

Kiltin asemakaavan hulevesiselvitys



Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
	15.3.2024	15.3.2024 ilmoitetut tilaajan kommentit		

Sweco Finland Oy
Projekti 2661738-3
Työnumero Kiltin asemakaavan hulevesiselvitys
 25012089
Asiakas Hämeenlinnan kaupunki/HS-Vesi
 Oy
Tekijä Pekka Crabol
Päiväys 15.3.2024
Dokumenttiviite Hulevesiselvitys_240318.docx

Sisältö

1.	Johdanto	4
1.1	Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet	4
1.2	Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat.....	5
1.3	Käsitteitä.....	5
2.	Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö	5
3.	Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	6
4.	Maankäytön hydrologiset muutokset kaava-alueella	6
4.1	Vaikutukset hulevesien määrään	6
4.2	Vaikutukset hulevesien laatuun.....	7
5.	Nykyisien hulevesien virtausreittien kapasiteetti	7
5.1	Ratkaisuvaihtoehdot hulevesiverkoston kapasiteetin parantamiseksi	9
6.	Hulevesien hallinta suunnittelualueella	10
6.1	Tonttikohtainen hulevesien hallinta	10
6.2	Alueellinen hulevesien hallinta	11
6.3	Rakentamisen aikaisien hulevesien hallinta	12
6.4	Tulvareitit.....	13
7.	Jatkotoimenpidesuosituksset	14
	Liitteet	15

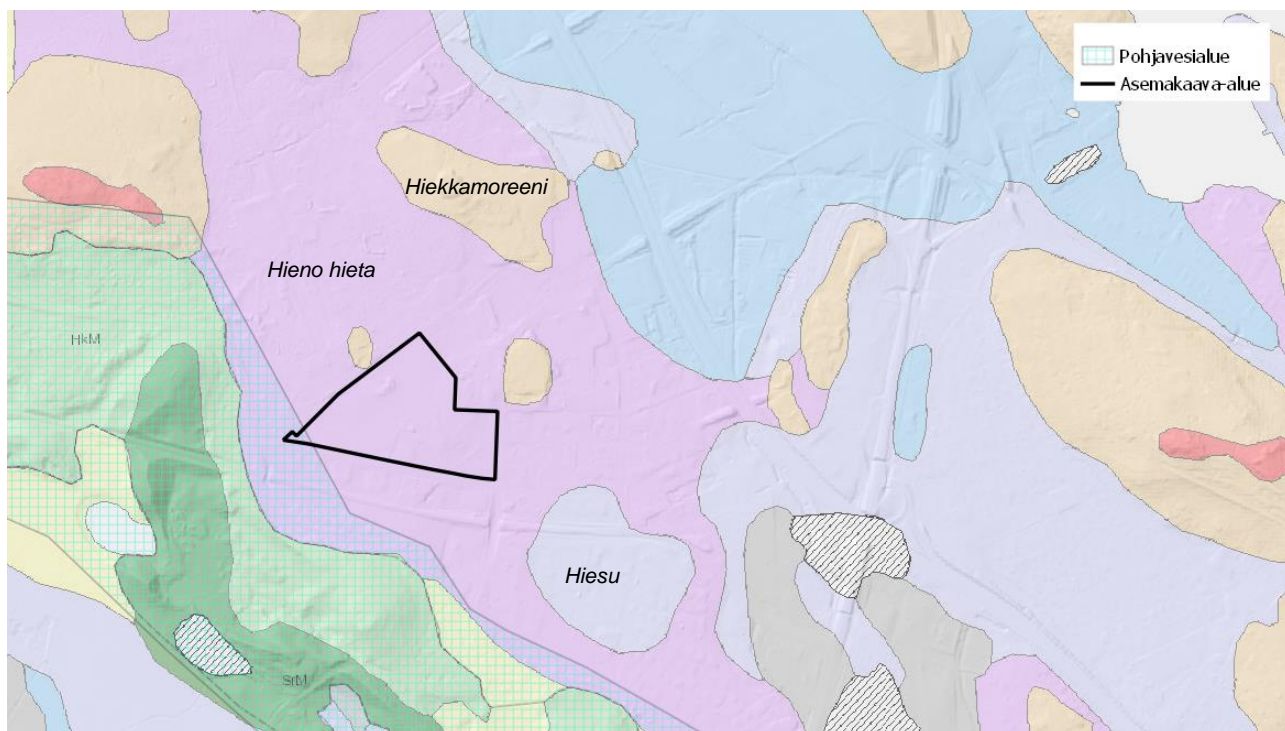
1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Hämeenlinnan kaupungissa sijaitsevalle Kiltin asemakaava-alueelle. Alue sijoittuu olemassa olevan Mäkelän yritysalueen jatkeeksi, ja noin 800 metrin etäisyydelle valtatie 3:sta. Kaava-alue rajautuu luoteessa puolustusvoimien hallinnassa olevaan valtioonmaahan. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 12,26 hehtaaria ja alueen hulevedet virtaavat nykytilanteessa pääosin Pikku-Parolantien 300B hulevesiviemäriin.

1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Suunnitelman tavoitteena on määrittää muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä esittää toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi. Suunnitelmassa huomioidaan Hämeenlinnan kaupungin hulevesistrategia¹, jonka päämääränä on mahdollisimman luonnonmukainen hulevesien hallinta ja sopeutuminen ilmastonmuutokseen.

Suunnittelualue sijaitsee Rautamonojaan yhtyvän, Paroisten jätevedenpuhdistamon vierestä kulkevan ojan valuma-alueella. Kaupungin hulevesistrategiassa¹ todetaan, että keskusta-alueen suurimpiin ojiin kuuluva Ojoisilta Tiiriön kautta Rautamonojaan johtava oja on kapasiteettinsa ääri rajoilla ja alueelle on aikanaan laadittu kuivatussuunnitelma. Lisäksi suunnittelualueen sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeällä Ahvenisto-Parola pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä. Alustavien arvioiden perusteella suunnittelualueen tulevalla maankäytöllä on kuitenkin hyvin vähäinen vaikutus alueen pohjavesiin. Suunnittelualueen maaperä on GTK avoimen paikkatiedon perusteella hienoa hietaa, jonka johdosta maaperän läpäisevyys on todennäköisesti heikohko. Suunnittelualueen maaperää ja läheisyydessä sijaitsevien pohjavesialueita on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen maaperä² ja läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet³

¹ <https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/03/Hulevesistrategia.pdf>

² GTK avoimet rajapinnat. https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/services/Rajapinnat/GTK_Maapera_WMS/MapServer/WMSServer

³ Syken avoimet rajapinnat. https://paikkatiedot.ymparisto.fi/geoserver/inspire_ge/wms?version=1.3.0

1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tiiriön valuma-alueen hulevesiselvityksessä⁴ käsitellään Ojoisilta Tiiriön kautta Vanajaveteen kulkevan uoman valuma-aluetta. Raportissa todetaan, että vuoden 2015 tilanteessa päävirtausreitit avouomat ovat välityskyvyltään erittäin hyviä ja ainoastaan rumpukohdissa on havaittavissa pientä padotusta. Prisma Hämeenlinnan pohjoispuolelle silloin suunnitellun tontin myötä hulevesivirtaamat kasvaisivat, mutta eivät aiheuttaisi merkittävää vaikutusta päävirtausreitit käyttäytymiseen. Suositeltuna hulevesien hallinta ratkaisuna esitettiin tonttivesien viivyttämistä virtaamapiikkien hallitsemiseksi. Paroisten jätevedenpuhdistamon purkupuikelle suuaukolla ei havaittu puhdistamon toimintaan vaikuttavaa padotusta millään tarkasteluissa käytetyllä sadetapahtumalla.

Vuoden 2018 Hämeenlinnan hulevesitulvariskiarvion päivityksessä⁵ todetaan suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsevan Pikku-Parolantien alikulku tunnistetuksi hulevesitulvista kärsiväksi kohteeksi. Kiltin asemakaava-alueen rakentamisen aiheuttamat kasvavat hulevesivirtaamat todennäköisesti lisäävät Pikku-Parolantien alikulun tulvimishaasteita kovilla rankkasateilla, kun maan alaisen hulevesiverkoston kapasiteetti täyttyy hulevedet virtaavat tulvareittejä pitkin eteenpäin. Suunnittelu-alueen tulvareittejä on käsitelty tarkemmin kappaleessa.

Vuonna 2023 valmistuneen Tiiriön alueen hulevesimallinnuksessa⁶ tarkasteltiin Katsastusmiehentien varrella olevan teollisuuskiinteistön perustusten kuivatukseen liittyviä ongelmia hydraulista mallinnusta hyödyntäen. Tarkastelun keskeisimpänä tuloksena havaittiin erkkotietojen perusteella Tiiriöntien itäpuolinen hulevesilinja olevan saatavilla olevien tietojen perusteella mahdollisesta rakennus-, tai korkeusasemavirheestä johtuen virheellisessä pituuskaltevuudessa aiheuttaen hulevesien padotusta Tiiriöntien alituksen kohdalla. Tiiriöntien alituksen padotuksella ei ole merkittävää vaikutusta Kiltin asemakaava-alueen hulevesiin, sillä kyseisten alueiden hulevedet yhtyvät samaan valtaojaan vasta noin kilometrin päässä Paroisten jäteveden puhdistamon läheisyydessä.

1.3 Käsitteitä

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä. Valunta on sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sen sisällä. Läpäisemätön pinta on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten pintavaluntaa. Valumakerroin kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta. Toistuvuudella tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu.

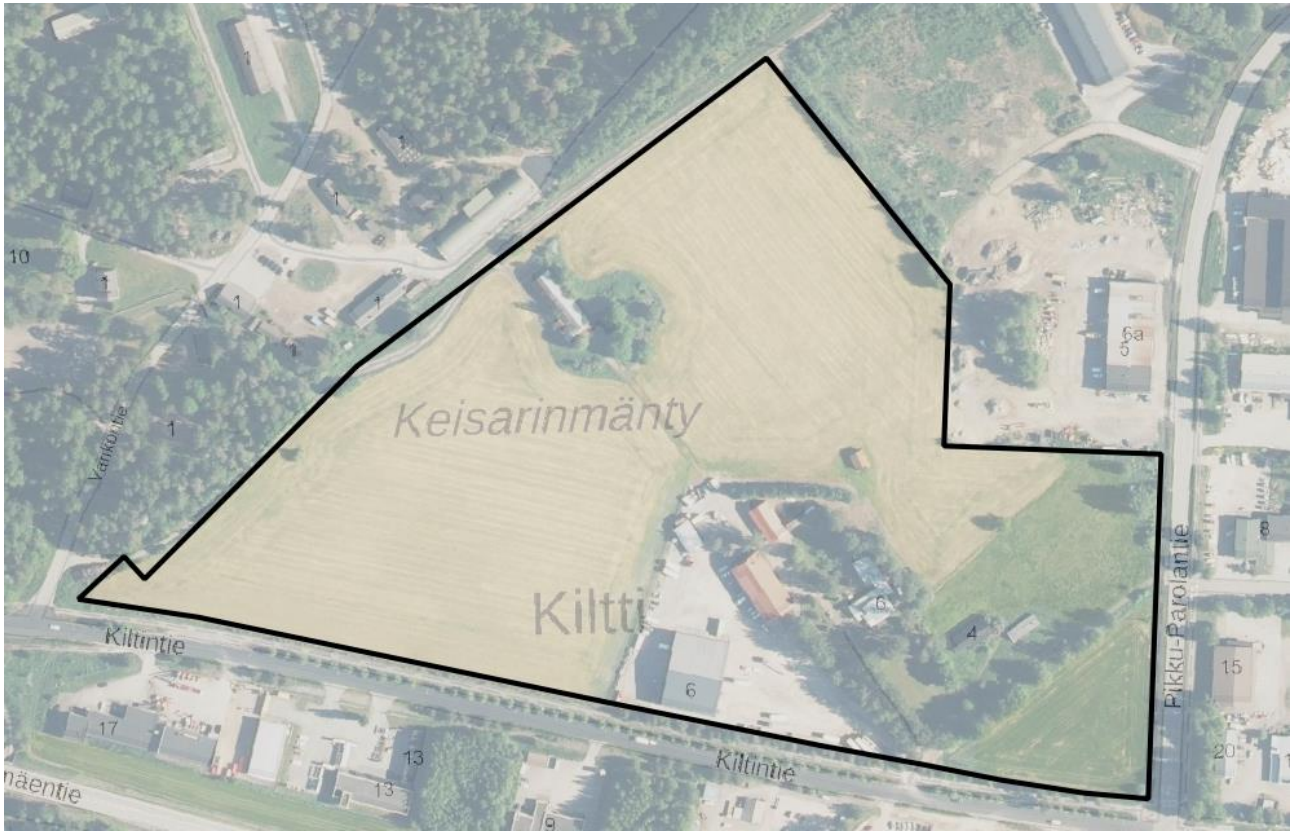
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö

Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi avaraa ja maaston muodoiltaan tasaista, viljelykäytössä olevaa peltoalaa. Alueella ei ole pelto-ojia. Metsäisiä alueita on hyvin vähän. Lähimmät asuinalueet ovat Parolantien, Vuorentaantien ja Viisarintien varsilla. Nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu kuvassa 2.

⁴ Sitowise, 2015, Tiiriön valuma-alueen hulevesiselvitys

⁵ Hämeenlinnan kaupunki, 2018, Hämeenlinnan hulevesitulvariskiarvion päivitys. https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/02/Hameenlinnan-hulevesitulvariskiarvion-paivitys-vuonna-2018_raportti.pdf

⁶ Sweco, 2023. Tiiriön teollisuuskiinteistöjen alueen hulevesimallinnus



Kuva 2. Ilmakuva suunnittelualueesta

3. Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualue sijaitsee mäkien keskelle jäävällä tasaisella ja melko yhtenäisellä alueella. Liitteen 1 valuma-aluekartta havainnollistaa alueen topografiaa ja nykyisiä vedenjakajia. Alueella ei ole pelto-ojia, joten hulevedet johtuvat nykyisellään todennäköisesti pintakerrosvaluntana itään kohti Pikku-Parolantien hulevesiviemäriä, josta vedet johtuvat Mäkeläntien 300B ja Mäkeläntien eteläpuoleisen 600B kautta Paroisten jätevedenpuhdistamon viereiseen avo-ojaan. Kyseinen oja yhtyy myöhemmin Rautamonojaan purkautuen lopulta Hattulanselän vesistöön. Hydraulisen mallinnuksen perusteella suunnittelualueelta purkautuvat vedet jakaantuvat likimain 50%:sti Mäkeläntien 300B:iin ja 50%:sti Mäkeläntien eteläpuoleiseen 600B:iin.

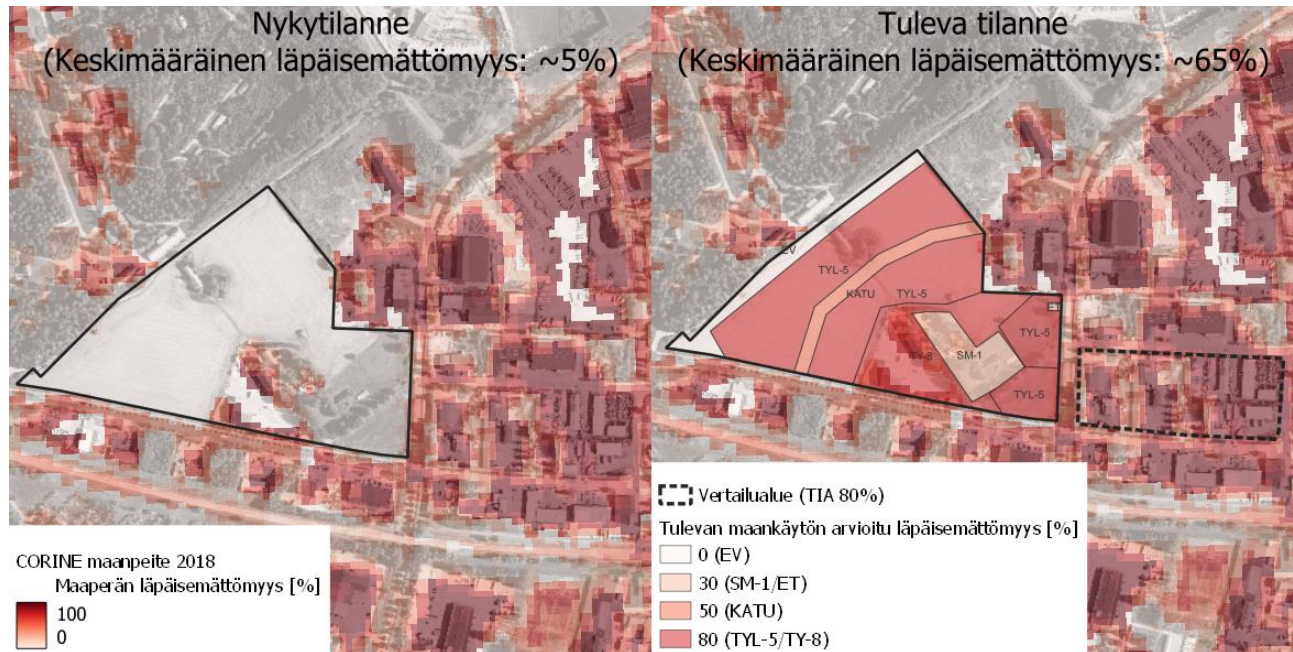
4. Maankäytön hydrologiset muutokset kaava-alueella

4.1 Vaikutukset hulevesien määrään

Asemakaavalla muodostuvat korttelit on varattu pääsääntöisesti elinkeinorakentamiseen (TYL-5, TYL-8). Lisäksi alueen luoteisreunaan on osoitettu suojaviheralue EV ja alueen keskellä sijaitsee muinaismuistoalue SM-1.

Kuva 3 esittää arvion koko suunnittelualueen vettä läpäisemättömän pinnan osuudesta nykytilanteessa (noin 5%) ja tulevassa tilanteessa (noin 65%). Vettä läpäisemättömien pintojen määrän vaikuttaa hyvin voimakkaasti hulevesien muodostumiseen, joten tuleva muutos on merkittävä. Arvio perustuu oletukseen, että tuleva elinkeinorakentaminen olisi yhtä tiheää, kuin suunnittelualueen lähiympäristö. Lähtötietona on käytetty Corine

Maanpeite 2018⁷ aineistoa ja tulevan tilanteen arvioissa ei ole huomioituna mahdollisia viherkattoja ja tulevien uusien katujen on oletettu olevan tehokkaasti asfalttipäällysteisiä. Asemakaava-alueen suunnittelun maankäytön toteutuessaan vettä läpäisemättömien pintojen todellinen osuus voi täten olla arvioitua pienempi, mutta tässä hulevesiselvityksessä arvio antaa käsityksen minkälaisia hydrologisia muutoksia tulevan maankäyttö voi enimmillään aiheuttaa. Tämän raportin myöhemmissä kappaleissa arvioidaan, kuinka paljon muutoksia voidaan minimoida alueellisilla ja tonttikohtaisilla hulevesien hallintaratkaisulla.



Kuva 3. Suunnittelualueen maankäytön arvioidut muutokset vettä läpäisemättömien pintojen osalta. Oikeanpuoleisessa kuvassa on myös esitetty vertailualue, jonka perusteella tulevan maankäytön TYL/TY-8 alueiden rakentamisen tiheyttä on arvioitu.

4.2 Vaikutukset hulevesien laatuun

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat nykytilanteessa todennäköisesti vähäiset, sillä liikenneöityjä asfalttipintoja ei alueella juuri ole. Tulevan maankäytön johdosta asfaltoituja ja siten myös liikenneöityjä pintoja tulee olemaan enemmän. Tällöin hulevesiin päätyy nykyistä enemmän haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, raskasmetallit ja hiilivedyt.

5. Nykyisten hulevesien virtausreittien kapasiteetti

Kasvavien hulevesimäärien vaikutusta nykyisiin hulevesien virtausreitteihin arvioitiin Fluidit Strom hydraulisen mallinnuksen avulla. Tässä selvityksessä hydraulista mallia ei kalibroitu, eli mallinnustuloksien tarkkuutta ei tarkistettu. Tämän vuoksi mallinnustuloksia tulee tarkastella arvioina, joiden avulla voidaan kuitenkin tehokkaasti tarkastella erilaisia vaihtoehtoja sekä vertailla erilaisien hallintaratkaisuvaihtoehtojen vaikutuksia keskenään. Hydrauliset mallinnukset suoritettiin Kuntaliiton hulevesioppaan⁸ mukaisilla vakiointensiteetin rankkasateilla, joissa ei ole huomioituna ilmastonmuutoksen arvioituja vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen arvioidaan kasvattavan rankkasateiden intensiteettiä noin +20%:lla⁸.

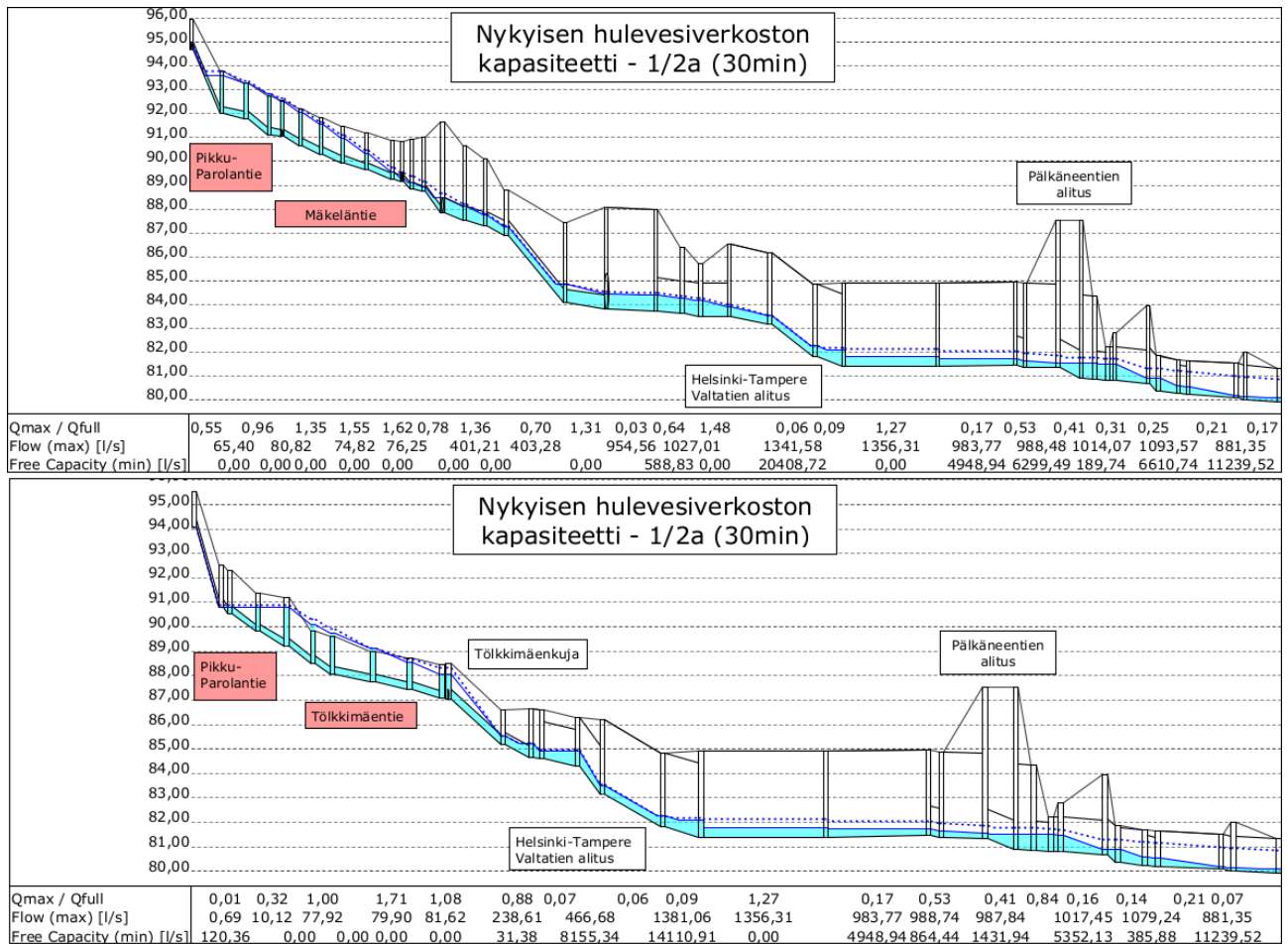
Mallinnustuloksien perusteella suunnittelualueen lähiympäristön hulevesiverkosto on jo nykyisellään kohtalaisen täynnä usein toistuvilla rankkasateilla. Kuva 4 esittää laskennallisia virtaamia ja vesipinnan

⁷ <https://ckan.ymparisto.fi/en/dataset/corine-maanpeite-2018>

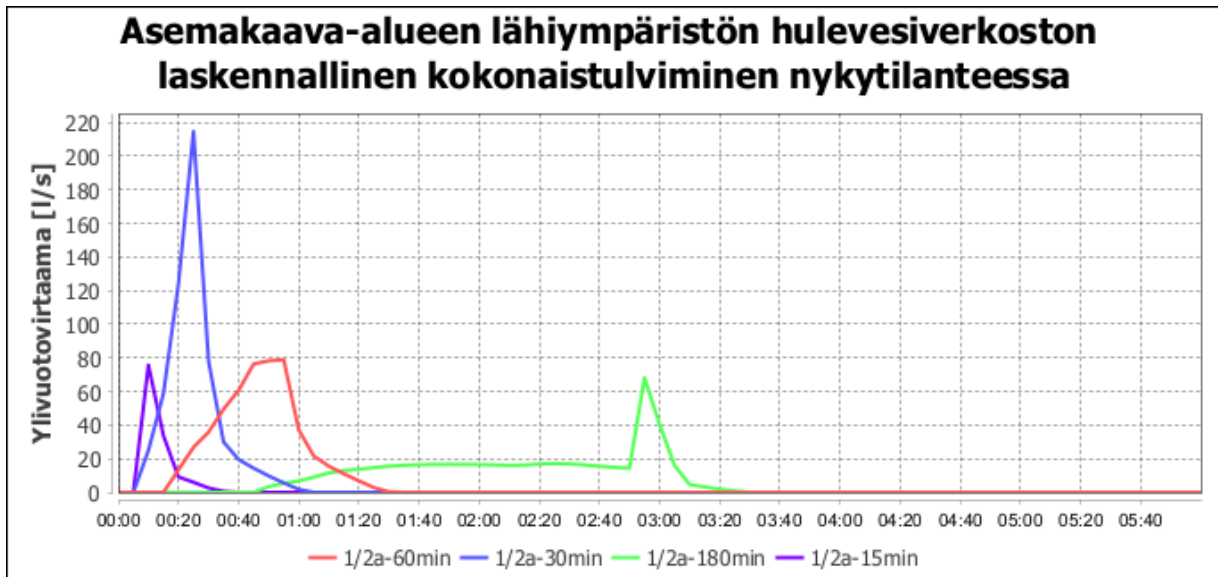
⁸ Kuntaliitto, 2012, Hulevesioppas

syvyyksiä nykytilanteessa kerran kahdessa vuodessa toistuvilla 30min pituisilla vakiointensiteetin rankkasateella. Tuloksissa on esitetty 30min rankkasadetilanne siitä syystä, että kyseisellä sateen kestolla valuma-alueen latvaosissa sijaitsevat Pikku-Parolantien, Mäkeläntien ja Tölkkimäentien hulevesiverkostot täyttyvät nopeasti lähes täyteen. Tyypillisesti hulevesiverkosto mitoitetaan välttämään noin kerran vuodessa – kerran kolmessa vuodessa toistuvat rankkasateet.

Kuva 5 puolestaan esittää suunnittelualueen lähiympäristön hulevesiverkoston hulevesiverkoston kokonaistulvimista eri pituisilla rankkasateilla, kuvasta voidaan havaita, että lyhytkestoiset, intensiteetiltään rankat sateet aiheuttavat laskennallisesti eniten kapasiteettiongelmia Mäkelän alueen verkostossa.



Kuva 4. Hydrauliset mallinnustulokset suunnittelualueen lähiympäristön hulevesien virtausreiteistä suunnittelualueelta aina purkuvesistöön. Mallinnustulokset esittävät laskennallisia tuloksia kerran kahdessa vuodessa toistuville 30min pituisille rankkasateille. Tuloksista näkee, että Pikku-Parolantien, Tölkkimäentien ja osittain myös Mäkeläntien nykyinen hulevesiverkostossa ei ole vapaata kapasiteettia jäljellä (Free Capacity (min) = 0l/s) ja verkosto laskennallisesti jopa hieman tulvi maanpinnalle

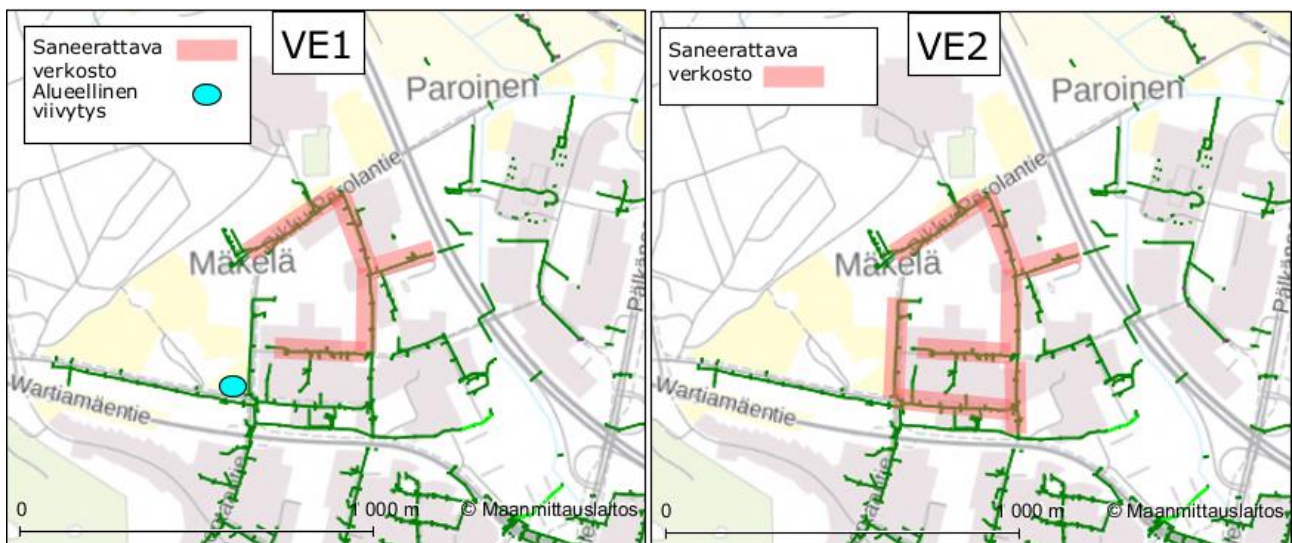


Kuva 5. Mäkelän alueen hulevesiverkoston kokonaistulviminen eri pituisilla vakiointensiteetin rankkasateilla, joiden tilastollinen toistuvuus on kerran kahdessa vuodessa.

5.1 Ratkaisuvaihtoehdot hulevesiverkoston kapasiteetin parantamiseksi

Suunnittelualueen tuleva maankäyttö edellyttää hydraulisten mallinnustuloksien perusteella nykyisen hulevesiverkoston kapasiteetin kasvattamista. Laskennallisten mallinnustuloksien perusteella tontikohtainen hulevesien viivytys voisi välttää hulevesiverkoston kapasiteetin kasvattamistarpeet, mutta kyseistä vaihtoehtoa ei suositella ainoaksi ratkaisuvaihtoehdoksi, sillä tontikohtaisien hulevesien hallintarakenteiden toteutusta on käytännössä haastava valvoa ja varmistaa, että järjestelmät toimivat aidosti viivyttävästi.

Ratkaisuvaihtoehdoiksi sen sijaan esitetään osan tulevan kaava-alueen maankäytön varaamisesta yleiseksi alueeksi, jonne rakennetaan rakenne hulevesien alueelliselle hulevesien viivytykselle (VE1) ja suunnittelualueen lähiympäristön verkoston saneerausta isommaksi, tai lähiympäristön hulevesiverkoston laajempi saneeraus (VE2). Kuva 6 havainnollistaa ratkaisuvaihtoehtoja.



Kuva 6. Nykyisen hulevesiverkoston kapasiteetin kasvattamisen eri ratkaisuvaihtoehdot

Ratkaisuvaihtoja on tässä yleissuunnitelmassa vertailtu kustannuksien osalta karkealla tasolla. Kuva 7 esittää yleissuunnitelmatasoista kustannusvertailua. Hulevesien hallinnan kannalta suositeltavin vaihtoehto olisi VE1, sillä ratkaisun myötä vähennettäisiin hulevesien määrällistä ja laadullista kuormitusta myös suunnittelualueen lähiympäristön ulkopuolella. Ratkaisuvaihtoehto VE1 tukisi myös paremmin Hämeenlinnan kaupungin hulevesistrategia¹, jonka päämääränä on mahdollisimman luonnonmukainen hulevesien hallinta ja sopeutuminen ilmastonmuutokseen.

Vaihtoehto	Uudisrakentamisen määrä	Saneerattavien hulevesiverkoston kokonaispituus	HV-verkostosan kustannusarvio (500€/m)	Uusien hv-viemäreiden kokonaispituus	Uusien huleveden runkolinjojen kustannusarvio (500€/m)	Hulevesipaikanteen kustannusarvio (1000m ³)	Kokonaiskustannukset
Tuleva tilanne VE1	6,6 ha	1300 m	650 000 €	670	335 000 €	100 000 €	1 100 000 €
Tuleva tilanne VE2	7,2 ha	2100 m	1 050 000 €	850	425 000 €	0 €	1 500 000 €

Kuva 7. Yleissuunnitelmatasoinen karkea kustannusvertailu eri vaihtoehtojen välillä. Tarkastelussa ei ole huomioituna tonttien tulevia myyntiarvoja. Vertailussa esitetty yksikkökustannukset ovat viitteellisiä ja niitä tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

6. Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Suunnittelualueella hulevesien hallinta ehdotetaan jakautuvan tonttikohtaiseen hallintaan ja yleisellä alueella tehtävään hulevesien hallintaan, jolloin eri järjestelmillä on erilaiset mitoitusperusteet ja tehtävät. Olennaista on ymmärtää, että hulevesien laadun hallinta tulee tehdä mahdollisimman lähellä hulevesien syntyäpaikkaa, jolloin vesimäärät ovat vielä suhteellisen pieniä ja hallintajärjestelmät voivat olla pienimuotoisia. Lisäksi hulevesien määrää tulee rajoittaa syntyäpaikalla yleisimmillä sateilla, mutta tämän jälkeen määrän hallinta on kustannustehokkainta keskitetyissä, yleisellä alueella sijaitsevilla maanpäällisissä järjestelmissä.

6.1 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Hydraulisten mallinnustuloksien perusteella suunnittelualueelle suositellaan tonttikohtaista hulevesien viivytystä kohtalaisen usein toistuvien ja lyhytkestoisien sadetapahtumien hallitsemiseksi. Esimerkiksi Turun ja Tampereen kaupungeissa on käytössä kaavamääräykset (Hule-100/Turku, Hule-9/Tampere), joiden mukaan hulevesiä tulee viivyttaa tontilla siten, että viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden tehollisen tilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Kyseinen viivytysvaatimus vastaa 10 mm sademäärän viivyttämistä, eli noin kerran viidessä vuodessa toistuvaa 15 min pituista sadetapahtumaa.

Hulevesirakenteiden tulee myös tyhjentyä viimeistään 12 h tunnin kuluttua täyttymisestään, jotta viivytystilavuus olisi käytettävissä seuraavalla sadetapahtumalla. Sallitun tyhjentymisaian (12 h) lisäksi hulevesirakenteella olisi tarpeen olla myös minimityhjentymisaika, jotta rakenne olisi aidosti viivytävä. Aikaraja ei saa kuitenkaan olla kohtuuttoman pitkä, koska jos hulevesirakenteiden purku toteutetaan esimerkiksi putkijärjestelmällä, johtaisi pitkä viivytysvaatimus erittäin pieniin purkuputkiin viivytystilavuudeltaan pienikokoisten rakenteiden osalta. Hulevesien viivytysrakenteiden lukuisien erilaisien toteutusmahdollisuuksien takia, minimityhjentymisaian asettaminen kaavamääräykseksi on käytännössä haastavaa ja tonttikohtaisien viivytysratkaisujen viivytävä vaikutus suositellaan tarkistettavan tonttien kuivatuksen toteutussuunnittelun yhteydessä esimerkiksi kaupungin rakennusvalvonnan toimesta.

Tässä suunnitelmassa tonttikohtaiset hulevesien viivytysrakenteet mallinnettiin yleissuunnitelmatasoisesti säiliöinä, joissa on kaksi purkuputkea, 180PEH perusvirtaamille säiliön pohjalle ja 450PEH ylivuotovirtaamille noin 0,65m, säiliön pohjan yläpuolelle. Viivytysrakenteista vesi johdetaan mallissa huleveden runkolinjaan. Edellä kuvattu toteutus on mallinnustekninen ratkaisu, jolla voidaan simuloida tontilta viivytyksen kautta purkautuvia hulevesiä, viivytyksen laskennallinen tyhjentymisaika on tässä tapauksessa noin 3h-4h. Tonttikohtaisien viivytysrakenteiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee järjestelmien toteutustapa ja mitoitus vielä tarkentaa.

6.2 Alueellinen hulevesien hallinta

Tonttikohtainen hulevesien hallinta toimii tehokkaasti usein toistuvilla ja eteenkin lyhytkestoisilla rankkasateilla, mutta harvinaisemmilla ja pidempikestoisilla rankkasateilla tonttikohtaiset järjestelmät menevät nopeasti ylivuotoon. Lisäksi tonttikohtaisien hulevesien hallintaratkaisujen käytännön toteutuksen valvonta on usein haastavaa ja järjestelmistä ei aina tule aidosti viivyttäviä. Kuva 8 havainnollistaa kuinka esimerkiksi kerran viidessä vuodessa toistuvat rankkasateet saavat edellisessä kappaleessa kuvatut tonttikohtaiset viivytysjärjestelmät ylivuotamaan heikentäen suunnittelualueen hulevesien viivytysvaikutuksia hulevesireittien alajuoksulla.

Mikäli suunnittelualueen kaakkoiskulman tontti varattaisiin yleiseksi alueeksi, jonne rakennettaisiin alueellinen hulevesien viivytysrakente, esimerkiksi hulevesien viivytyspainanne, voitaisiin suunnittelualueelta purkautuvia hulevesimääriä hallita tehokkaasti myös harvemmin toistuvilla rankkasateilla. Alustavien mallinnustuloksien perusteella esimerkiksi noin 1000 m³, maksimisyvyydeltään 1m kokoinen viivytysrakente, jossa on vaiheittainen purkuratkaisu (DN200 pohjassa, DN400 0,6m rakenteen pohjasta) viivyttäisi tehokkaasti hulevesivirtaamia laskennallisesti likimain kerran 10 vuoden toistuvuuteen saakka. Rakenteen ja purkuratkaisujen toteutus ovat tässä suunnitelmassa laadittu vain karkealla tasolla havainnollistaakseen mahdollisen viivytyksen alustavaa mitoitusta ja hydraulista vaikuttavuutta.

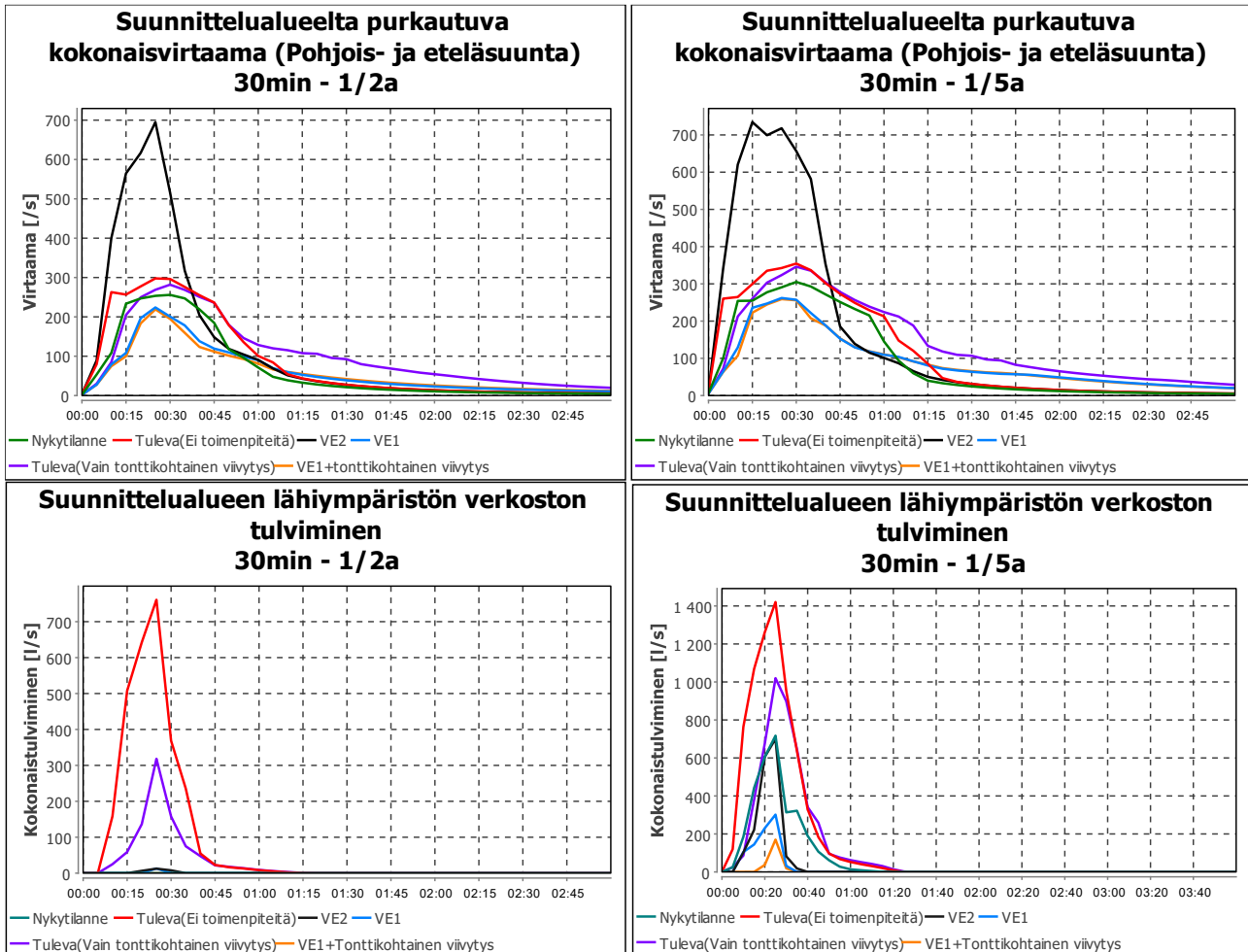
Kerran 10 vuotta harvemmin toistuvat rankkasateet aiheuttavat järjestelmän lopulta hallittuun ylivuototilanteeseen, jolloin rakenteen kyky vähentää purkautuvia hulevesivirtaamia heikkenee.

Hulevesien ohjaaminen alueelliseen viivytysrakenteen edellyttää hulevesiviemäröinnin rakentamista Kiltintien pohjoisreunaan. Huomioiden olemassa olevat muut vesihuoltorakenteet, tuleva hulevesiviemäröinti jouduttaisiin todennäköisesti osittain yksityisen omistamalla maa-alueelle edellyttäen rasitteen luomista Kiltintie 6 osoitteessa sijaitsevalle tontille.

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on kokonaisuudessaan esitetty tämän raportin liitekartassa 2. Maankäyttösuunnitelmien tarkentuessa hulevesien alueellisen viivytysrakenteen suunnittelua ja mitoitusta tulee tarkentaa, jotta varmistetaan rakenteen hydraulinen yhteensopivuus suunnittelun maankäytön kanssa. Yksityiskohtaisemmassa mitoituksessa viivytysrakenteen toiminta tulee tarkistaa eri pituisilla ja eri toistuvuuden rankkasateilla, jotta järjestelmän hydraulinen toimivuus erilaisissa tilanteissa tulee tarkistettua. Lisäksi hulevesien viivytysrakenteesta tulee laatia asianmukainen rakennussuunnitelma, jossa esitetään yksityiskohtaisesti viivytysrakenteen muoto sekä tulo ja -purkurakenteet.

Hulevesirakenteen edellyttävät muun infran tavoin ajoittaista kunnossapitoa ja huoltoa. Suositeltavaa on toteuttaa eteenkin yleisien alueiden hulevesien hallintaratkaisut laadukkaina ja visuaaliselta ilmeeltään miellyttävinä, sillä ne erottuvat helposti kaupunkiympäristöstä. Suunnittelualueelle ehdotetun alueellisen viivytysrakenteen toteutuksessa on hyvä pitää mielessä, että rakenne ei sovellu pysyvän vesipinnan säilyttämiseen, eli rakenne olisi suurimman osan ajasta kuiva. Soveltuva rakenneratkaisu voisi tällöin olla esimerkiksi viherpainanne, jonka suositeltavia kunnossapitokäytäntöjä on kuvattu yksityiskohtaisesti Viher- ja ympäristöliiton julkaisun⁹ sivulla 91.

⁹ Viher- ja ympäristöliitto, 2022, Viheralueiden luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kunnossapito LHK 2022



Kuva 8. Suunnittelualueelta purkautuvat laskennalliset hulevesivirtaamat erilaisilla ratkaisuvaihtoehdoilla

6.3 Rakentamisen aikaisien hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Ilman hallintaa tästä aiheutuva tilapäinen kiintoaineskuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoaineskuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainesäätöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy miettiä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoaineskuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi. Mikäli suunnittelualue tulee rakentumaan pitkän ajan kuluessa, rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee huomioida rakentamisen vaiheistus. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta on laadittu useita kuntakohtaisia oppaita. Hyvä esimerkki on Lahden kaupungin Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaohjeistus¹⁰.

Kiltin asemakaava-alueelle soveltuvimmat ratkaisuvaihtoehdot suositellaan suunniteltavan yksityiskohtaisemmin työmaavesien hallintasuunnitelmassa, jonka laaditaan yhteistyössä urakoitsijan kanssa.

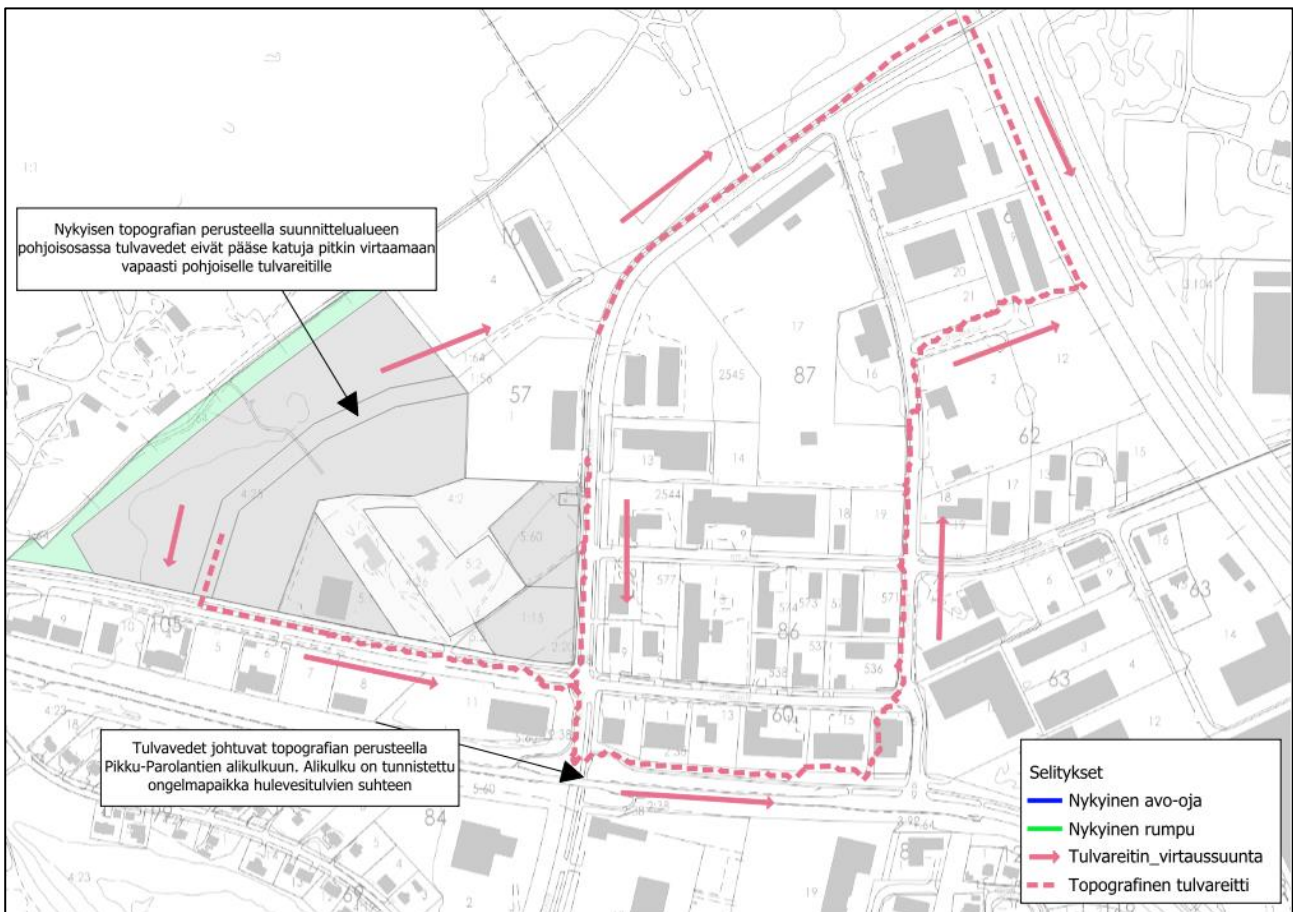
¹⁰ Lahden kaupunki, <https://www.lahti.fi/tiedostot/rakentamisen-aikaisten-hulevesien-hallintaohjeistus/>

Urakoitsijan osallistuminen suunnitteluun, suunnitelman sisällön ymmärtäminen ja suunnitelmaan sitoutuminen ovat onnistuneen työmaavesien hallinnan jalkautuksen lähtökohtia.

6.4 Tulvareitit

Tässä suunnitelmassa tarkasteltiin Kiltin asemakaava-alueen topografisia tulvareittejä MML:n 2mx2m korkeusmallin perusteella. Suunnittelualueen pohjoisosassa tulvavedet eivät pääse katuja pitkin virtaamaan vapaasti pohjois-koilliselle tulvareitille, mikäli nykyisiä maanpinnan korkeusasemia ei muuteta tulevissa katulinjauksissa. Suunnittelualueen pohjoisosa sijaitsee kuitenkin valuma-alueen latvaosassa, jonne ei kerry hulevesiä muualta kuin suunnittelualueen yksittäisiltä tonteilta. Mahdollisessa tulvatilanteessa suunnittelualueen pohjoisosaan ei muodostu merkittäviä tulvaongelmia edellä mainitusta syystä.

Etelässä tulvavedet johtuvat nykyisen topografian perusteella Pikku-Parolantien alikulkuun, jonka täyttyessä vedet jatkaisivat laskennallisesti kohti itää. Käytännössä tulvavedet eivät pääse tehokkaasti poistumaan Pikku-Parolantien alikulusta ja Kiltin AK:n tuleva maankäyttö todennäköisesti lisää alikulun tulvimisherkkyttä. Suunniteltu alueellinen viivytys vähentäisi tulevan maankäytön aiheuttamia tulvaongelmia kasvua Pikku-Parolantien alikulussa, mutta poikkeuksellisilla rankkasateilla myös alueellinen järjestelmä menisi ylivuotoon vaikeuttaen alikulun tilannetta. Kuva 9 havainnollistaa tulvareittitarkastelun keskeisimpiä tuloksia



Kuva 9. Tulvareittitarkastelun keskeisimmät tulokset

7. Jatkotoimenpidesuosituks

Tässä työssä Kiltin asemakaava-alueen tulevan maankäytön hydraulisia vaikutuksia arvioitiin yleissuunnitelmatasoisesti kalibroimattoman hulevesimallin avulla. Kalibroimattoman mallin mallinnustuloksia ei toisin sanoen ole vertailtu mittaustietoon, eikä mallinnustuloksien luotettavuutta ole näin ollen tarkistettu. Kalibroimaton hulevesimalli on kuitenkin tehokas työkalu eri ratkaisuvaihtoehtojen vaikutusten vertailuun.

Jatkosuunnittelussa tässä yleissuunnitelmassa esitettyjä suunnitelmaratkaisuja tulee tarkentaa viimeistään toteutussuunnittelun yhteydessä. Tällöin muun muassa alueellinen hulevesien viivytyksen rakenne tulee suunnitella ja mitoittaa yksityiskohtaisemmin. Lisäksi tonttikohtaisen hulevesien hallinnan ratkaisusta tulee laatia yksityiskohtaisemmat suunnitelmat viimeistään tonttien rakentamisen toteutussuunnittelun yhteydessä.

Liitteet

- Valuma-aluekartta
- Yleissuunnitelmakartta