

TAMPEREEN KAUPUNKI

**Käräjätörmän pohjoisosan asemakaavamuutoksen nro 8678 hulevesiselvitys ja -suunnitelma**

Kaavan ehdotusvaihe, ID 2 054 460

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Projektin organisaatio</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3</b>	<b>Käsitteitä</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILANNE</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Maankäyttö</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Valuma-alueet ja -reitit</b> .....	<b>2</b>
<b>2.3</b>	<b>Maaperä, topografia ja luonto</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MAANKÄYTÖN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Maankäytön muutos</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Vaikutukset vedenjakajiin</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun</b> .....	<b>4</b>
3.3.1	Hulevesien määrä .....	4
3.3.2	Hulevesien laatu .....	5
<b>4</b>	<b>HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Hulevesien hallinnan periaatteet</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Korttelikohtaiset järjestelmät</b> .....	<b>7</b>
4.2.1	Toimintaperiaatteet .....	7
4.2.2	Mitoitus .....	8
<b>4.3</b>	<b>Pysäköintialueet ja tulvareitit</b> .....	<b>9</b>
4.4	Viherkatot.....	10
4.5	Vaiheistus.....	10
4.6	Suosituksien kaavamääräyksiksi .....	10
<b>5</b>	<b>RAKENTAMISEN AIKAISTEN HULEVESIEN HALLINTA</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN</b> .....	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>12</b>

Liite 1: Yleissuunnitelmakartta

Liite 2: Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnan yleissuunnitelmakartta

20.11.2018

## Käräjätörmän pohjoisosan asemakaavamuutoksen nro 8678 hulevesiselvitys ja -suunnitelma

### 1 JOHDANTO

#### 1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Työssä on laadittu Käräjätörmän asemakaavamuutoksen nro 8678 valmisteluvaiheen hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on kaupunkirakenteen täydentäminen ja identiteetiltään vahvan, yhteisöllisen asuinalueen suunnittelu. Suunnitteluala sijaitsee Tohlopin kaupunginosassa Länsi-Tampereella, noin kahdeksan kilometrin päässä kaupungin keskustasta.

Työssä on otettu huomioon Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman sekä valuma-alue selvityksen tavoitteet, periaatteet ja reunaehdot.<sup>1</sup> Alueelle on aikaisemmin laadittu Tesoman yleissuunnitelma-alueen hulevesiselvitys ja suunnitelma<sup>2</sup>.

Suunnittelualueen viereisessä Taimiston ja Tuomarinkadun asemakaavassa 8539 on esitetty tilavaraus alueelliselle hulevesien hallintajärjestelmälle, jonne myös osa Käräjätörmän asemakaava-alueen hulevesistä tullaan jatkossa mahdollisesti johtamaan.

Hulevesivirtaamien määrittämisessä ja hulevesijärjestelmien mitoituksessa on hyödynnetty hulevesimallinnusta, joka on tehty FCGswmm -ohjelmalla (Storm Water Management Model).

#### 1.2 Projektin organisaatio

Työn tilaajana on Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on ympäristöasiantuntija Antonia Sucksdorff-Selkämaa. Selvitys on laadittu FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi dipl.ins. dipl.ins. Eeva-Riikka Bossmann, pääsuunnittelijana ja projektipäällikön varahenkilönä Ella Havulinna ja suunnittelijana dipl.ins. Emmaleena Krankkala.

#### 1.3 Käsitteitä

Valunnalla (mm) tarkoitetaan sitä osaa sadannasta, joka virtaa vesistöä kohti maan pinnalla, maaperässä tai kallioperässä. Tietyn ajanjakson pienintä valuntaa kutsutaan alivalunnaksi. Tietyn ajanjakson suurin valunta on puolestaan ylivalunta. Hulevesillä tarkoitetaan rakennetuilta alueilla muodostuvaa, sade- tai sulamisvesien aiheuttamaa pintavaluntaa.

Sadannan toistuvuudella tarkoitetaan tietyn sadetapahtuman keskimääräistä toistumisaikaa. Suomessa esimerkiksi hulevesiviemärit on perinteisesti mitoitettu keskimäärin kerran kahdessa vuodessa (voidaan ilmaista myös muodossa 1/2a) toistuvan rankkasadetapahtuman aiheuttaman virtaaman mukaan.

---

<sup>1</sup> Tampereen kaupunki. 2012. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma

<sup>2</sup> Sito. 2013. Tesoman yleissuunnitelma-alueen hulevesiselvitys ja -suunnitelma

20.11.2018

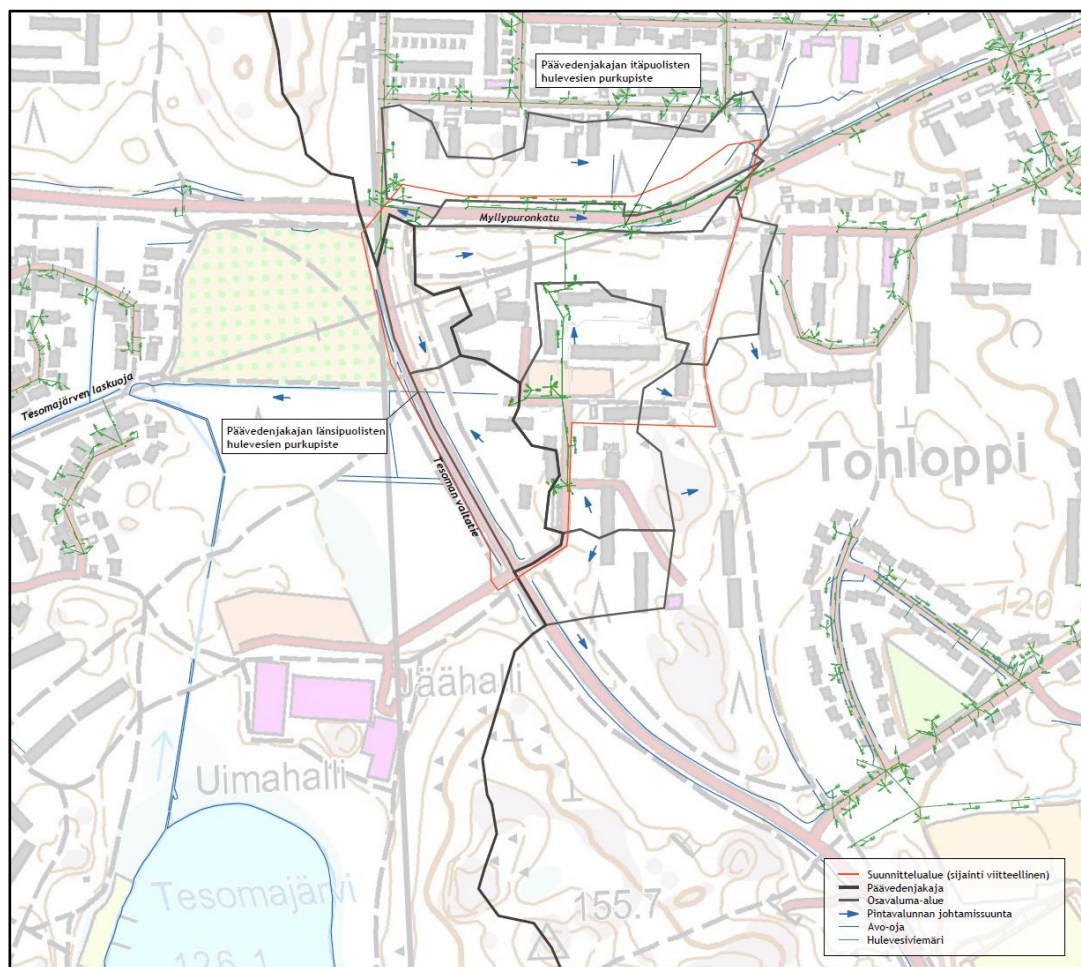
## 2 SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILANNE

### 2.1 Maankäyttö

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 6,2 ha. Alue kattaa Käräjätörmän pohjoisosan korttelit 2222 ja 2223, Myllypuronkadun eteläpuolisen lähivirkistysalueen, Tesoman valtatie itäpuolisen suojaviheralueen sekä Myllypuronkadun ja Tesoman valtatie katualueita. Korttelissa 2222 sijaitsevat nykytilassa Kotipirtin palvelutalo, As Oy Tampereen Omapirtin kerrostalo ja Tampereen Vuokratalosäätiö sr:n (VTS-kodit) viisi asuinkerrostaloa. Korttelissa 2223 sijaitsee kolme kerrostaloa, joiden omistaja on VTS-kodit.

### 2.2 Valuma-alueet ja -reitit

Suunnittelualue sijaitsee nykytilassa länsiosiltaan Vihnusjärven valuma-alueella ja itäosiltaan Pyhäjärven valuma-alueella. Päävedenjakajan länsipuolen hulevedet johdetaan Tesoman valtatie allittavan hulevesirummun kautta Tesomajärven laskuojaan. Tesomajärven laskuoja laskee Myllypuroon, joka virtaa Vihnusjärveen. Suunnittelualueen itäosan rakennusten lähialueiden hulevedet johdetaan nykytilassa pääasiassa Myllypuronkadun hulevesiviemäriin. Osa suunnittelualueen itäisistä hulevesistä valuu todennäköisesti suunnittelualueen koillisosan pajukkoon ja metsikköön. *Kuvassa 1* on esitetty valuma-alueet ja hulevesien johtamisreitit.



**Kuva 1** Suunnittelualueen sijainti, valuma-alueet ja -reitit.

20.11.2018

## 2.3 Maaperä, topografia ja luonto

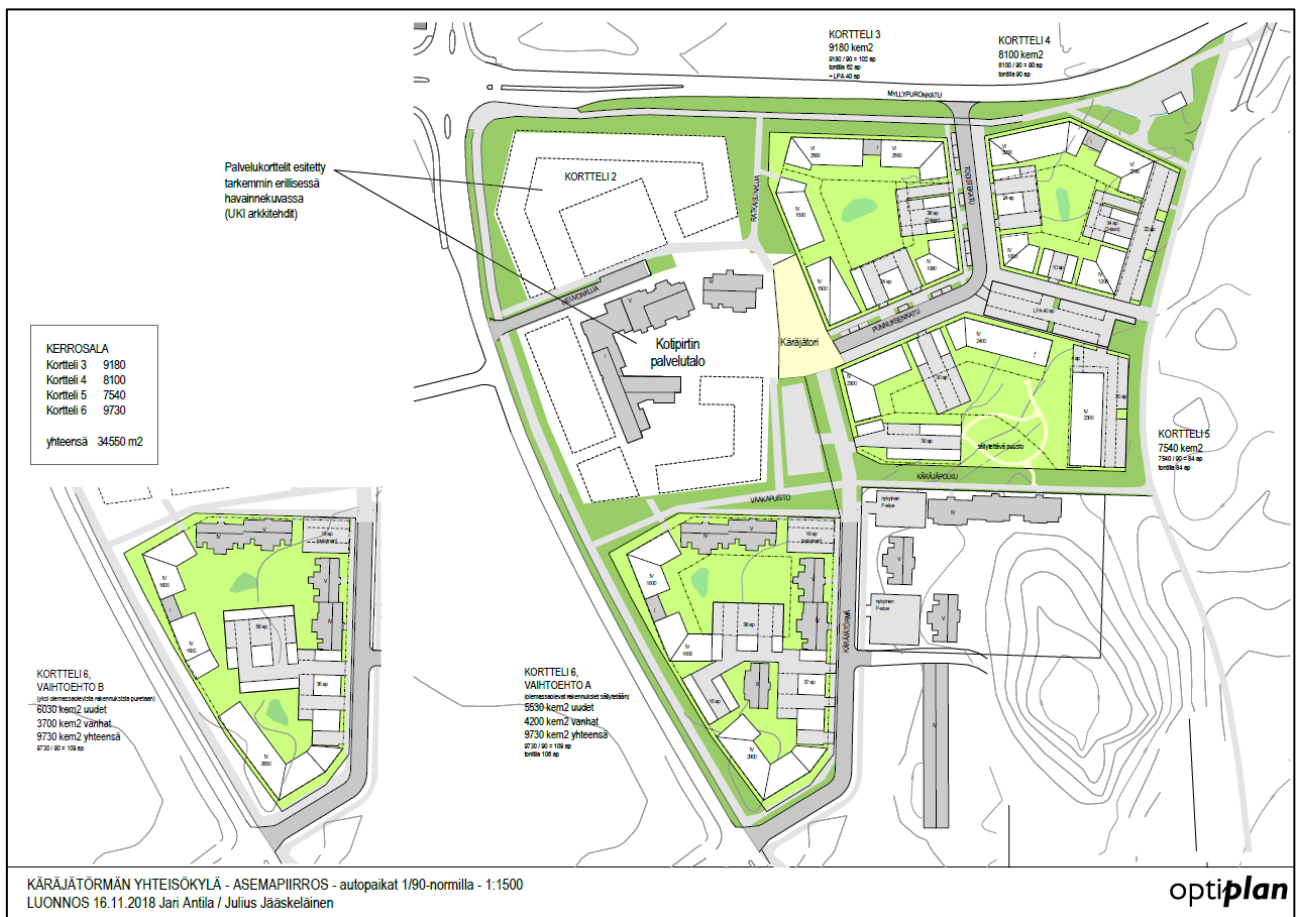
Suunnittelualan maaperä on hienoa hietaa.<sup>3</sup> Maanpinta on melko tasaista vaihdellen noin +127 m ja +129 m välillä.

Suunnittelualueella ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita tai luonnonsuojelu- ja Natura-alueita. Lähin tärkeä pohjavesiintymä sijaitsee suunnittelualueesta noin 1,3 km etelään. Suunnittelualueesta noin 1,6 km länteen sijaitsee Myllypuron Natura 2000-alue, jonne myös osa suunnittelualan hulevesistä laskee.

## 3 MAANKÄYTÖN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET

### 3.1 Maankäytön muutos

Suunnitellun maankäytön mukaan alueelle tulee täydennysrakentamista. Osa uusista rakennuksista sijoittuu nykyisten, purettavien rakennusten rakennusalueelle. *Kuvissa 2 ja 3* on esitetty maankäyttöluonnokset, joiden pohjalta hulevesisuunnitelma on laadittu.



**Kuva 2** Maankäyttöluonnos (16.11.2018, Optiplan)

<sup>3</sup> GTK. 2017. Maankamara karttapalvelu



20.11.2018



**Kuva 3** Palvelukorttelin alueen maankäyttöluonnos (18.11.2018, UKI Arkkitehdit).

### 3.2 Vaikutukset vedenjakajiin

Suunnitellun maankäytön mahdolliset vaikutukset vedenjakajiin on esitetty *liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla.

### 3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

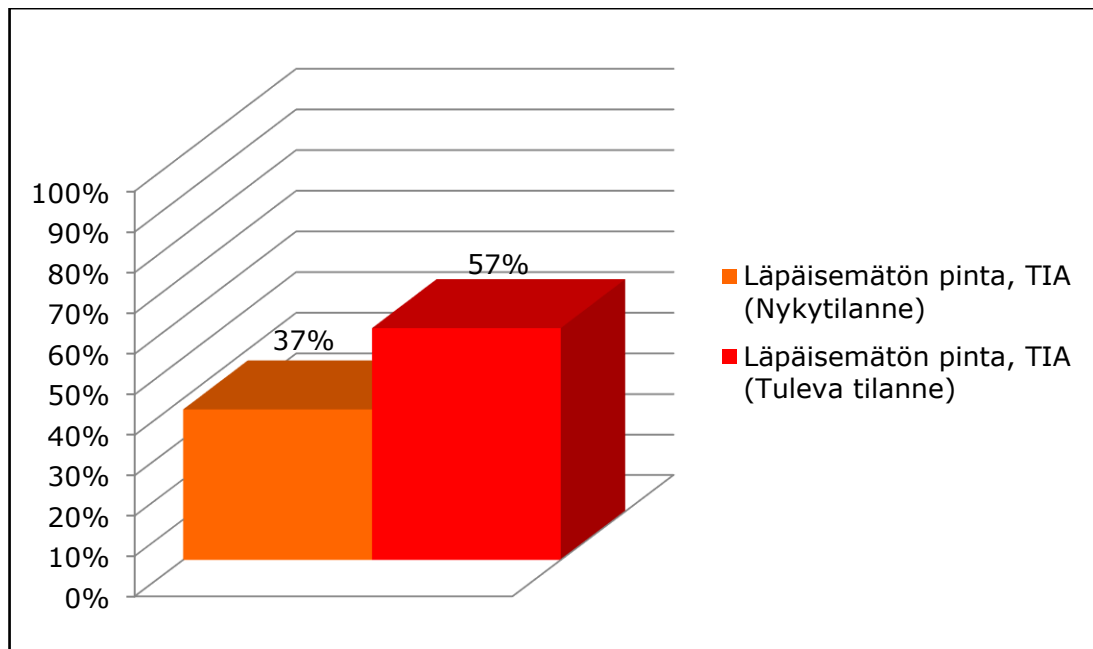
#### 3.3.1 Hulevesien määrä

Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnot, koska ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Pysäköintiin tarkoitetut asfaltoidut alueet ovat tyyppillisesti myös kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

20.11.2018

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään, tai imemään kaikkea niille saatavaa vettä. Maankäytön muutosten vaikutusta hulevesien määrään arvioitiin kaavan valmisteluvaiheessa (20.3.2018 valmistunut maankäyttöluonnos). Arvioita ei erikseen päivitetty ehdotusvaiheessa, sillä muutokset läpäisemättömän pinnan määrässä maankäyttöluonnosten välillä arvioitiin vähäisiksi.

Nykytilassa suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan osuus (TIA) on 37 %, josta kattopinnan osuus 9 %. Tulevassa tilanteessa läpäisemättömä pinta on 57 %, josta kattopinnan osuus 23%. Suunniteltu maankäyttö kasvattaa suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan osuutta 53 % nykytilaan verrattuna. Kuvassa 4 on esitetty läpäisemättömän pinnan osuus nykytilassa ja tulevassa tilanteessa.



**Kuva 4** Suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan (TIA) osuus nykytilassa ja tulevassa tilanteessa.

### 3.3.2 Hulevesien laatu

Suunnittelualueen hulevedet muodostuvat pääosin katto- ja asfalttipinnoilta. Lähtökohtaisesti alueen hulevedet eivät ole erityisen likaantuneita. Asfalttipinnoilta muodostuvat hulevedet voivat sisältää liikenteestä, materiaalien kulumisesta ja talvikunnossapidosta peräisin olevia epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, raskasmetalleja ja öljyjä. Asfalttipinnoilta syntyvä runsas hulevesivalunta huuhtoo mukaansa pintojen epäpuhtaudet tehokkaasti ja toistuvasti pienemmilläkin sadetapahtumilla. Kattopinnoilta muodostuvat hulevedet ovat laadultaan suhteellisen puhtaita sisältäen vain mahdollisia tuulen kuljettamia epäpuhtauksia.

20.11.2018

## 4 HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU

### 4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Suunnittelualan hulevesien hallinnan suunnittelussa on huomioitava Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet:

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista
- II. Hyödynnetään hulevesiä niiden syntypaikalla
- III. Hulevesien puhdistus syntypaikalla
- IV. Syntypaikalla tapahtuva hulevesien viivytyt
- V. Hulevesien poisjohtaminen syntypaikaltaan viivyttävillä järjestelmillä
- VI. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivytytalueille ennen vesistöön johtamista

Suunnitteluan sijaitsee Vihnusjärven ja Pyhäjärven valuma-alueilla. Toimenpidesuositukses Vihnusjärven valuma-alueella ovat seuraavat: Myllypuron Natura 2000-alueen vesitase on säilytettävä ennallaan, pohjaveden muuttuminen on estettävä ja Vihnusjärveen johdettavan veden laatu on säilytettävänä hyvänä. Pyhäjärven valuma-alueella seuraavat: Tohlopin ravinnekuormitusta ei saa lisätä ja pohjaveden muuttuminen on estettävä.

Suunniteltu maankäyttö kasvattaa hulevesien huippuvirtaamia suunnitteluan alueella nykytilaan verrattuna. Lähtökohtaisesti hulevedet pyritään viivyttämään nykytilan huippuvirtaamien tasolle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, virtaamia pyritään kuristamaan siten, että suunnitteluan alueen rumpujen ja hulevesiviemäreiden kapasiteetti ei ylitä.



20.11.2018

## 4.2 Korttelikohtaiset järjestelmät

### 4.2.1 Toimintaperiaatteet

Viivytyks suositellaan toteutettavaksi korttelikohtaisina maanpäällisinä viherpainanteina. Korkeusasemien puolesta osa viivytyksjärjestelmistä on mahdollista toteuttaa myös maanalaisina. Mikäli korttelilla ei ole tilaa riittävästi maanpäälliselle viivytykselle, tulee viivytyks toteuttaa maanalaisena. Korttelikohtaisten viivytyksjärjestelmien viitteelliset sijainnit on esitetty *liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla. *Kuvassa 5* on esimerkkejä hulevesien viivytykspainanteista. Korttelikohtaiset järjestelmät voidaan tarvittaessa myös hajauttaa ja toteuttaa tonttikohtaisina.



**Kuva 5** Hulevesien viivytykspainanteita (Seattle, Portland Yhdysvallat).

Suunnittelualueella hulevesien johtaminen viherpainanteisiin tehdään mahdollisuuksien mukaan kouruilla tai linjakuivatuskouruilla. Mikäli korkeussuhteiden takia tämä ei ole mahdollista, johdetaan hulevedet hulevesiviemäriällä viherpainanteisiin. *Kuvassa 6* on havainnollistettu kourua.



**Kuva 6** Hulevesien johtaminen avonaisilla kouruilla (ACO Drain).

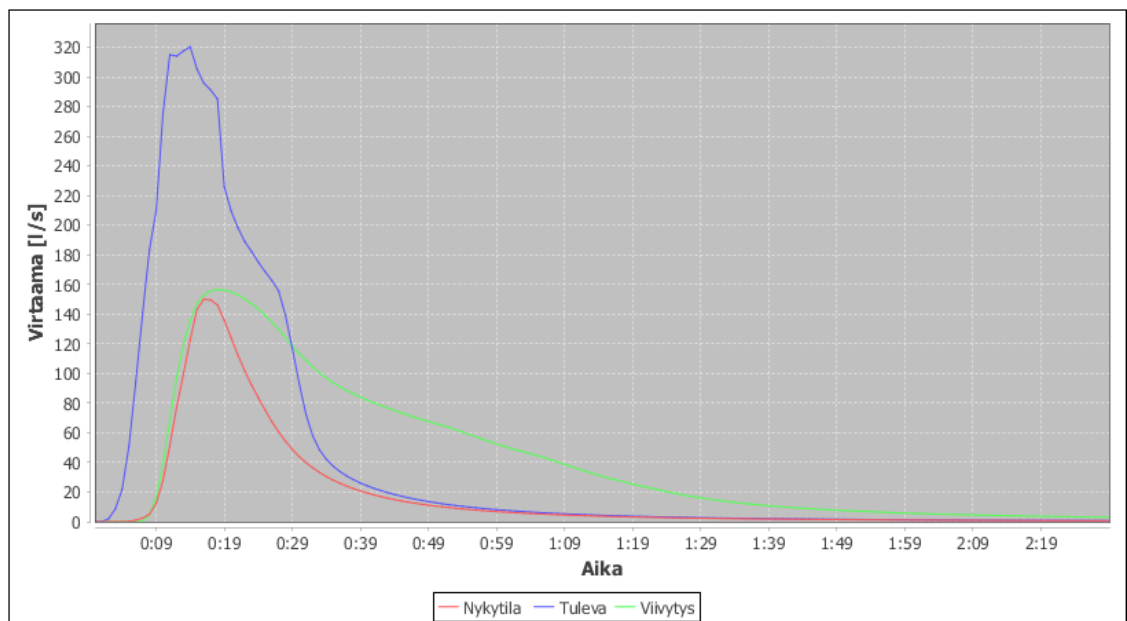
20.11.2018

#### 4.2.2 Mitoitus

Suunnittelualueen hulevesien purkupisteiden (Tesoman valtatie rumpu ja Myllypuronkadun hulevesiviemäri) huippuvirtaamat syntyvät 15 minuutin kestoisella sateella. Korttelikohtaiset viivytysjärjestelmät mitoitettiin 1/10a toistuvuudella, mitoituslasku 156,7 l/s ha, 14,1 mm.

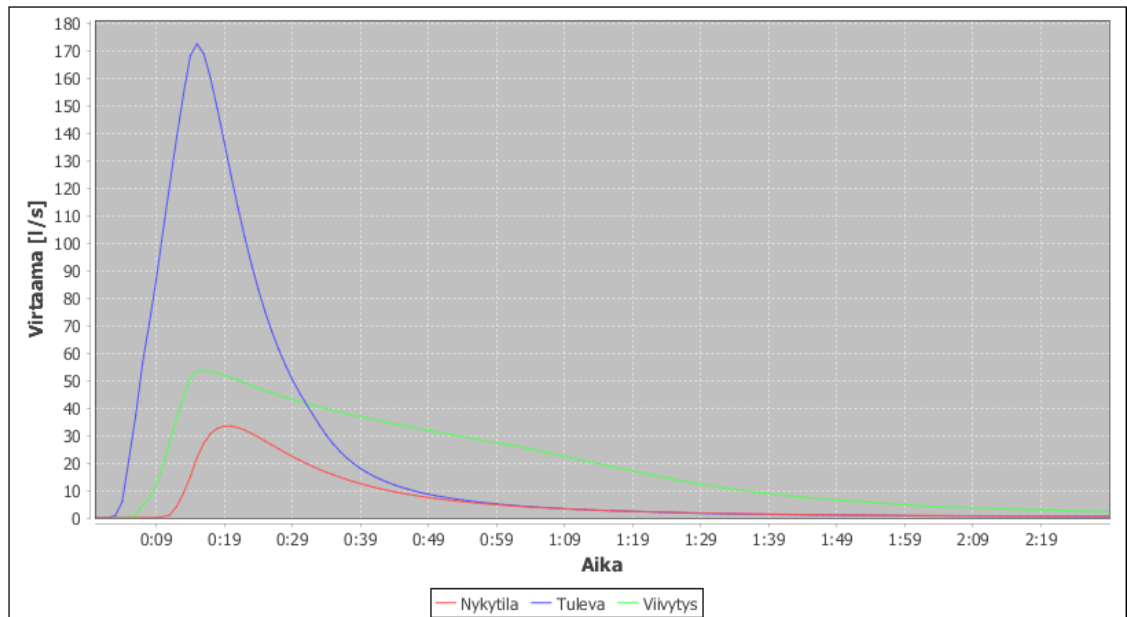
Korttelikohtaiseksi hulevesien viivytysvaatimukseksi esitetään Tesoman yleissuunnitelma-alueen hulevesiselvityksestä ja -suunnitelmasta (2013) poiketen 1 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa. Viivytystilavuutta on kasvatettu Tesoman suunnitelmasta, sillä Taimiston ja Tuomarinkadun asemakaavassa 8539 esitetyn alueellisen hulevesijärjestelmän lopullinen viivytystilavuus saattaa poiketa suunnitelmasta. Toisaalta suunnittelualueen päävedenjakajan itäpuoliset hulevedet purkavat Myllypuronkadun hulevesiviemäriin ilman alueellista viivytystä.

Kyseisellä mitoitusperusteella saadut korttelikohtaiset viivytystilavuudet löytyvät *liitteen 1* yleissuunnitelmakartalta. *Kuvissa 7 ja 8* on esitetty Myllypuronkadun ja Tesoman valtatie rumpun hulevesiviemärien purkuvirtaamat nykytilassa sekä tulevassa tilassa ilman hulevesien hallintaa ja hulevesien hallinnalla.



**Kuva 7** Myllypuronkadun purkuvirtaamat 1/10a 15 min sateella. Mallinnuksen perusteella ilman hulevesien hallintaa hulevesiviemärit padottavat, mikä aiheuttaa hulevesien virtaussuunnan vaihtelua verkostossa ja näkyy tulevan tilan kuvassa sahalaitaisuutena.

20.11.2018



**Kuva 8** Tesoman valtatie rummun purkuvirtaamat 1/10a 15 min sateella.

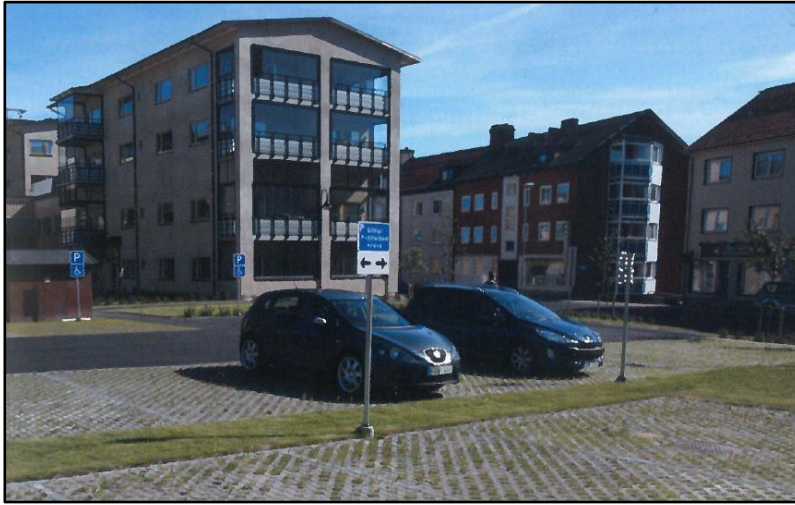
Hulevesimallinnuksen perusteella Myllypuronkadun purkupisteen virtaama saadaan kuristettua lähes nykytilan tasolle. Tesoman valtatie rummun virtaamaa ei saada kuristettua nykytilan tasolle, mutta rummun kapasiteetti riittää hyvin johtamaan myös tulevan tilan virtaamat. Lisäksi Tesoman valtatie rummussa johdettavat hulevedet tullaan johtamaan Taimiston ja Tuomarinkadun asemakaavassa 8539 esitettyyn alueelliseen hulevesijärjestelmään sen rakennuttua.

Tesoman valtatie jälkeisellä hulevesirummulla sekä verkostokartan mukaan piennellä osalla suunnittelualueen hulevesiviemäristä on nykytilassa virtaussuunnan vastainen kaltevuus. Nykytilan hulevesimallinnuksessa kyseiset kaltevuudet on korjattu virtaussuunnan mukaisiksi huippuvirtaamien arvioimiseksi. Tulevan hulevesiviemäriverkoston kaltevuudeksi on hulevesimallissa oletettu 5 ‰.

#### 4.3 Pysäköintialueet ja tulvareitit

Pysäköintialueille suositellaan läpäisevien päällysteiden käyttöä. Läpäisevän päällysteen käyttöä on havainnollistava *kuva 9*. Suunnittelualueen viitteelliset tulvareitit on esitetty *liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla. Tulvareitit suositellaan toteutettavaksi reunakivellisinä.

20.11.2018



**Kuva 9** Läpäisevän päällysteen käyttö pysäköintialueella (Benders, Ruotsi).

#### 4.4 Viherkatot

Tonteille suositetaan viherkattoja. Viherkatoilla pystytään pidättämään matalan intensiteetin sateet usein kokonaan, kun taas rankemmilla sateilla ylimääräinen vesi valuu kasvillisuuskerroksen pinnalla ja johdetaan normaalisti ränneillä ja syöksyputkilla eteenpäin. Tutkimusten mukaan viherkatoilla voidaan tutkitusti vähentää hulevesivalunnan määrää vuositasolla vähintään 50 %, mutta niillä on hulevesivaluntaa vähentävä vaikutus myös usein toistuvissa rankkasadetilanteissa. Viherkatot auttavat jakamaan hulevesivalunnan pitemmälle ajanjaksolle, jolloin hulevesivalunnan muodostuminen muistuttaa enemmän luonnontilaista aluetta. Erittäin harvoin toistuvilla rankkasateilla viherkattojen valuntaa hidastavat ominaisuudet jäävät vähäisiksi

Viherkatot tarjoavat hulevesien hallinnan lisäksi myös muita ympäristöhyötyjä mm. luomalla elinympäristöjä hyönteisille ja kasveille.

#### 4.5 Vaiheistus

Hulevesien viivytyjärjestelmät sekä hulevesien johtamista varten tarkoitetut ojat ja hulevesiviemärit rakennetaan vaiheistuksen mukaisessa järjestyksessä. Ensimmäisessä vaiheessa uusitaan hulevesiviemäri ensimmäisen rakentamisvaiheen alueen osalta, ja hulevedet puretaan olemassa olevaan hulevesiviemäriin. Toisessa vaiheen alussa rakennetaan hulevesiviemäriin uusi linjaus, joka puretaan Myllypuronkadun olemassa olevaan hulevesiviemäriin. Myllypuronkadun hulevesiviemäriin liitettävä uusi hulevesiviemäri tulee olla rakennettuna ennen aluetta, jonka toteutusvaihe arvioidaan suunnitteluvaiheen aikana. Suunnitteluvaiheen toteutusvaiheet on esitetty *liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla.

#### 4.6 Suositukset kaavamääräyksiksi

Tonteille suositellaan seuraava kaavamääräystä:

*hule-43(1) Vettäläpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyrakenteiden mitoituslavan tulee olla suluissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa vettäläpäisemättömää pintaneliometriä kohden. Täytyneiden viivyty-*



20.11.2018

*rakenteiden tyhjenemisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.*

Kaavassa voidaan määrätä, että rakennuslupa-asiakirjoihin tulee liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesien johtamis- ja käsittelysuunnitelma.

## 5 RAKENTAMISEN AIKAISTEN HULEVESIEN HALLINTA

Luonnontilaisia alueita rakennettaessa veden normaali kiertokulku häiriintyy johtuen luontaisen kasvillisuuden sekä vettä pidättävän maan pintakerroksen poistamisesta, painanteiden tasaamisesta ja heikosti vettä läpäisevien pintojen rakentamisesta. Veden haihdunta- ja imeytymismahdollisuuksien heikentyessä veden pintavalunta nopeutuu. Lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta taas huuhtoo valumapinnoilta mukaansa enemmän erilaisia epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, ravinteita sekä bakteereita.

Rakentamisen aikana eroosio on suurinta ja hulevesien laatu on huonoimmillaan, kun alkuperäinen kasvillisuus on raivattu ja perusmaa paljastettu eikä lopullisen tilanteen mukaisia pintoja ole vielä viimeistelty. Rakentamisvaiheessa hulevesien aiheuttama vesistökuormitus voikin olla moninkertainen rakentamisen jälkeiseen tilanteeseen verrattuna. Rakentamisen aiheuttama vesistökuormitus voi lisäksi kestää vielä pitkään rakentamisen päätyttyä.

Rakentamisen aikana muodostuvien hulevesien sisältämät kiintoainespitoisuudet ovat moninkertaiset valmiiseen tilanteeseen verrattuna, koska rakentamisvaiheessa alueelle suunnitellut hulevesien hallintamenetelmät eivät yleensä ole käytössä koko laajuudessaan. Rakentamisvaiheessa hulevesien määrä on harvoin yhtä suuri kuin lopullisessa tilanteessa, koska suurin osa pinnoista on päällystämätöntä ja imeytyminen näin mahdollista. Pohjavedenpinnan ollessa korkealla voivat myös rakentamisen aikaiset hulevesimäärät olla suuria. Rakentamisaikaisen hulevesien hallinnan tulisikin keskittyä kiintoainekuormituksen vähentämiseen.

Rakentamisen aikaisten hulevesien haittavaikutusten vähentämiseksi tarvitaan erilaisia hulevesien hallintamenetelmiä. Keinoja hulevesien hallintaan ovat mm.

- kerrallaan auki olevien pintojen minimoiminen
- syntyneiden hulevesien imeyttäminen maaperään
- epäpuhtauksien vähentäminen hulevesistä suodattamalla, laskeuttamalla ja kasvillisuuden avulla
- hulevesien viivyttäminen, eli pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle

Rakentamisen aikaiset hulevedet tulee käsitellä tonteilla siten, että tontilta purettava vesi vastaa laadultaan purkuvesistön vedenlaatua. Tonteilla käsittelymenetelmiksi suositellaan viivytyksen/laskeutuksen lisäksi myös suodattavaa rakennetta, esimerkiksi suotopatoja.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa olevia sekä kustannuksiltaan kohtuullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoainekuormituksen vähentämiseen ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi rakennettavan alueen alapuolella.

20.11.2018

Suunnittelussa tulee huomioida katusuunnitelmat, kunnallistekniset suunnitelmat sekä muut ympäröivien alueiden suunnitelmat sekä niiden toteutuksen vaihe.

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy miettiä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Menetelmien suunnittelusta vastaa joko urakoitsija tai rakennuttajan oma suunnittelija. Suunnitelmat on hyväksyttävä kaupungin viranomaisella ennen töiden aloittamista. Ennen rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyjärjestelmien rakentamista tulee järjestää katselmus, missä käydään läpi tontin hulevesiasiat ja tontille annetaan lupa järjestelmien rakentamiselle.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintajärjestelmien viitteelliset sijainnit ja tilavaraukset on esitetty liitekartalla 2.

## 6 SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

Hulevesien hallinta suositellaan toteutettavaksi ensisijaisesti korttelikohtaisilla hulevesijärjestelmillä. Mikäli hulevesien viivytys toteutetaan korttelikohtaisesti, asemakaavassa tulee edellyttää, että korttelin ensimmäisen tontin rakentaja rakentaa korttelikohtaisen hulevesijärjestelmän sekä korttelin sisäisen hulevesiverkoston ja laskuttaa tarvittavat kustannusosuudet korttelin muilta rakentajilta. Hulevesien hallinta on mahdollista hajauttaa myös tonttikohtaiseksi. Tonttikohtaiset viivytysjärjestelmät ovat kuitenkin korttelikohtaisia järjestelmiä pienempiä, jolloin viivytysten tehokkuus kärsii ja järjestelmien purku on viivytysvaatimuksen aikaansaamiseksi toteutettava pienillä putkilla, mikä lisää kunnossapidon tarvetta tukkeutumisriskin vuoksi.

*Liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla esitetyt hulevesijärjestelmien sijainnit ovat viitteellisiä, ja hulevesien hallintaa voidaan tarvittaessa hajauttaa. Jatkosuunnittelussa tulee hulevesien hallinnasta laatia tarkennettu toteutussuunnitelma, jossa yksittäisten hallintamenetelmien sijainti, mitoitus ja yksityiskohdat tarkennetaan. Kortteleiden tonttien tasaus ja kuivatus tulee suunnitella siten, että vedet laskevat rakennuksista pois päin. *Liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla on esitetty alustavia suosituksia maanpinnan minimikorkeustasoista, mikäli hulevesijärjestelmä voidaan toteuttaa maanalaisena. Hulevesijärjestelmien ja hallintatoimenpiteiden etäisyys rakennuksista tulee olla vähintään 6 m. Rakenteiden ja piha-alueiden kuivatus tulee varmistaa salaojittamalla. Hulevesirakenteissa tulee olla suunniteltu ja hallittu ylivuoto.

Tulvareittien jatkosuunnittelussa on huomioitava, että Myllypuronkadun suuntaan purkavat tulvavedet eivät päädy Myllypuronkadun alikulkuun.

## 7 YHTEENVETO

Työssä on laadittu hulevesiselvitys ja hulevesien hallintasuunnitelma Käräjätörmän asemakaavamuutoksen nro 8678 valmisteluvaihetta varten. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on kaupunkirakenteen täydentäminen ja identiteetiltään vahvan, yhteisöllisen asuinalueen suunnittelu.



20.11.2018

Suunnittelualue sijaitsee Vihnusjärven ja Pyhäjärven valuma-alueilla. Suunnittelussa on huomioitu Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa kyseisille valuma-alueille esitetyt toimenpidesuosituksset. Hulevesivirtaamien ja -toimenpiteiden mitoittamisessa on hyödynnetty hulevesimallinnusta.

Suunniteltu maankäyttö kasvattaa suunnittelualueen purkuvirtaamia. Hulevesiä esitetään viivytettäväksi siten, että purkuvirtaamat saadaan kuristettua mahdollisimman lähelle nykytilaa, ja hulevesiviemäreiden ja rumpujen kapasiteetti riittää. Käräjätörmän asemakaavan pohjoisosaan laadittiin suunnitelma hulevesien hallinnasta. Hallintatoimenpiteiksi esitettiin mitoitusta 1m<sup>3</sup> viivytystä 100 m<sup>2</sup> läpäisemättöä pintaa kohti. Hulevesien hallinnaksi esitettiin korttelikohtaisia maanpäällisiä viherpainanteita ja maanalaisia viivytysrakenteita. Hulevesien johtaminen esitettiin toteutettavaksi kouruilla ja linjakuivatuskouruilla sekä hulevesiviemärillä.

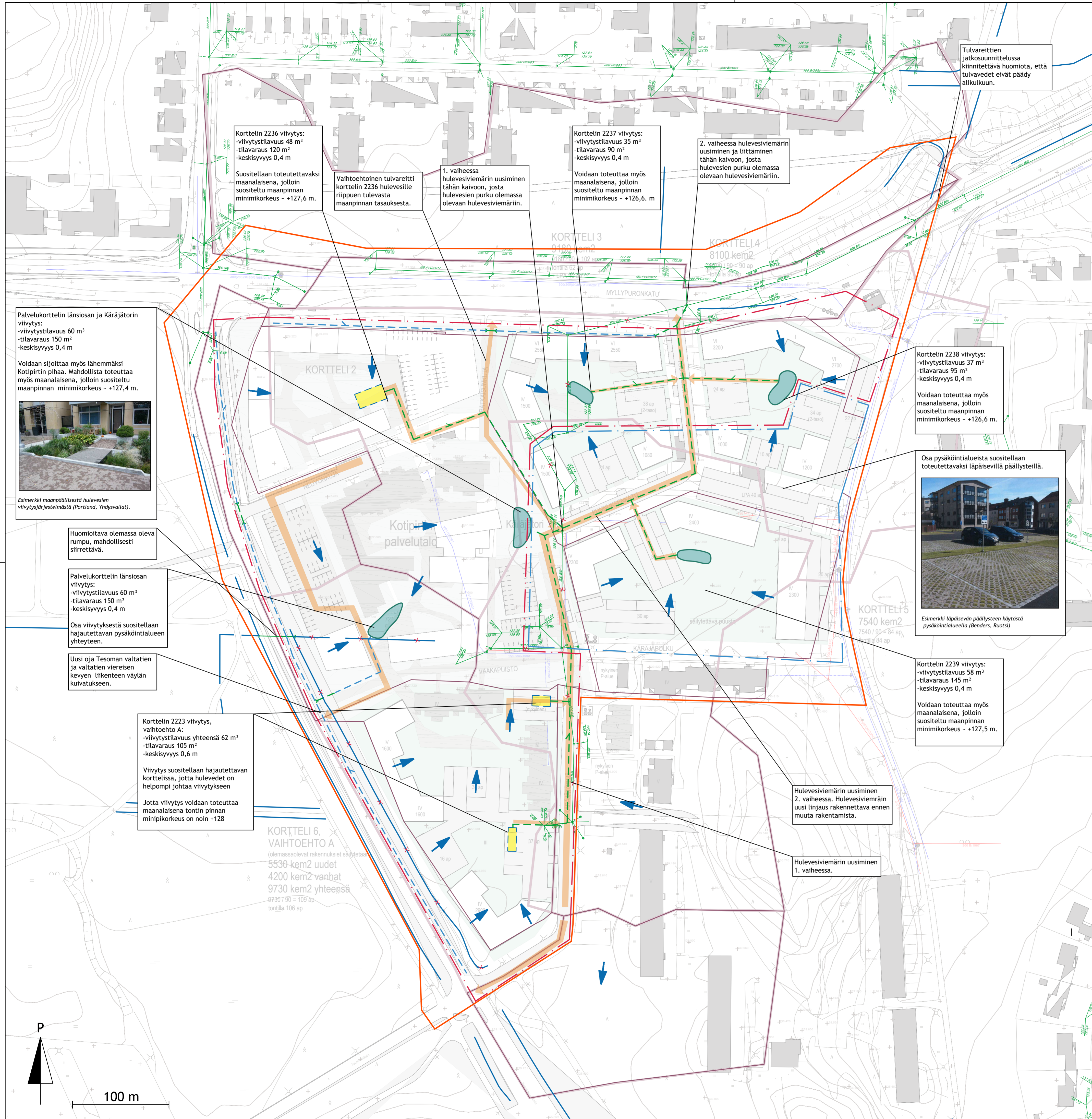
### **FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy**

Tarkastanut: Eeva-Riikka Bossmann  
projektipäällikkö, dipl.ins.

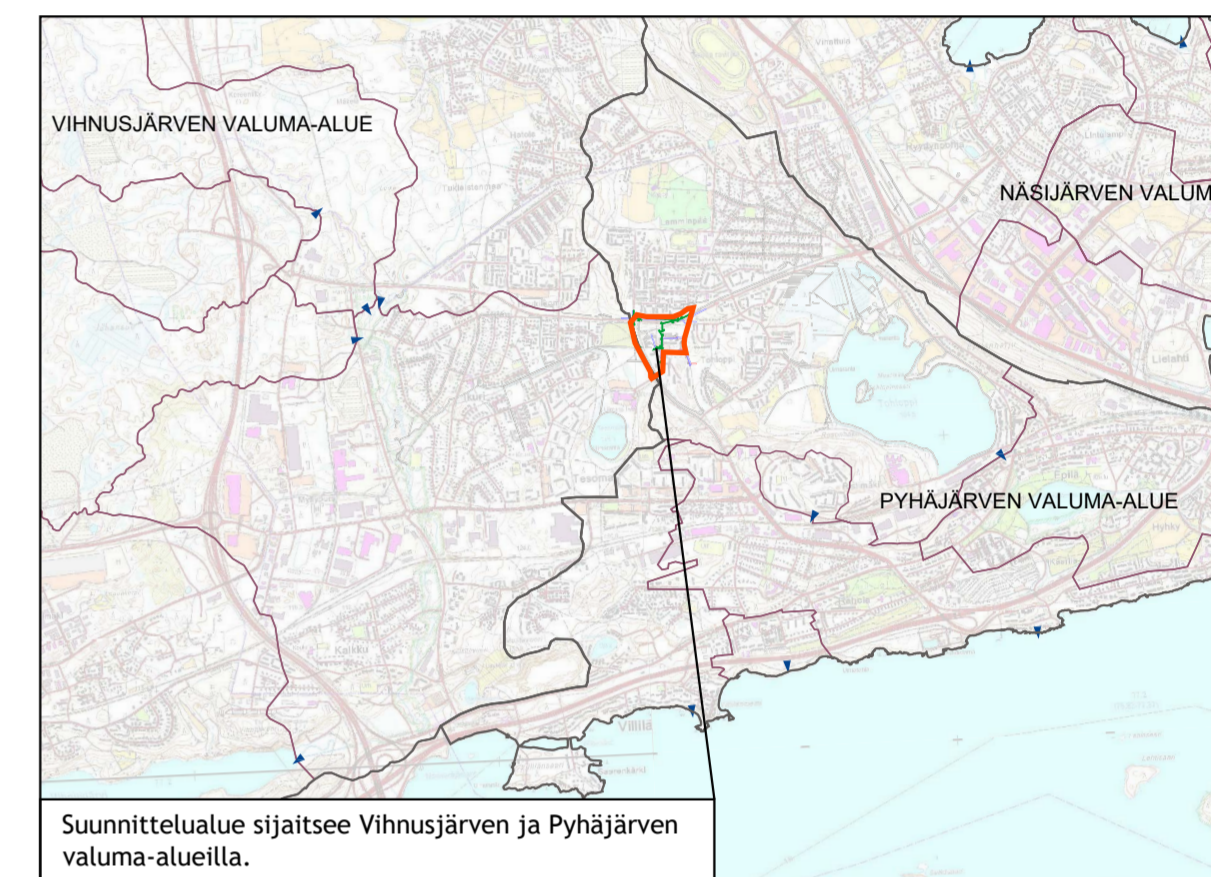
Laatinut: Ella Havulinna  
suunnittelija, dipl.ins

Emmaleena Krankkala  
suunnittelija, dipl.ins.





- Suunnittelualue (sijainti viitteellinen)
- Vedenjakaja nykytila
- Vedenjakaja tuleva
- Pintavalunnan johtamissuunta
- Hulevesiviemäri rak.
- Hulevesiviemäri uusi (sijainti viitteellinen)
- Avo-oja nyk.
- Avo-oja uusi (sijainti viitteellinen)
- x Poistettava/siirrettävä hulevesiviemäri
- x Poistettava/siirrettävä avo-oja
- Hulevesien viivytysjärjestelmä (sijainti viitteellinen)
- Maanalainen hulevesien viivytysjärjestelmä (sijainti viitteellinen)
- Tulvareitti (sijainti viitteellinen)
- Kattopinta, nykyinen
- Kattopinta, suunniteltu
- - - 1. toteutusvaihe (sijainti viitteellinen)
- - - 2. toteutusvaihe (sijainti viitteellinen)



**Palvelukorttelin länsiosan ja Käräjätönnin viivytys:**  
 -viivytystilavuus 60 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 150 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,4 m

Voidaan sijoittaa myös lähemmäksi Kotipirtin pihaa. Mahdollista toteuttaa myös maanalaisena, jolloin suositeltu maanpinnan minimikorkeus - +127,4 m.

Esimerkki maanpäällisestä hulevesien viivytysjärjestelmästä (Portland, Yhdysvallat).

Huomioitava olemassa oleva rumpu, mahdollisesti siirrettävä.

Palvelukorttelin länsiosan viivytys:  
 -viivytystilavuus 60 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 150 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,4 m

Osa viivytyksestä suositellaan hajautettavan pysäköintialueen yhteyteen.

Uusi oja Tesoman valtatie ja valtatie vieraisen kevyen liikenteen väylän kuivatuksen.

**Korttelin 2223 viivytys, vaihtoehto A:**  
 -viivytystilavuus yhteensä 62 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 105 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,6 m

Viivytys suositellaan hajautettavan korttelissa, jotta hulevedet on helpompi johtaa viivytykseen

Jotta viivytys voidaan toteuttaa maanalaisena tontin pinnan minimikorkeus on noin +128

**KORTTELI 6, VAIHTOEHTO A**  
 (olemassaolevat rakennukset säilytetään)  
 5530 kem2 uudet  
 4200 kem2 vanhat  
 9730 kem2 yhteensä  
 9730790 - 109 ap  
 tontilla 106 ap

**Korttelin 2236 viivytys:**  
 -viivytystilavuus 48 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 120 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,4 m

Suositellaan toteutettavaksi maanalaisena, jolloin suositeltu maanpinnan minimikorkeus - +127,6 m.

Vaihtoehtoinen tulvareitti korttelin 2236 hulevesille riippuen tulevasta maanpinnan tasuksesta.

1. vaiheessa hulevesiviemärin uusiminen tähän kaivoon, josta hulevesien purku olemassa olevaan hulevesiviemäriin.

**Korttelin 2237 viivytys:**  
 -viivytystilavuus 35 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 90 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,4 m

Voidaan toteuttaa myös maanalaisena, jolloin suositeltu maanpinnan minimikorkeus - +126,6 m

2. vaiheessa hulevesiviemärin uusiminen ja liittäminen tähän kaivoon, josta hulevesien purku olemassa olevaan hulevesiviemäriin.

**Korttelin 2238 viivytys:**  
 -viivytystilavuus 37 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 95 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,4 m

Voidaan toteuttaa myös maanalaisena, jolloin suositeltu maanpinnan minimikorkeus - +126,6 m.

Osa pysäköintialueista suositellaan toteutettavaksi läpäisevillä päällysteillä.



**Korttelin 2239 viivytys:**  
 -viivytystilavuus 58 m<sup>3</sup>  
 -tilavarauus 145 m<sup>3</sup>  
 -keskisyvyys 0,4 m

Voidaan toteuttaa myös maanalaisena, jolloin suositeltu maanpinnan minimikorkeus - +127,5 m.

Hulevesiviemärin uusiminen 2. vaiheessa. Hulevesiviemärin uusi linjaus rakennettava ennen muuta rakentamista.

Hulevesiviemärin uusiminen 1. vaiheessa.

**KORTTELIKOHTAISET HULEVESIEN VIIVYTYSJÄRJESTELMÄT**

Mikäli hulevesien viivytys toteutetaan korttelikohtaisesti, asemakaavassa tulee edellyttää, että korttelin ensimmäisen tontin rakentaja rakentaa korttelikohtaisen hulevesijärjestelmän sekä korttelin sisäisen hulevesiverkoston ja laskuttaa tarvittavat kustannusosuudet korttelin muilta rakentajilta.

Hulevesijärjestelmät rakennetaan vaiheistuksen mukaisessa järjestyksessä. Viivytysjärjestelmät, ojat ja hulevesiviemärit tulee toteuttaa ennen korttelien rakentamista valmistelevia maanmuokkaustöitä.

Suunnitelmassa esitetyt viivytysjärjestelmien sijainnit ovat viitteellisiä. Viivytys voidaan hajauttaa myös korttelin sisällä tonttikohtaisiksi järjestelmiksi. Viivytysjärjestelmät suositellaan sijoitettavaksi vähintään 6 m etäisyydelle rakennuksista.

Korttelikohtainen viivytysvaatimus 1 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> läpäisemättömät pinta kohti.

**Mitoitusperusteet:**

Järjestelmien mitoitus 15 min 1/10a toistuvalla sateella.

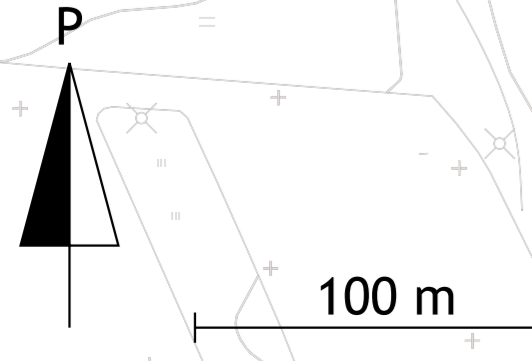
Korttelien sisäisten kulkuväylien hulevedet johdetaan korttelikohtaiseen viivytysjärjestelmään.

Maankäyttöluonnoksen pysäköintialueet on oletettu läpäisemättömäksi pinnaksi.

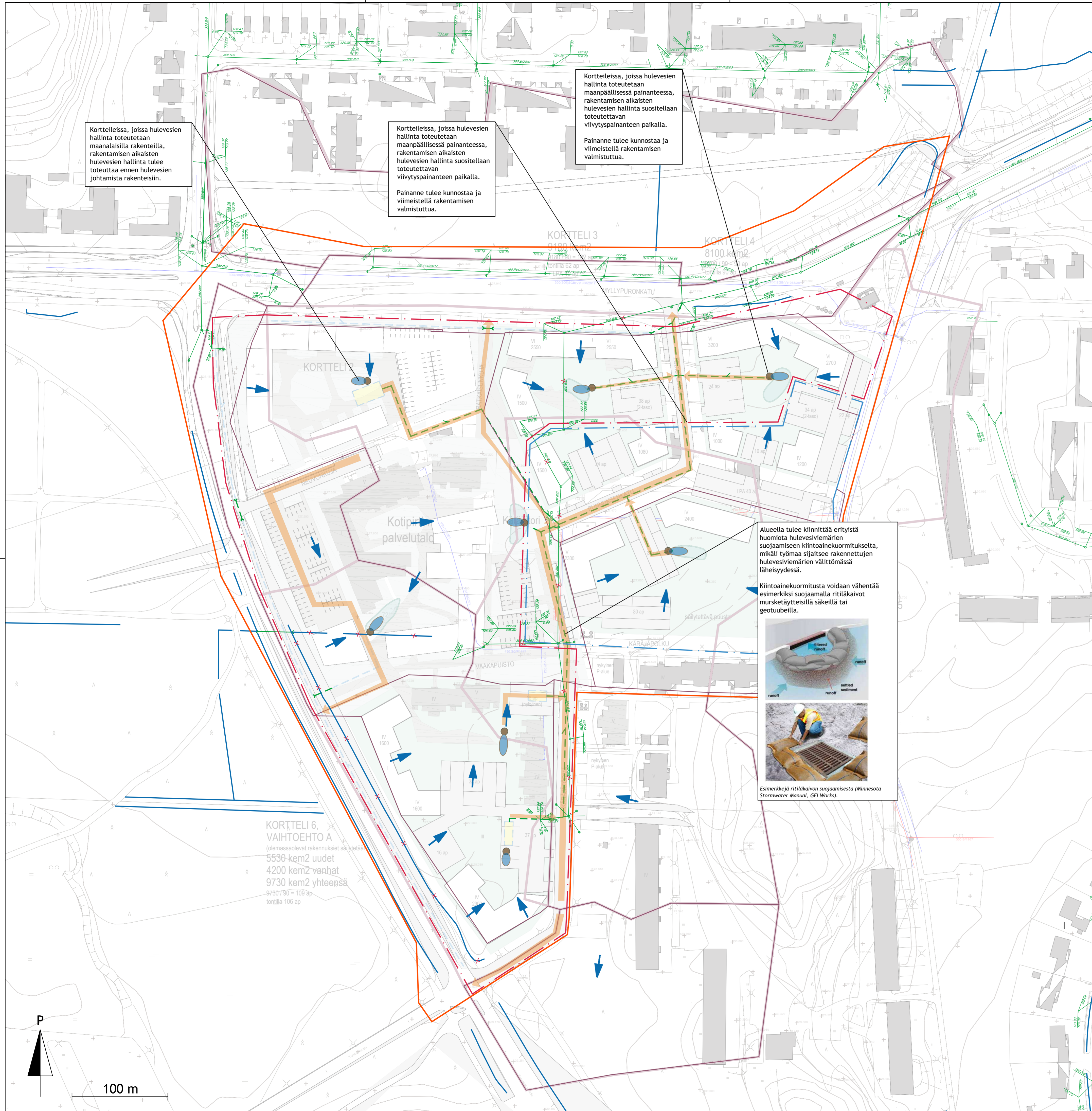
**TULVAREITIT**

Tulvareitit suositellaan toteutettavaksi reunakivellisinä.

Rakennuskohde Tampereen kaupunki Käräjätönnin pohjoisosan asemakaava- muutoksen nro 8678 hulevesivilvitys ja -suunnitelma	Piirustuksen sisältö Yleissuunnitelmapakartta Kaavan ehdotusvaihe	Mittakaavat 1:1000
FCG FCG Suunnittelu ja teknikka Oy Hatanpäänkatu 1 33900 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnittelu, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P35199 201	Muutos
Päiväys 20.11.2018 Pääsuunn. E. Havulinna Hyv. J. Hyytiä	Suunn./Piirt. E. Krankkala Tarkastaja E. Havulinna Yhteysthenkilö E. Havulinna	A S







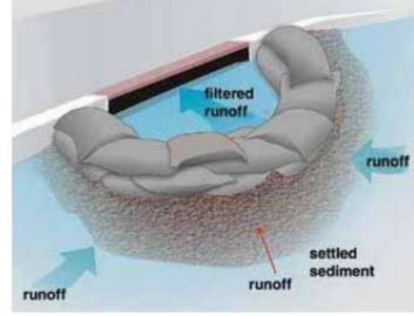
Kortteilla, joissa hulevesien hallinta toteutetaan maanalaisilla rakenteilla, rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta tulee toteuttaa ennen hulevesien johtamista rakenteisiin.

Kortteilla, joissa hulevesien hallinta toteutetaan maanpäällisessä painanteessa, rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta suositellaan toteuttavan viivytyspainanteen paikalla. Painanne tulee kunnostaa ja viimeistellä rakentamisen valmistuttua.

Kortteilla, joissa hulevesien hallinta toteutetaan maanpäällisessä painanteessa, rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta suositellaan toteuttavan viivytyspainanteen paikalla. Painanne tulee kunnostaa ja viimeistellä rakentamisen valmistuttua.

Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota hulevesiviemärien suojaamiseen kiintoainekuormituksesta, mikäli työmaa sijaitsee rakennettujen hulevesiviemärien välittömässä läheisyydessä.

Kiintoainekuormitusta voidaan vähentää esimerkiksi suojaamalla ritiläkaivot mursketäytteillä säkeillä tai geotubella.



Esimerkkejä ritiläkaivon suojaamisesta (Minnesota Stormwater Manual, GEI Works).

KORTTELI 6, VAIHTOEHTO A  
(olemassaolevat rakennukset säilytetään)  
5530 kem2 uudet  
4200 kem2 vanhat  
9730 kem2 yhteensä  
109 ap  
tontilla 106 ap

- Suunnittelualue (sijainti viitteellinen)
- Vedenjakaja nykytila
- Vedenjakaja tuleva
- Pintavalunnan johtamissuunta
- Hulevesiviemäri rak.
- Hulevesiviemäri uusi (sijainti viitteellinen)
- Avo-oja nyk.
- Avo-oja uusi (sijainti viitteellinen)
- X Poistettava/siirrettävä hulevesiviemäri
- X Poistettava/siirrettävä avo-oja
- Hulevesien viivytysjärjestelmä (sijainti viitteellinen)
- Maanalainen hulevesien viivytysjärjestelmä (sijainti viitteellinen)
- Tulvareitti (sijainti viitteellinen)
- Kattopinta, nykyinen
- Kattopinta, suunniteltu
- - - 1. toteutusvaihe (sijainti viitteellinen)
- - - 2. toteutusvaihe (sijainti viitteellinen)
- Rakentamisen aikainen laskeutusallas
- Rakentamisen aikainen suotopato

**RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA**

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee ensisijaisesti keskittyä kiintoainekuormituksen vähentämiseen. Rakentamisen aikaiset hulevedet tulee ensisijaisesti pyrkiä imeyttämään.

Mikäli hulevesien imeyttäminen ei ole mahdollista, tulee rakentamisen aikaiset hulevedet hallita laskeuttamalla. Laskeutuspainanteet suositellaan varustettavan lisäksi suotopadoilla. Mikäli laskeutuspainanteelle ei ole tilaa, voidaan rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta toteuttaa myös laskeutuskonteilla.

Suunnitelmassa esitetyt rakentamisen aikaiset sijainnit ovat viitteellisiä. Järjestelmien tarkempi sijainti tulee määrittää työmaan suunnittelun yhteydessä. Mikäli korttelit rakentuvat vaiheittain, jokaisen tontin tulee huolehtia rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta alueellaan. Maanpäällisiä korttelikohtaisia viivytysjärjestelmiä voidaan hyödyntää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa. Tällöin viivytyspainanne tulee kunnostaa ja viimeistellä vasta korttelin rakennuttua kokonaan.

**Mitoitusperusteet:**

Laskeutus tulee mitoittaa RT-kortin mukaisesti 10 mm sateelle ja pintakuorman tulee olla korkeintaan 2 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

Rakennuskohde Tampereen kaupunki Käräjätörmän pohjoisosan asemakaava- muutoksen nro 8678 hulevesiselvitys ja -suunnitelma	Piirustuksen sisältö Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Kaavan ehdotusvaihe	Mittakaavat 1:1000
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Hatanpäänkatu 1 33900 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P35199 202	Muutos Tiedosto
Päiväys 21.11.2018 Päsuunn. E. Havulinna Hyv. J. Hyytiä	Suunn./Piirt. E. Krankkala/E. Havulinna Tarkastaja E. Havulinna Yhteyshenkilö E. Havulinna	A S