

TAMPEREEN KAUPUNKI

# AMURIN KORTELAHDENKADUN 14-16 TÄYDEN- NYSRAKENTAMISEN ASEMAKAAVAMUUTOK- SEN NRO 8798 LUONNOSVAIHEEN HULEVE- SISUUNNITELMA

**LOPPURAPORTTI ID**

23.5.2022

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>1</b>
1.1	Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.2	Projektin organisaatio .....	1
<b>2</b>	<b>Suunnittelualan nykytila</b> .....	<b>1</b>
2.1	Sijainti ja rajaus.....	1
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavedet.....	2
2.3	Maankäyttö .....	2
2.4	Valuma-alue.....	3
2.5	Hulevesijärjestelmät .....	4
<b>3</b>	<b>Suunnittelun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset</b> .....	<b>5</b>
3.1	Maankäytön muutos .....	5
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin .....	5
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	5
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet .....	8
<b>4</b>	<b>Suosittelut ratkaisuvaihtoehdot</b> .....	<b>8</b>
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet .....	8
4.2	Tonttikohtainen hulevesien hallinta.....	9
4.3	Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit .....	9
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta .....	9
<b>5</b>	<b>Mitoitus- ja toimivuustarkastelut</b> .....	<b>10</b>
5.1	Järjestelmien mitoitus .....	10
<b>6</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Liite 1. Vaihtoehtoinen ratkaisu kansipihalle</b> .....	<b>12</b>

23.5.2022

# AMURIN KORTELAHDENKADUN 14-16 TÄYDEN- NYSRAKENTAMISEN ASEMAKAAVAMUUTOK- SEN NRO 8798 LUONNOSVAIHEEN HULEVE- SISUUNNITELMA

## 1 Johdanto

### 1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu Amurin Kortelahdenkadun 14-16 täydennysrakentamisen asemakaavamuutoksen nro 8798 luonnosvaiheen hulevesisuunnitelma. Asemakaavan muutos koskee korttelia 39 kokonaisuudessaan, sen tontteja 1 ja 2, sekä katualueen osaa. Kortteli rajautuu etelässä Satakunnankatuun, idässä Kortelahdenkatuun, pohjoisessa Suokatuun ja lännessä Amurinkatuun ja sen eteläpäässä olevaan puistoalueeseen.

Alue on 1960-luvulta alkaen kerrostalovaltaiseksi muuttanutta Amurin kaupunginosaa. Kortteli kuuluu nykyisen Amurin varhaisempaan kolmikerroksisten pohjois-eteläsuuntaisten asuinrakennusten alueeseen.

Tampereen kaupungin tavoitteena on kaupunkirakenteen tiivistäminen ja asumisen lisääminen keskusta-alueella. Amurin yleissuunnitelma on hyväksytty kaupunginhallituksessa 17.6.2019 alueen kehittämisen pohjaksi. Hakijan tavoitteena on tontin rakentaminen Amurin yleissuunnitelman suositusvaihtoehdon mukaisesti. Asemakaavoituksen tavoitteena on täydennysrakentamisen mahdollistaminen siten, että alueen kaupunkikuvallinen laatu ja viihtyisyys paranevat.

### 1.2 Projektin organisaatio

Työn tilaajana on Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilöinä toimivat kaavoitusarkkitehti Altti Moisala ja ympäristöasiantuntija Antonia Sucksdorff-Selkämaa. Selvitys on laadittu Finnish Consulting Group Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi maisema-arkkitehti Ida Tammi ja suunnittelijana DI Hanna Salo.

## 2 Suunnittelualan nykytila

### 2.1 Sijainti ja raja

Tontti sijaitsee Amurin kaupunginosassa, Kortelahdenkadun, Amurinkadun, Suokadun ja Satakunnankadun välissä (kuva 1). Suunnittelualan ympärillä on kerrostaloja.

23.5.2022



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti.

## 2.2 Maaperä, topografia ja pohjavedet

Suunnittelualueella maanpinnantaso vaihtelee välillä +101,5 – 101,9. Matalin kohta sijaitsee suunnittelualueen pohjoisosassa. Alueella ei sijaitse merkittäviä/vedenhankinnan kannalta tärkeitä luokiteltuja pohjavesialueita.

Suunnittelualueen maaperä ei ole kartoitettu Geologian tutkimuskeskuksen aineistossa.

## 2.3 Maankäyttö

Suunnittelualueen tontti on kooltaan noin 2670 m<sup>2</sup> eli 0,27 ha. Kattopinta-alaa on tontilla yhteensä n. 0,08 ha eli n. 28 % tontin pinta-alasta. Asfalttipinnoitetta on 0,10 ha eli 39 % tontin pinta-alasta. Viheraluetta pihalla on 33 % tontin pinta-alasta. Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1 ja nykyinen maankäyttö kuvassa 2.

23.5.2022

---

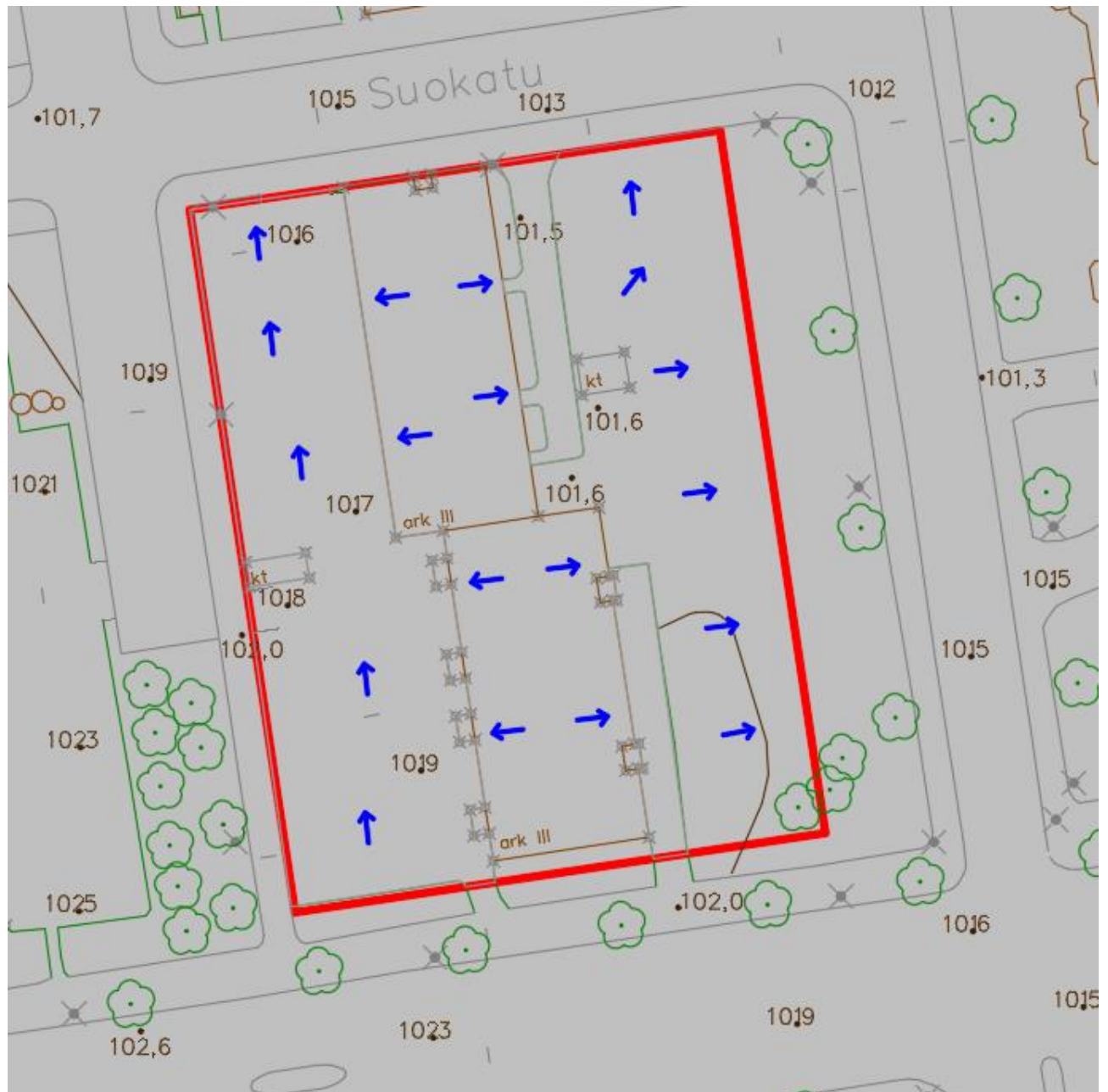


*Kuva 2. Suunnittelualan nykyinen maankäyttö.*

## **2.4 Valuma-alue**

Suunnittelualan valuma-alue ja valuntareitit on esitetty kuvassa 3. Katolta vesi virtaa molemmille puolille tonttia. Tontin itäpuolelta vesi todennäköisesti virtaa itään Kortelahdenkadulle istutuksien kautta ja osa virtaa pohjoiseen Suokadulle. Tontin länsipuolelta vesi virtaa pohjoiseen Suokadulle.

23.5.2022



Kuva 3. Suunnittelualan pintavalunta nykytilanteessa.

## 2.5 Hulevesijärjestelmät

Tällä hetkellä alueen hulevedet kulkeutuvat tontin ulkopuolelle Suokadun ja Kortelahdenkadun hulevesiviemäriin. Tontilla ei ole hulevesien viivytysjärjestelmää.

23.5.2022

### 3 Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset

#### 3.1 Maankäytön muutos

Maankäytön muutoksen vaikutuksia arvioitiin pihasuunnitelman perusteella (kuva 4). Maankäyttö muuttuu suunnitelman perusteella läpäisevämmäksi. Asfaltin määrä vähenee pihasuunnitelman perusteella 39 %:sta 14 %:iin, mutta toisaalta kattopinta-ala kasvaa 29 %:sta 44 %:iin. On kuitenkin muistettava, että kattopinta-alasta osa on suunniteltu viherkatoiksi.



Kuva 4. Ote pihasuunnitelmasta, päivätty 17.5.2022.

#### 3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Maankäytön muutos aiheuttaa muutoksia virtausreitteihin. Tulevassa tilanteessa kansipihalta ja katoilta vedet johdetaan pohjoiseen Suokadulle, joten Korttelahdenkadulle ei johdeta olleenkaan hulevesiä kuten nykytilanteessa tapahtuu.

#### 3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, sillä ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin.

23.5.2022

Myös pysäköintiin tarkoitetut asfaltoidut alueet on tyypillisesti kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittämisessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

Asemakaavamuutos vaikuttaa hulevesien määrään: valumakerroin laskee arvosta 0,74 arvoon 0,69. Jos viherkattoja ei asenneta, niin valumakerroin olisi 0,79 (Taulukko 1).

*Taulukko 1. Valumakertoimien vertailua nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa sekä viherkattoilla että ilman viherkattoja.*

	valumakerroin
nykytilanne	0,74
viherkatot huomioitu	0,69
ilman viherkattoja	0,79

Keskimääräinen valumakerroin laskettiin seuraavien päällysteiden valumakertoimien perusteella (Taulukko 2):

*Taulukko 2. Päällysteiden valumakerroin.*

Päällyste	Valumakerroin
asfaltti	0,9
katto	0,9
nurmikivi	0,7
kivituhka	0,5
viheralueet	0,4
maksaruohokatto	0,6
sammal-/niittykatto	0,4
sadepuutarha	0,1

Huippuvirtaama 10 min sateella 1/5a toistuvuudella nykytilanteessa on noin 29 l/s ja tulevassa tilanteessa noin 28 l/s. Huippuvirtaama 10 min sateella 1/100a toistuvuudella nykytilanteessa on noin 63 l/s ja tulevassa tilanteessa noin 60 l/s. Tulvareittien tarvittava kapasiteetti on siis noin 32 l/s. Huippuvirtaama siis pienenee hiukan. Edellä mainituissa mitoituksissa on huomioitu viherkatot.



23.5.2022

Jos viherkattoja ei asennettaisi, huippuvirtaamat olisivat seuraavanlaiset: 10 min sateella 1/5a toistuvuudella 32 l/s ja 10 min sateella 1/100a toistuvuudella 68 l/s. Tulvareittien tarvittava kapasiteetti on siis noin 36 l/s. Huippuvirtaamat olisivat siis suuremmat, jos viherkattoja ei asenneta. (Taulukko 3).

*Taulukko 3. Nykytilanteen ja tulevan tilanteen huippuvirtaamien ja vertailua. Tulevan tilanteen vertailuissa on esitetty vaihtoehto ilman viherkattoja ja vaihtoehto viherkatoilla. Lisäksi on tulevan tilanteiden osalta esitetty tarvittava tulvareittien kapasiteetti.*

	nykytilanne	tuleva tilanne viherkatoilla	tuleva tilanne ilman viherkattoja
<b>10 min 1/5a sadetapahtuma</b> huippuvirtaama [l/s]	29	28	32
<b>10 min 1/100a sadetapahtuma</b> huippuvirtaama [l/s] tarvittava tulvareitin kapasiteetti [l/s]	63	60 32	68 36

Läpäisemättömän pinnan lisääntyminen kasvattaa vuodenajasta riippumatta haitta-ainekuormia.<sup>1</sup> Hulevesistä yleisimmin löytyviä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, kloridi, suolistoperäiset bakteerit, öljyt ja rasvat sekä muut orgaaniset aineet. Kiintoainetta pidetään yleisesti tärkeimpänä hulevesien laatuparametrinä. Kiintoaine kertyy verkostoihin ja varastorakenteisiin, samentaa vettä ja siihen on sitoutuneena haitta-aineita kuten metalleja. Läpäisemätön pinta lisää hulevesien määrää ja valuntaa, mikä edistää kiintoaineen kulkeutumista. Hulevesien laatuun vaikuttavat maankäytön lisäksi vuodenaika, sademäärä, sateen intensiteetti, edeltävän kuivan kauden pituus sekä läpäisemättömien pintojen määrä. Teollisuusalueelta vesiin saattaa todennäköisemmin päästä enemmän metalleja ja asuinalueelta ravinteita ja bakteereja. Taulukossa 3 on havainnollistettu eri haitta-aineiden lähteitä.

<sup>1</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.

23.5.2022

Taulukko 4. Hulevesien sisältämien haitta-aineiden lähteet.<sup>2</sup>

Typpi	ilmakehä			kattora-		rakennus- nurmi-	
	liikenne	teollisuus	kentee	asutus	työmaat	alueet	
<i>Typpi</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Fosfori</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Sulfaatti</i>	x	x					
<i>Rikin oksidit</i>	x	x					
<i>Kloridi</i>	x	x					
<i>Metallit</i>	x	x	x	x			
<i>PAH-yhdisteet</i>	x	x	x		x		
<i>VOC-yhdisteet</i>		x	x				
<i>Öljyt ja hiilivedyt</i>		x	x		x	x	
<i>Pestisidit</i>		x	x		x		x
<i>Koliformit bakteerit</i>					x		x
<i>Kiintoaine</i>	x	x	x		x	x	x

### 3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Kortelahdenkadun 14-16 hulevedet kerääntyvät suurimmaksi osaksi rakennuksen länsipuolelle ja sieltä ne kulkeutuvat Suokadulle. Läpäisemättömän pinnan osuus vähenee jonkin verran, mutta koska tontti toteutuu pääosin kansipihana, ei läpäisevä pinta pidätä vettä yhtä tehokkaasti kuin maanvarainen piha.

Amurin hulevesiselvityksen mukaan Amurin alueella on hulevesiverkoston kapasiteetin kanssa ongelmia kerran kymmenessä vuodessa toistuvilla sateilla<sup>3</sup>. Tämän vuoksi alueelle suositellaan läpäisemättömien pintojen määrän minimoimista. Alueelle on suunnitteilla viherkattoja, jotta läpäisemättömä pinta-alaa olisi vähemmän. Nykyisen tilanteen ja tulevan maankäytön myötä Amurilla, viherpintojen ja rakennuksien suhteen oletetaan pysyvän samoina, jos viherkattoja rakennetaan. Lähin ongelmallinen alue on Väinö Linnan puistossa, mutta Kortelahdenkadun välittömässä läheisyydessä ei ole hulevesiongelmiä.

## 4 Suositellut ratkaisuvaihtoehdot

### 4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Tontilla poiketaan Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman yleisistä periaatteista, sillä tontti on kansipihaa eikä tontilla ei ole maanvaraista tilaa riittävästi viivytyksen toteuttamiseksi, joten tontilla ei näin ollen ole viivytyksvelvoitetta. Tontilla tulee kuitenkin huomioida valumakerroin ja sen tulisi pienentyä tontilla tulevassa maankäytössä.

<sup>2</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N., Hättinen, N. & Setälä, H., 2010. Hulevesien imeyttäminen ja suodattaminen: haitta-aineet ja menetelmät, STORMWATER-hanke, 42 s.

<sup>3</sup> Sihvola, U. & Renko, T. 2019. Amurin alueen hulevesiselvitys maankäytön suunnittelun tueksi. Pöyry.

23.5.2022

#### 4.2 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Tontille suunnitellaan hulevesiverkosto ja painanteita, jotka tasaavat hulevesikuormaa. Lisäksi tontin tasausta suunniteltaessa on huomioitava hulevesien tulvareitti, joka kulkee Suokadulle asti. Painanteita on alueelle suunniteltu kolme kappaletta. Kaksi sijaitsevat keskellä tonttia ja yksi sijaitsee tontin pohjoislaidassa maanvaraisella osuudella puiden luona. Tontin hulevesiverkosto rakennetaan mahdollisuuksien mukaan kansirakenteeseen. Vaihtoehtoisesti runkolinja voidaan asentaa autotallin katolle esimerkiksi suojakanavan kanssa.

Lisäksi suunnitelmassa suositellaan hulevesien viivyttämistä kasvillisuuden tarpeisiin kasvualustassa ja erilaisilla kasvualustan alle asennettavilla materiaaleilla ja vettä keräävillä rakenteilla ja – järjestelmillä. Kansipihan istutusalueiden kasvualustojen vedenpidätyskykyä voidaan lisätä esimerkiksi erilaisilla kiivaineksilla (laavakivi, hohkakivi), biohiilellä, polymeerillä jne. (kts RT 85-11204)

#### 4.3 Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit

Hulevedet johdetaan suunnittelualueelta pohjoiseen Suokadun hulevesiviemäriin. Rakennuksen länsipuolen hulevedet kerätään hulevesiverkoston avulla tontin keskellä olevaan runkolinjaan ja sieltä hulevedet johdetaan Suokadun hulevesiverkostoon. Tontin itälaidalta vedet kerätään myös hulevesiverkoston avulla keskelle tonttia ja johdetaan pohjoiseen Suokadun hulevesiviemäriverkostoon. Katovedet johdetaan syöksytorvien kautta tontin hulevesiverkostoon.

Tontin tulvareitti huomioidaan alueen tasauksessa niin, että tulvavedet johdetaan ensin tontin keskelle, josta ne tasauksen avulla kulkeutuvat Suokadulle. Kansipiha tulee suunnitella niin, että tasaus viettää pois päin rakennuksista ja niin, että tulvavedet kulkeutuvat painanteeseen.

#### 4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Jos hulevesiä ei hallita, niin tästä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, 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 kiintoainekuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi.

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tontilla suositellaan tilanpuutteen vuoksi toteutettavan esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi vaihtolavan/-lavojen sisään rakennettavalla suodattimella. Kuvassa 5 on havainnollistettu vaihtolavalla toteutettua suodatinta.

23.5.2022



Kuva 5. Esimerkkikuva vaihtolavan sisään rakennetusta suodattimesta.<sup>4</sup>

## 5 Mitoitus- ja toimivuustarkastelut

### 5.1 Järjestelmien mitoitus

Hulevesien hallintajärjestelmien sijainti ja tilavaraus on esitetty *yleissuunnitelmapkartalla 201*. Tonttikohtainen hulevesilinja mitoitettiin alustavasti minimikaltevuudella (5 ‰) ja 150 l/s\*ha sateella (~1/5a, 10 min). Tulvareitin alustavaa mitoitusta varten käytettiin 10 min 1/100a sadetta (320 l/s\*ha). Tontin hulevesien huippuvalunta viherkatot huomioituna ja ilman tonttikohtaista viivytystä on 1/5a toistuvuudella noin 28 l/s ja 1/100a toistuvuudella noin 60 l/s. Tulvareittien tarvittava kapasiteetti on siis noin 32 l/s.

Jos viherkattoja ei ole, niin tontin hulevesien huippuvalunta on ilman tonttikohtaista viivytystä 1/5a toistuvuudella noin 32 l/s ja 1/100a toistuvuudella noin 68 l/s. Tulvareittien tarvittava kapasiteetti

<sup>4</sup> Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä.

23.5.2022

olisi noin 36 l/s. Hulevesiverkoston tarvittava mitoitus olisi suurempi ilman viherkattoja. Mitoitukset on tarkistettava jatkosuunnittelussa.

Alueelle on suunniteltu kolme painannetta ja niiden yhteenlaskettu tilavaraus 2,2 m<sup>3</sup>. Pohjoispäädyssä maanvaraisella osuudella olevan painanteen viivytystilavuus on 1,2 m<sup>3</sup> ja tontin keskellä sijaitsevien painanteiden viivytystilavuus on 0,5 m<sup>3</sup>.

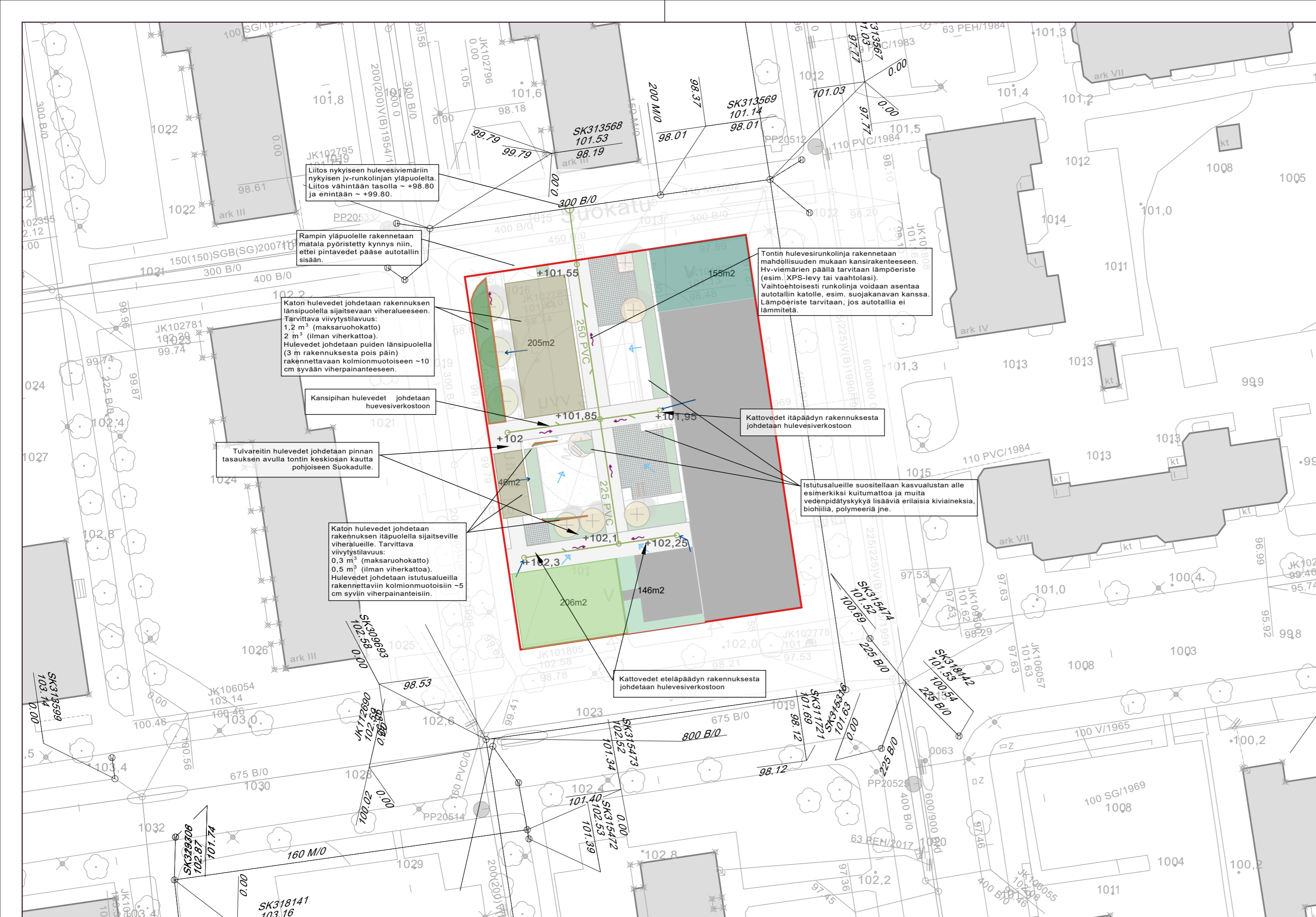
## 5.2 Suositukset kaavamääräyksiksi

Tontille suositellaan kaavamääräyksiksi, että tonttikohtainen runkolinja on toteutettava kansirakenteen mukaan, hulevedet on liitettävä nykyiseen hulevesiviemäriin, viherkattoja tulee olla 40 % yhteenlasketusta kattopinta-alasta ja hulevettä tulee viivyttaa kasvualustassa ja erilaisilla kasvualustan alle asennettavilla materiaaleilla ja vettä keräävillä rakenteilla ja -järjestelmillä.

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

## 6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Asemakaavan muutoksen myötä alueen valumakerroin pienenee tontilla. Valumakertoimen pieneminen johtuu pääsääntöisesti viherkatoista. Jos niitä ei asenneta, niin valumakerroin kasvaa tulevassa tilanteessa. Koska valumakerroin pienenee ja tontti on kansipihaa, niin hulevedet voidaan johtaa Suokadun hulevesiviemäriverkostoon. Tontilla tasaus on suunniteltava niin, että tulvareitti on mahdollista järjestää tontilla. Siitä huolimatta että Tampereen kaupungin hulevesiohjelman yleisissä periaatteissa ohjeistetaan muun muassa tonttikohtaiseen viivytykseen, tässä kohteessa ei suositella tonttikohtaista viivytysvelvoitetta, sillä tontin piha toteutetaan lähes täysin kansipihana eikä maanvaraista aluetta ole riittävästi viivytysrakenteen toteuttamiseen. Suunnittelun yhteydessä tutkittiin kansipihan viivytyksen toteuttamista ohuilla hulevesikaseteilla, mutta koska ratkaisun toimivuus käytännössä on epävarmaa, ei viivytyskasettien käyttöä tässä kohteessa suositella. Ohuilla kaseteilla toteutettava ratkaisuehdotus kuitenkin löytyy tästä raportista liitteenä.



**Merkinnät**

- suunnittelualueen raja
  - hulevesiviemäri, suunniteltu
  - hulevesiviemäri, nyky.
  - ▶ pintavalunnan johtamissuunta
  - hulevesikaivo
  - ~ tulvareitti
  - viherpainanne
  - kattovesien johtamissuunta
- maksaruohokatto
  - sammalruohokatto
  - niittykatto
  - kattoputarha

Tontin tuleva hulevesimäärä arvioitiin eri päällysteiden keskimääräisten valumakerroimien avulla:

Päällyste	Valumakerroin
asfaltti	0,9
katto	0,9
nurmikivi	0,7
kituhka	0,5
viheralueet	0,4
maksaruohokatto	0,6
sammal-/niittykatto	0,4
sadeputarha	0,1

Tontille ei suositella viivytyksvelvoitetta, sillä tontti on kansipihalle eikä tontilla ole tarpeeksi maanvaraista aluetta.

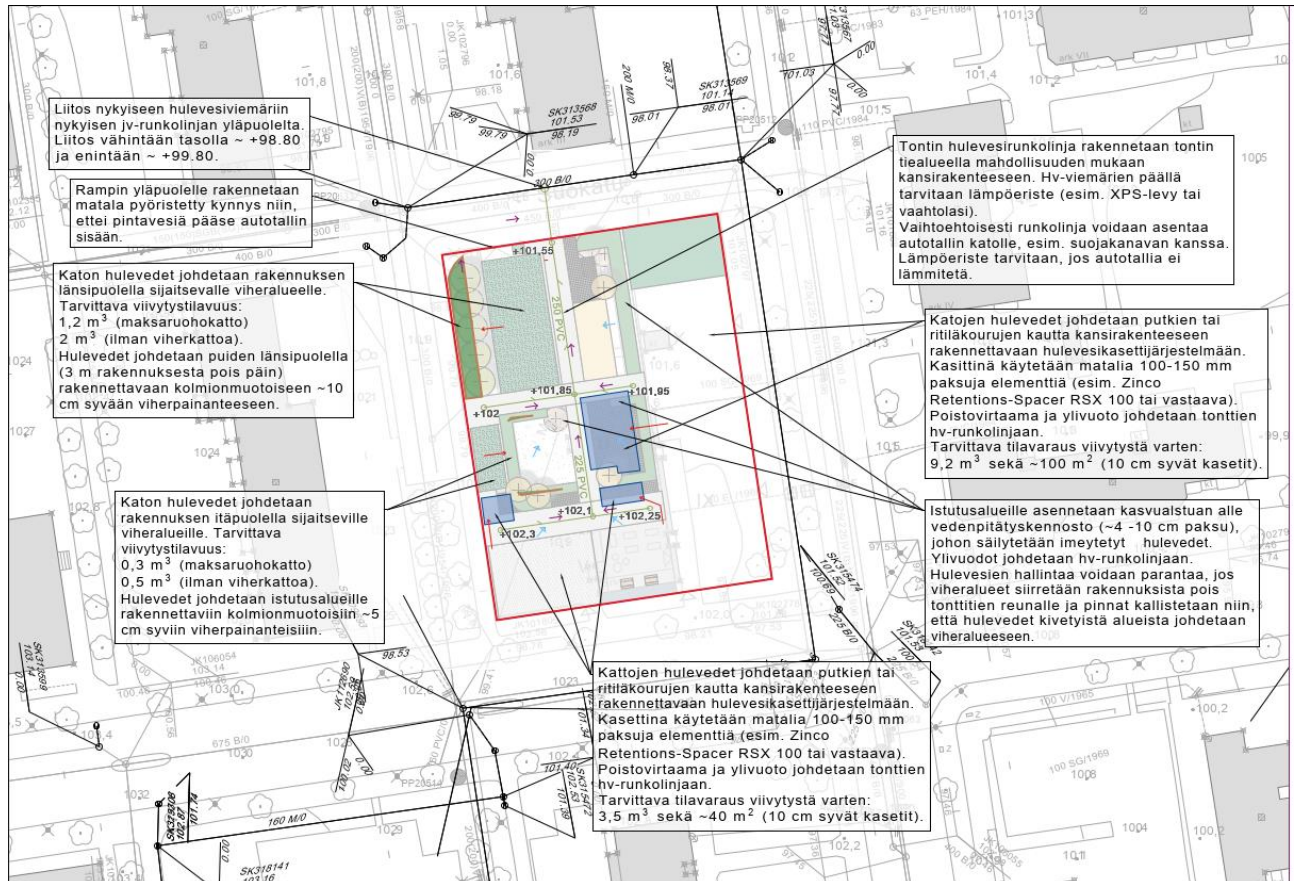
Tontikohtainen hv-linja mitoitettiin alustavasti minimikaltevuudella (5 ‰) ja 150 l/s\*ha sateella (~1/5a, 10 min). Tulvareitin alustavaa mitoitusta varten käytettiin 10 min 1/100a sadetta (320 l/s\*ha). Tontin hulevesien huippuvalunta ilman tontikohtaista viivytystä on 1/5a toistuvuudella noin 28 l/s ja 1/100a toistuvuudella noin 60 l/s. Tulvareittien tarvittava kapasiteetti on siis noin 32 l/s. Jos viherkattoja ei ole, niin tontin hulevesien huippuvalunta on ilman tontikohtaista viivytystä 1/5a toistuvuudella noin 32 l/s ja 1/100a toistuvuudella noin 68 l/s. Tulvareittien tarvittava kapasiteetti on siis noin 36 l/s.

Mitoitukset on tarkistettava jatkosuunnittelussa.

<p>Rakennuskohde Tampereen kaupunki Amurin Kortelähdenkatu 14-16 Asemakaavamuutos nro 8798 Piha- ja hulevesisuunnittelu</p>	<p>Piirustuksen sisältö Hulevesien hallinta Asemapiirustus</p> <p style="text-align: right;">Mittakaavat 1:500</p>
<p><b>FCG</b></p> <p>Osmontie 34, PL 950, 00601 Helsinki Puh. 0104090, www.fcg.fi</p> <p>Päiväys 23.5.2022 Pääsuunn. Eric Wehner Hyv. Tero Pyrhönen</p>	<p>Suunnittelualue, työnnumero ja piirustuksen numero</p> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">VHT      P43874      201</p> <p>Tiedosto</p> <p>Suunn./Piirt. Hanna Salo Tarkastaja Ella Havulinna Yhteyshenkilö Ida Tammi</p> <p style="text-align: right;">Muutos A S</p>

23.5.2022

## 7 Liite 1. Vaihtoehtoinen ratkaisu kansipihalle



Kuva 6. Vaihtoehtoinen viivytysratkaisu kansipihalle.