

Karistonmäen ja Karistonrinteen hulevesiselvitys

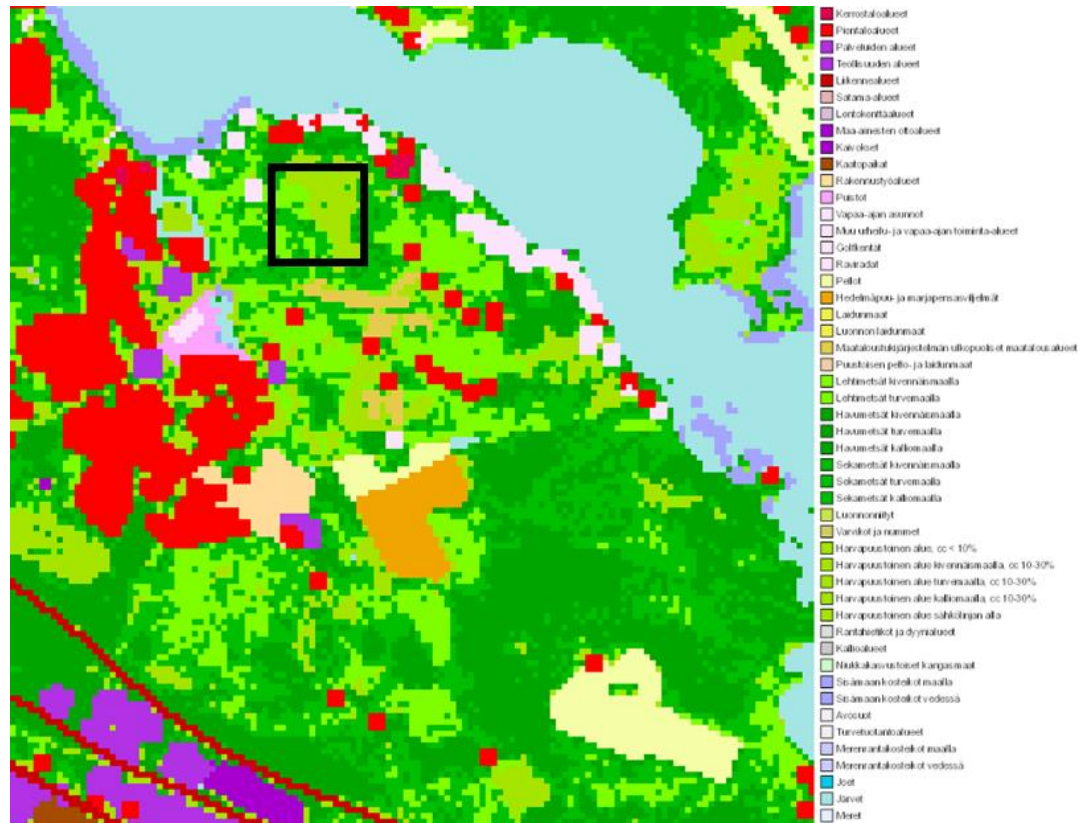
Lahden kaupunki



19.3.2025

1 Suunnittelualueen hulevesien nykytila

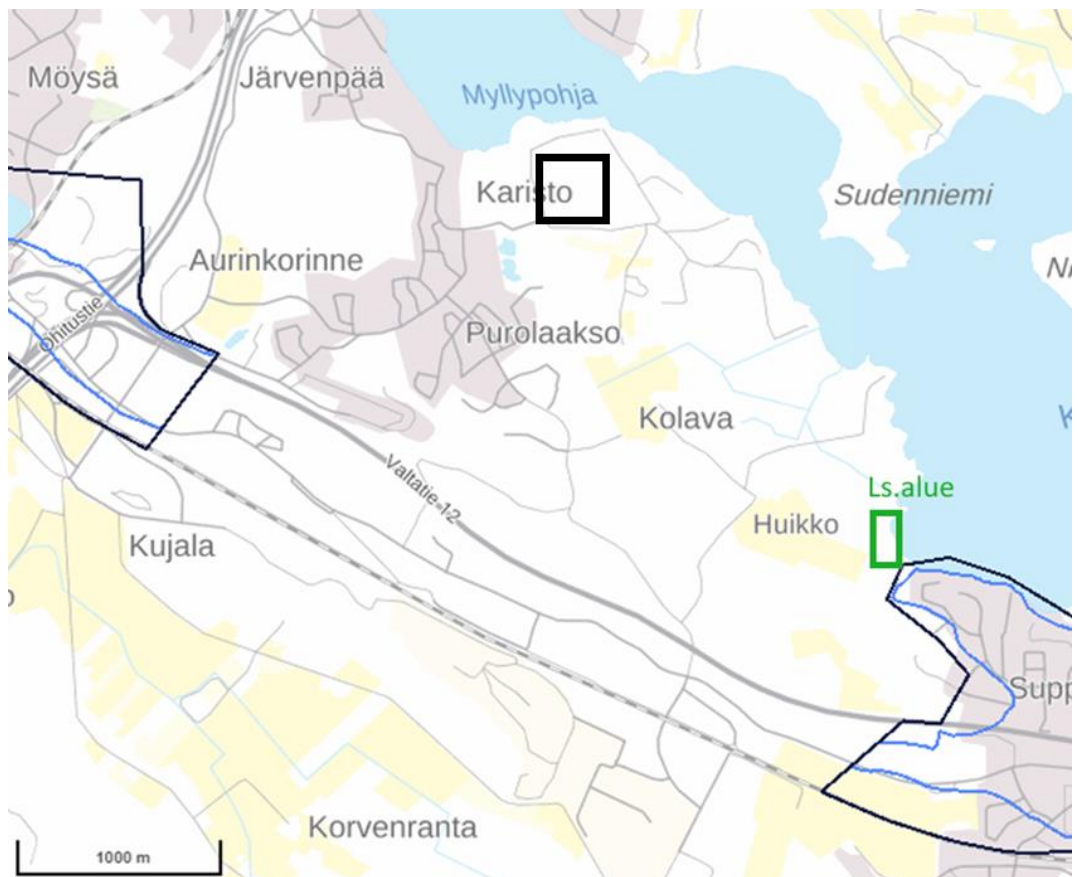
Nykytilassa noin 23,7 ha suuruinen suunnittelualue on ympäristössään pohjoisen ranta-tontteja ja yksittäisiä asuinrakennuksia lukuun ottamatta hyvin vettä läpäisevää peltomaata tai lehti-, havu- tai sekametsää. Näin ollen nykytilassa alueelta muodostuva hulevesien pin-tavalunta on vähäistä, vaikka suunnittelualueen viettokaltevuus on merkittävä. Suunnittelu-alueen maanpeite on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1: Maanpeite suunnittelualueella. Mustalla neliöllä on esitetty likimääräinen suunnittelualueen raja (Corine Land Cover 2018, 20 m) (Muokattu lähteestä [1]).

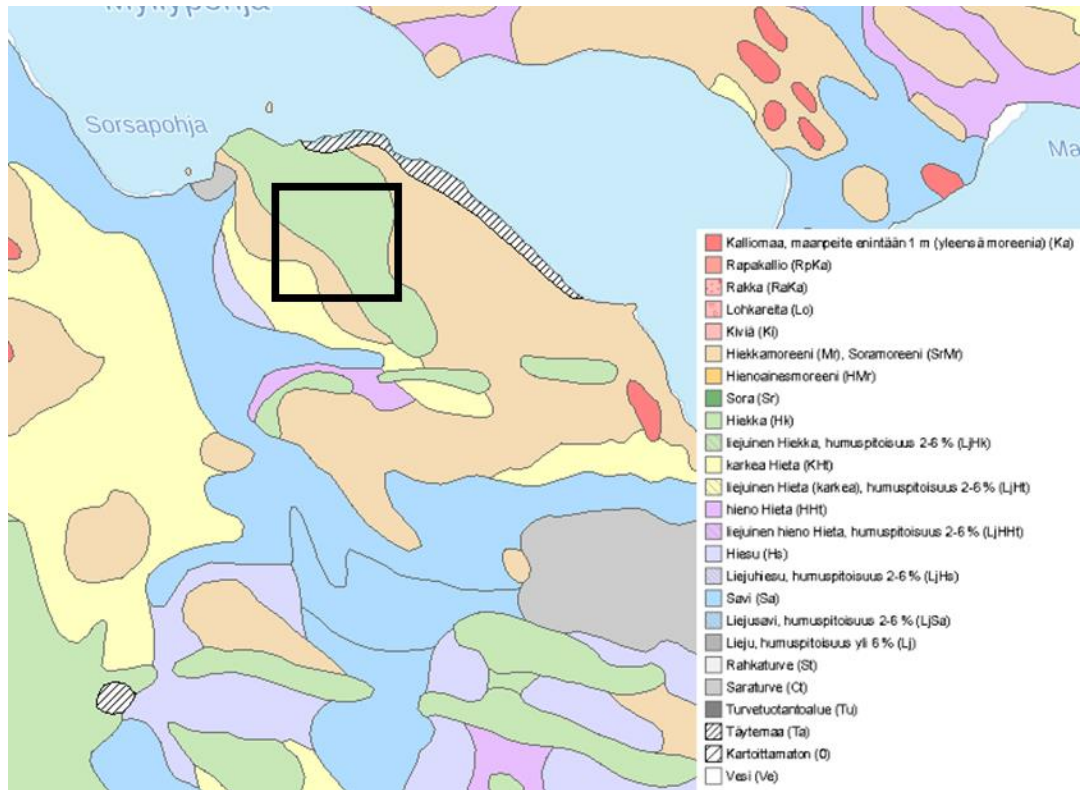
Karistonmäen suunnittelualue sijaitsee nimensä mukaisesti mäen rinteessä / mäen päällä ja korkeuseroa Karistonmäen harjan ja rannan välillä on noin 27 m. Karistonmäen pohjoispuoleinen ranta on noin korkeustasossa +93,0 m ja Karistonmäen harja noin +120,7 m. Korkeuserot mahdollistavat hulevesiviemäreiden ja viivytys-/imeytysrakenteiden toteuttamisen alueelle, mutta viettokaltevuuksien rajoittaminen saattaa olla haastavaa. Rantatonttien matalan korkeustason vuoksi osa niistä on järvien tulvariskialueella [2].

Suunnittelualueetta lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat lounaassa noin 2,0 km etäisyydellä sijaitseva Lahden 1. luokan pohjavesialue ja kaakossa noin 2,3 km etäisyydellä sijaitseva Villilähteen 1. luokan pohjavesialue. Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsee noin 1,8 km päässä yksityinen luonnonsuojelualue. Suunnittelualueen pintavalunta ei nykytietojen perusteella ohjautu pohjavesialueille, niiden muodostumisalueille tai yksityiselle luonnonsuojelualueelle. Suunnittelualueen lähimmät luokitellut pohjavesialueet ja luonnonsuojelualue on esitetty kuvassa 2.



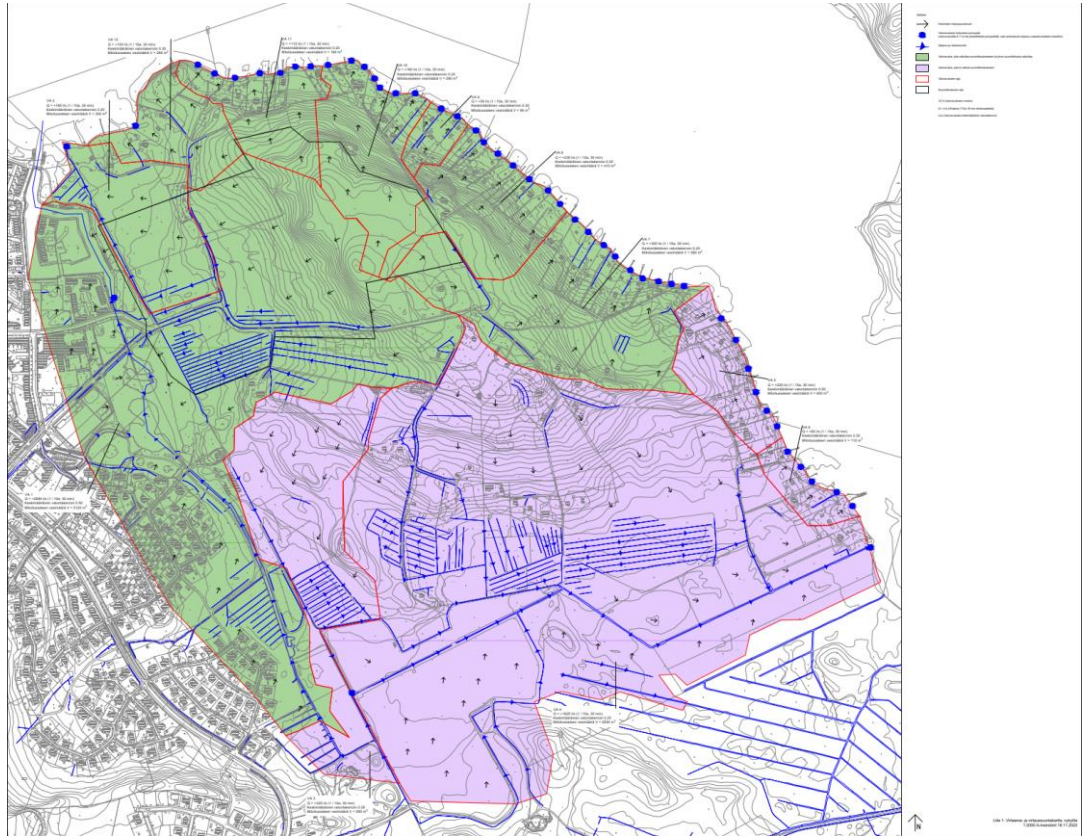
Kuva 2: Lähimmät pohjavesialueet. Yksityinen luonnonsuojelualue on esitetty vihreällä suorakaiteella ja suunnittelualueen likimääräinen rajausta mustalla neliöllä (Muokattu lähteestä [1]).

Pohjamaaolosuhteiltaan suunnittelualue on pääosin hiekkaa ja hiekkamoreenia, mutta lounaisreunassa esiintyy myös karkeaa hietaa, hiesua ja savea. Näin ollen hulevesien imeyttäminen on todennäköisesti suunnittelualueella tehokas hulevesiä vähentävä ja puhdistava menetelmä. Pohjamaaolosuhteiden perusteella imeytysrakenteet kannattaa sijoittaa mahdollisimman lähelle suunnittelualueen harjaa ja pintavaluntareittien yläjuoksua, mikäli pintavaluntareitti päättyy heikosti vettä läpäiseville läntisille ja eteläisille alueille. Itään ja pohjoiseen ohjautuvaa pintavaluntaa on mahdollista imeyttää myös pintavaluntareitin alajuoksulla vesistön taso huomioiden. Suunnittelualueen pohjaolosuhteet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3: Karistonmäen pohjamaa GTK:n maaperäkartan perusteella. Mustalla neliöllä on esitetty suunnittelualueen likimääräinen raja (Muokattu lähteestä [1]).

Suunnittelualueen pintavaluntasuunnat, valuma-alueet ja virtaamien suunnat on esitetty liitteen 1 nykytilan virtaama- ja virtaussuuntakartassa sekä kuvassa 4. Kartan mukaisesti noin puolet Karistonmäestä on osavaluma-alueita, jotka vaikuttavat suunnittelualueeseen tai joihin suunnittelualueella tehtävillä ratkaisulla saattaa olla vaikutusta. Valuma-alueita Karistonmäeltä havaittiin 12, joista valuma-alueilla 3–6 ei ole vaikutusta suunnittelualueeseen. Toisaalta valuma-alueilla 5–11 ei havaittu yksiselitteistä alinta purkupistettä, vaan pintavalunta ohjautuu tasaisesti valuma-alueen reunasta vesistöön.



Kuva 4: Karistonmäen suunnittelalueen nykytilan virtaama- ja virtaussuuntakartta.

Maaston kaltevuuden ja alueen laajuuden perusteella pintavalunnan virtausaika alueella on arviolta noin 30 min ja mitoitussateen todennäköisyydeksi on valittu 1/10a, eli kerran kymmenessä vuodessa esiintyvä sadetapahtuma. Kuntaliiton Hulevesioppaan mukaisesti ilmastomuutoskorjatun mitoitussateen intensiteetti on näin ollen 120 l/s/ha. Valuma-alueiden valuntakertoimen on arvioitu nykytilassa vaihtelevan noin 0,20–0,50 välillä maaston kaltevuudesta ja rakennetun ympäristön laajuudesta riippuen. Kartassa olevasta suunnittelualueen rajasta voidaan havaita, että jyrkkäpiirteinen Karistonmäki luo laajoja valuma-alueita ympäristöön ja osa valuma-alueista on selvästi suunnittelualuetta laajempia. Toisaalta eteläiset valuma-alueet, joilla ei ole kytköstä suunnittelualueeseen, eivät myöskään johda suunnittelualueen kehittämisen seurauksena ylimääräisiä hulevesiä esimerkiksi yksityiselle luonnon-suojelualueelle.

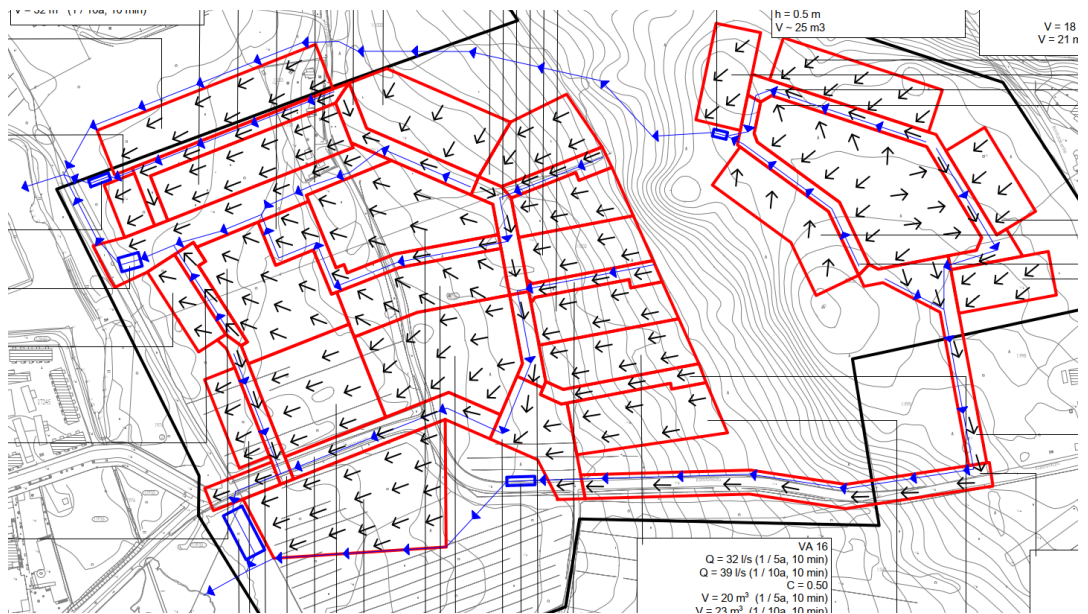
2 Suunnittelualueen kehittämisen vaikutukset hulevesiin

Suunnittelualue jakaantuu kahteen alueeseen, joihin kaavoitetaan omakotitalo- ja rivitalotontteja, katualueita ja virkistysalueita. Läntiselle alueelle (Karistonrinne) kaavoitetaan seitsemän uutta katua. Itäisellä alueella (Karistonmäki) katujako on selvityksen laadintahetkellä keskeneräinen, mutta katuja muodostuu arviolta kaksi tai kolme. Omakotitalo- ja rivitalotontit kytkeytyvät uusiin katuihin, jolloin tontteja ja katuja ympäröivä alue jää viheralueeksi. Uusien tonttien, katujen ja viheralueiden sijoittelu on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5: Uusien tonttien, katujen ja viheralueiden sijoittelu Karistonmäen suunnittelualueella.[5]

Hulevesien pintavalunta lisääntyy suunnittelualueella jonkin verran omakotitalo- ja rivitalotonttien vaikutuksesta ja runsaasti katualueiden vaikutuksesta. Luonnontilaisen maaston valuntakertoimeksi on arvioitu noin 0,20–0,30 maaston pinnankaltevuuden mukaisesti. Omakotitalo- ja rivitalotonttien valuntakertoimeksi on arvioitu 0,50, joka muodostuu tontille rakennettavista katto-, päällyste- ja piha-alueiden pinnoista. Katualueet on arvioitu toteutettavan päällystepintaisina, joten niiden valuntakertoimeksi on arvioitu 0,70. Karistonrinteen alueella leikkipaikan valuntakertoimeksi on arvioitu katualuetta vastaava 0,70 siltä varalta, että leikkipaikka toteutetaan heikosti vettä läpäisevällä turvapiinnoiteratkaisulla. Näin ollen hulevesimitoitus on varmalla puolella, vaikka materiaaliksi valittaisiin rakennussuunnitteluvaiheessa paremmin vettä läpäisevä turvahiekka. Vastaavasti Karistonrinteen eteläreunassa koirapustoksi varatulle alueelle on arvioitu valuntakertoimeksi 0,60 siltä varalta, että alueen pintamateriaaliksi valikoituu esimerkiksi puolitiivis hake- tai murskepinta. Viheralueiksi jäävien alueiden valuntakertoimien on arvioitu säilyvän nykyistä vastaavina, joten niiden ei arvioida kasvattavan hulevesivirtaamia nykytilaan verrattuna. Mitoituksessa käytetyt valuntakertoimet on esitetty liitteen 2 rakennetun tilan virtaama- ja virtaussuuntakartassa sekä kuvassa 6.



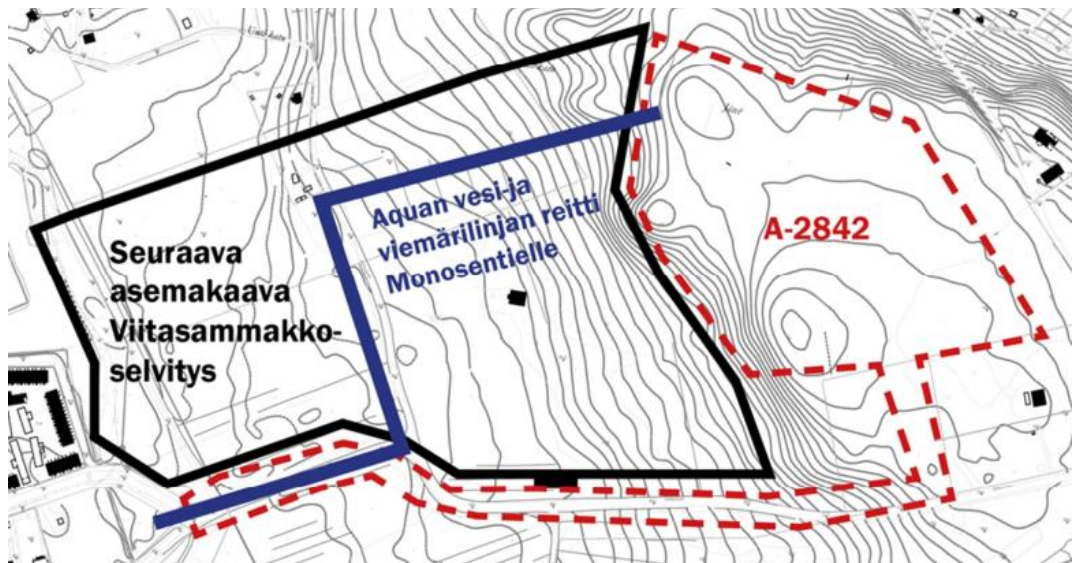
Kuva 6: Karistonmäen suunnittelualueen rakennetun tilan virtaama- ja virtaussuuntakartta.

Liitteen 2 ja kuvan 6 mukaisesti Karistonrinteen ja Karistonmäen pintavalunnan on arvioitu ohjautuvan rakentamisen jälkeen läntisille purkupisteille. Karistonrinteen pintavalunnan on arvioitu ohjautuvan helposti, koska virtaussuunta noudattelee luontaista tasausta. Karistonmäen kaava-alue sen sijaan sijaitsee Karistonmäen harjalla tai hieman harjan itäpuolella, jolloin luontainen pintavaluntasuunta kohdistuisi itään. Pintavalunta ohjautuisi tällöin itäisille rantatonteille. Koska julkisilta alueilta pintavaluntaa ei lähtökohtaisesti saa ohjata yksityistonteille, joudutaan kohteeseen todennäköisesti rakentamaan ojituksia ja laajempia viivytyksiä tulvareiteiksi, jotta pintavalunnan ohjautuminen tonteille saataisiin vältettyä. Jatkosuunnittelussa pinnantasaukset suunnitellaan toteutettavaksi siten, että pintavalunta ohjautuisi länteen ja pintavalunnan ohjauksessa voitaisiin hyödyntää nykyisiä tulvareittejä, kuten Karistonkatua.

Liitteen 2 ja kuvan 6 mukaisesti hulevesien tulvareittejä muodostuisi suunnittelualueelta noin kolme. Karistonkadun on arvioitu muodostavan keskeisimmän tulvareitin, sillä sen kautta ohjautuisi noin puolet Karistonmäen alueesta ja yli puolet Karistonrinteen alueesta. Loppuosan tulvareitteihin kohdistuvasta pinta-alasta on arvioitu jakautuvan likimain tasaisesti Pajupillinkadulle ja sen pohjois- ja eteläpuoleisille viheralueille. Monosentiellä ja Karistonkadulla saattaa olla tarpeen toteuttaa jalankulku- ja pyöräilyväylän reunakivilyn aukkoraikenteita hulevesien johtamisen mahdollistamiseksi.

Suunnittelualueelta valuma-alueiden pinta-alan yhteisvaikutukset eri tulvareiteillä ovat noin 2–5 hehtaarin vaihteluvälillä, joten hulevesimitoituksessa mitoitussateen kestoksi on valittu 10 minuuttia. Nykytila-arvion mukaisesti mitoitussateen toistuvuudeksi valittiin 1 / 10a, mutta jatkosuunnittelussa mahdollisesti tehtäviä hulevesiviemärien mitoituksia varten hulevesivirtaamat laskettiin myös 1 / 5a mitoitussateella. Kuntaliiton Hulevesioppaan mukaisesti ilmastomuutoskorjatun mitoitussateen intensiteetti on 180 l/s/ha 1/5a sadetapahtumalle ja 216 l/s/ha 1/10a sadetapahtumalle. Hulevesivirtaamat on laskettu Kuntaliiton Hulevesioppaan mukaisesti.

Lahti Aqua Oy on laatinut karkean arvion vesihuoltolinjojen järjestämisestä Karistonmäen ja Karistonrinteen alueella. Luonnos on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7: Lahti Aqua Oy:n luonnos vesihuollon järjestämisestä kaava-alueilla.[6]

Lahti Aquan luonnoksen mukaisesti arvioitu tuleva kaava-alueen tasaus mahdollistaa hulevesiviemäroinnin toteuttamisen uuden Monosentien linjauksen ja nykyisen Karistonkadun kautta. Näin ollen tavanomaisten sadetapahtumien hulevesiä voidaan johtaa ilman tulvaviemärintiä kaava-alueiden eteläpuolelle hulevesien nykyiseen kosteikko- ja viivytysrakenteeseen. Tulvavesien ohjaaminen Karistonmäen kaava-alueen pohjoispuolelta ei todennäköisesti kuitenkaan onnistu ilman ojituksia ja katualueen kautta pitäisi ohjata laaja hulevesiä keräävä alue. Katualueen tila ei välttämättä riitä riittävän kokoiselle avo-ojalle Monosenttiellä, joten tulvamitoitettu hulevesiviemäri saattaa olla välttämätön, mikäli myös tulvavedet halutaan ohjata Lahti Aquan luonnosteleman linjan mukaisesti.

Suunnittelualueelle on määritetty 5 kpl hulevesien viivytyspainanteiden tilavarauksia. Viivytyspainanteiden tilavaraus on arvioitu 15 minuutin sadekestolla, jolloin tilavarauksiin saadaan riittävästi varmuutta, sillä myöhemmissä suunnitteluvaiheissa täsmällisesti arvioituihin tilavarauksiin ei välttämättä saataisi riittävää vesisyvyttä esimerkiksi tasausten vuoksi. Mitoitusvesimäärät ja lammikoitumisalueen pinta-ala, eli viivytysalueen tilavaraus, on määritetty Kuntaliiton Hulevesioppaan mukaisesti.

Viivytysten tilavaraukset on sijoitettu mahdollisimman lähelle pintavaluntaa lisääviä valuma-alueita siten, että ne voidaan yhdistää tulvareittiratkaisuihin. Viivytyspainanteiden tilavarauksissa on arvioitu, että tonteilla viivytetään hulevesiä 1 m³ jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

Viivytyspainanteet on arvioitu toteutettavaksi matalina luiskattuina maastopainanteina, joiden keskimääräiseksi vesisyvyudeksi on arvioitu 0,5 m. Viivytyspainanteiden yhteyteen voidaan toteuttaa imeytysrakenne pohjamaan niin salliessa ja kiintoainesten pidätystä voidaan parantaa monilajisella kasvillisuudella. Viivytyspainanteen rakenne voi olla esimerkiksi kuvan 8 mukainen.



Kuva 8: Esimerkki hulevesiä viivyttävästä painanteesta.[3]

Tonttikohtaisen viivytyksen järjestäminen voidaan toteuttaa esimerkiksi piha-alueiden avopainanteilla, puoliläpäisevällä kiveyksellä esimerkiksi pysäköintialueilla tai maanalaisilla viivytysrakenteilla.

Viivytyspainanteet ja alueen rakentamisaikainen hulevesijärjestelmä on mahdollisuuksien mukaan pyrittävä suunnittelemaan ja rakentamaan ennen muun alueen rakentamista. Rakentamisaikaisten hulevesien laatua on seurattava erityisesti kiintoaineismäärien osalta, sillä niiden määrä hulevesissä on tyypillisesti koholla rakennettuun lopputilanteeseen verrattuna. Tarvittaessa viivytysrakenteet on puhdistettava, mikäli niihin rakentamisen aikana kertyvä kiintoaine estää niiden suunnitellun toiminnan.

3 Ehdotukset hulevesien hallintamenetelmistä ja kaavamääräyksistä

Yleismääräys

Alueella rakennettaessa laaditaan rakentamisaikainen hulevesien hallintasuunnitelma. Viivytysjärjestelmät on mahdollisuuksien mukaan rakennettava alueella ennen muuta rakentamista ja rakentamisaikaista hulevesien laatua ja viivytysrakenteiden toimintaa ja kuntoa on seurattava.

Erillispientalojen korttelialue, AO & rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialue, AR

Alueella muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisevätöntä pintaneliometriä kohden (1 m³ / 100 m²). Viivytyspainanteiden tai -altaiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Lähivirkistysalue, VL

Alueelle voi rakentaa hulevesien viivytysrakenteita. Viivytyspainanteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja tulvatilanteessa hulevedet on pystyttävä ohjaamaan nykyisiin ojiin.

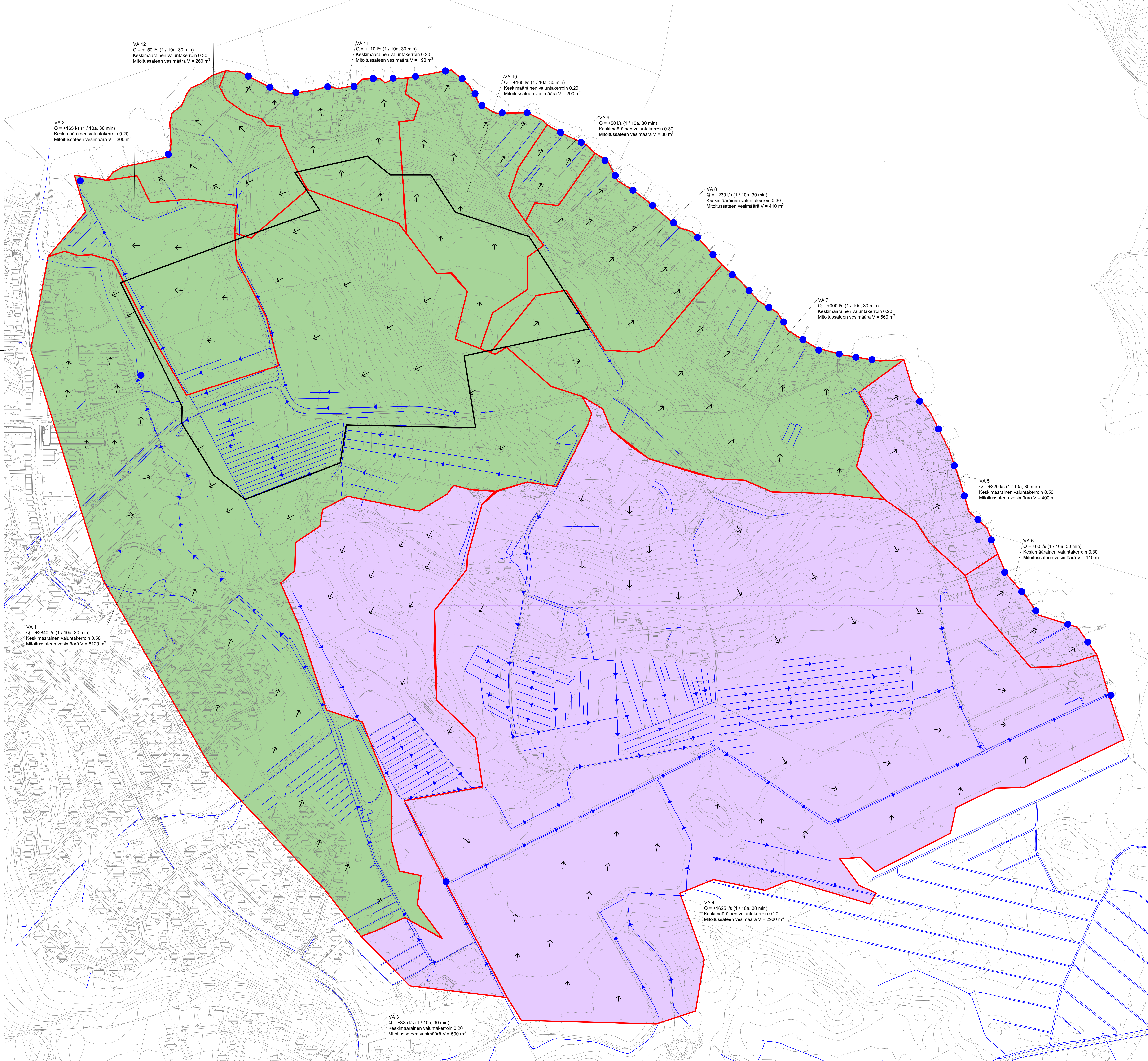
4 Lähdeaineistot

- [1] Paikkatietoikkuna, Maanmittauslaitos, 2022, <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>
- [2] Hulevesiohjelma, Lahden kaupunki, 2011, <https://www.lahti.fi/tiedostot/lahden-kaupungin-hulevesiohjelma/>, liite 5
- [3] https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/3.2.Hulevesien-hallintarakenteet-ja-niiden-kunnossapito_ty%C3%B6kalu.pdf s. 35
- [4] Kansikuva muokattu kohteesta: Paikkatietoikkuna, Maanmittauslaitos, 2021, <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>
- [5] Asemakaavan selostus A-2916 Karistonrinne, luonnos 13.02.2025, <https://www.lahti.fi/tiedostot/a-2916-kaavaselostuksen-luonnos-kolava-karistonrinne-lahti/>, s. 22
- [6] Asemakaavan selostus A-2842, luonnos 1.09.2023, <https://www.lahti.fi/tiedostot/kaava-selostuksen-luonnos/s.15>

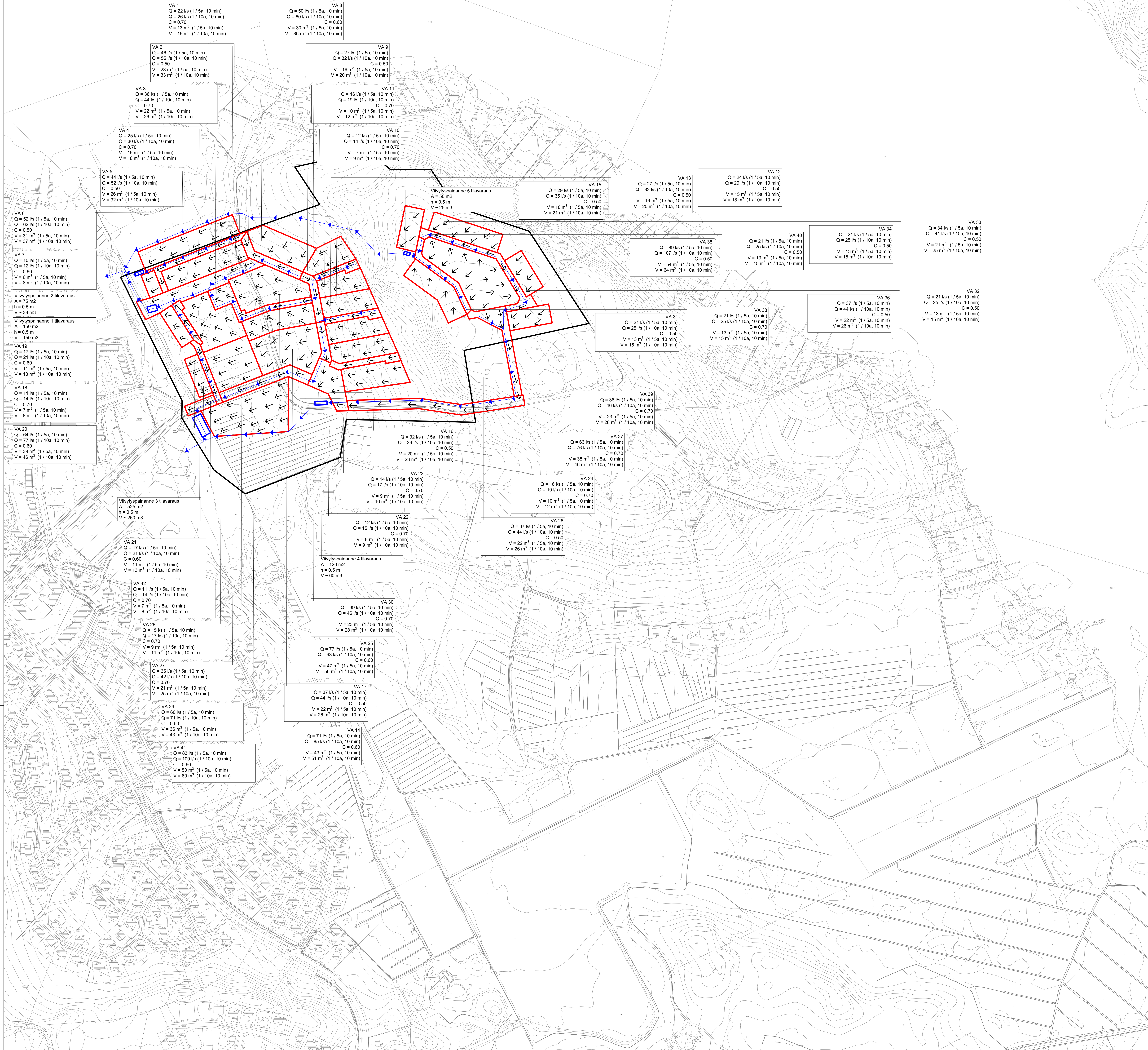
5 Liitteet

Liite 1: Virtaama- ja virtaussuuntakartta, nykytila

Liite 2: Virtaama- ja virtaussuuntakartta, rakennettu



- Selitte:
- Huhtivesien virtaussuunnat
 - Valuma-alueen huhtivesien purkupaikat (valuma-alueella 5-11 ei ole yksiselitteistä purkupaikkaa, vaan pinta-alasta ohjautuu useasta kohdasta vesistöön)
 - Ohjauksen virtaussuunta
 - Valuma-alue, joka vaikuttaa suunnittelualueeseen tai johon suunnittelualue vaikuttaa
 - Valuma-alue, joka ei vaikuta suunnittelualueeseen
 - Valuma-alueen raja
 - Suunnittelualueen raja
 - VA X (Valuma-alueen numero)
 - Q = l/s (Virtaama 110a, 30 min mittausaika)
 - Q x (Valuma-alueen keskimääräinen valuntakerroin)



Selitys:

- Hulevesien virtaussuuntaus
- Tulavien / pintaalutien
- Valuma-alueen raja
- Suunnitelma-alueen raja
- Viihtypainanteen tilavarauks

VA X (Valuma-alueen numero)
Q = l/s (1 / 5a, 10 min) (Virtaama 110a, 10 min mitattuna)
Q = l/s (1 / 10a, 10 min) (Virtaama 110a, 10 min mitattuna)
C = 0.50 (Valuma-alueen keskimääräinen virtaamakerroin)
V = m³ (1 / 5a, 10 min) (Käytetty hulevesimäärä 1 / 5a, 10 min mitattuna)
V = m³ (1 / 10a, 10 min) (Käytetty hulevesimäärä 1 / 10a, 10 min mitattuna)
Viihtypainanteen X tilavarauks
A = m² (Viihtypainanteen pinta-ala tilavarauks)
h = 0.5 (Viihtypainanteen syvyys)
V = Viihtypainanteen viihtypainanteen varaus