 1. ja 2. sortumien ja valumien seurauksena (Kuva 5.). Uoman leveys vaihtelee välillä 0,5 m -1,5 m. Syvyys oli 25 cm syksyllä 2017 (Kivinen 2017) ja 22 cm keväällä 2018. Uoma kulkee hiekkatien vieressä. Tien puoleinen penger on kaivettu jyrkäksi ja toinen penger jätetty loivaksi. Tien kaarteessa tien ja uoman väliin on rakennettu noin metrin korkuinen maavalli estämään tulvimista tielle. Toisella puolella penger on loivempi, mikä onkin mahdollinen tulvimissuunta ja veden viivytyspaikka. Tosin inventointiajankohtana penkereellä ei ollut havaittavissa merkkejä tulvimisesta. Osuudella kasvaa runsaasti heinää, tiheää pajukkoa, osmankäämejä, rentukoita, nokkosia ja kortetta (Kuva 6.).



Kartta 5. Kolmas jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



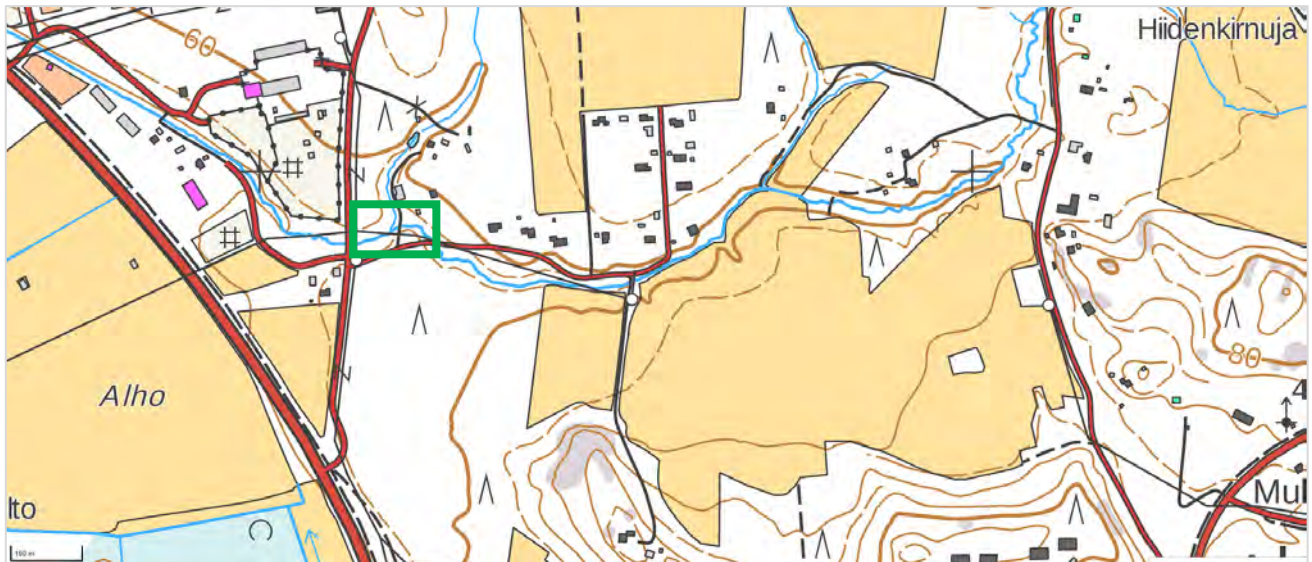
Kuva 5. Uoman leveys vaihtelee ja reunat ovat epätasaiset.



Kuva 6. Paikoitellen uomassa kasvaa tiheää pajukkoa.

#### Jakso 4. Tiheän kasvillisuuden peitossa oleva uoma

Jakso 4 alkaa Mutaanmäentien sillan jälkeen, ja päättyy Hakamäentien alittavaan rumpuun. Heti jakson alussa on laakea tulvatasanne, jonne vesi mahtuu tulvatilanteessa. Penkereet ovat tällä kohdalla hyvin loivat. Uoman ja penkereiden kasvillisuus on runsasta, mm. pajua, tuomea, haapaa sekä leppää. Osa nuoresta kasvillisuudesta ja puista haittaa veden virtausta kasvaessaan uoman keskellä. (Kuva 7.). Sortumat ovat tehneet uoman reunoista epätasaiset ja uoma mutkittelee (Kuva 8.). Vesi uomassa on edelleen savisameaa.



Kartta 6. Neljäs jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



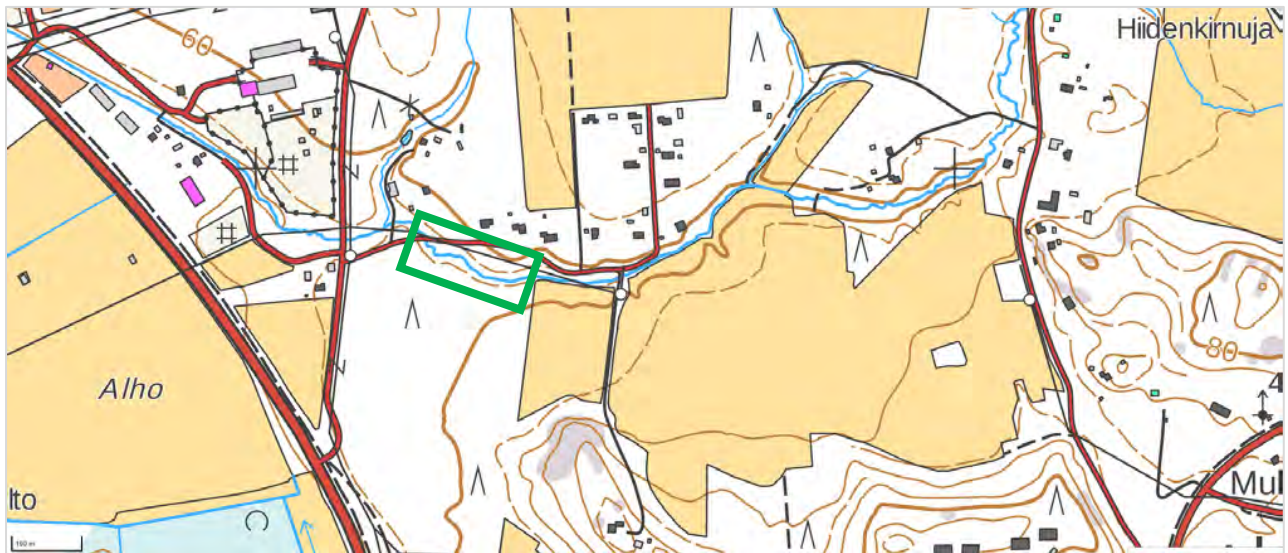
Kuva 7. Uoman varsi on luoksepääsemätöntä tiheikköä.



Kuva 8. Uoman leveys vaihtelee.

## Jakso 5. Lähes luonnontilainen uoma

Hakamäentien alittavan rummun jälkeen Heinoja sukeltaa metsään ja on ominaisuuksiltaan aiempaa luonnontilaisempaa. Uomaa ei ole suoristettu tai perattu, vaan se meanderoi kulkiessaan kuusivaltaisen hiljattain harvennetun metsikön läpi. Uomassa on risuja sekä kaatuneita puunrunkoja (Kuva 10.) ja se on virratessaan kuluttanut savimaata ympäriltään ja paljastanut ympäröivien puiden juuria (Kuva 9.). Uoman penkereet ovat matalat ja loivat, ja uoman leveys vaihtelee. Ihmisen vaikutus näkyy hyvin vähän, huolimatta muutamista uomaan laskevista pienistä putkista.



Kartta 7. Viides jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 9. Virtaus on kuluttanut savista pengertä voimakkaasti.

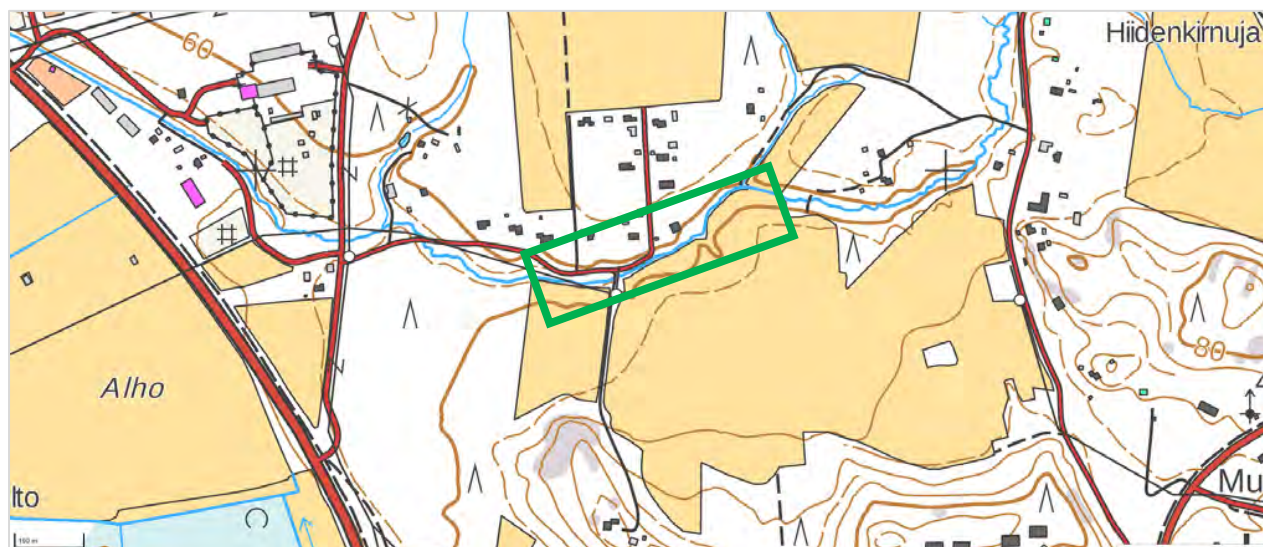


Kuva 10. Uomassa on paljon oksia, juuria ja puunrunkoja.

## Jakso 6. Leveä uoma peltomaisemassa

Peltoaukealla uoman leveys suurenee ja luonne muuttuu suoristetuksi ja hoidetummaksi. Paikoitellen kuitenkin esiintyy meanderointia ja merkkejä eroosiosta. Virtaus on edelleen verkkainen. Uoma rajautuu toisella puolella peltoon ja toisella puolella tiehen. Uoma on kaivettu syväälle (Kuva 12.), joten vedenpinnalla on varaa nousta. Uomasta näkee, että sitä ja sen reunoja on perattu joitakin vuosia sitten.

Peltokasvillisuuden lisäksi heinät, pajut ja joissain paikossa kuusikko reunustavat uoman vartta. Ojassa on vähän kiviä ja tien alittava rumpu (Kuva 11.) oli osittain tukkeutunut irtorisuista.



Kartta 8. Kuudes jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



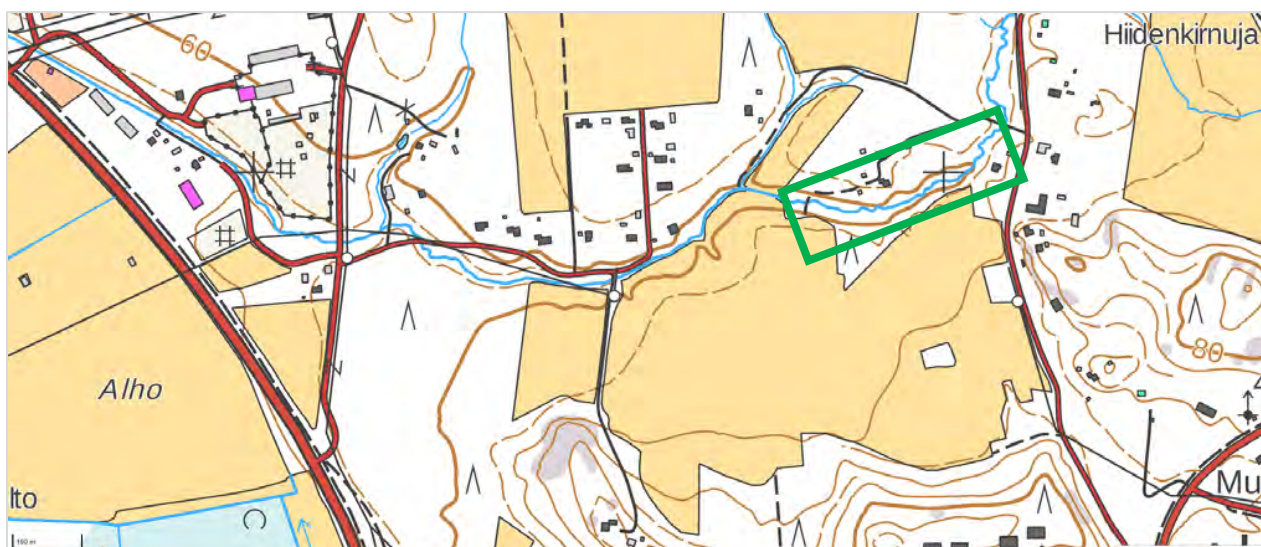
Kuva 11. Heinaja alittaa tien kahta rumpua pitkin.



Kuva 12. Uoma on leveä ja syväälle kaivettu.

## Jakso 7. Luonnontilaisen osuuden ensimmäinen jakso

Uoma muuttuu taas luonnontilaiseksi, sukeltaessaan takaisin metsään. Uoma on kapea ja matala ja mutkittelee voimakkaasti tasaisella savimaalla (Kuva 13.). Osuudella on yksi rumpu, jonka halkaisija on vain noin 50 cm. Tällä kohdalla on potentiaalinen tulvimisriski. Kohdassa on kuitenkin varaa tulvia alavaan metsämaastoon. Uoman ulkokaarteissa virtaava vesi on kuluttanut pengertä ja paljastanut puiden juuria (Kuva 14.). Ympäröivä kasvillisuus on tiheää luonnontilaista lehtometsää. Osuudella on yksi omakotitalotontti, joka rajautuu uomaan. Talo on kuitenkin etäällä ja useita metrejä korkeammalla, joten tulviminen tuskin aiheuttaa sille vaaraa. Metsä on sekametsää, jossa on paljon aluskasvillisuutta. Osuus on kirkonkylän pienvesiselvityksessä (2017) luokiteltu arvokkaaksi kohteeksi.



Kartta 9. Seitsemäs jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



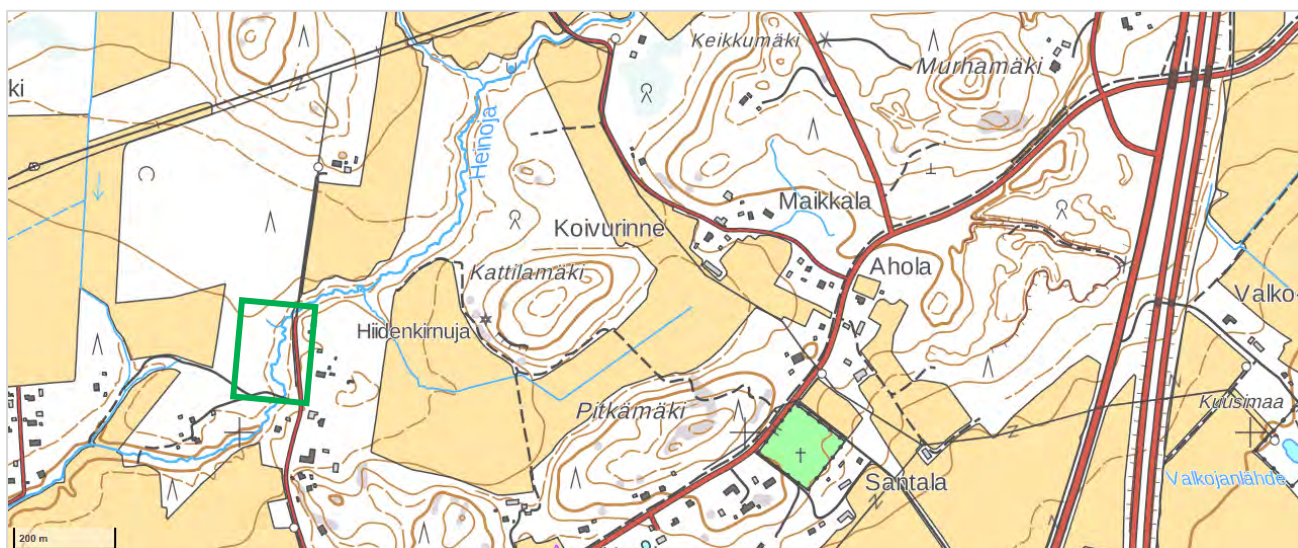
Kuva 13. Uoma mutkittelee voimakkaasti.



Kuva 14. Eroosio on selvästi nähtävissä puiden juurien paljastumisena.

## Jakso 8. Paljon kaatuneita puunrunkoja maastossa

Osuus on luonnontilainen arvokas pienvesikohde, kuten edellinenkin osuus. Virtaama on useissa kohdissa hyvin hidas, ja vesi on lähes liikkumatonta. Uoma on paikoitellen todella matala ja kapea. Kartoitushetkellä vettä oli hyvin vähän, mutta uomassa on merkkejä siitä, että vesi on ollut noin 50 cm korkeammalla. Uoma meanderoi voimakkaasti ja eroosion merkkejä on mutkien ulkokaarteissa (Kuva 15.). Osuudella on huomattavan paljon kaatuneita puunrunkoja, (Kuva 16.) ja monet niistä ovat kaatuneet uoman uoman yli. Kasvillisuus on lajistoltaan hyvin monimuotoista. Puusto koostuu havu- ja lehtipuista ja aluskasvillisuutta on runsaasti.



Kartta 10. Kahdeksas jakso on merkitty vihreällä suorakulmiolla.



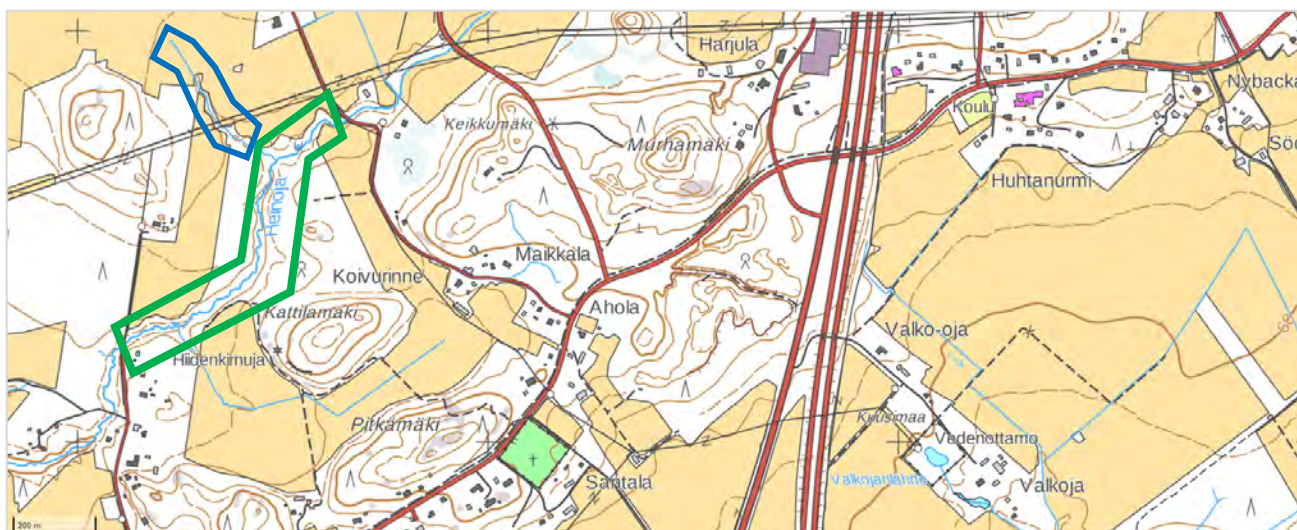
Kuva 15. Meanderoiva uoma on kuluttanut penkereitä ja paljastanut suuren kuusen juuriston.



Kuva 16. Kaikki tuenkaadot ovat kaatuneet samaan suuntaan: lännestä itään.

## Jakso 9. Luonnontilaisen osuuden viimeinen jakso

Uoma alittaa Heinojantien kolme rumpua pitkin ja päättyy peltoaukean reunaan noin yhden kilometrin päässä (Kuva 17.). Erona edelliseen jaksoon jakson varrella on useita tulvatasanteita ja aluskasvillisuutta on vähemmän (Kuva 18). Ympäröivä metsä on haapa- ja pajuvaltaista. Edellistä jaksoa vallitsivat lukuiset tuulenskaadot, mutta tällä osuudella niitä on vain muutama. Jakso meanderoi ja uoman ominaisuudet ovat muutenkin samankaltaiset kuin edellisessä jaksossa. Vesi on väriltään rusehtavaa ja hiukan sameaa. Virtaus vaihtelee, mutta on useimmissa kohdissa rauhallinen. Penkereet eivät ole korkeat, joten vesi pääsee nousemaan tasaiselle osuudelle uoman molemmin puolin useissa kohdissa. Maastossa on merkkejä, että tulvatasanteilla on ollut vettä keväällä 2018. Merkkejä eroosiosta näkyy jonkin verran. Osan matkaa uoma kulkee kapeassa laaksossa, jossa maasto kohoaa molemmin puolin. Tämän jälkeen alkaa laaja muutama vuosi sitten hakattu hakkuuaukea uoman eteläpuolella. Uoman välittömään läheisyyteen on jätetty muutaman metrin hakkaamaton suojavyöhyke. Hakkuista huolimatta jakso on pääpiirteiltään luonnontilainen. Uomaan laskee myös pieni sivu-uoma, joka on suojeltu vesilain nojalla (kartassa sinisellä). Sivuuoma on luonnontilaisen kaltainen voimalinjan ja Heinojan väliseltä osuudelta.



Kartta 11. Jakso on merkitty vihreällä monikulmiolla, ja sivu-uoma sinisellä monikulmiolla.



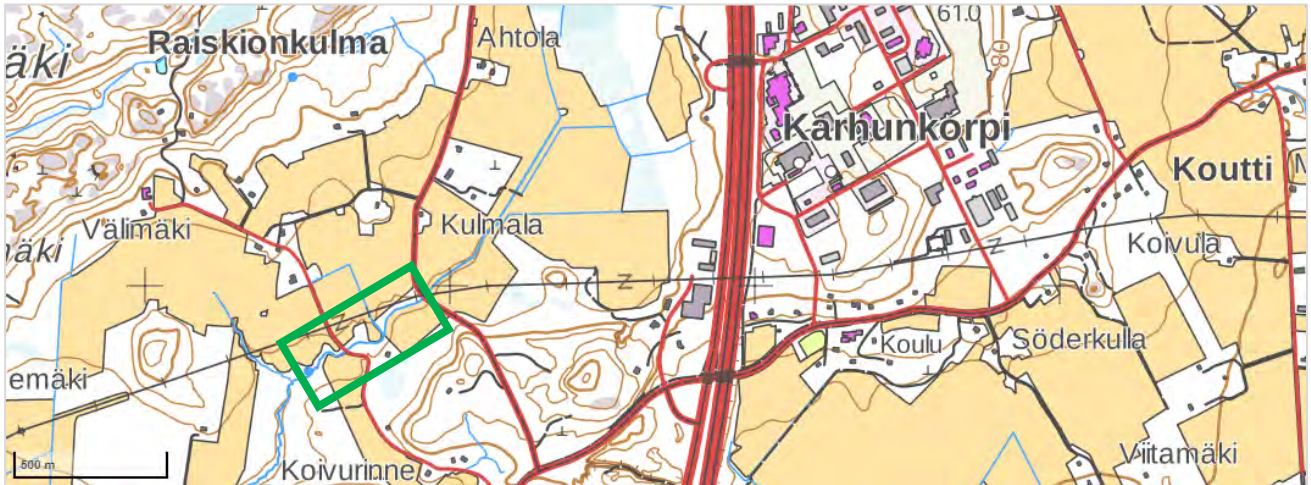
Kuva 17. Heinojan tien alittavat kolme rumpua.



Kuva 18. Uoma on matala ja sitä ympäröivät paikoitellen tulvatasanteet.

## Jakso 10. Peltoaukean ruovikkoinen uoma

Hakkuuaukealta uoma jatkuu peltomaisemassa. Uoma on kaivettu syväälle, ja sillä on varaa tulvia vaarantamatta läheisiä rakennuksia. Uoman varrella kasvaa pajukkoa ja lepikkoa (Kuva 19.). Paikoitellen pajukko ja siihen tarttuneet irtorisulautat hidastavat veden virtausta. Uoman leveys on noin 0,5 - 1 m, ja siinä kasvaa osmankäämiä ja muuta ruokoa (Kuva 20). Vesi on tällä kohdalla paikoitellen melko kirkasta, paikoitellen sameaa. Uoma on kapea ja vettä on dokumentointihetkellä vähän. Loppupäästä uoma on suoristettu jonkin aikaa sitten, mutta sen reunat ovat jo vähän epätasaiset pienien valumien ja sortumien vuoksi. Eroosion merkkejä kuten pieniä sortumia on jonkin verran koko tällä osuudella.



Kartta 12. Kymmenes jakso on merkitty vihreällä monikulmiolla.



Kuva 19. Uoman varrella kasvaa nuorta puustoa.



Kuva 20. Kuvassa on Keikkumäentien allttava rumpu, sekä uomassa kasvavaa osmankäämiä.



## **Yhteenveto**

Heinojan uomassa esiintyy paikoitellen eroosiota. Sitä on sekä ihmisen muokkaamilla osuuksilla liian jyrkkien luiskin vuoksi, sekä luonnontilaisella osuudella etenkin uoman kaarteissa. Heinoja on suurelta osin muokattu kulkemaan suoria pelto-ojia pitkin, mutta luonnontilaisiakin osuuksia on vielä jäljellä, ja ne on suojeltu vesilain nojalla.

## **Kunnostus- ja hoitosuositukset**

Jakso 1.

Tällä hetkellä luiska on liian jyrkkiä ja kasvillisuudesta paljas. Luiskien kasvillisuus kiinnittäisi maa-aineksen paremmin paikalleen ja estäisi uoman erodoitumista.

Jakso 7.

Osuudella sijaitseva rumpu tulisi vaihtaa isompaan, sillä rankkasateiden aikaan sen kapasiteetti on todennäköisesti liian pieni.

Koko Heinoja

Alueen tuleva kaavoitus edellyttää hulevesien viivyttämistä ja tasaamista. Heinojan alueelle ollaan kaavoittamassa uutta asuinalueita, jonka myötä pintavalunta lisääntyy ja uoman virtausolosuhteet saattavat muuttua. Viivytyksaltaita rakennettaessa on huomioitava vesilain ja metsälain suojelemat osuudet ja säilytettävä ne luonnontilaisina. Jos alueelle tulee toimintoja, joista syntyy huonolaatuisia hulevesiä, tulee ne käsitellä ennen uomaan johtamista.

## **Lähteet**

Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaava-alueen pienvedet. (2017) Enviro ympäristösuunnittelu.

# Kertunojan ominaisuuksien ja tulvaherkkyiden tarkastelu

Nurmijärven Kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitys

Touko- kesäkuu 2018



Katri Backman

Pieta Kupiainen

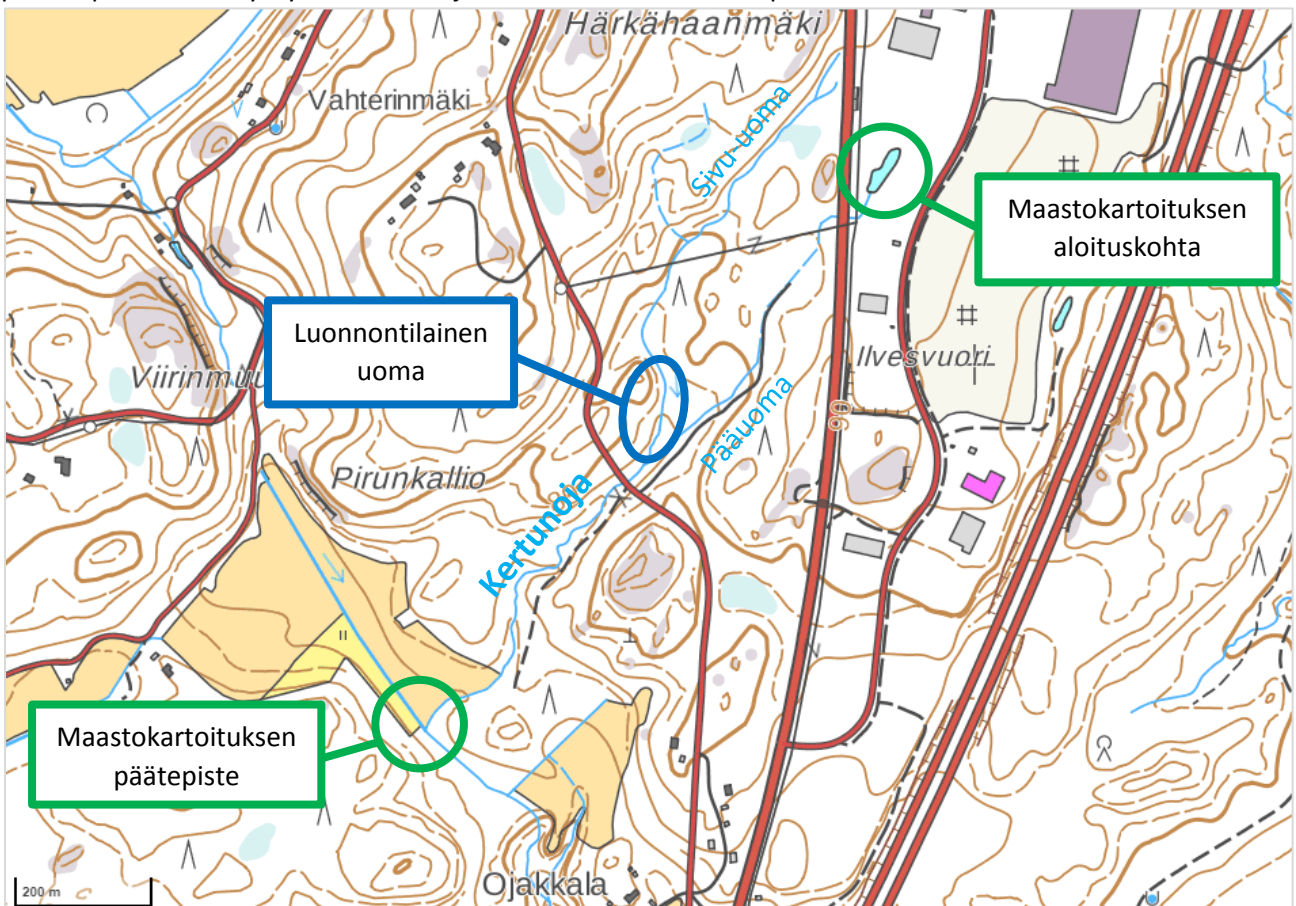
Luonnos  
19.11.2018

## Selvityksen tausta ja tarkoitus

Kertunojan uomann inventointi on tehty osana Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitystä. Selvityksen tarkoituksena on kuvata Kertunojan ominaisuuksia, ja arvioida sen tulvimisriskiä ja eroosioherkkyyttä. Kertunojan lisäksi on inventoitu samoin menetelmin Heinoja, Ketunoja ja Kissanoja.

## Selvitysalue

Selvitysalueeseen kuuluu Kertunojan yläjuoksu noin yhden kilometrin pituudelta. Kertunoja alkaa Ilvesvuoren teollisuusalueelta, hulevesien viivytysaltaasta. (Kartta 1.). Sieltä se jatkaa putkea pitkin Hämeenlinnantien ali Härkähaanmäen alueelle, jossa se kiemurtelee luoteeseen aina Ojakkalantien alitse, kunnes se yhtyy toiseen uomaan. Härkähaanmäen alueella Kertunojaan yhtyy sivuhaara alueelta. Sen jälkeenkin uoma jatkuu nimeltään Kertunojana. Aiemmin metsässä kulkenut uoma kulkee nyt hakkuuaukean läpi, sillä Härkähaanmäessä on tehty laajoja avohakkuita. Maastoa on muokattu voimakkaasti, mikä on vaikuttanut myös uoman virtaamaan. Uoman nimi vaihtuu Viitastenojaksi useiden pienempien uomien yhtyessä Kertunojaan Hämeenlinnantien itäpuolella.



Kartta 1. Kertunoja mutkittelee Ilvesvuoresta ja Härkähaanmäeltä etelän suuntaan, jossa se yhdistyy pelto-ojaan.

## Menetelmäkuvaus

Selvitys tehtiin inventoimalla ja valokuvaamalla uoma maastossa 27.6. ja 3.7.2018. Kyseinen kevät oli ollut poikkeuksellisen vähäsateinen, mutta muutamia päiviä ennen maastokäyntiä oli satanut jonkin verran. Vesi oli kuitenkin edelleen melko matalalla. Maastokäyntien perusteella Kertunoja on jaettu ominaisuuksiensa, kuten luonnontilaisuuden, uoman eroosion, ja leveyden perusteella jaksoihin, jotka esitellään tässä selvityksessä kukin omalla sivullaan. Kunnostus- ja hoitosuositukset kullekin osuudelle ovat raportin lopussa sivulla 12.

## Kertunojan valuma-alue

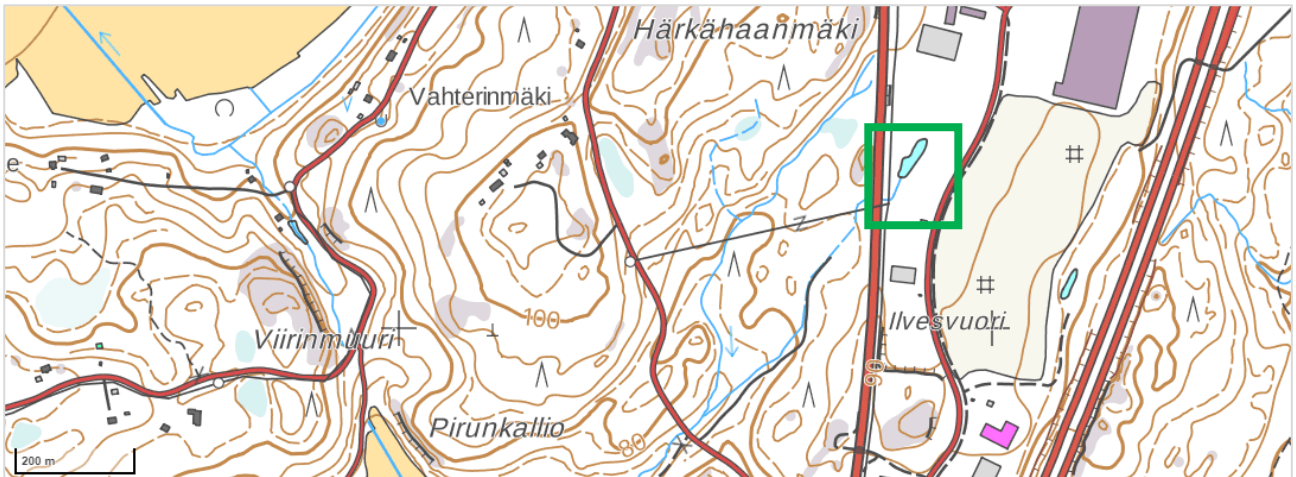
Kertunojan valuma-alue ulottuu Eteläiseen Ilvesvuoreen ja Härkähaanmäen itäosaan. Sieltä hulevesien valumasuunta on etelään laaksoa pitkin. Valuma-alueen pinta-ala on 51 hehtaaria, josta metsää on 35 hehtaaria, teollisuusaluetta 13 ha ja peltoa/avokalliota 3 ha.



Kartta 2. Kertunojan valuma-alue ulottuu Härkähaanmäeltä Ojakkalaan (laatinut Yrjö Kivinen, Nurmijärven kunta 2018).

## Jakso 1. Ilvesvuoren hulevesiallas

Kertunojan alkulähde on voimakkaasti ihmisen muokkaama. Ilvesvuoren eteläosan hulevedet laskevat hulevesiviemäreitä pitkin niiden viivytykseen tarkoitettuun altaaseen, josta Kertunojan voi katsoa alkavaksi (Kuva 1.). Hulevesiallas sijaitsee Hämeenlinnantien läheisyydessä Ilvesvuoren eteläisessä osassa. Se on syvyydeltään noin metrin ja se on vuorattu kivimurskalla. Lisäksi sitä ympäröivät kivimurskasta tehdyt vallit. Altaassa kasvaa kaislikkoa ja levää. Altaan vesi on kirkasta, väritään vähän rusehtavaa. Altaan ympäristössä lenteli pääskysiä, västäräkkejä ja sudenkorentoja, eli siitä on selkeästi muodostunut oma ekosysteeminsä. Altaasta johtaa noin 160 metrin pituinen rumpuputki Hämeenlinnantien ali sen länsipuolelle, josta varsinainen uoma alkaa.



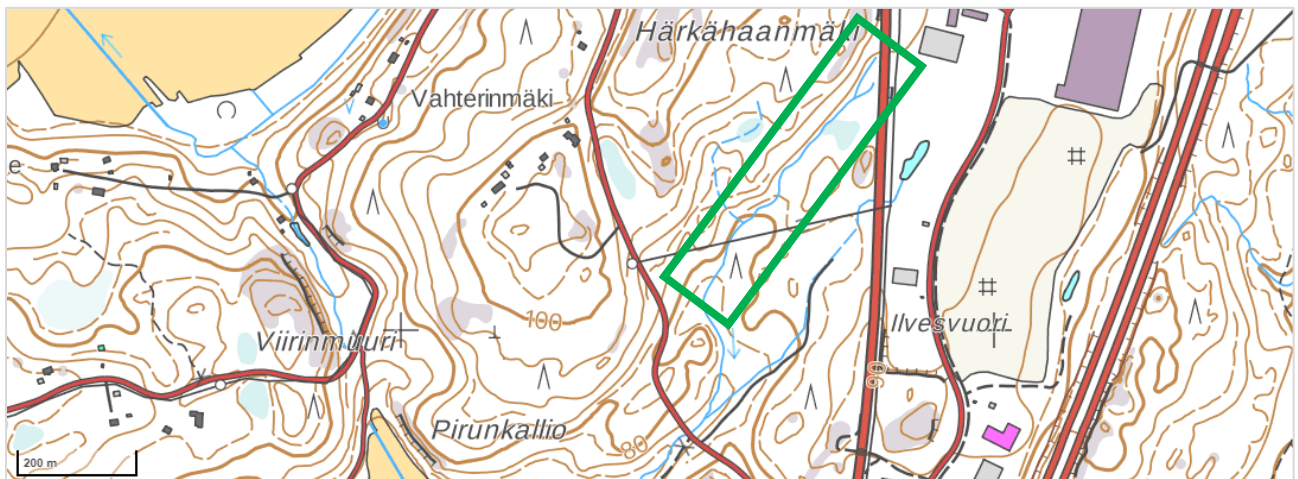
Kartta 3. Ensimmäinen jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 1. Keinotekoinen hulevesiallas toimii Ilvesvuoren hulevesien viivyttäjänä ennen kuin sen vedet jatkavat virtaamistaan Kertunojaan.

## Jakso 2. Kertunojan vähävetinen sivu-uoma

Kertunojan sivu-uoma alkaa Hämeenlinnantien länsipuolelta, jossa on hiljattain tehty suuria avohakkuita. Vain muutamia puita on jätetty pystyyn, ja metsäkoneet ovat jättäneet maastoon syviä uria. Maastoon on jätetty paljon kantoja ja risuja. Sivuhaaran alkupistettä on vaikea hahmottaa, sillä alue on kauttaaltaan kosteikkoa. Uomantapainen alkaa kuitenkin pikkuhiljaa hahmottua myllätystä maastosta, vaikkakin katkonaisena, ikään kuin toisiaan seuraavina lätäköinä. Alajuoksulle päin mentäessä jakson loppupäässä on jo havaittavissa selkeämpi uoma (Kuva 2.). Maaperä on hiekkamoreenia, ja kalliomaata, joiden päälle on kerrostunut eloperäistä ainesta. Vesi on kirkasta, väriltään hiukan rusehtavaa. Hakkuauekean kasvillisuus koostuu vadelman taimista, sammalista, heinistä, ja istutetuista kuusen taimista (Kuva 3.). Uoman syvemmissä lätäköissä oli selvityshetkellä sammakonkutua, sekä nuijapäitä.



Kartta 4. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



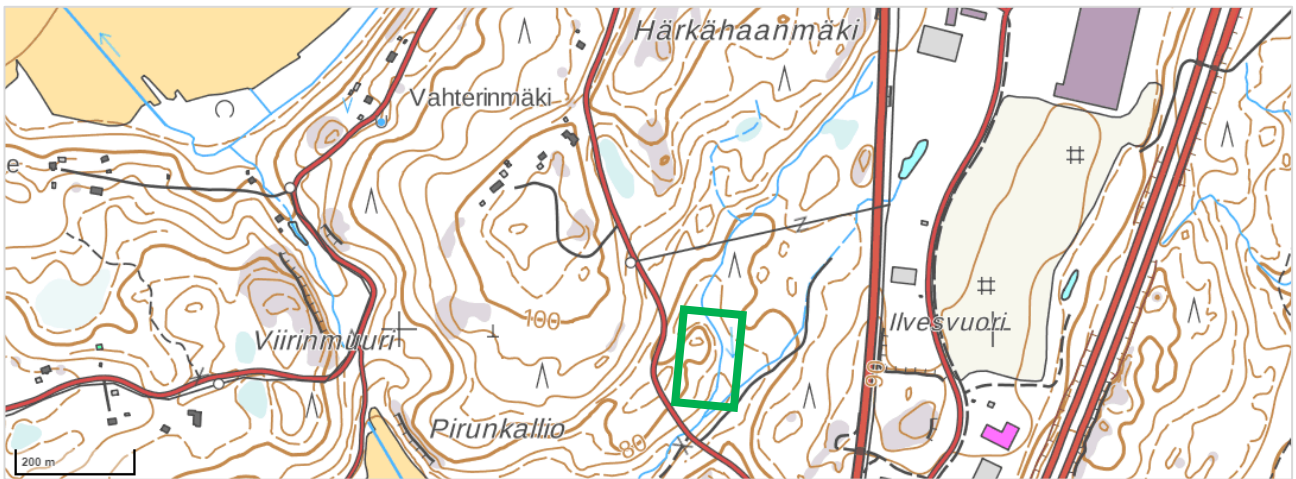
Kuva 2. Uoma kulkee katkonaisena metsäkoneiden mylläämässä maastossa.



Kuva 3. Alue on hiljattain hakattu, mutta sinne on jo ennättänyt kasvaa jonkin verran pioneerilajistoa.

### Jakso 3. Vesilain kriteerit täyttävä sivuhaaran osa

Jakson alkuosuus kulkee selkeässä uomassa (Kuva 4.), mutta noin 200 m ennen Ojakkalantietä uoma muuttuu luonteeltaan kosteikoksi, jossa ei ole yhtä selvärajaista uomaa (Kuva 5.). Alkuosuudella virtaus on reipas, mutta kosteikkomaisella osuudella vesi näyttää lähes seisovan. Uoma on hyvin matala koko matkalta, eikä eroosion merkkejä näy. Kosteikko-osuudella on tilaa vesimäärän lisääntymiselle, sillä se auttaa tasaamaan vesimäärän vaihteluita. Vaikka Kertunojan ympäristössä on tehty laajoja avohakkuita, on osuudelle jätetty noin 5 metrin levyinen puustoinen suojavaohyke. Siinä kasvaa kuusta, koivua ja haapaa. Osuuden loppupäässä on runsaasti tuulenkaatoja, jotka johtuvat todennäköisesti ympäröivän avohakkuun vaikutuksesta, kun tuulelta suojaava yhtenäinen puusto on hakattu. Uoman vesi on tällä jaksolla kirkasta, ja uoma on matala. Jakso on kokonaisuudessaan vesilain mukainen luonnontilainen kohde.



Kartta 5. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 4. Osan matkaa uoma on selkeärajainen ja kapea.

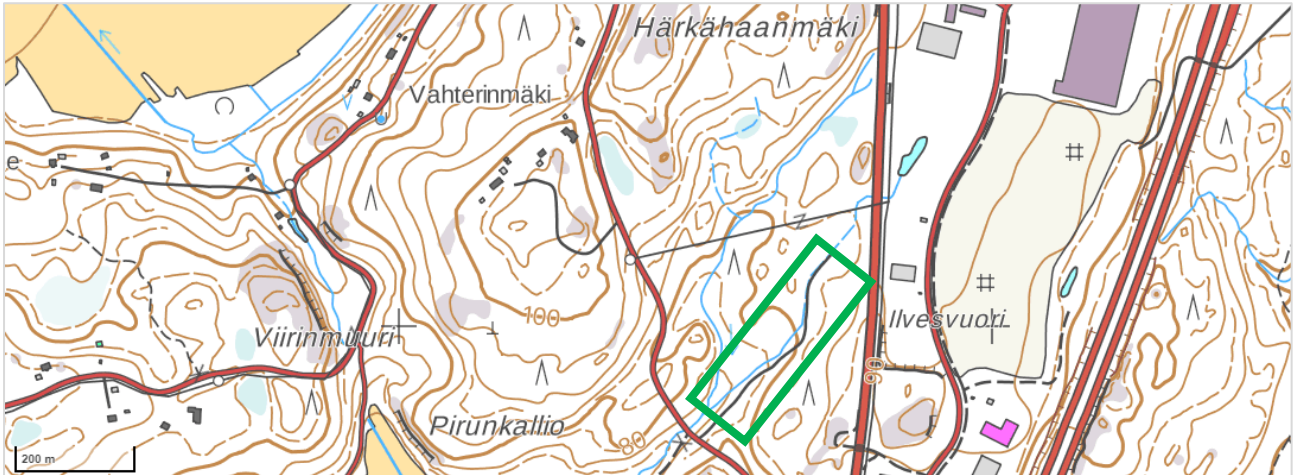


Kuva 5. Kosteikko on levittäytynyt useiden metrien levyiselle kaistaleelle.



#### Jakso 4. Osittain suoristettu ja perattu uoma

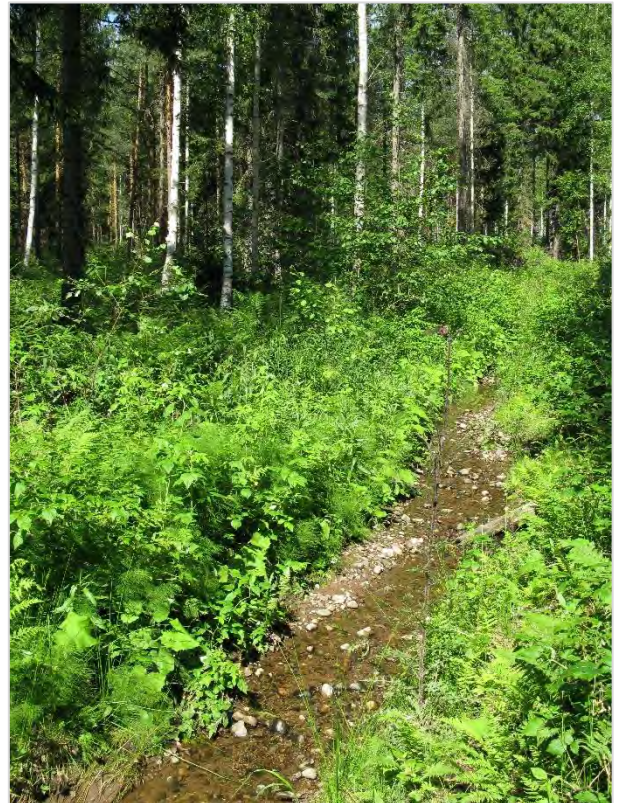
Jakso alkaa siitä mihin hulevesialtaasta tuleva rumpuputki purkaa Hämeenlinnantien länsipuolella. Purkuaukon läheisyydessä uoman reunoja on vahvistettu kivimurskalla, ja uoma on kaivettu noin metrin syvyyteen (Kuva 6.). Kuitenkin jo noin 10 metrin päästä se alkaa näyttää enemmän luonnontilaiselta. Uoma on leveydeltään noin 50 - 70 cm ja hyvin matala (Kuva 7.). Virtaus on selkeästi havaittavissa, ja se on melko rauhallinen. Vesi on kirkasta ja uoman pohjalla on kiviä ja soraa. Eroosiosta ei ole merkkejä, sillä luonnontilainen osuus on matalareunainen, ja kasvien peittämä. Uoman vieressä kulkee hiekkatie, jonka ympärillä kasvaa koivua, kuusta ja mäntyä.



Kartta 6. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



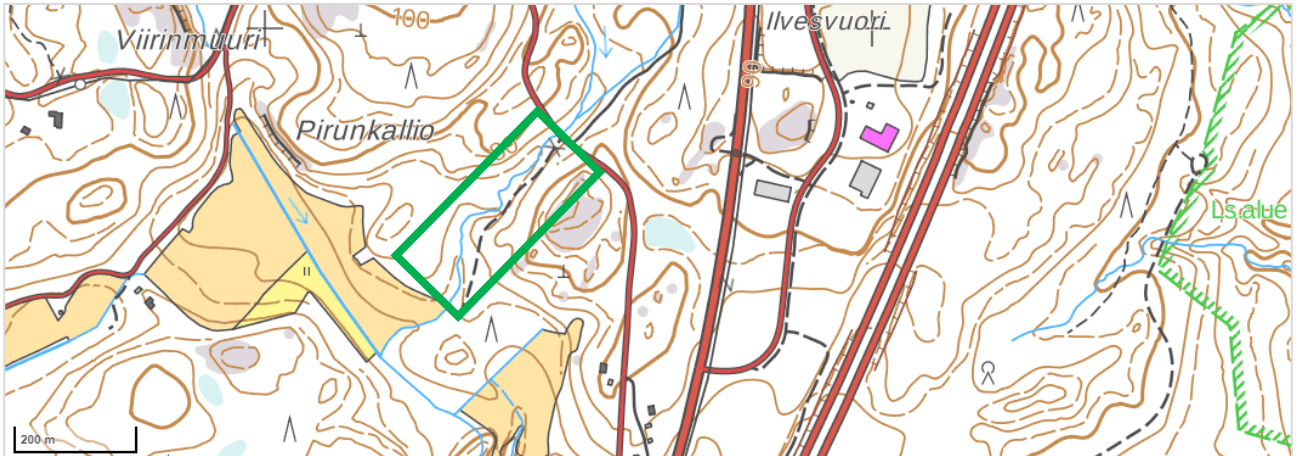
Kuva 6. Puron luiskat on vuorattu kivimurskalla, mutta kasvillisuus on silti puskenut siitä läpi.



Kuva 7. Puron pohjalla on pikkukiviä ja virtaus on rauhallinen.

## Jakso 5. Luonnontilaisen kaltainen osuus

Jakso alkaa Ojakkalantieltä lounaaseen päin mentäessä. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja. Vesi on kirkasta, virtaus on reipas, ja uoma mutkittelee jonkin verran. Maaperä on edelleen hiekkamoreenia, eikä merkkejä eroosiosta juuri näy. Ympäröivä kasvillisuus on tiheää nuorta kuusikkoa, ja aluskasvillisuus on vähäistä (Kuvat 8. ja 9.). Ojakkalantien alittava rumpu on mitoitukseltaan liian pieni, sillä se oli tarkasteluaikaan lähes täysin veden alla, vaikka vesi oli matalalla. Virta oli kuljettanut myös mukanaan kiintoainesta, joka oli kasautunut rummun edustalle tukkeeksi.



Kartta 7. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



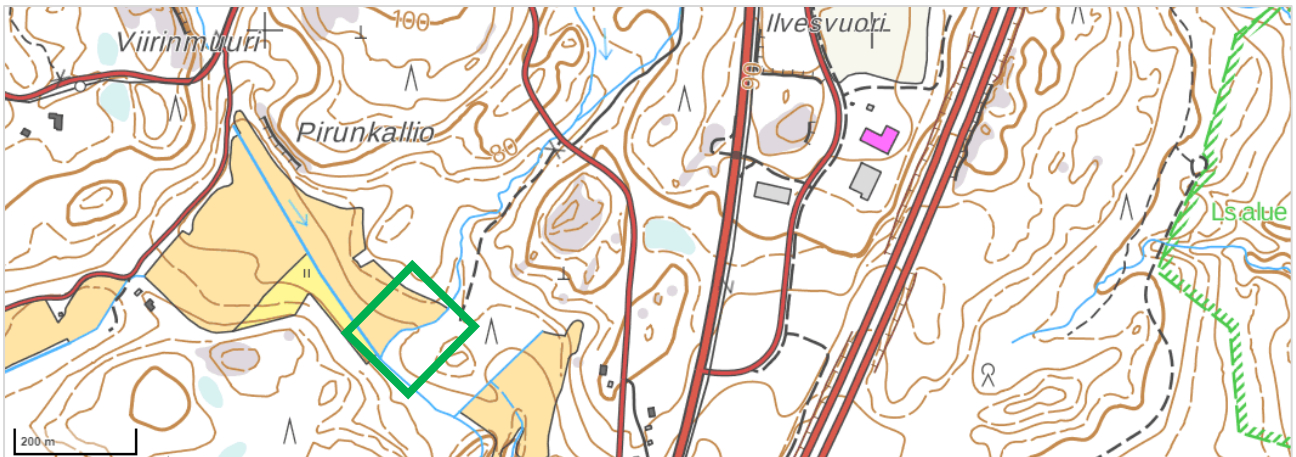
Kuva 8. Uoma mutkittelee tiheässä kuusikossa, ja aluskasvillisuus koostuu lähinnä saniaisista.



Kuva 9. Metsässä on paljon kaatuneita nuoria puunrunkoja.

## Jakso 6. Pelto-oja, jossa jonkin verran eroosiota

Luonnontilaisen osuuden jälkeen Kertunoja jatkuu peltoalueelle pienen rumpuputken läpi. Vesi on rummun läpi tultuaan sameaa ja ruskean väristä, mutta kirkastuu taas hetken kuluttua alajuoksulle mentäessä. Kuivana aikana rumpu on nousuete ylävirtaan pyrkiville kaloille (Kuva 10.). Oja kulkee kapeana heinikon ja pienien pajujen reunustamana uomana peltomaiseman läpi (Kuva 11.). Oja on kaivettu noin 1,5 metrin syvyyteen ja sen luiskat ovat niin jyrkät, että ne ovat monin paikoin sortuneet, ja savimaa on paljastunut. Paljas maa on edelleen herkkää eroosiolle.



Kartta 8. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 10. Rumpuputken toisella puolella veden väri muuttuu ruskeaksi. Kuivana aikana rumpu on nousuete ylävirtaan mahdollisesti pyrkiville kaloille



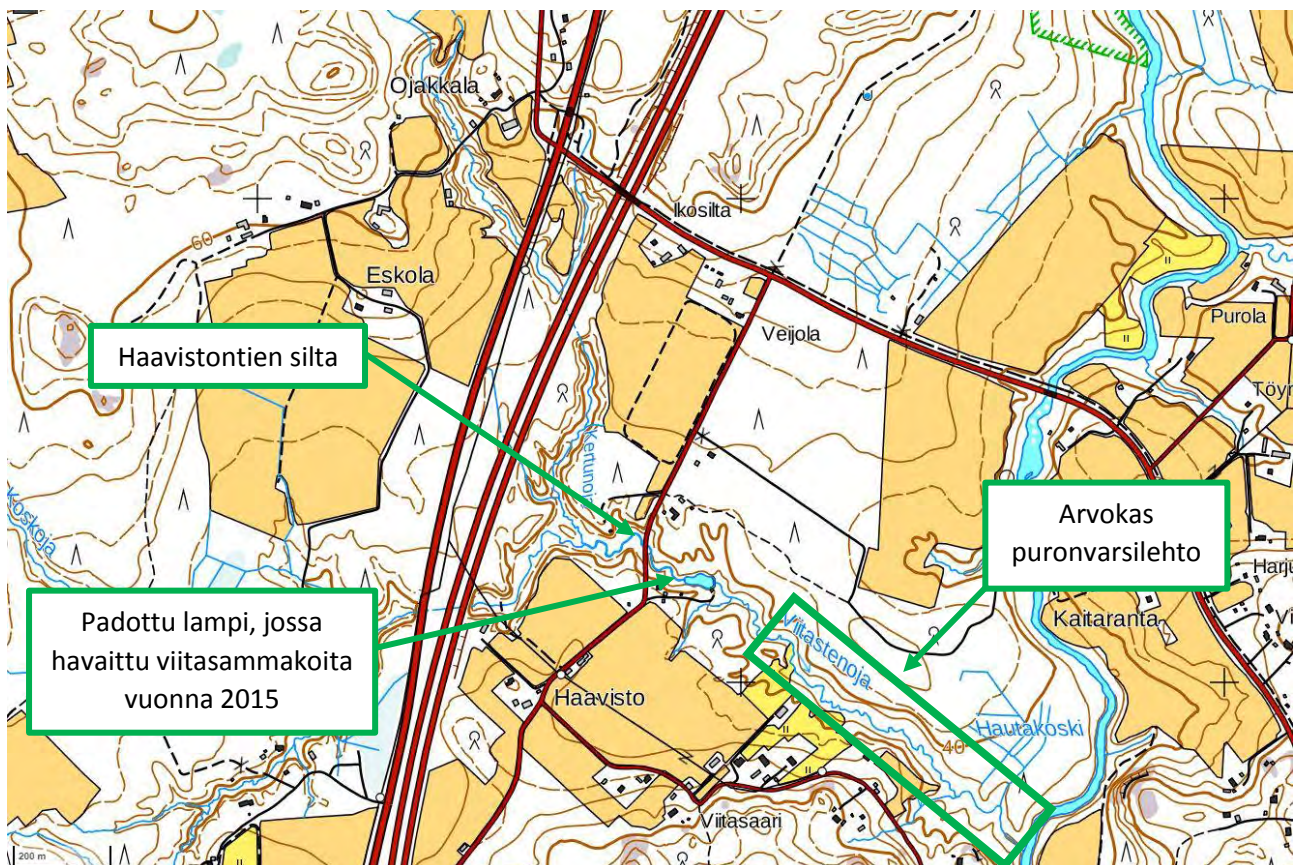
Kuva 11. Oja mutkittelee pellon ja niityn välissä.

### Extra: Viitastenoja kulkee koko matkaltaan syvässä laaksossa

Kertunoja ja Koskoja yhdistyvät Hämeenlinnanväylän itäpuolella, Haapalanmäen pohjoispuolella, ja muodostavat Viitastenojan (Kartta 7.). Se laskee edelleen Vantaanjokeen, jolloin myös maankäytön muutoksen vaikutukset Kertunojan yläjuoksulla ulottuvat Viitastenojan kautta Vantaanjokeen asti. Sen vuoksi kävimme tarkastamassa myös Viitastenojan nykytilan maastokäynnillä, vaikka se sijaitseekin Kirkonkylän osayleiskaava-alueen rajan ulkopuolella. Tarkastelimme uoma kokonaisuutena yleisemmällä tasolla, emmekä jaotelleet sitä jaksoihin kuten muita yleiskaava-alueen pienvesiä.

Viitastenoja kulkee koko matkaltaan jyrkkäreunaisessa laaksossa, minkä vuoksi ympärivät pellotkaan eivät ulotu aivan sen reunaan asti. Uomalla on 5-10 metrin metsäinen bufferivyöhyke molemmilla puolillaan. Ojakkalan tilan pohjoispuolella vielä Kertunojan nimellä kulkeva uoma laskeutuu laaksoon polveilevana pienenä koskena. Maasto on kivistä, ja ympäröivä kasvillisuus lehtometsää. Maaperä on hiekkaa. Uoman vesi on tällä kohdalla kirkasta, ja virtaa reippaasti. Sudentarhantien alittava rumpu on halkaisijaltaan noin 50 cm, ja toimii ainakin kuivana aikana nousuesteenä ylävirtaan pyrkiville kaloille.

Viitastenojan tulvaresistenssi on hyvä, sillä vaikka vesi nousisi useita metrejä, se ei aiheuta vaaraa asutukselle. Uoma ympäröivät tulvatasanteet laakson pohjalla, joille se on selvästi tulvinut kesällä 2018 (Kuva 12.). Ainoa maastokäynnillä havaittu potentiaalinen tulvimiskohta on Haavistontien pieni silta, joka ylittää laakson melko matalalta. Jos vesi nousee tällä kohdalla useita metrejä, se saattaa nousta tielle.



Kartta 9. Viitastenoja jää pohjois-eteläsuunnassa kulkevan Hämeenlinnanväylän itäpuolelle. Kertunoja yhdistyy siihen pohjoisesta ja Koskoja lännestä.

Haavistontien itäpuolella Viitastenojaan on padottu lampi, jossa on aiemmissa luontoselvityksissä havaittu viitasammakoita. Lampi on padottu betoniromulla, josta vesi kuitenkin pääsee virtaamaan ohi pienestä aukosta. Pato on selkeä nousueste kaloille. Itse lampi on rehevöitynyt lähes umpeen, ja siinä esiintyy runsaasti kortetta ja levää (Kuva 13).

Viitastenojan puronvarsilehto, noin kilometrin matkalta ennen Vantaanjokeen laskua, on luokiteltu arvokkaaksi luontokohteeksi. Uoman varren kasvillisuus on varttunutta tuoretta lehtoa ja kuivaa kangasmetsää. Uomassa kasvaa pajukkoa, johon on tarttunut paikoitellen runsaasti veden kuljettamia irtorisuja. Uoma on leveydeltään 2-5 metriä, ja meanderoi voimakkaasti, mikä kertoo sen luonnontilaisuudesta (Kuva 14.).



*Kuva 12. Viitastenojan alkupäässä uoma mutkittelee savimaastossa ja sitä ympäröivät tulvatasanteet.*



*Kuva 13. Padotussa lammessa on havaittu viitasammakoita vuonna 2015.*



*Kuva 14. Luonnontilaisella osuudella uoma on leveä, ja vesi on sameaa.*

## **Yhteenveto**

### **Kunnostus ja hoito**

Jakso 5.

Jakson alkupäähän Ojakkalantien alittavan rummun suulle on kerääntynyt paljon kiintoainesta ja rumpu on miltei tukkeutunut. Tilalle tulisi vaihtaa halkaisijaltaan isompi rumpu. Yläjuoksun hakkuut ovat todennäköisesti lisänneet valuntaa Kertunojaan, ja Härkähaanmäeltä tulevien hulevesien viivytystä tulisi harkita jo yläjuoksulla. Hulevesien hallinnan suunnittelun kannalta on tärkeää huomioida, että vesitaloushankkeet, jotka vaarantavat uoman luonnontilan säilymisen vesilain suojelemilla osuuksilla, vaativat lupaviranomaisen luvan.

Jakso 6.

Luisia tulisi loiventaa, jotteivat ne sortuisi uomaan.

## **Lähteet**

Kirkonkylän selvitysalueen luontoselvitys. (2013) Enviro ympäristösuunnittelu.

Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaava-alueen pienvedet. (2017) Enviro ympäristösuunnittelu.

Palojoen yleiskaava-alueen luontoselvitys. (2015) Enviro ympäristösuunnittelu.

# Kissanojan ominaisuuksien ja tulvaherkkyiden tarkastelu

Nurmijärven Kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitys

Kesäkuu 2018



Katri Backman

Pieta Kupiainen

Luonnos  
18.10.2018

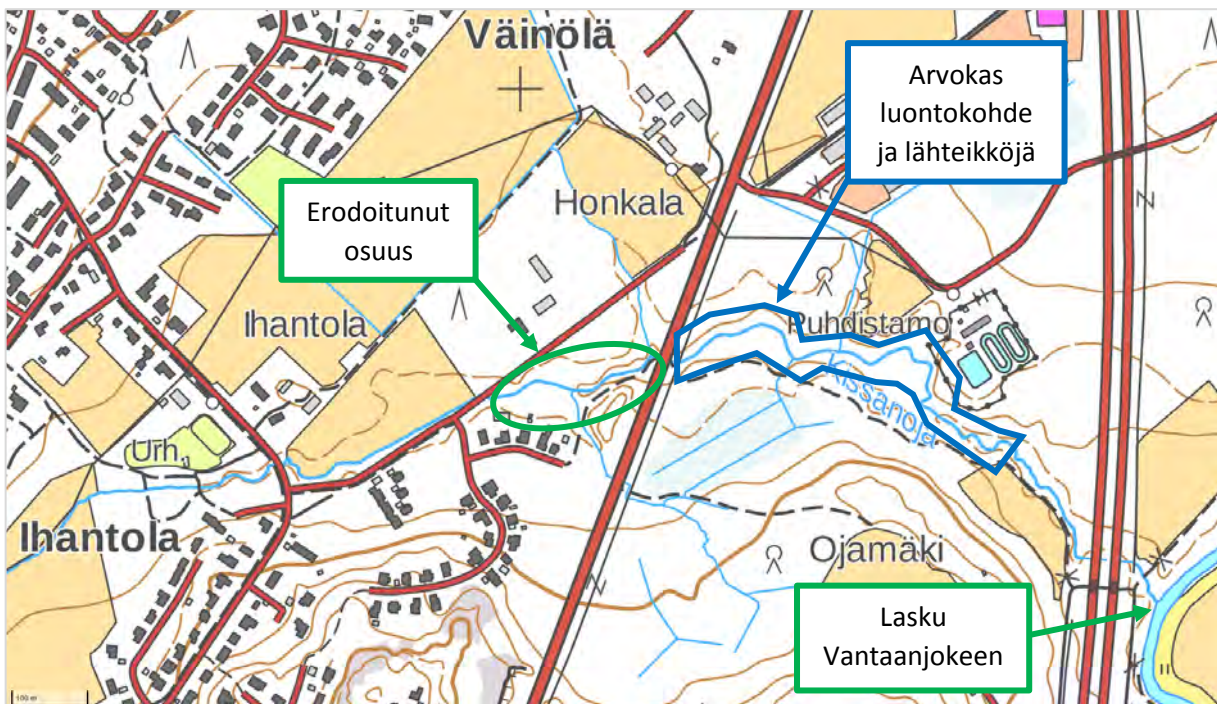


## Selvityksen tausta ja tarkoitus

Kissanojan puron inventointi on tehty osana Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaavan hulevesiselvitystä. Selvityksen tarkoituksena on kuvailla Kissanojan puron ominaisuuksia, ja arvioida sen tulvimisriskiä ja eroosioherkkyyttä. Kissanojan lisäksi on inventoitu samoin menetelmin Heinoja, Ketunoja ja Kertunoja.

## Selvitysalue

Kissanoja sijaitsee Kirkonkylän osayleiskaava-alueen itälaidalla, kiemurrellen Maaniitusta Ihantolan, Ojamäen ja Ilvesvuoren pohjoisosan kautta noin 2 km matkan Vantaanjokeen. Maaperä alueella on savea. Osan pituudeltaan puro on suoristettua pelto-ojaa, ja osan luonnontilaista metsäpuroa. Luonnontilainen osuus täyttää metsälain 10 §:n mukaiset kriteerit, eli on monimuotoisuutensa kannalta erityisen tärkeä elinympäristö. Kissanojan tämän osuuden läheisyydessä sijaitsevat lähteiköt ovat lisäksi vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita. Luonnontilaisen osuuden läheisyydessä sijaitsee myös jätevedenpuhdistamo, jonka puhdistetut jätevedet johdetaan Kissanojaan. Vanhan jätevedenpuhdistamon viereen aiotaan rakentaa uusi jätevedenpuhdistamo lähitulevaisuudessa. Lähimmät asuinrakennukset ovat noin 40 m päässä uomasta, ja useita metrejä korkeammalla, joten niille ei pitäisi koitua vaaraa edes vedenpinnan reilusti noustessa. Kissanoja alkaa olla paikoitellen kapasiteettinsa ääri rajoilla. Kunnostus- ja hoitosuositukset Kissanojalle ovat sivulla 10.



Kartta 1. Kissanojan selvitysalue.

## Menetelmäkuvaus

Selvitys tehtiin inventoimalla ja valokuvaamalla puro maastossa 7.6. ja 5.7.2018. Ensimmäisen maastokartoituksen aikana purossa oli hyvin vähän vettä, sillä lähes kahteen kuukauteen ei ollut satanut ollenkaan. Kissanoja kartoitettiin kävelemällä alajuoksulta yläjuoksulle. Toisella kartoituskerralla olimme paikalla rankkasateen jälkeisenä aamuna, jolloin vettä oli purossa huomattavasti enemmän kuin

ensimmäisellä kerralla. Kissanoja on jaettu ominaisuuksiensa, kuten luonnontilaisuuden, uoman eroosion ja leveyden perusteella jaksoihin, jotka esitellään tässä selvityksessä kukin omalla sivullaan.

### **Kissanojan valuma-alue**

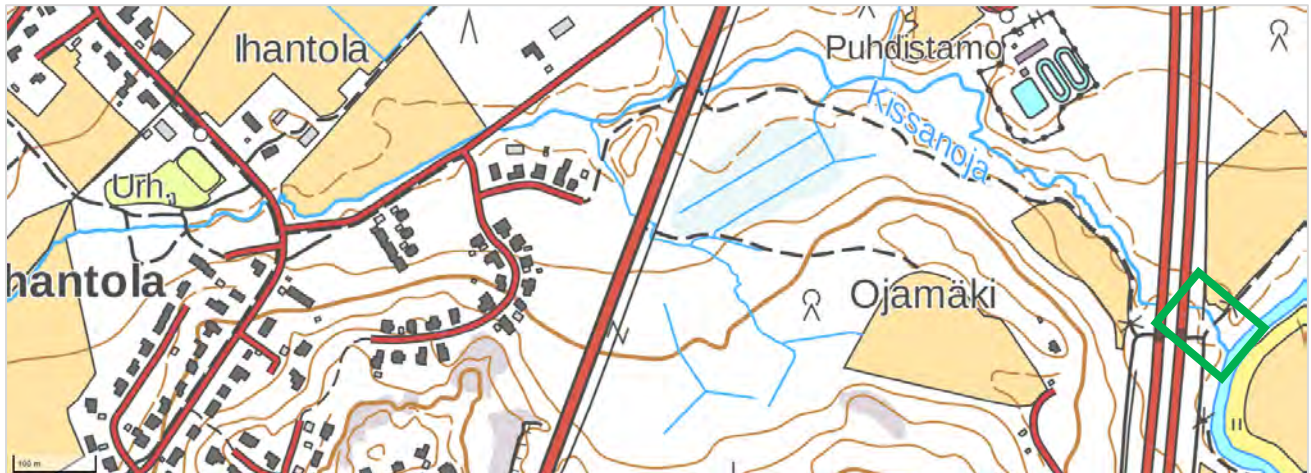
Kissanojan valuma-alueen pinta-ala on 549 hehtaaria. Pinta-alasta väljää rakentamista on 238 ha, metsää 152 ha, peltoa 97 ha, tiiviimpää rakentamista 56 ha, ja teollisuusaluetta 6 ha. Yli puolet alasta on rakennettua ympäristöä, mikä lisää pintavalunnan määrää verrattuna luonnontilaiseen ympäristöön.



Kartta 2. Kissanojan laajaan valuma-alueeseen kuuluu suuri osa Kirkonkylän keskustaa. (Kartan laatinut Yrjö Kivinen)

## Jakso 1. Lasku Vantaanjokeen

Kissanoja laskee Vantaanjokeen noin 100 m Hämeenlinnanväylän itäpuolella (Kuva 1). Jaksoa luonnehtii reipas virtaus ja kirkas vesi. Uoman leveys on tällä jaksolla jopa 2 metriä ja syvyys keskimäärin 20 cm. Tarkasteluhetkellä havaittiin yhden kalan uivan vimmatusti ylävirtaan, eli Kissanojaan nousee Vantaanjoesta jonkin verran kaloja. Puro kulkee kahden ison rummun lävitse, jotka ovat mitoitukseltaan riittäviä, mutta muuten huonokuntoisia ja vanhoja (Kuva 2.). Eroosiosta näkyy vain vähäisiä merkkejä. Uoma on tältä osuudelta suoristettu. Kasvillisuus uoman ympärillä on pajukkoa, heinikkoa ja nokkosta.



Kartta 3. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



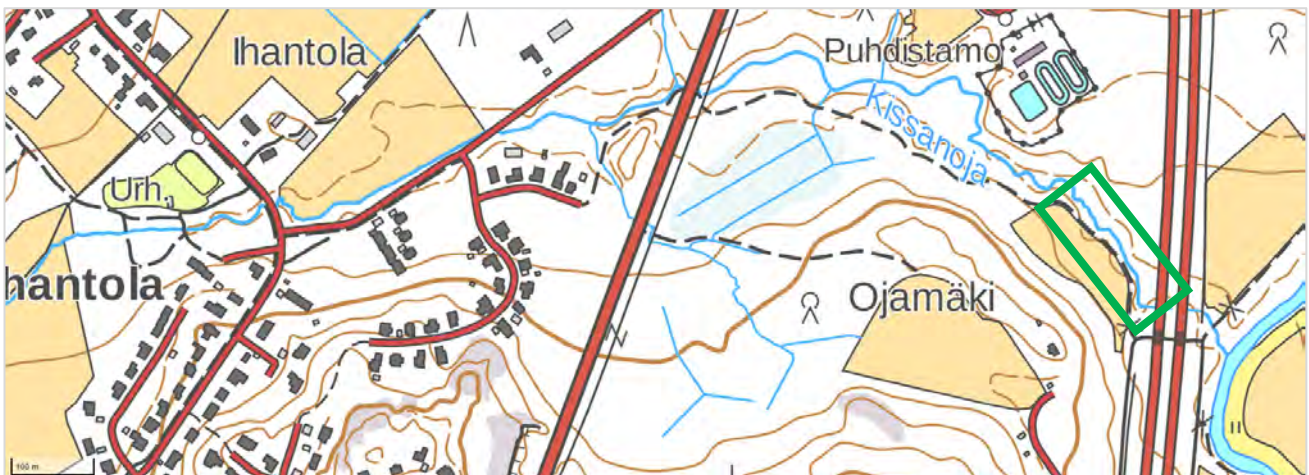
Kuva 1. Kissanojan laskukohta Vantaanjokeen.



Kuva 2. Hämeenlinnanväylän alittava rumpu oli risukon peitossa.

## Jakso 2. Pellon reunassa kulkeva osuus

Jakso alkaa Hämeenlinnanväylän länsipuolelta ja johtaa pellon viertä metsikköön. Pellon ja puron välissä kulkee päällystämätön kävelytie, joka on osa 7 veljeksen vaellusreittiä. Puron toisella puolella on metsikköä, jossa kasvaa mm kuusta, mäntyä ja haapaa. Puron varsi on heinikon, nokkosten ja pajukon peitossa. Uoma on leveydeltään noin 0,7 m ja mittauspisteen syvyys tällä osuudella oli 16 cm (Kuva 3.). Pieniä sortumia oli jonkin verran (Kuva 4.). Puronvarren kasvillisuudesta erottaa, että vesi on ollut selvästi korkeammalla. Virtaus on reipas, ja vesi melko kirkasta. Puronvarren kasvillisuus ja eläimistö on monimuotoista perhosineen ja sudenkorentoineen (Kuva 5.).



Kartta 4. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 3. Vesi on kirkasta ja virtaus on reipas.



Kuva 4. Uoman reunoilla esiintyy eroosiota.



Kuva 5. Uoman ympäristössä liihotteli useita sudenkorentoja.

### Jakso 3. Leveä luonnontilainen uoma metsäosuudella

Puro virtaa metsän läpi, ja on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen (Ilvesvuori pohjoinen –asemakaava: luontoselvityksen täydennys 2018). Uoma on leveä ja matala, ja meanderoi voimakkaasti. Puron töyräät ovat paikoitellen kuluneet jyrkiksi. Näin merkittävää eroosiota aiheuttaa todennäköisesti huomattava vesimäärien vaihtelu (Kuva 6). Virtaus on hyvin hidas. Metsä on vanhaa kuusivaltaista metsää. Suurten puiden juuret ovat paljastuneet useissa kohdissa, ja iso kuusi on jopa kallistunut uhkaavasti kun vesi kovertanut maata sen alta (Kuva 7). Kivikkoja ja soraikkoja on uomassa paikoitellen. Uomassa kasvaa myös jonkinlaista levää. Tarvittaessa puro mahtuu tulvimaan tällä osuudella. Nähtävissä oli tulvatasanteina selkeästi olleita alueita. Lähellä ei ole rakennuksia, joille koituisi vaaraa. Kohdassa, jossa jätevedenpuhdistamon purkuputki laskee Kissanajaan, vesi muuttuu hetkellisesti savisameaksi, sillä putkesta laskevan veden paine nostattaa savea uoman pohjasta. Muutoin vesi on kirkasta. Jakso on monimuotoisuutensa kannalta erityisen tärkeä elinympäristö. Puron molemmin puolin sijaitsevat lähteiköt ovat lisäksi vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita.



Kartta 5. Jakso on merkitty karttaan vihreällä monikulmiolla.



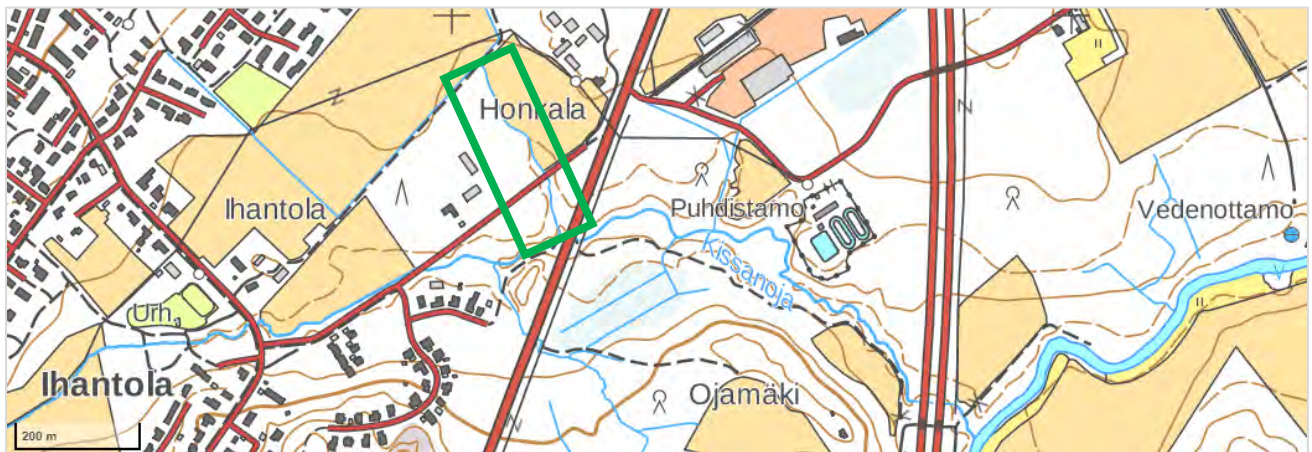
Kuva 6. Puron töyräät olivat paikoin korkeat, ja niissä on nähtävissä voimakasta uomaeeroosiota. Tällä osuudella on myös paljon vanhoja tuulenkaatoja.

Kuva 7. Kuusi oli kallistunut puron meanderoinnin seurauksena, kun maa-aines sen alta on lähtenyt virtauksen mukaan uomän ulkokaarteessa.



#### Jakso 4. Kapea luoteeseen suuntautuva sivu-uoma

Hämeenlinnantien länsipuolella Kissanoja haarautuu kahteen suuntaan, lounaaseen ja luoteeseen kapeampina sivuhaarina. Luoteeseen suuntautuva haara kulkee aluksi hakkuuaukean läpi kapeana heinikkoisena uomana (Kuva 8). Sen jälkeen pienen rummun läpi mentyään uoma muuttuu suoristetuksi pelto-ojaksi, joka kulkee pellon ja metsän reunalla (Kuva 9). Uoma on koko matkan hyvin kapea, ja vettä on todella vähän. Hakkuuaukean kohdalla uoma on luonnontilainen, matala ja suoristamaton, kun taas pellon reunalla uoma on kaivettu syväälle ja suoristettu. Virtaus on hidras. Osuudella ei ole havaittavissa eroosion merkkejä, eikä tulvimisriskiä.



Kartta 6. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



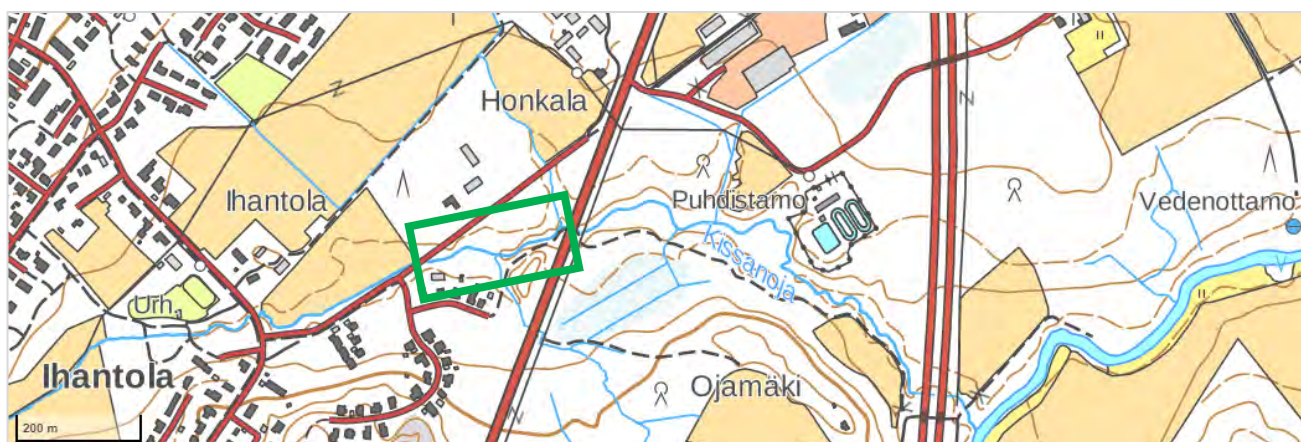
Kuva 8. Hakkuuaukealla kasvaa pioneerilajistoa, ja rehevöitynyt uoma mutkittelee sen läpi.



Kuva 9. Näkymä puron kohdalta koilliseen pellon yli.

## Jakso 5. Huomattavasti erodoitunut osuus

Jaksoa luonnehtii noin metrin levyinen uoma, jossa on nähtävissä selkeitä eroosion merkkejä, kuten sortumia (Kuva 10). Uoman ympäristö on hakkuuaukeaa, jossa on heinikköä ja pajukkoa. Luiskat ovat jyrkät, ja ne ovat osittain kasvillisuudesta paljaat, joten ne erodoituvat erittäin herkästi. Puro mutkittelee hakkuuaukean läpi, mutta on koillispäädystä kaivettu ja suoristettu, ja lisäksi isoja kiviä on laitettu uoman vierustoille ilmeisesti maisemallisena elementtinä. Aspinniituntien alittaa kaksi rumpua, jotka ovat mitoitukseltaan liian pienet tälle osuudelle (Kuva 11). Ensimmäisellä maastokartoituksella rummut olivat puolillaan vettä, vaikka vesi oli yleisesti hyvin matalalla. Toisella kartoituskerralla yksittäisen rankkasateen jälkeen rummut olivat lähes täynnä. Lisäksi rumpukohdan läheisyydessä on piharakennuksia, joille mahdollinen tulviminen tai penkkojen sortuminen voisi aiheuttaa vaurioita. Hoitosuositukset osuudelle ovat sivulla 10.



Kartta 7. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



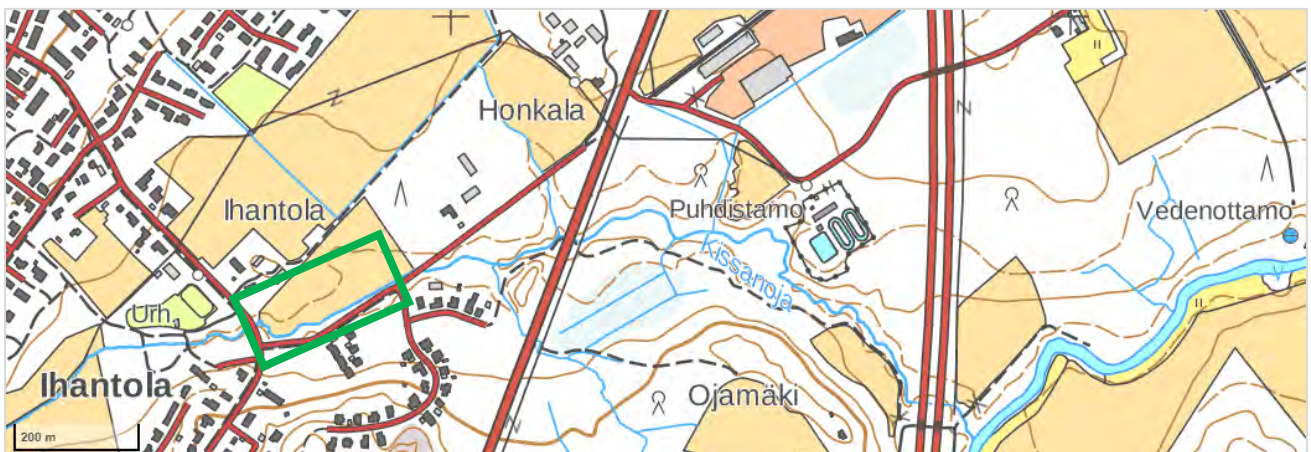
Kuva 10. Sortumia on pitkällä matkalla puron töyräällä.



Kuva 11. Aspinniituntien alittavat kaksi rumpua ovat riittämättömät hulevesimäärän kasvaessa äkillisesti.

## Jakso 6. Lähes umpeenkasvanut pelto-oja

Jakso alkaa Aspinniituntien alittavalta rummulta ja päättyy Väinöntien alittavaan rumpuun noin 200 metrin päässä. Kuten edellisessä kappaleessa todettiin, Aspinniituntien alittava rumpu on mitoitukseltaan liian pieni, ja se tulisi vaihtaa isompaan. Veden määrän lisääntyessä tämä on mahdollinen tulvimiskohta, jossa vesi saattaa tulla tielle. Osuudelle laskee myös useita pieniä hulevesiputkia. Puro on kaivettu syvään ja suoristettu ojaan, joka kulkee pellon ja tien välissä. Oja mutkittelee jonkin verran Väinöntien läheisyydessä. Ojan varren kasvillisuus on pajukkoa, korkeaa heinikkoa, ja erilaisia kukkia. Noin metrin levyistä ojaa tuskin näkee runsaan kasvillisuuden lomasta (Kuvat 12. ja 13). Vesi on edelleen kirkasta ja virtaus on rauhallinen. Väinöntien ja Aspinniituntien rumpukohtien läheisyydessä on kivikkoa. Eroosiosta ei ole nähtävissä merkkejä.



Kartta 8. Jakso on merkitty karttaan vihreällä suorakulmiolla.



Kuva 12. Puron ympäristössä on niittymäistä kasvillisuutta.



Kuva 13. Puro on matala ja lähes kasvillisuuden peitossa.



## Yhteenveto

Kissanojan kapasiteetti on ylittynyt epätavallisen suuren vesimäärän vaihtelun vuoksi. Puroon ohjatut ympäröivien asuinalueiden hulevedet ovat lisänneet vesimäärää ja heikentäneet puron tilaa. Puro on paikoitellen erodoitunut pahasti. Eroosio on voimakasta myös luonnontilaisella osuudella.

## Kunnostus- ja hoitosuositukset

Jakso 5.

Kissanoja alkaa olla kapasiteettinsa äärirajoilla etenkin Aspinniituntien ja Väinöläntien alittavien rumpujen osalta. Yksittäisen rankkasateen jälkeen rumpuputket olivat jo lähes veden alla (Kuvat 14. ja 15.). Aspinniityntien ja Hämeenlinnantien välinen alava vanha hakkuuaukea sopisi erinomaisesti hulevesien viivyttämiseen, ja sinne voitaisiin rakentaa esimerkiksi keinotekoisia kosteikkoja. Myös uoman ennallistaminen tekemällä siitä jälleen mutkitteluva hidastaisi veden virtausta. Myös luiskien kiveys tai kasvien istuttaminen luiskille ennaltaehkäisee eroosiota. Jo nyt osuudella on selkeästi nähtävissä paikoittain voimakasta eroosiota ja sortumia. Uomaerosio on etenkin tällä jaksolla niin voimakasta, että sen hillitsemiseksi olisi tehtävä ennallistamistoimenpiteitä.

Jätevedenpuhdistamon purkuputki lisää Kissanojan vesimäärää, ja tulee niin kovalla paineella putkesta, että se irrottaa kiintoainesta mukaansa puron pohjasta. Purkuputken voisi jakaa laskemaan eri kohtiin, ettei kaikki vaikutus osu vain yhteen kohtaan. Vaihtoehtoisesti putken voisi johtaa laskemaan suoraan Vantaanjokeen.



*Kuva 14. Vesi on matalalla Aspinniituntien rumpujen kohdalla pitkään jatkuneen sateettoman kauden jälkeen (7.6.2018).*



*Kuva 15. Yksittäisen rankkasateen jälkeisenä aamuna vesi on miltei täyttänyt Aspinniituntien rummut. Vettä oli edellisenä iltana satanut 26 mm Röykän mittauspisteellä (Sademäärä 5.7.2018).*

## Lähteet

Sademäärä (5.7.2018), Nurmijärvi Röykkä. Ilmatieteen laitos. <https://cdn.fmi.fi/fmiodata-convert-api/preview/c8d28bdd-4cb3-4d05-b432-ae5848e42a7e/?locale=fi>

Ilvesvuori pohjoinen –Asemakaava: Luontoselvityksen täydennys (2018) Enviro Ympäristösuunnittelu Oy.

Nurmijärven Kirkonkylän osayleiskaava-alueen pienvedet (2015) Enviro Ympäristösuunnittelu Oy.

Kissanojan inventointi (2018) Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.