

TAMPEREEN KAUPUNKI

# HAUKILUOMA II ASEMAKAAVAN NRO 8360 HULEVESISELVITYS

RAPORTTI

ID 1 294 238



20.11.2015

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	2
1.1	Projektin organisaatio .....	2
1.2	Käsitteitä .....	2
2	SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILANNE.....	2
2.1	Yleiskuvaus ja ympäristö .....	2
2.2	Valuma-alueet ja purkureitit .....	4
2.2.1	Tesomajärven laskuoja .....	4
2.3	Luontoarvot.....	4
3	MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET .....	5
3.1	Vaikutukset valuma-alueisiin.....	5
3.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun.....	5
3.2.1	Läpäisemättömän pinnan ja hulevesien määrä .....	5
3.2.2	Hulevesien laatu ja sen vaikutukset ympäröivään luontoon .....	6
4	HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU .....	6
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet .....	6
4.2	Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppeihin kohdistuvien haittojen minimointi .....	7
4.3	Tonttikohtainen hulevesien hallinta .....	7
4.4	Yleisillä alueilla tehtävä hulevesien hallinta.....	8
5	HULEVESIMALLINNUS JA HALLINTAJÄRJESTELMIEN MITOITUS .....	8
5.1	Hulevesimallin kuvaus.....	8
5.2	Rankkasadetiedot.....	8
5.3	Hulevesien johtaminen.....	8
5.4	Myllypuronkadun alittava hulevesien johtamisreitti ja sen mitoitus .....	9
5.5	Asemakaava-alueen sisäiset hulevesien johtamisjärjestelmät .....	10
5.6	Alueellisen viivytysohjeiden mitoitus.....	10
5.7	Tonttikohtaisten hulevesijärjestelmien mitoitus .....	12
6	HULEVESIEN HALLINNAN MAISEMALLISET SEIKAT .....	13
7	RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA .....	14
8	YHTEENVETO .....	15
9	SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN .....	16

LIITE 1	VHT-P26445-201	Valuma-aluekartta	1:3000 (A2)	20.11.2015
LIITE 2	VHT-P26445-202	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma	1:1500 (A1)	20.11.2015

Kansikuva: MML, 2015, ortoilmakuva

20.11.2015

---

## HAUKILUOMA II ASEMAKAAVAN NRO 8360 HULEVESISELVITYS

### 1 JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys asemakaava-alueelle 8360 Haukiluoman yleissuunnitelman hulevesiselvityksen pohjalta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012).

Asemakaavan laatimisen tavoitteena on täydentää olemassa olevaa kaupunkirakennetta uusilla asuin-, liike- ja palvelurakennusten kortteilla, ja samalla kohentaa Myllypuronkadun varren kaupunkikuvallista ilmettä, läheinen luonto sekä alueen toiminnot huomioiden.

Suunnittelualaue sijaitsee osin Myllypuron Natura-alueen valuma-alueella, mikä edellyttää erityisen huolellista hulevesien hallinnan suunnittelua ja toteutusta myös rakentamisvaiheessa.

#### 1.1 Projektin organisaatio

Hulevesiselvitys on tehty konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana on toiminut dipl.ins. Pekka Raukola. Lisäksi työtä ovat laatineet dipl.ins. Eric Wehner, dipl.ins. Ella Havulinna, dipl.ins. Eeva-Riikka Bossmann sekä miljöosuunnittelija Tiina Puska. Työn tilaaja on Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Minna Kiviluoto.

#### 1.2 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 ja se ilmoitetaan yleensä muodossa 1/Xa. Suomessa esimerkiksi hulevesiviemärit on perinteisesti mitoitettu yleensä keskimäärin kerran kahdessa vuodessa (1/2a) toistuvan rankkasadetapahtuman aiheuttaman virtaaman mukaan.

## 2 SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILANNE

### 2.1 Yleiskuvaus ja ympäristö

Suunnittelualaueena on Haukiluoma II asemakaava-alue sekä kaava-alueen lähiympäristössä sijaitsevat valuma-alueet. Kaava-alueen pinta-ala on noin 7,1 ha ja alue on nykytilanteessa metsäistä viheraluetta ja pysäköintialuetta Tyvikadun, Runkokadun ja Ikurintien välissä, Myllypuronkadun pohjoispuolella.

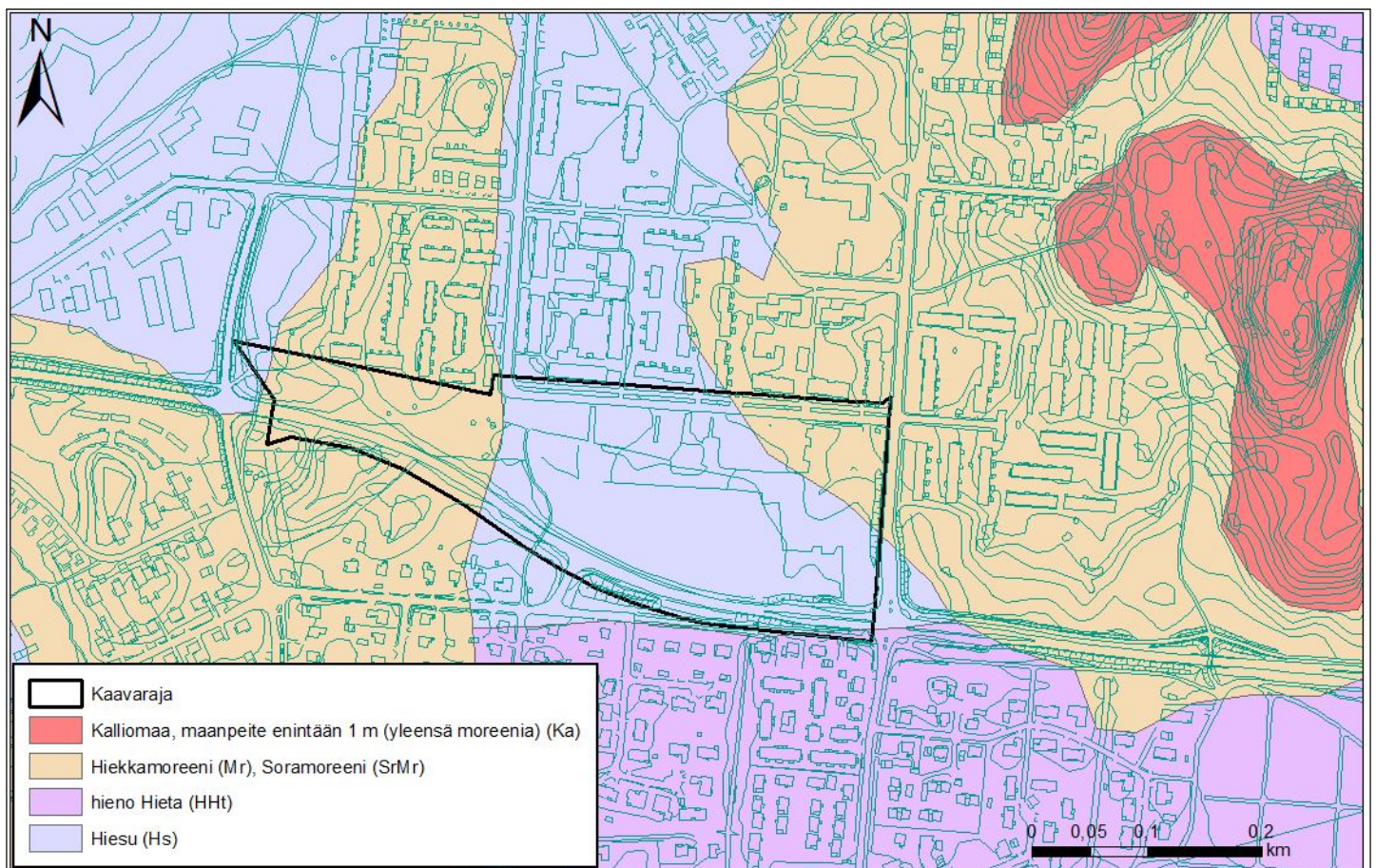
Suunnittelualaueella ei ole merkittäviä korkeuseroja. Matalimman kohdan korkeusasema on noin +126,3 mpy ja korkeimman noin +130,1 mpy. Alustavien maaperätietojen perusteella kaava-alue on pääosin hiesua, kaava-alueen länsiosa on hiekkamoreenia. *Kuvissa 1 ja 2* on havainnollistettu kaava-alueen topografiaa ja maaperää.



20.11.2015



**Kuva 1.** Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön topografia. (MML, 2015, 2mx2m korkeusmalli)



**Kuva 2.** Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maaperä. (GTK, Maaperäkartta, 1:20 000 Maaperä, 2015)

20.11.2015

## 2.2 Valuma-alueet ja purkureitit

Suunnittelualue sijaitsee Vihnusjärven valuma-alueella, jonka merkittävin purkureitti on Myllypuro. Tärkeimmät kuivatusreitit suunnittelualueelta ovat Runkokadun hulevesiviemäri sekä Myllypuron alittava 500 B rumpu etelään. Suunnittelualueen valuma-alueita on havainnollistettu *liitteen 1* valuma-aluekartassa.

### 2.2.1 Tesomajärven laskuoja

Aikaisemmin laadittujen selvitysten<sup>1</sup> perusteella Tesomajärven laskuojan on todettu olevan latvaosastaan lähes umpeen kasvanut ja pituuskaltevuudeltaan loiva. Ojan pituuskaltevuus paranee vasta lähempänä Myllypuroa. Yleisesti ottaen ojan välityskapasiteetin todettiin varsinkin latvaosastaan olevan riittämätön esteettömän virtauksen muodostumiseksi.

Haukiluoman asemakaavojen nro 8497 ja 8524 hulevesiselvityksissä<sup>2,3</sup> on esitetty toimenpiteitä, joilla välityskapasiteettia voidaan tarpeen vaatiessa parantaa. Natura-alueen kannalta on kuitenkin toivottavaa, että kasvillisuutta säästetään mahdollisimman paljon, jotta kiintoaineen ja haitta-aineiden pidättyminen ennen Myllypuroa olisi tehokasta.

Tässä hulevesisuunnitelmassa esitetyillä hallintatoimenpiteillä voidaan tehokkaasti minimoida tulevan maankäytön aiheuttamia muutoksia Tesomajärven laskuojassa. Tämän työn asemakaava-alue on pinta-alaltaan ainoastaan vain hyvin pieni osa (0,6 %) Tesomajärven valuma-alueesta (noin 125 ha), joten muutokset Tesomajärven laskuojassa ovat vähäisiä.

## 2.3 Luontoarvot

Suunnittelualueen länsipuolella sijaitseva Myllypuron luonnonsuojelualue kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan ja Natura 2000 -ohjelmaan. Alueen puronvarsilehdot, rinteet ja putoukset ovat kauneusarvoltaan ja kasvistollisesti Tampereen kantakaupungin arvokkaimpia luonnonsuojelualueita.<sup>4</sup>

Myllypuron Natura-alueen suojelun perusteena ovat luontotyypit eli lähteet, lehdot, luonnonmetsät ja puro itse ovat suoraan tai epäsuorasti riippuvaisia pienvesiympäristön vesitasapainosta sekä pienilmastollisista oloista. Alueen lähteikkö on riippuvainen myös pohjavesiolosuhteista. Natura-luontotyyppien ominaispiirteiden säilyminen edellyttääkin ympäristön pintavaluntaolojen häiriöttömyyttä sekä pintavalunnan määrissä ja laadussa nykyiselläänkin esiintyvien ongelmien vähentämistä<sup>5</sup>

Myllypurossa virtaava vesi on nykytilassa valuma-alueiden soisuuden ja virtauksen kuljettaman hienoaineksen vuoksi rehevää, humuspitoista ja sameaa. Myös suunnittelualueella muodostuvat hulevedet päätyvät pääosin Myllypuron luonnonsuojelualueelle, joten tuleva maankäyttö ei saisi vaarantaa tai oleellisesti muuttaa Myllypuron Natura 2000 -aluetta.

Myllypuron purkuvesistö Vihnusjärvi on lisäksi Nokian kaupungin tärkeä talousveden raakavesilähde, joten järveen kulkeutuvan veden laatua ei saisi heikentää.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> SITO. 2013. Tesoman yleissuunnitelma-alueen hulevesiselvitys ja -suunnitelma

<sup>2</sup> FCG. 2014. Asemakaavan nro 8497 hulevesiselvitys

<sup>3</sup> FCG. 2014. Asemakaavan nro 8524 hulevesiselvitys

<sup>4</sup> Tampereen kaupunki. 2012. Myllypuro.

<http://www.tampere.fi/ymparistojaluonto/luonnonsuojelu/luonnonsuojelualueet/myllypuro.html>

<sup>5</sup> FCG. 2015. Haukiluoman ja Tesoman yleissuunnitelma-alueiden Natura-arvioinnin esiarviointi

<sup>6</sup> Tampereen kaupunki, KAKE. 2012. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma. Liite 1, Tampereen kantakaupungin valuma-alue selvitys.

20.11.2015

### 3 MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET

Suunnittelualueelle ollaan ehdottamassa täydennysrakentamista, jossa uusia asuin-, liike- ja palvelurakennusten kortteita sijoittuisi nykytilassa rakentamattomalle metsäiselle viheralueelle sekä pysäköintialueelle Tyvikadun, Runkokadun ja Ikurintien välissä.

#### 3.1 Vaikutukset valuma-alueisiin

Tuleva maankäyttö muuttaa hyvin vähän alueen nykyisiä vedenjakajia. Tulevassa tilanteessa mikäli esitetyt hulevesien hallintatoimenpiteet toteutetaan, johdetaan etelään Tesomajärven laskuojaan hieman nykyistä enemmän hulevesiä ja pohjoiseen Runkokadun hulevesiviemäriin hieman nykyistä vähemmän hulevesiä. Tässä raportissa esitetyillä hulevesien hallintatoimenpiteillä muutokset eteläisessä purkus suunnassa kuitenkin minimoidaan.

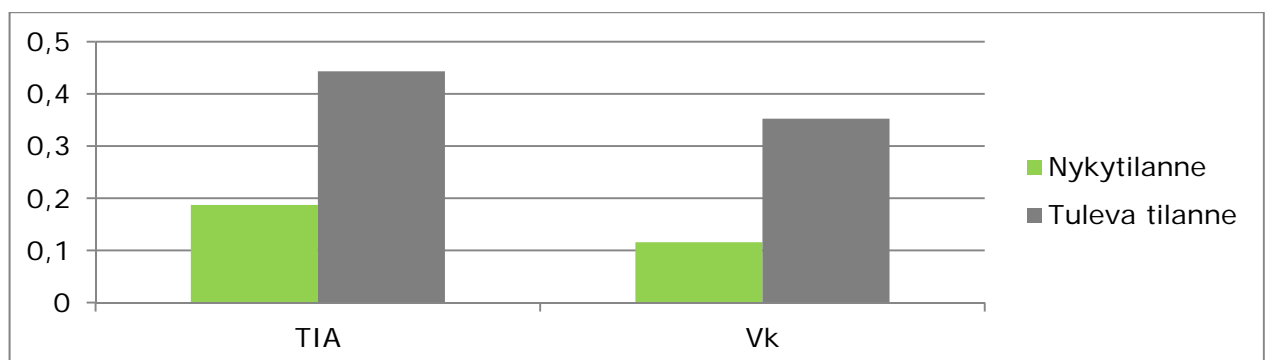
#### 3.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

##### 3.2.1 Lämpisemättömän pinnan ja hulevesien määrä

Tulevan maankäytön aiheuttamien muutoksien hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä lämpisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Lämpisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, koska ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Pysäköintiin tarkoitettut asfaltoidut alueet ovat tyypillisesti myös kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

Alustavan maankäytön perusteella arvioitiin vettä lämpisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä lämpisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain lämpisemättömiä eli esimerkiksi lämpiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa lämpisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Suunnittelualueella muodostuvien hulevesien määrää arvioitiin keskimääräisellä valumakertoimella, joka kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakertoimen maksimiarvo on 1,0. Tarkastelussa oletettiin, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta lämpisemättömiltä pinnoilta (TIA). Lisäksi huomioitiin eri pintojen painannesäilynnän aiheuttamat häviöt, jolloin voitiin laskea keskimääräinen rankkasadetapahtuman valumakerroin. Valumakerroin riippuu kuitenkin aina sadetapahtuman ominaisuuksista ja sitä edeltävistä olosuhteista kuten maaperän ja pintojen kosteudesta, joten tulosta ei voi yleistää kaikkiin tapauksiin. Tarkastelu havainnollistaa silti hyvin muodostuvien hulevesien määrän muutosta ja rakentamisen hydrologisia vaikutuksia. *Kuvassa 3* on esitetty asemakaava-alueen osalta arvio suunnitellun maankäytön aiheuttamista muutoksista lämpisemättömien pintojen (TIA) suhteen.



**Kuva 3.** TIA-arvot ja valumakertoimet nykytilanteessa sekä tulevassa tilanteessa



20.11.2015

Maankäyttösuunnitelmien perusteella kaava-alueen TIA-arvo kasvaa täydennysrakentamisen myötä noin 18 % TIA-arvosta noin 45 %:iin. Valumakerroin 18 mm sadetapahtumalla kasvaisi arvosta noin 0,12 arvoon noin 0,35, eli likimain kolminkertaistuisi. Valumakertoimen kasvu on maltillinen johtuen siitä, että osassa asemakaava-aluetta on nykyiselläänkin rakennettua ympäristöä.

### 3.2.2 Hulevesien laatu ja sen vaikutukset ympäröivään luontoon

Täydennysrakentamisen myötä hulevesien laadussa ilmenee todennäköisesti muutoksia. Nykytilanteessa rakentamattomilla metsäalueilla muodostuva valunta on pääosin puhdasta, jonka lisäksi vesi todennäköisesti virtaa osittain pintakerrosvaluntana puhdistuen maaperässä.

Tulevassa tilanteessa hulevesien epäpuhtauksia muodostuu muun muassa liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä talvikunnossapidosta peräisin olevista epäpuhtauksista kuten raskasmetalleista. Myös rakennettujen alueiden kattopinnoilta muodostuvat, laadultaan suhteellisen puhtaat hulevedet voivat runsaimmillaan aiheuttaa ongelmia huuhtoessaan muilta pinnoilta ja virtausreiteiltä mukaansa kiintoainesta ja epäpuhtauksia.

Ilman asianmukaisia hallintatoimenpiteitä hulevesien sisältämät epäpuhtaudet päätyvät myös helposti purkuvesistöihin. Nykytilassa osa kaava-alueesta on jo sorapintaista pysäköintialuetta, jossa muodostuvat hulevedet eivät ole täysin puhtaita. Näin ollen suunnitellut maankäytön muutokset eivät todennäköisesti aiheuta merkittäviä muutoksia hulevesien laatuun etenkin, jos tässä suunnitelmassa esitetyt hulevesien hallintatoimenpiteet toteutetaan.

## 4 HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU

### 4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Asemakaava-alueiden hulevesien hallinnan suunnittelussa on huomioitava *Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa*<sup>6</sup> esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet. Yleisten periaatteiden mukainen käsittelyjärjestys on seuraava:

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista
- II. Hyödynnetään hulevesiä niiden synty paikalla
- III. Hulevesien puhdistus synty paikalla
- IV. Synty paikalla tapahtuva hulevesien viivytyks
- V. Hulevesien poisjohtaminen synty paikaltaan viivyttävillä järjestelmillä
- VI. Hulevedet johdetaan pois synty paikaltaan hulevesiviemäroinnin kautta viivyttysalueille ennen vesistöön johtamista

Lisäksi hulevesiohjelmassa mainitaan, että Vihnusjärven valuma-alueen osalta hulevesien määrää ja laatua tulee hallita niin, ettei tuleva maankäyttö vaaranna tai oleellisesti muuta Myllypuron Natura 2000-alueita. Hulevesien imeytys-valunta-suhteen säilyminen sekä hulevesien viivyttäminen nykyisten Myllypuron virtaamanvaihtelujen mukaisiksi ovat keskeisessä asemassa alueen rakentamista suunniteltaessa.

Suunnittelualueelle laadittujen maankäyttösuunnitelmien perusteella toteuttamiskelpoisin menettely on toimintatapojen I–VI tehokas yhdistäminen, jolloin erityyppisiä hallintamenetelmiä yhdistelemällä voidaan vaikuttaa tehokkaimmin sekä hulevesien määrään että laatuun. Lisäksi esitetyillä hulevesien hallintatoimenpiteillä pyritään minimoimaan tulevan maankäytön aiheuttamat hydrologiset muutokset osoittamalla täydennysrakentamisen alueille hulevesiä viivyttäviä toimenpiteitä sekä kannustamalla kaavamääräyksellä vettä läpäisevien

20.11.2015

---

päällysteiden käyttöön. Kappaleessa 4.2 on esitetty tarkemmin kuinka Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin kohdistuvia haittoja pyritään minimoimaan.

#### **4.2 Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyypeihin kohdistuvien haittojen minimointi**

Vaihtelut Myllypuron veden virtaamassa ja laadussa saattavat vaikuttaa muun muassa Natura-alueen lehtoihin ja erityisesti lehtojen kosteimpiin osiin eli lehtokorpikuvioihin. Tästä johtuen asemakaava-alueella pyritään minimoimaan tulevan maankäytön aiheuttamat hydrologiset muutokset viivyttämällä ja käsittelemällä hulevesiä kaava-alueen sisällä.

Hulevesiä viivyttämällä minimoidaan vaihtelut asemakaava-alueelta muodostuvissa hulevesivirtaamissa. Tässä suunnitelmassa osoitetuilla hulevesien hallintajärjestelmillä hallitaan tehokkaasti hulevesien huippuvirtaamia. Lisäksi tämän työn kaava-alue on pinta-alaltaan (7,1 ha) ainoastaan vain hyvin pieni osa (0,003 %) Myllypuron valuma-alueesta (noin 21 km<sup>2</sup>), joten muutokset Myllypuron virtaamissa tulevat olemaan hyvin vähäisiä.

Hulevesien ja siten myös Myllypuron virtaamien laadullisia muutoksia puolestaan minimoidaan osoittamalla kaava-alueelle alueellisten hulevesijärjestelmien lisäksi myös tonttikohtaista hulevesien hallintaa. Tonttikohtainen hulevesien hallinta on suunniteltu siten, että se kannustaa rakentamisessa suosimaan vettä läpäisevien pintojen määrää, jolloin muutokset pohjavesiolosuhteissa minimoidaan, kun hulevesien imeytymistä maaperään ei kokonaan estetä. Lisäksi tonttikohtainen hulevesien hallinta viivyttää hulevesiä, mikä edistää kiintoaineksen laskeutusta ja tukee alueellisten hulevesijärjestelmien toimintaa.

Tässä hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa esitetyillä toimenpiteillä vähennetään Runkokadun hulevesiviemäriin johdettavien hulevesien määrää. Myllypuron kannalta tämä on tärkeää, sillä Runkokadun ja Lehtikadun hulevesiviemäristä hulevedet purkautuvat nopeasti ja tehokkaasti Myllypuroon. Tesomajärven laskuojan kautta johdettuna hulevedet eivät purkaudu Myllypuroon yhtä nopeasti.

Lisäksi tonttikohtaisella hulevesien hallinnalla osittain parannetaan hulevesiviemäriin päätyvien hulevesien laatua. Runkokadun hulevesiviemäri yhtyy pohjoisessa Lehtikadun hulevesiviemäriin, jonka purkupiste on Lehtikadun länsipäädystä, Tampereen ja Ylöjärven kunnanrajan läheisyydessä. Jatkosuunnittelussa suositellaan tarkentamaan hulevesien hallintatarpeita Lehtikadun hulevesiviemäriin purkupisteen yhteydessä.

Rakentamisen aikaisten hulevesihaittojen minimoimiseksi tässä suunnitelmassa on esitetty myös toimenpidesuosituksia rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaa varten. Kappaleessa 7 on kerrottu tästä tarkemmin.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkemmin suunniteltuja hulevesien hallintajärjestelmiä.

#### **4.3 Tonttikohtainen hulevesien hallinta**

Pientalo- ja asuinkerrostaloalueilla tonttikohtaisen hulevesien hallinnan keskeisin asia on irtikytkeä katto- ja pysäköintialueiden vedet hulevesien johtamisreiteistä. Kattovesien viivyttäminen maan pinnalla olevissa kasvillisuuspainanteissa eli sadepuutarhoissa sekä kattovesisäiliöiden käyttö ovat yksinkertaisimpia ja edullisimpia tapoja tontilla muodostuvien hulevesien hallintaan. Pysäköintialueilla puolestaan matalat viherpainanteet toimivat paitsi hulevesiä viivyttävinä, niin myös hulevesiä osittain käsittelevinä järjestelminä.

Hulevesien hallintajärjestelmiä on kuvattu tarkemmin *liitteen 2 yleissuunnitelmakartassa 202*. Kappaleessa 5.7 on esitetty suositus tonttikohtaisen hulevesien hallinnan mitoituksiksi.



20.11.2015

---

#### 4.4 Yleisillä alueilla tehtävä hulevesien hallinta

Tonttikohtaisen hulevesien hallinnan lisäksi asemakaava-alueen eteläosaan on suunniteltu hulevesiä viivyttävä viherpainanne, joilla hallitaan harvemmin toistuvia rankkasateita. Painanne on kuivan kauden aikaan tyhjä ja täyttyy kovien rankkasateiden aikaan hetkellisesti viivyttäen hulevesiä ennen Myllypuronkadun alitusta. Viherpainanteen sijoittumista ja alustavaa tilatarvetta on havainnollistettu *liitteen 2 yleissuunnitelmakartassa 202. Kappaleessa 5.6* on esitetty suositus järjestelmän mitoituksiksi.

### 5 HULEVESIMALLINNUS JA HALLINTAJÄRJESTELMIEN MITOITUS

#### 5.1 Hulevesimallin kuvaus

Suunniteltujen hulevesirakenteiden mitoitusta ja toimivuutta kokonaisuutena tarkasteltiin hulevesimallin avulla. Mallinnus suoritettiin FCGswmm -ohjelmalla (Storm Water Management Model), joka sisältää hulevesien muodostumista kuvaavan hydrologisen valuma-aluemallin sekä virtausreitit kuvaavan hydraulisen mallin.

Nykytilan mallintamiseen käytettiin Haukiluoman yleissuunnitelman<sup>7</sup> yhteydessä laadittua hulevesimallia Myllypuron valuma-alueesta. Tulevan tilanteen mallin pohjana käytettiin 27.10.2015 päivättyä asemakaavan viitesuunnitelmaa. Nykyiset maanpinnan korot on tuotu malliin Maanmittauslaitoksen 2mx2m korkeusmallista. Lisäksi mallinnuksessa on hyödynnetty viitesuunnitelmassa (2.9.2015) esitettyjä alustavia korkeusasemia.

#### 5.2 Rankkasadetiedot

Tarkasteluissa on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)<sup>8</sup> loppuraportissa ja Hulevesioppaassa<sup>9</sup> esitettyjä sateen keskimääräisiä intensiteettejä 1 km<sup>2</sup> aluesadannalle. Sadetiedot ovat viimeisimpiä yleisessä käytössä olevia tietoja ja ne perustuvat Suomessa kesällä v. 2000–2005 aikana tehtyihin tutkasadehavaintoihin ja ne vastaavat Etelä-Suomen sateita.

Ilmastonmuutoksen on ennustettu kasvattavan rankkasateiden intensiteettejä keskimäärin 15–20 % vuosiin 2071–2100 mennessä<sup>8</sup>. Arviot perustuvat Ilmatieteenlaitoksen ennusteisiin. RATU:n<sup>8</sup> suositusten mukaisesti ilmastomuutos voidaan huomioida käyttämällä 20 % nykyistä rankempia sateita. Tämä tarkoittaa esimerkiksi, että nykyhetken 1/10a toistuvuus (*kerran kymmenessä vuodessa*) vastaa ennustetun ilmastonmuutoksen mukaisessa tilanteessa likimäärin 1/5a toistuvuutta. Vastaavasti nykyinen 1/5a toistuvuus vastaa ennustetussa tilanteessa likimäärin 1/3a toistuvuutta.

#### 5.3 Hulevesien johtaminen

Kuivatusjärjestelmän suunnittelussa pyrittiin minimoimaan nykyisten maanpinnan korkeusasemien muutostarvetta. Tavoitteeksi asetettiin johtaa mahdollisimman paljon hulevesiä eteläistä purkureittiä pitkin Myllypuronkadun ali, sillä nykyisen Runkokadun hulevesiviemäriin välityskyvyssä on aikaisempien mallinnustulosten<sup>10</sup> perusteella havaittu ongelmia jo 1/2a toistuvalla sadetapahtumalla. Lisäksi Runkokadun kuormituksen vähentäminen on tärkeää Myllypuron kannalta, sillä Runkokadun ja Lehtikadun hulevesiviemäristä hulevedet purkautuvat nopeasti ja tehokkaasti Myllypuroon. Tesomajärven laskuojan kautta johdettuna hulevedet eivät purkaudu Myllypuroon yhtä nopeasti.

---

<sup>7</sup> FCG.2012. Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvitys

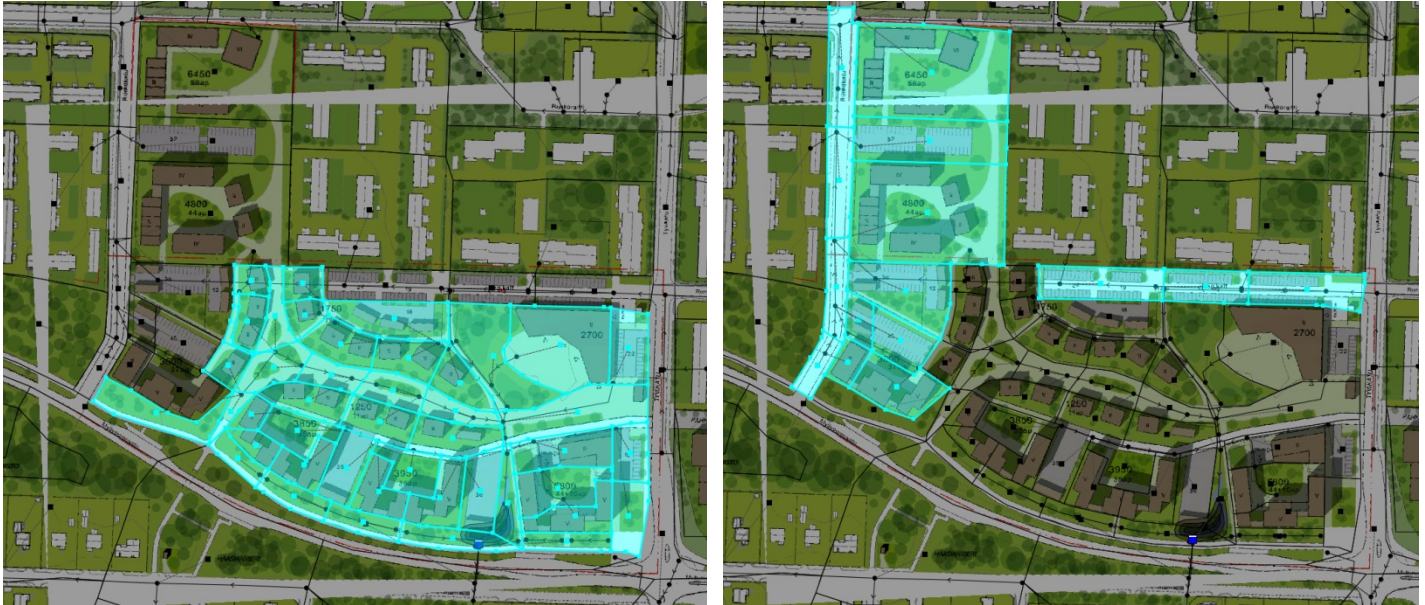
<sup>8</sup> Aaltonen, J. ym. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen Ympäristö, 31. 123 s.

<sup>9</sup> Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopus.

<sup>10</sup> FCG, 2012, Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvitys

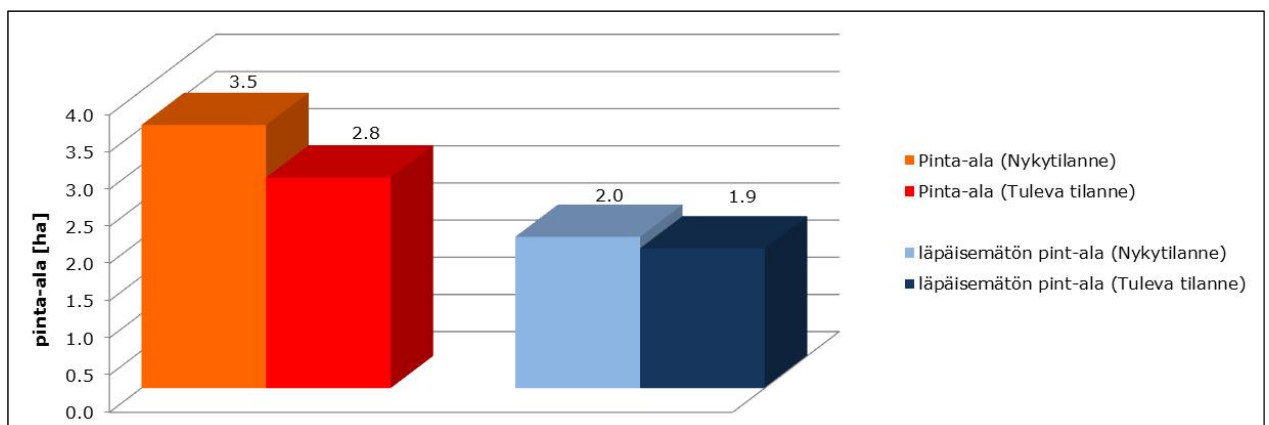
20.11.2015

Kuvassa 4 on havainnollistettu kuinka asemakaava-alue ja alueet, joihin on suunniteltu maankäytön muutoksia, on suunniteltu kuivatettavan.



**Kuva 4.** Tulevassa tilanteessa asemakaava-alueen lähiympäristön kuivatussuunnat muuttuvat hieman. Vasemmassa kuvassa on esitetty alueet, jotka on tässä suunnitelmassa suunniteltu tulevassa tilanteessa kuivatettavan etelään, Myllypuronkadun alittavaa rumpuputkea pitkin. Oikealla olevassa kuvassa on esitetty Runkokadun hulevesiviemäriin kuivatettavat alueet, joihin on suunniteltu maankäytön muutoksia.

Suunnitellut muutokset hulevesien johtamisessa vähentävät Runkokadun nykyisen hulevesiviemäriverkoston kuormitusta. Kuvassa 5 on havainnollistettu täydennysrakentamisen alueella Runkokadun hulevesiviemäriin liittyvien alueiden kokonaispinta-ala ja läpäisemättömän pinnan ala nykytilassa ja tulevassa tilanteessa. Uudesta rakentamisesta huolimatta Runkokadun hulevesiviemäriin tilanne siis paranee, sillä sekä siihen liittyneiden alueiden kokonaispinta-ala että läpäisemättömän pinnan ala pienenee.



**Kuva 5** Runkokadun hulevesiviemäriin liittyvien alueiden kokonaispinta-ala ja läpäisemättömän pinnan ala nykytilassa ja tulevassa tilanteessa

#### 5.4 Myllypuronkadun alittava hulevesien johtamisreitti ja sen mitoitus

Nykyinen Myllypuronkadun alittava 500B sijaitsee huomattavan korkealla, korkeusasemassa noin 127,35 (N2000). Nykyisen rumpuputken käyttö edellyttäisi tulevan tilanteen osalta nykyisen maanpinnan merkittävää korottamista monissa paikoin asemakaava-alueen

20.11.2015

pohjoisosassa. Tästä johtuen Myllypuronkadun alitse on tässä suunnitelmassa esitetty rakennettavan uusi DN500 Rumpuputki esimerkiksi suuntaporauksen avulla. Uusi DN500 rumpuputki sijoitettaisiin +125,60 (N2000) korkeusasemaan, joka perustuu Myllypuronkadun eteläpuolella sijaitsevan avo-ojan korkeusasemaan. Nykyinen 500B rumpuputki jäisi tällöin tarpeettomaksi, sillä suunnitelluilla hulevesien hallintajärjestelmillä estetään huomattavan suurien vesisyvyyksien muodostumista viivytyspainanteisiin ja hulevesien virtausreiteille.

Hulevesimallilla tarkasteltiin lisäksi Myllypuronkadun alittavan uuden rummun toimintaa jopa 1/100a toistuvalla sadetapahtumalla, jotta voitiin varmistaa, että poikkeuksellisessa rankkasadetilanteessa kaava-alueen hulevesien pääasiallinen purkureitti toimii myös asianmukaisena tulvareittinä. Taulukossa on esitetty Myllypuronkadun alittavan uuden rumpuputken mallinnettuja huippuvirtaamia erilaisilla sadetapahtumilla. Mallinnustuloksien perusteella uuden rumpuputken kooksi riittää DN500, mikäli suunniteltu viivytyspainanne toteutetaan.

**Taulukko 1** Maksimivirtaamat Myllypuronkadun alittavassa rummussa. Suluissa esitetty arvo on mitoitussateen kestosta

Toistuvuus [1/a]	Maksimi purkuvirtaama [l/s]		
	Nykytilanne	Tuleva tilanne	Tuleva tilanne, viivytys
1/5	25 (30 min)	200 (20 min)	28 (120 min)
1/10	35 (30 min)	270 (15 min)	37 (120 min)
1/100	75 (15 min)	395 (15 min)	200 ( 60 min)

## 5.5 Asemakaava-alueen sisäiset hulevesien johtamisjärjestelmät

Salaojavesien ja katurakenteiden kuivatusvesiä lukuun ottamatta asemakaava-alueen hulevedet on esitetty johdettavan pääasiassa pintavaluntana. Kaava-alueen keskelle sijoittuva kuivatusreitti on tässä hulevesisuunnitelmassa esitetty toteutettavan avoimella oja/painanteella, joka kulkee keskusakselin halki. Valuntareitin keskimääräinen vietto olisi noin 3,4 ‰ ja se olisi syvyydeltään noin 0,5–1 m. Tulevina alustavina maanpinnan korkeusasemina käytettiin tässä työssä kaavaluonnoksen yhteydessä suunniteltuja korkeusasemia.

Kaava-alueen hulevesijärjestelmien alin kohta on alueellisessa viivytyspainanteessa ja sen korkeusasema määräytyy uuden suunnitellun DN500 hulevesirummun vaatimasta 5 ‰ minimikaltevuudesta. Uuden rumpuputken tuleva korkeusasema määriteltiin Myllypuronkadun eteläpuoleisen avo-ojan korkeusaseman perusteella, eli Myllypuron eteläpuoleisen avo-ojan korkeusasema määrää siten koko kaava-alueen purkureitin korkeusasemat. Mikäli Myllypuronkadun alittava rumpuputki sijoitettaisiin korkeammalle, edellyttäisi se koko asemakaava-alueen korkeusasemien nostamista erityisesti kaava-alueen keskiosassa.

Muutoin kaava-alueella esitetyt avo-ojarakenteet on suunniteltu olevan hyvin matalia avo-ojia tai koururakenteita, joita pitkin hulevesiä johdetaan mahdollisuuksien mukaan pääosin pintavaluntana eteenpäin.

Kaava-alueen pohjoisosassa rakennuksien salaojitusvedet johdetaan Runkokadun nykyiseen hulevesiviemäriin, etelässä salaojavesien johtamisessa hyödynnetään suunniteltua uutta hulevesiviemäriä.

## 5.6 Alueellisen viivytyspainanteen mitoitus

Tesomajärven laskuojan hulevesivirtaamien kasvun minimoimiseksi asemakaava-alueelta muodostuvia hulevesiä viivytetään asemakaava-alueen eteläosaan suunnitellussa painanteessa ennen kuin vedet johdetaan eteenpäin Myllypuron kadun alitse.

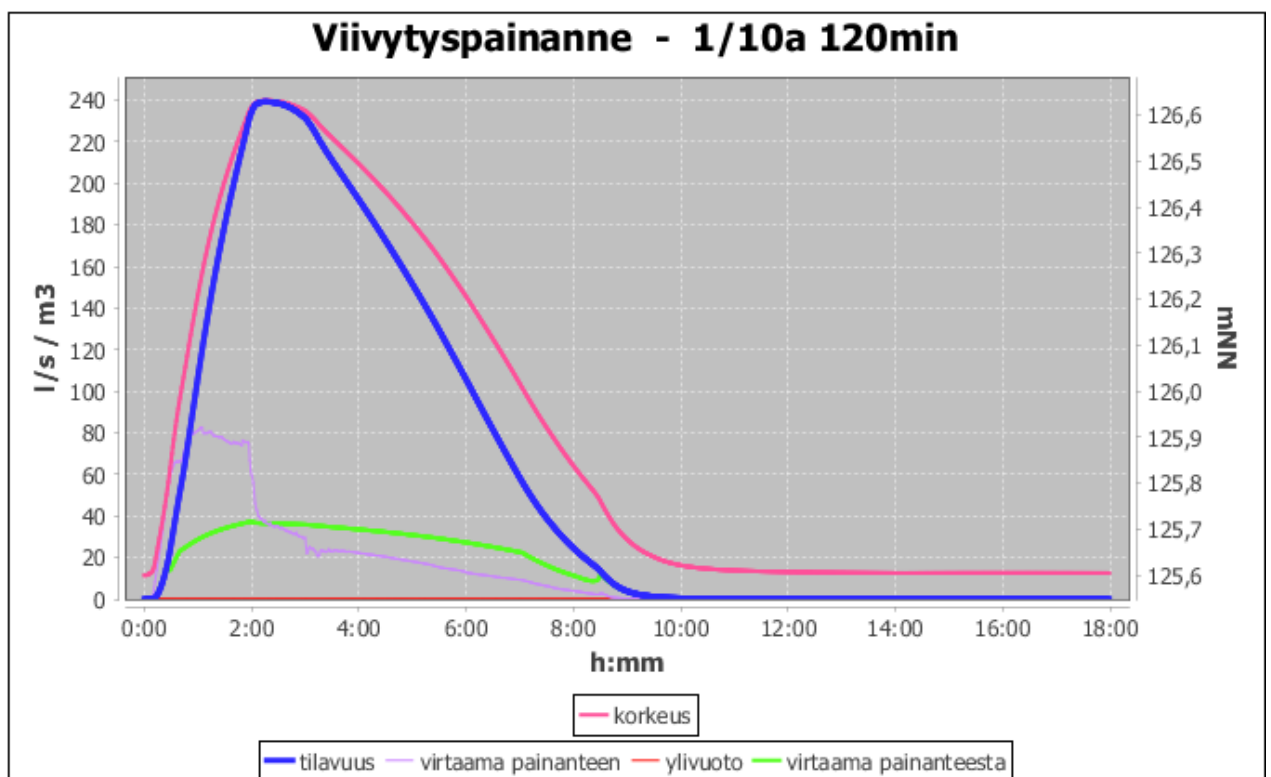
20.11.2015

Hulevesien johtamisreittien ja eteläisen viivytyspainanteen mitoitus tehtiin 1/10a toistuvalla sadetapahtumalla. Kaava-alueen mitoitusasteen kestoksi määriteltiin 15-30 minuuttia ja viivytyspainanteen viivytystilavuus mitoitettiin 120 minuutin sadetapahtumalla, sillä kyseinen sadetapahtuma osoittautui painanteen tilavuuden osalta mitoittavaksi. Viivytyspainanteen mitoituksen tavoitteena oli leikata Myllypuronkadun alittavan rummun virtaama nykytilan tasolle 1/10a toistuvalla sadetapahtumalla.

Painanteen matalimman kohdan korkeusasemaksi suunniteltiin +125,60 (N2000), jolloin sen maksimisyvyys suunnitelluilla korkeusasemilla on noin 2,4 m, sillä Myllypuronkadun korkeusasema on painanteen kohdalla noin +128 (N2000). Painanteen vesipinnan syvyys on kuitenkin huomattavasti matalampi, noin 1 m.

Painanteen purkuputkena toimiva uusi DN500 rumpuputki sijoitetaan +125,60 (N2000) korkeusasemaan, mutta viivyttävän vaikutuksen aikaansaamiseksi painanteen ja uuden rumpuputken välille rakennetaan pohjapato, joka säätelee Myllypuron alittavia hulevesivirtaamia. Pohjapato varustetaan alaosaan pienellä purkuputkella (alustavasti 225M), jolla ohjataan perusvirtaamat Myllypuronkadun alitse. Tulvatilanteessa vesi johtuu hallittuna ylivuotona pohjapadon ylitse. Pohjapadon alustava korkeus on noin 0,9 m. Pohjapatoa ja viivytyspainannetta tulee suunnitella tarkemmin jatkosuunnittelussa.

Painanteen mitoitettiin 1/10a toistuvalla 120 minuuttia kestäväälle sadetapahtumalle. Tällöin painanteen suurin veden syvyys on noin 1 m (vedenpinnan taso 126,6, N2000) ja vaadittava viivytystilavuus 240 m<sup>3</sup>. Mitoitussadetta suuremmilla sateilla vesi ohjautuu pohjapadon ylitse ylivuotoon. *Kuvissa 6 ja 7* on havainnollistettu mallinnustuloksien suunnitellun viivytyspainanteen toiminnasta 1/10a ja 1/100a tilanteilla.



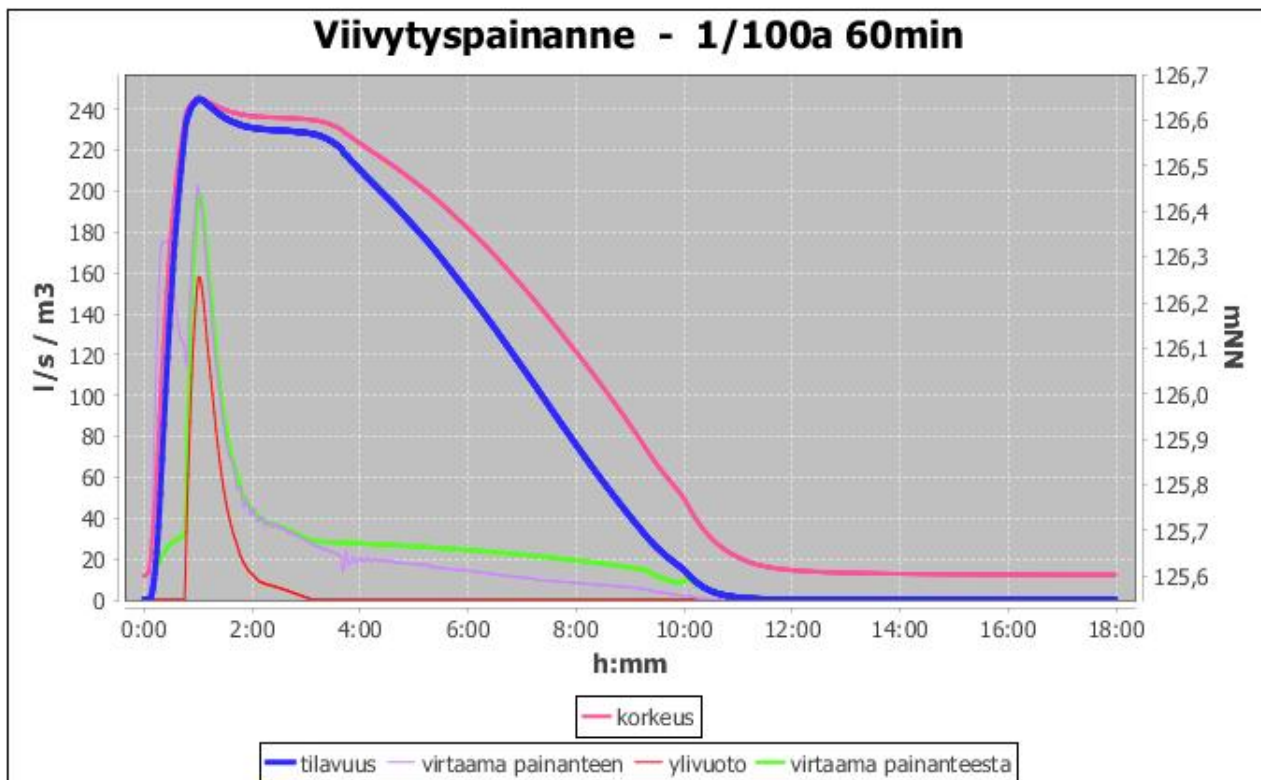
**Kuva 6** Viivytyspainanteen vesitilavuus, pinnankorkeus sekä tulo- ja purkuvirtaamat ja ylivuotovirtaama 1/10a toistuvalla 120 minuutin sadetapahtumalla

Kerran sadassa vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla veden pinta nousee 126,65 (N2000) ja päättyy ylivuotoon. Mallinnustuloksista voidaan havaita, että äärimmäisen harvinaisen



20.11.2015

rankkasateen yhteydessä painanteen vesisyvyys ei kasva, eli painanne on suunniteltu matalan vesisyvyyden omaavaksi.



**Kuva 7** Viivytysoainanteen vesitilavuus, vedenpinnan korkeus, tulo- ja purkuvirtaama sekä ylikuotovirtaama 1/100a toistuvalla 60 minuutin sadetapahtumalla

## 5.7 Tonttikohtaisien hulevesijärjestelmien mitoitus

Aikaisemmin laaditussa Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvityksessä<sup>7</sup> korttelikohtaiseksi viivytysoainanteeksi ehdotettiin yleissuunnitelman täydennysrakentamisen alueille 1,5 m<sup>3</sup> viivytysoainanteesta jokaista vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden.

Viivytysoainanteesta tarkennettiin muun muassa asemakaavojen 8497 ja 8524 hulevesiselvitysten yhteydessä. Kyseisillä asemakaava-alueilla korttelikohtaiseksi hulevesien viivytysoainanteeksi päädyttiin lopulta esittämään erillispientalo-alueiden osalta (AO) 1,5 m<sup>3</sup> /100 katonneliometriä kohden ja tiiviimmin rakentuvien asuinkerrostalojen ja rivitalojen (AR ja AK) osalta 1,5 m<sup>3</sup> /100 läpäisemätöntä pintaneliötä kohden.

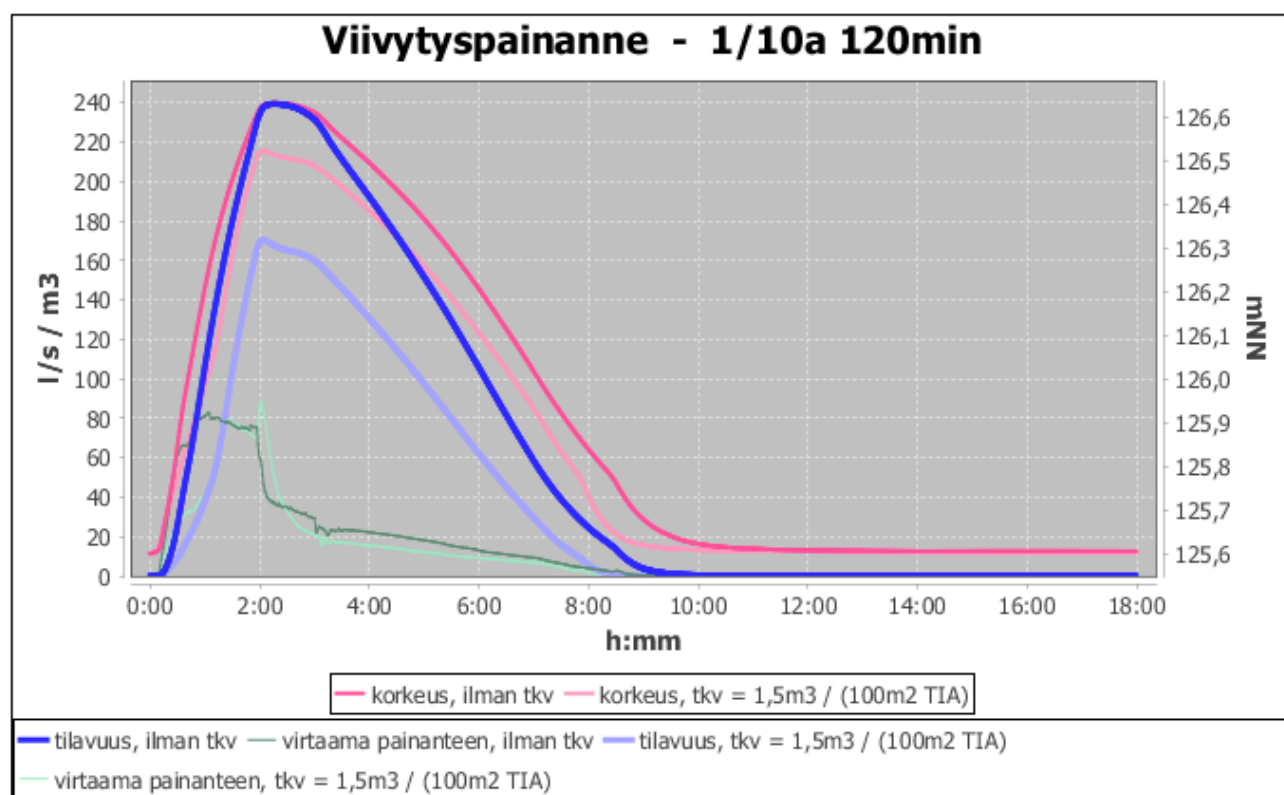
Haukiluoma II asemakaava-alueelle suositellaan asemakaavojen 8497 ja 8524 mukaisesti vastaavansuuruista korttelikohtaista hulevesien viivytysoainanteesta. Eli harvemmin rakentuvien erillispientalo-alueiden osalta (AO) 1,5 m<sup>3</sup> /100 katonneliometriä kohden ja tiiviimmin rakentuvien asuinkerrostalojen ja rivitalojen (AR ja AK) osalta 1,5 m<sup>3</sup> /100 läpäisemätöntä pintaneliötä kohden. Haukiluoma II:sen asemakaava-alueelle ei sijoitu kuitenkaan AO-alueita, joten kaava-alueen tonttikohtainen viivytysoainanteesta on hule-39 kaavamääräyksen mukainen. Hule-39 viivytysoainanteesta tarkoittaa seuraavaa: *Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytysoainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitus tilavuuden tulee olla 1,5 kuutiometriä jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytysoainanteiden, -altaiden*

20.11.2015

*tai -säiliöiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.*

Korttelikohtainen hulevesien viivytyks on tärkeässä roolissa etenkin hulevesien laadullisessa hallinnassa, kun hulevesiä käsitellään ja hallitaan mahdollisimman lähellä niiden syntyäpaikkoja. Kaava-alueen eteläosaan suunniteltu alueellinen viivytykspainanne puolestaan toimii enemmän hulevesien huippuvirtaamia hidastava rakenteena, vaikka kyseissä painanteissa tapahtuu myös osittaista hulevesien laadullista hallintaa kiintoaineksen osittain laskeutuessa hidastuvien virtaamien vuoksi.

Esitetyllä korttelikohtaisella hulevesien viivytyksvaatimuksella on myös osittainen vaikutus alueellisen hulevesipainanteen viivytyksstilavuuden tarpeelle. 1/10a toistuvalla 120min mitoitussateella painanteen vesitilavuus pieneni noin 170 m<sup>3</sup>.



**Kuva 8.** Alueellisen viivytykspainanteen toiminta kun huomioidaan tonttikohtaisen hulevesien hallinta/viivytyks (eli tkv)

## 6 HULEVESIEN HALLINAN MAISEMALLISET SEIKAT

Tonttikohtaisina järjestelminä alueelle on tässä työssä esitetty alustavasti kattovesisäiliöt ja sadeputarhat sekä pysäköintialueille viherpainanteita. Pääperiaatteena molemmissa on pintavesien johtaminen istutusalueille, jossa kasvit käyttävät vettä hyödykseen. Tämän lisäksi istutusalueet toimivat maisemallisina elementteinä sekä viivyttävät sekä imeyttävät vettä. Kasvillisuutena alueella voidaan käyttää perinteisiä pihojen ja yleisten alueiden kasveja, mm. perennoja, pensaita sekä pieniä puita. Esimerkkikuvia on esitetty yleissuunnitelmapiirustuksessa 202.

Yleisten alueiden pintavedet johtuvat viheralueiden ojien kautta alueelliseen viherpainanteeseen. Nurmipintaist ojat toteutetaan matalina (syvyys noin 0,5m) sekä luiskakaltevuuksiltaan loivina, ja niiden linjaukset voivat kulkea viheralueilla ohjatusti ja hallitusti, mutta ilmeeltään luonnollisesti kiemurrellen. Ojien ympärille voidaan istuttaa esimerkiksi normaalia puistopuustoa.

20.11.2015

---

Kaava-alueen eteläosan alueellinen viherpainanne toteutetaan loivaluiskaisena (noin 1:2-1:3). Luiskat voidaan verhoilla esim. nurmetuksin, pensas- ja puuistutuksien sekä luonnonkivin. Painanteen pohja käsitellään samoin periaattein kuin tonttikohdaiset järjestelmät, pohjalle voidaan lisäksi istuttaa esim. hetkellistä seisovaa vettä kukkivia perennoja. Pääosan ajasta painanne on tyhjä, painanteen pohjalle kertyy vettä hetkellisesti ainoastaan rankkasateella.

Sekä ojista että alueellisesta viherpainanteesta on esitetty esimerkkikuvia yleissuunnitelmapiirustuksessa 202.

## 7 RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Rakentamisen aikaisien hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä rakentamisen aikaisien hulevesien aiheuttama kuormitus on monesti huomattavasti suurempi kuin valmiina rakennetun ympäristön aiheuttama hulevesikuorma.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaratkaisujen tulee olla toiminnaltaan yksinkertaisia, toimintavarmoja ja sijoitettavissa siten, että ne eivät haittaa käytännön toteutusta. Suurien tilapäisten altaiden kaivamista tulee välttää, koska kaivutöistä aiheutuu enemmän kiintoainekuormitusta kuin niiltä alueilta, joiden vesiä järjestelmän tulisi lopulta käsitellä. Tästä johtuen rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyssä tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon myöhemmissä vaiheissa rakennettavia tai tyhjiä tontteja, joilla kiintoainesta saadaan laskeutettua. Rakentamisen aikaisten hulevesien viivytysalueiden ei tule olla yhteydessä hulevesiviemäriverkkoon, vaan vesille tulee olla erilliset maanpäälliset laskeutusaltaat.

Kasvillisuus lisäksi tehostaa maaperään imeytymistä ja kiintoaineksen laskeutusta sekä ehkäisee eroosiota, joten pintamaata ja kasvillisuutta suositellaan poistettavan aina mahdollisimman pieneltä alueelta kerrallaan.

Kaava-alueelle esitetty hulevesien viivytyspainanne suositellaan rakennettavan etupainotteisesti siten, että se toimisi rakentamisen aikana kiintoaineista laskeuttavana ja suodattavana järjestelmänä. Painanteen perusvirtaamille tarkoitetun pienemmän purkuputken yhteyteen voidaan sijoittaa suodatinkangas tai murskepato, jolla tehostetaan kiintoaineksen pidättämistä. Murskepadon ja erityisesti suodatinkankaan käyttö edellyttää säännöllistä tarkkailua tukkeutumien varalta ja esimerkiksi kankaan ajoittaista vaihtamista.

Viivytyspainanteen lopullinen maisemointi ja viimeistely tulee tällöin toteuttaa vasta kaavan tonttien rakennuttua. Ennen painanteen varsinaista käyttöönottoa, tulee painanne puhdistaa rakentamisen aikaisesta lietteestä.

Kaava-alueen pohjoisosassa tulee puolestaan estää laadultaan heikon huleveden pääsy Runkokadun hulevesiviemäriin, sillä hulevesiviemäriä pitkin hulevesien mahdolliset haitta-aineet kulkeutuvat tehokkaasti purkuvesistöön. Näin ollen mahdollisuuksien mukaan pohjoista pintavaluntaa suositellaan johdettavan tai tarvittaessa pumpattavan eteläiseen painanteeseen, jossa kiintoaineksen laskeutukselle on enemmän tilaa.

Mikäli mahdollista, kaava-alueelle suositellaan mahdollisimman vähän massanvaihtoja, jotta suotovesien mukana Myllypuroon ei huuhtoutuisi kiviaineksen suoloja. Suolapitoisuutta ei pystytä välttämättä jälkeinpäin enää poistamaan rakentamisen aikaisista hulevesistä järkevillä ja kustannustehokkailla menetelmillä. Täyttömassojen haitallisia vaikutuksia voidaan välttää tutkimalla kiviaineksestä muun muassa haitta-aine- ja sulfidipitoisuudet ja käyttämällä täytöissä vain laadukasta kiviainesta.

Suunnittelun alueen rakentajilta tulee edellyttää erilliset suunnitelmat rakentamisen aikaisien hulevesien sekä lopullisen tilanteen hulevesien hallinnasta. Rakentajan hulevesisuunnitelmat on hyväksyttävä kaupungin viranomaisella ennen töiden aloittamista.

20.11.2015

---

## 8 YHTEENVETO

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys asemakaava-alueelle 8360 Haukiluoman yleissuunnitelman hulevesiselvityksen pohjalta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012).

Suunnittelualue sijaitsee osin Myllypuron Natura-alueen valuma-alueella, mikä edellyttää erityisen huolellista hulevesien hallinnan suunnittelua ja toteutusta myös rakentamisvaiheessa.

Hulevesisuunnitelman yhdeksi tavoitteeksi asetettiin johtaa mahdollisimman paljon hulevesiä eteläistä purkureittiä pitkin Myllypuronkadun ali, sillä nykyisen Runkokadun hulevesiviemäriin välityskyvyssä on aikaisempien mallinnustuloksien<sup>11</sup> perusteella havaittu ongelmia jo 1/2a toistuvalla sadetapahtumalla. Lisäksi Runkokadun kuormituksen vähentäminen on tärkeää Myllypuron kannalta, sillä Runkokadun ja Lehtikadun hulevesiviemäristä hulevedet purkautuvat nopeasti ja tehokkaasti Myllypuroon. Tesomajärven laskuojan kautta johdettuna hulevedet eivät purkaudu Myllypuroon yhtä nopeasti.

Maankäyttösuunnitelmien perusteella kaava-alueen TIA-arvo kasvaa täydennysrakentamisen myötä noin 18 % TIA-arvosta noin 45 %:iin. Valumakerroin 18 mm sadetapahtumalla kasvaisi arvosta noin 0,12 arvoon noin 0,35, eli likimain kolminkertaistuisi. Valumakertoimen kasvu on maltillinen johtuen siitä, että osassa asemakaava-aluetta on nykyiselläänkin rakennettua ympäristöä.

Hulevesien hallintaa varten kaava-alueelle suositellaan asemakaavojen 8497 ja 8524 mukaisesti vastaavansuuruista korttelikohtaista hulevesien viivytyksvaatimusta. Eli harvemmin rakentuvien erillispientalo-alueiden osalta (AO) 1,5 m<sup>3</sup> /100 katoneliometriä kohden ja tiiviimmin rakentuvien asuinkerrostalojen ja rivitalojen (AR ja AK) osalta 1,5 m<sup>3</sup> /100 läpäisemätöntä pintaneliötä kohden.

Tonttikohtaisen hulevesien hallinnan lisäksi asemakaava-alueen eteläosaan on suunniteltu hulevesiä viivyttävä viherpainanne, joilla hallitaan harvemmin toistuvia rankkasateita. Painanne on kuivan kauden aikaan tyhjä ja täyttyy kovien rankkasateiden aikaan hetkellisesti viivyttäen hulevesiä ennen Myllypuronkadun alitusta. Painanne mitoitettiin 1/10a toistuvalla 120 minuuttia kestäväälle sadetapahtumalle. Tällöin painanteen suurin veden syvyys on noin 1 m (vedenpinnan taso 126,6, N2000) ja vaadittava viivytystilavuus 240 m<sup>3</sup>. Mitoitussadetta suuremmilla sateilla vesi ohjautuu pohjapadon ylitse ylivuotoon.

Kaava-alueelle esitetty hulevesien viivytykspainanne suositellaan rakennettavan etupainotteisesti siten, että se toimisi rakentamisen aikana kiintoaineista laskeuttavana ja suodattavana järjestelmänä. Painanteen perusvirtaamille tarkoitetun pienemmän purkuputken yhteyteen voidaan sijoittaa suodatinkangas tai murskepatto, jolla tehostetaan kiintoaineiden pidättämistä. Kaava-alueen pohjoisosassa tulee puolestaan estää laadultaan heikon huleveden pääsy Runkokadun hulevesiviemäriin, sillä hulevesiviemäriä pitkin hulevesien mahdolliset haitta-aineet kulkeutuvat tehokkaasti purkuvesistöön. Näin ollen mahdollisuuksien mukaan pohjoista pintavaluntaa suositellaan johdettavan tai tarvittaessa pumpattavan eteläiseen painanteeseen, jossa kiintoaineiden laskeutukselle on enemmän tilaa.

---

<sup>11</sup> FCG, 2012, Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvitys



20.11.2015

---

## 9 SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

Kaava-alueen eteläosaan suunniteltua viivytyspainannetta ja pohjapatoa tulee tarkentaa sekä laatia asianmukaiset rakennussuunnitelmat jatkosuunnittelussa. Lisäksi soveltuvimpia tonttikohtaisia hulevesijärjestelmiä tulee tarkentaa jatkossuunnittelussa, kun alueen tontteja ja tulevia korkeusasemia suunnitellaan tarkemmin.

Hulevesimallinnus laadittiin 27.10.2015 päivätyn asemakaavaluonnoksen perusteella. Jatkosuunnittelussa tulevan maankäytön tarkentuessa hulevesimallia suositellaan päivitettävän, jotta suunniteltavat hulevesirakenteiden mitoista voidaan asianmukaisesti tarkentaa.

Jatkosuunnittelussa suositellaan myös tarkentamaan hulevesien hallintatarpeita Lehtikadun hulevesiviemärin purkupisteen yhteydessä.

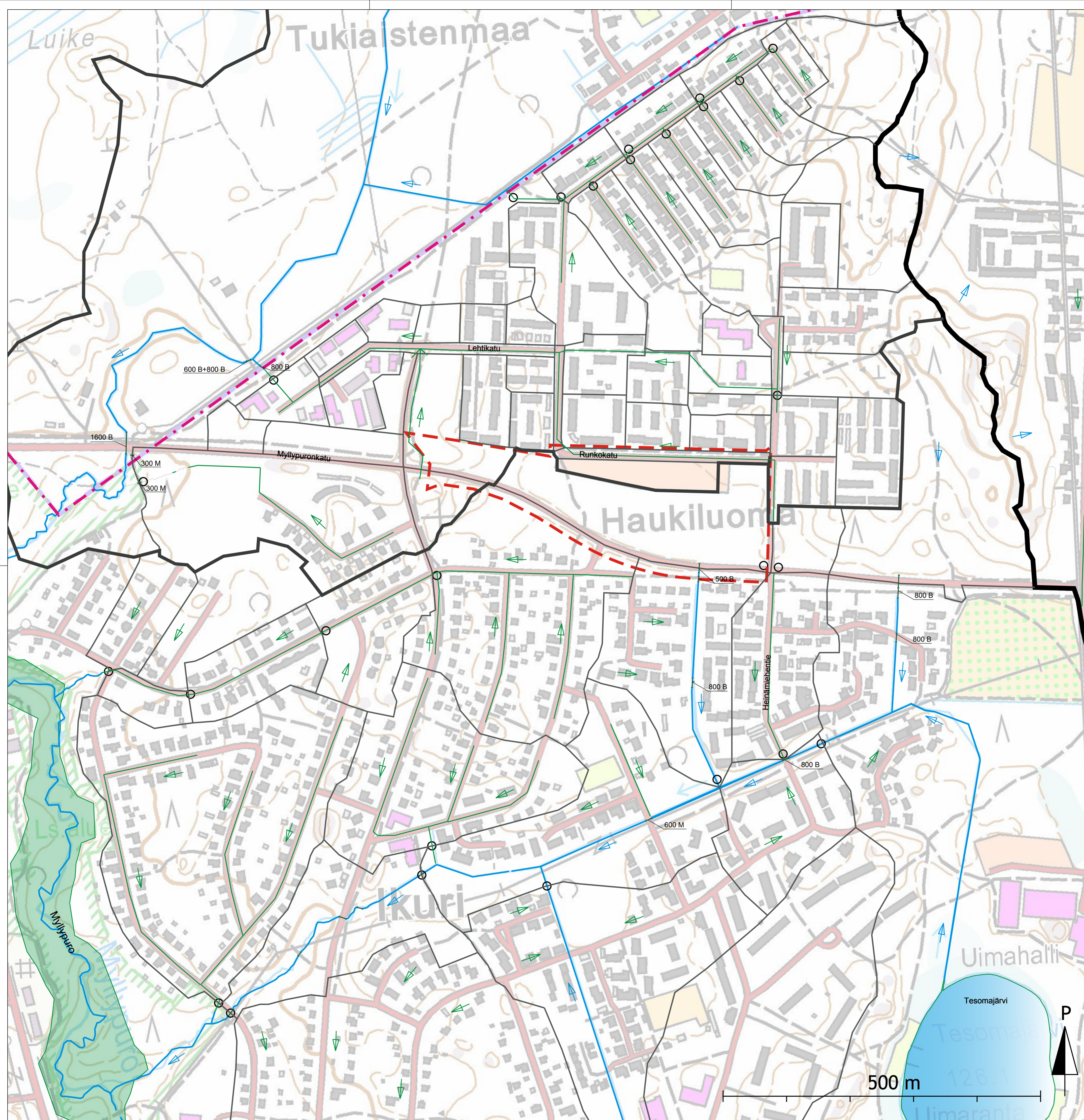
### FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy










Hyväksynyt: Jouni Hyypiä  
toimialajohtaja, dipl.ins.

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

Laatinut:  
Pekka Raukola  
projektipäällikkö, dipl.ins  
Eric Wehner  
erikoissuunnittelija, dipl.ins  
Ella Havulinna  
suunnitteluinsinööri, dipl.ins  
Tiina Puska  
suunnittelija, miljöosuunnittelija

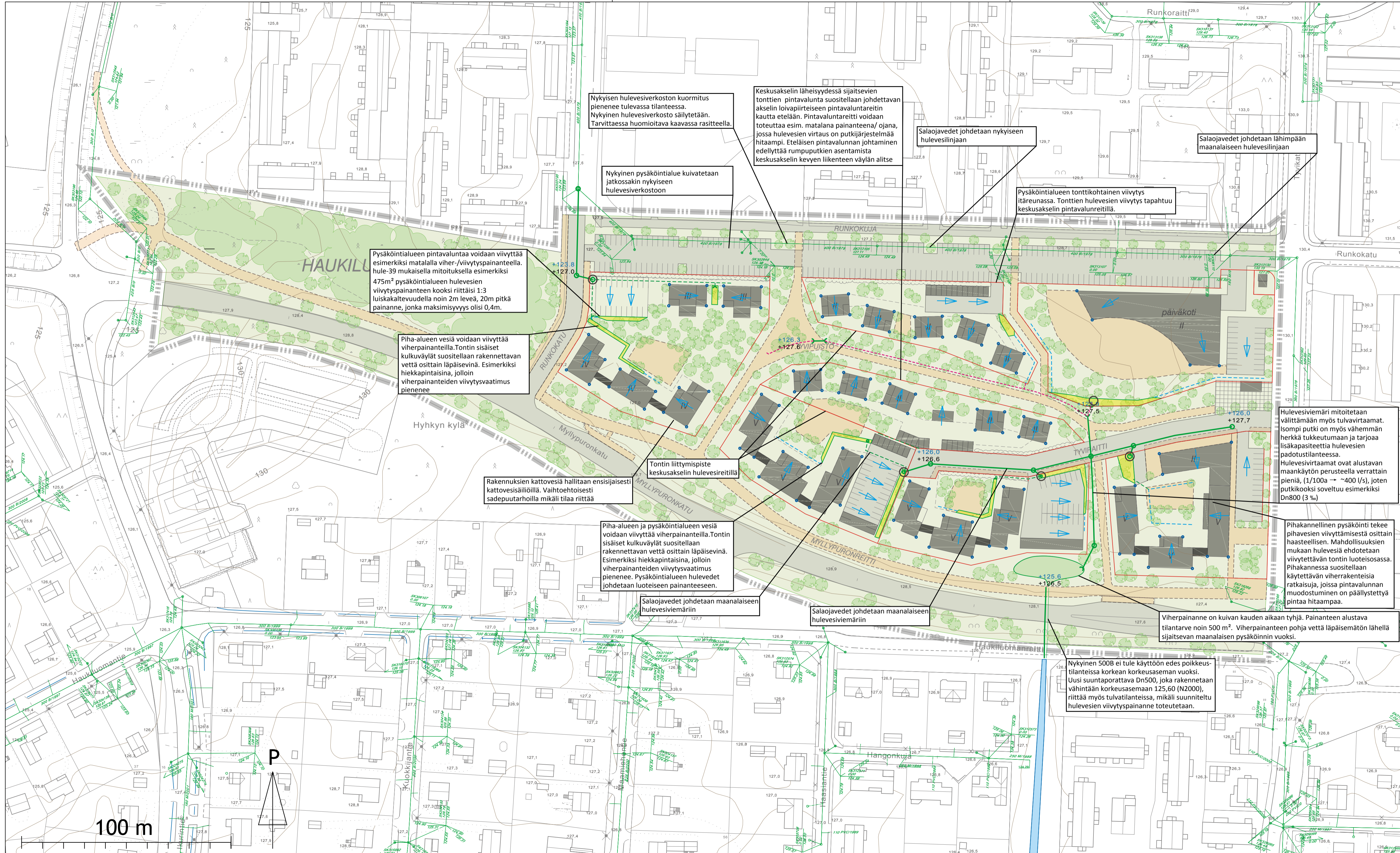




-  Vihnusjärven päävedenjakaja
-  Sivuviedenjakaja
-  Osavaluma-alue
-  Oja/noro
-  Olemassa oleva hulevesiviemäröinti
-  Purkupiste
-  Kunnanraja
-  Kaava-alueen raja
-  Myllypuron Natura-2000 alue

Rakennuskohde <b>TAMPEREEN KAUPUNKI</b> <b>HAUKILUOMA II ASEMAKAAVA NRO 8360</b> <b>HULEVESISELVITYS</b>	Piirustuksen sisältö <b>VALUMA-ALUEKARTTA</b>	Mittakaavat 1:3000
 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Puutarhakatu 45 B 20100 Turku Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnmero ja piirustuksen numero <b>VYS -P26445- 201</b>	Muutos
Päiväys 20.11.2015 Pääsuunn. Pekka Raukola/Eric Wehner Hyv. Jouni Hyypiä	Tiedosto 151005_Valuma-aluejako_Haukuluoma II.dwg Suunn./Piirt. Pekka Raukola/Tiina Puska Tarkastaja Eeva-Riikka Bossmann Yhteyshenkilö Pekka Raukola	A S





- Kaava-alueen raja
- Tonttiraja
- Tontin viitteellinen pintavaluntareitti, esimerkkivalokuvat A
- Tontin viitteellinen sisäinen hulevesiviemäri
- Yleinen viitteellinen pintavaluntareitti, esimerkkivalokuvat A
- Tontin liittymispiste
- Alueellinen viherpainanne, rakennetumpi, esimerkkivalokuvat B
- Mahdollisuuksien mukaan osittain / kokonaan läpäisevä pintamateriaali
- Hulevesiviemäri, nykyinen
- Hulevesiviemäri, suunniteltu
- Hulevesien pintavaluntasuunta
- Suunnitellun hulevesirakenteen alustava vesijuoksuksen korkeus-  
+126.0 asema (N2000). (Hulevesien johtamisreitit suunniteltu alustavasti 3% minimikaltevuuteen.)
- +126.7 Nykyinen maanpinnan korko (N2000)
- Esimerkki tonttikohtaisesta viherpainanteesta, sijainti ja koko viitteellinen
- Esimerkki kattovesisäiliön sijainnista, sijainti ja koko viitteellinen

Pysäköintialueen pintavaluntaa voidaan viivyttää esimerkiksi matalalla viher-/viivytyspainanteella. hule-39 mukaisella mitoituksella esimerkiksi 475m<sup>2</sup> pysäköintialueen hulevesien viivytyspainanteen kooksi riittäisi 1:3 luiskakaltevuudella noin 2m leveä, 20m pitkä painanne, jonka maksimisyyvyys olisi 0,4m.

Piha-alueen vesiä voidaan viivyttää viherpainanteilla. Tontin sisäiset kulkuväylät suositellaan rakennettavan vettä osittain läpäisevinä. Esimerkiksi hiekkapintaisina, jolloin viherpainanteiden viivytysvaatimus pienenee

Rakennuksien kattovesiä hallitaan ensisijaisesti kattovesisäiliöillä. Vaihdohteisesti sadepuutarhoilla mikäli tilaa riittää

Piha-alueen ja pysäköintialueen vesiä voidaan viivyttää viherpainanteilla. Tontin sisäiset kulkuväylät suositellaan rakennettavan vettä osittain läpäisevinä. Esimerkiksi hiekkapintaisina, jolloin viherpainanteiden viivytysvaatimus pienenee. Pysäköintialueen hulevedet johdetaan luoteiseen painanteeseen.

Salaojavedet johdetaan maanlaiseen hulevesiviemäriin

Salaojavedet johdetaan maanlaiseen hulevesiviemäriin

Nykyinen 500B ei tule käyttöön edes poikkeustilanteissa korkean korkeusaseman vuoksi. Uusi suuntoparattava Dn500, joka rakennetaan vähintään korkeusasemaan 125,60 (N2000), riittää myös tulvatilanteissa, mikäli suunniteltu hulevesien viivytyspainanne toteutetaan.

Nykyisen hulevesiverkoston kuormitus pienenee tulevassa tilanteessa. Nykyinen hulevesiverkosto säilytetään. Tarvittaessa huomioitava kaavassa rasitteella.

Keskuskselin läheisyydessä sijaitsevien tonttien pintavalunta suositellaan johdettavan akselin loivapiirteeseen pintavaluntareitin kautta etelään. Pintavaluntareitti voidaan toteuttaa esim. matalana painanteena/ ojana, jossa hulevesien virtaus on putkijärjestelmää hitaampi. Eteläisen pintavalunnan johtaminen edellyttää rumpuputkien asentamista keskuskkselin kevyen liikenteen väylän alitse

Salaojavedet johdetaan nykyiseen hulevesilinjaan

Salaojavedet johdetaan lähimpään maanlaiseen hulevesilinjaan

Pysäköintialueen tonttikohmainen viivytys itäreunassa. Tonttien hulevesien viivytys tapahtuu keskuskkselin pintavaluntareitillä.

Hulevesiviemäri mitoitetaan välittämään myös tulvavirtaamat. Isompi putki on myös vähemmän herkkä tukkeutumaan ja tarjoaa lisäkapasiteettia hulevesien padotustilanteissa. Hulevesivirtaamat ovat alustavan maankäytön perusteella verrattain pieniä, (1/100a → ~400 l/s), joten putkikokoiksi soveltuu esimerkiksi Dn800 (3%)

Pihakannellinen pysäköinti tekee pihavesien viivytymisestä osittain haasteellisen. Mahdollisuuksien mukaan hulevesiä ehdotetaan viivytettävän tontin luoteisosassa. Pihakannessa suositellaan käytettävän viherrakenteisia ratkaisuja, joissa pintavalunnan muodostuminen on päällystettyä pintaa hitaampaa.

Viherpainanne on kuivan kauden aikaan tyhjä. Painanteen alustava tilantarve noin 500 m<sup>2</sup>. Viherpainanteen pohja vettä läpäisemätön lähellä sijaitsevan maanlaisen pysäköinnin vuoksi.

**Hulevesijärjestelmien periaatteet:**

**A. Pintavaluntareitti, luonnonmukaisempi** ---



matala "oja":  
nurmea, heiniä, saroja, lehtipuita...  
vettä läpäisemätön pohja

**B. Alueellinen viherpainanne** ○



Luonnonkiviä, nurmea, lehtipensaita, lehtipuita, maanpeitekasveja... puinen tai kivinen istuskeluporras...  
vettä läpäisemätön pohja

**Kattovesisäiliö**

kuva: Beckmann, 2015, Wandtank



**Sadepuutarha kattovesille**



**Pysäköintialueen painanne**



Rakennuskohde <b>TAMPEREEN KAUPUNKI HAUKILUOMA II ASEMAKAAVA NRO 8360 HULEVESISELVITYS</b>	Piirustuksen sisältö <b>YLEISSUUNNITELMA</b>	Mittakaavat <b>1:1000</b>
<b>FCG</b> FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Puutarhakatu 45 B 20100 Turku Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>VYS -P26445- 202</b>	Muutos
Päiväys 20.11.2015 Pääsuunn. Pekka Raukola/ Eric Wehner Hyv. Jouni Hyypiä	Tiedosto 151001_Haukiluoma II_suunnitelma.dwg Suunn./Piirt. Pekka Raukola/ Tiina Puska Tarkastaja Eeva-Riikka Bossmann Yhteyshenkilö Pekka Raukola	A S

100 m

