

TAMPEREEN KAUPUNKI

# **Isokuusi IV asemakaavan 8717 hulevesiselvitys ja -suunnitelma**

Loppuraportti  
Asemakaavan ehdotusvaihe  
ID 2 063 085

Havulinna Ella

29.10.2018

**Sisällysluettelo**

1	Johdanto.....	1
1.1	Käsitteitä.....	1
2	Maankäytön muutosten vaikutus.....	2
2.1	Suunnittelualan nykytila ja maankäytön muutos .....	2
2.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	3
2.3	Valuma-alue ja virtausreitit.....	3
3	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet .....	3
4	Hulevesien hallintajärjestelmät .....	4
4.1	Toimintaperiaatteet.....	4
4.2	VEA .....	4
4.3	VEB .....	5
4.4	Hallintajärjestelmien mitoitus .....	5
4.5	Tulvareitit.....	5
4.6	Kapasiteettitarkastelu .....	5
4.7	Suosituksien kaavamääräyksiksi .....	6
5	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta .....	6
6	Suosituksien jatkosuunnitteluun .....	8
7	Yhteenveto.....	8

29.10.2018

---

## Isokuusi IV asemakaavan 8717 hulevesiselvitys ja -suunnitelma

### 1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Isokuusi IV asemakaavan 8717 ehdotusta varten. Suunnitelma on laadittu konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä. Projektipäällikkönä on toiminut dipl.ins. Eeva-Riikka Bossmann ja suunnittelijoina dipl.ins. Pekka Raukola ja dipl.ins. Ella Havulinna. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Pekka Heinonen. Lisäksi tilaajan ohjausryhmään ovat kuuluneet Marjut Lund-Rahkonen ja Antonia Sucksdorff.

Suunnitelma pohjautuu 2012 valmistuneeseen Isokuusen alueen hulevesien hallinnan yleissuunnitelmaan<sup>1</sup>.

#### 1.1 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.

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 pintavalunta lisääntyy. Tasaiset pinnat ja tehokas kuivatus puolestaan lisäävät virtausnopeutta. Lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta huuhtoo valumapinnoilta mukaansa enemmän erilaisia epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, ravinteita sekä bakteereita.

Hulevedet ja muu pintavalunta on perinteisesti koottu ojilla ja hulevesiviemäreillä ja johdettu pois rakennetuilta alueilta mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti kosteuden aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi. Tästä voi seurata useita ongelmia, kuten vesistöihin kohdistuvan epäpuhtauskuormituksen kasvua, eroosiota purku-uomissa, pohjavedenpinnan alenemista sekä kasvien ja eläinten elinolojen heikkenemistä<sup>2</sup>.

*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.

---

<sup>1</sup> FCG. 2012. Isokuusen alueen hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

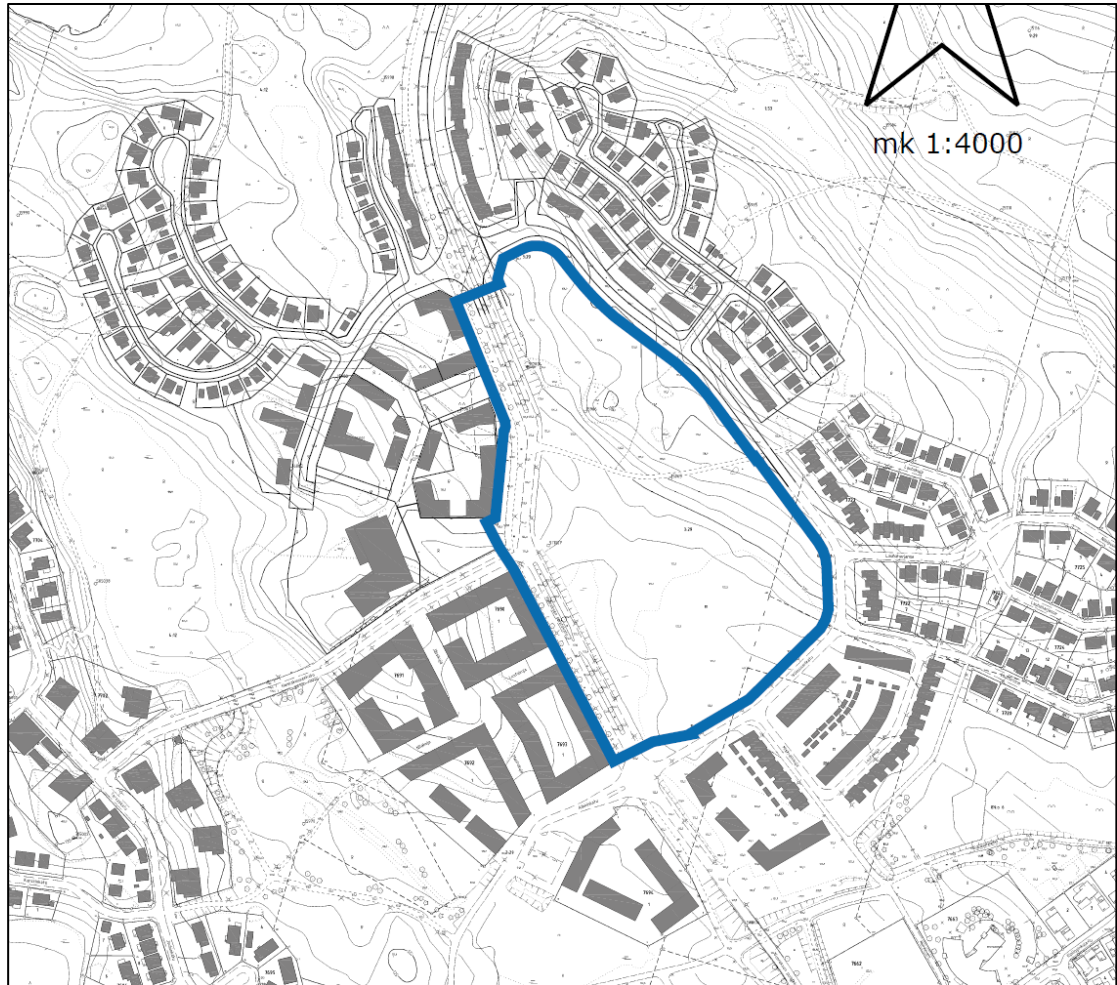
<sup>2</sup> US EPA. 1999. Preliminary data summary of urban storm water best management practices. EPA-821-R-99-012. Washington D.C.

29.10.2018

## 2 Maankäytön muutosten vaikutus

### 2.1 Suunnittelualueen nykytila ja maankäytön muutos

Suunnittelualue sijaitsee Tampereen Vuoreksen kaupunginosassa. Suunnittelualueen sijainti ja rajaus on esitetty kuvassa 1. Asemakaava-alueen pinta-ala on noin 6 ha.



**Kuva 1** Suunnittelualueen sijainti

Asemakaava-alue on nykytilassa rakentamatonta talousmetsää sekä osittain ympäröivän alueen rakentamista palvelevaa pysäköintialuetta. Kaava-alueita ympäröivät kaava-alueet ovat osittain rakentuneet tai rakentumassa.

Maankäytön muutoksen vaikutuksia on arvioitu 15.10.2018 päivättyjen kaavaehdotuksen sekä kaavaehdotuksen havainnekuvan luonnoksen perusteella.

Asemakaavassa alueelle on osoitettu tiivistä asumisen ja palveluiden rakentamista. Piha-alueet toteutetaan pääosin kansipihoina. Lisäksi alueen keskelle on suunniteltu leikki puisto.

29.10.2018

---

Nykytilassa alueen korkotaso vaihtelee likimain välillä +122...+130 mpy. Tuleva maankäyttö muuttaa paikoin tasausta, matalimmilla alueilla maanpinta tulee nousemaan nykyisestä.

## 2.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Suunnittelun maankäytön perusteella arvioitiin suunnittelualueen 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 satavaa vettä.

Tuleva maankäyttö tulee merkittävästi lisäämään läpäisemättömän pinnan määrää. Tulevassa tilanteessa suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan osuus on noin 80 %, kattopintojen osuus noin 20 %. Nykytilassa alue on pääosin läpäisevää pintaa, joten vaikutus hulevesien määrään on huomattava.

Rakentaminen heikentää tyypillisesti hulevesien laatua. Rakennetuilta alueilta ja erityisesti päällystetyiltä pinnoilta muodostuvat hulevedet sisältävät ajoittain runsaastikin liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä talvikunnossapidosta peräisin olevia epäpuhtauksia, kuten raskasmetalleja. Lisäksi hulevesien laatua heikentävät irtoroskat, kotieläinten jätökset ja hiekoitushiekan aiheuttama mahdollinen kiintoaineiden kasvu. Rakennettujen alueiden kattopinnoilta muodostuvat hulevedet ovat laadultaan suhteellisen puhtaita, mutta niiden runsaus voi aiheuttaa ongelman huuhtoessaan muilta pinnoilta ja virtausreiteiltä mukaansa kiintoaineista ja epäpuhtauksia.

## 2.3 Valuma-alue ja virtausreitit

Nykytilassa kaava-alue kuivattuu osittain pohjoiseen kohti Särkijärveä ja osittain etelään kohti Havulaaksonpuiston hulevesipainannetta. Tulevan tilanteen maankäyttö ei merkittävästi muuta vedenjakajia. Valuma-alueet ja virtausreitit on esitetty liitekartalla 201. Alueen valuma-alueet ja virtausreitit on tarkemmin esitetty Isokuusen alueen hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa.

## 3 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Hulevesien hallinnan tavoitteet on kuvattu Isokuusen alueen yleissuunnitelmassa. Hulevesien hallinta tulee toteuttaa hajautettuna. Hallintaratkaisujen tulee vaikuttaa sekä hulevesien määrään, että laatuun. Hulevesien hallinnassa tulee pyrkiä luonnonmukaisiin menetelmiin. Lisäksi asemakaavassa on asetettu tavoitteeksi hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta.<sup>3</sup>

Isokuusen hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa Isokuusi IV:n alueen keskustakortteleille on esitetty tonttikohtaista viivytystä mitoituksella 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa, mikä on huomioitu ympäröivien alueiden hulevesien hallintajärjestelmien suunnittelussa.

---

<sup>3</sup> Tampereen kaupunki. 2018. Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma Isokuusi IV, Vuoreksen puistokatu ja sen itäpuoliset keskustakorttelit. Asemakaava ja asemakaavamuutos nro 8717

29.10.2018

---

## 4 Hulevesien hallintajärjestelmät

### 4.1 Toimintaperiaatteet

Asemakaava-alueiden hulevesien hallinnan suunnittelussa on huomioitava *Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa*<sup>4</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 viivytys
- V. Hulevesien poisjohtaminen synty paikaltaan viivytävillä järjestelmillä
- VI. Hulevedet johdetaan pois synty paikaltaan hulevesiviemäroinnin kautta viivytysalueille ennen vesistöön johtamista

Suunnittelualueella hulevesien viivytys toteutetaan tonttikohtaisilla viivytysrakenteilla. Niillä tonteilla, joilla on maanvaraista pihaa, viivytys suositellaan toteutettavan matalilla sadeputarhoilla. Näin voidaan vaikuttaa hulevesien määrän lisäksi myös hulevesien laatuun. Sadeputarhat tulee sijoittaa tontin maanvaraiselle osalle. Hulevesien laadullisen hallinnan parantamiseksi suositellaan verrattain puhtaiden kattovesien eriyttämistä. Tällöin piha-alueen vedet viivytetään sadeputarhoissa ja eriytettävät kattovedet tulee viivytää esimerkiksi kattovesisäiliöissä ennen johtamista hulevesiviemäriin.

Tonteilla, joilla ei ole riittävästi maanvaraista pihaa sadeputarhojen toteuttamiseen, viivytys tulee toteuttaa kattovesisäiliöillä ja esimerkiksi ylisuurilla putkilla kannen alla. Viivytysvaatimuksen mukainen mitoitus tilavuus tulee täyttää, vaikka kaikkia pihan vesiä ei pystyttäisi johtamaan viivytykseen.

Viivytysjärjestelmien tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Yleisillä alueilla suositellaan käytettävän läpäiseviä päällysteitä hulevesien synnyn vähentämiseksi.

### 4.2 VEA

Vaihtoehdossa VEA tonttien hulevedet johdetaan viivytyksen kautta hulevesiviemäriin.

Vaihtoehto VEA:n mukaiset hulevesiviemärien linjaukset ja tonttien kuivatussuunnat on esitetty liitekartalla 202.

---

<sup>4</sup> Tampereen kaupunki, KAKE. 2012. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma.

29.10.2018

---

#### 4.3 VEB

Kattovedet johdetaan osittain pinnalla hulevesiaiheeseen. Tonteilla, joilla kattovedet voidaan johtaa hulevesiaiheeseen, voidaan viivytysvaatimuksesta vähentää hulevesiaiheeseen johdettavien kattopintojen osuus.

Kattovedet voidaan Lounatuulenraitin pohjoisosan varrella johtaa kadun hulevesikouruun. Mikäli tonttien kattovedet liitetään hulevesikouruun, tulee liitokset suunnitella huolella jatkosuunnittelussa.

Vaihtoehto VEB:n mukainen hulevesiaiheen sijainti ja hulevesikourut, sekä tonttien kuivatussuunnat on esitetty liitekartalla 203.

#### 4.4 Hallintajärjestelmien mitoitus

Hallintajärjestelmät mitoitetaan tontin läpäisemättömän pinnan alan perusteella. Mitoitusperusteena on 1 m<sup>3</sup> jokaista 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kohti.

Katujen ja yleisten alueiden hulevesiviemärit mitoitetaan 1/5a toistuvalla sateella.

#### 4.5 Tulvareitit

Suunnittelualueella kadut toimivat tulvareitteinä. Tonttien tasauksen ja rakennusten sijoituksen suunnittelussa tulee huomioida, että pihan koron tulee olla katua korkeammalla ja pihoilta tulee olla tulvareitti kadulle.

#### 4.6 Kapasiteettitarkastelu

Isokuusi IV:n alueen hulevedet tullaan johtamaan Vuoreksen puistokadun rakennettuun hulevesiviemäriin ja edelleen rakennettuihin tai suunniteltuihin hulevesiviemäriin ja hallintarakenteisiin. Hulevesimallinnuksella tarkastettiin purkureittien kapasiteetin riittävyys suunnitelluilla hulevesien hallintatoimenpiteillä.

Hulevesimallinnus tehtiin FCGswmm-mallinnusohjelmistolla. Mallinnuksessa hyödynnettiin aikaisempien suunnitelmien yhteydessä rakennettua Vuoreksen hulevesimallia, joka päivitettiin tarvittavilta osin uusiempien suunnitelmien mukaiseksi. Kapasiteettitarkastelussa myös ympäröivät alueet on oletettu täysin rakentuneiksi. Tarkasteluissa on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)<sup>5</sup> loppuraportissa ja Hulevesioppaassa<sup>6</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.

Mallinnustarkastelun perusteella hulevesijärjestelmän kapasiteetti riittää hyvin johtamaan 30 minuutin kestoiset ja sitä pidemmät 1/5a sadetapahtumat. Lyhyemmällä sateilla purkureitin kapasiteetin riittävydessä välillä Isokuusenkatu – Havulaaksonpuiston hulevesipainanne voi mallinnuksen perusteella olla ongelmia. Mallin perusteella merkittävin ongelmakohta on Vuoreksen puistokadun ja Isokuusenkadun risteys. Isokuusenkadulta rakennettu 600B putki liittyy kaivoon noin 9 ‰ vietossa, mutta verkostokartan perusteella linja jatkuu Aihkinkadun suuntaan vain noin 3 ‰ vietossa.

---

<sup>5</sup> Aaltonen, J. ym. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen Ympäristö, 31. 123 s.

<sup>6</sup> Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas.

29.10.2018

---

Isokuusi IV:n alueelle suunnitellut tonttikohtaiset viivytysjärjestelmät pystyvät kuitenkin viivyttämään 1/5a toistuvat sateet tehokkaasti, joten tonttikohtaisen viivytyksen mitoitus on riittävä verkoston kapasiteetin riittävyyden kannalta. Merkittävimmät virtaamapiikit syntyvät katualueilta ja aukioilta. Mallinnuksessa ei ole täysin huomioitu ympäröivien alueiden korttelikohtaisia viivytysjärjestelmiä, mutta ympäröiviltä alueilta vain muutaman tontin on oletettu kuivattuvan samaan purkureittiin.

#### 4.7 Suositukset kaavamääräyksiksi

Tonteille suositellaan seuraava kaavamääräystä:

*hule-43(1) Vettäläpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyksrakenteiden mitoitusluku tulee olla suluissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa vettäläpäisemättömää pintaneliometriä kohden. Täytenneiden viivytyksrakenteiden 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

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Ilman hallintaa 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 aikaisten hulevesien käsittelyssä tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon luonnon painanteita ja kosteikkokohtia, jotka ovat toiminnaltaan yksinkertaisia ja toimintavarmoja ja, joissa kasvillisuus tehostaa kiintoaineksen poistumista ja ehkäisee eroosiota. Järjestelmät tulee sijoittaa siten, että ne eivät haittaa käytännön toteutusta.

Tonteilla tapahtuvaan rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan soveltuvia menetelmiä ovat suodatus ja laskeutus. Eroosiosuojauksella voidaan pienentää eroosioriskiä ja vähentää kiintoaineen kulkeutumista hulevesien mukana. Alueellisen eroosiosuojauksen lähtökohtana on, että mahdollisimman pieni alue kerrallaan olisi perattuna ja siten alttiina eroosiolle ja kiintoaineksen kulkeutumiselle. Herkissä kohteissa, kuten pituuskaltevuudeltaan jyrkissä paikoissa, voidaan työvaiheen aiheuttamaa eroosioriskiä vähentää suojaamalla



29.10.2018

---

paljaita pintoja esimerkiksi geotekstiileillä, eroosiosuojamatoilla ja joissain tapauksissa hakkeella.

Suodatuksella pyritään poistamaan hulevedestä kiintoainesta johtamalla vesi epäpuhtauksia pidättävän materiaalin läpi. Materiaalista ja virtaamista riippuen hienoakin aineista saadaan pidätettyä. Suodatusta voidaan käyttää sekä tasovirtaaman että keskitetyn virtaaman käsittelyyn. Suodatus voidaan toteuttaa suotopadoilla tai konttiselkeyttimillä, mikäli suotopadoille ei ole riittävästi tilaa.

Kiintoaineksen poistaminen hulevesistä on mahdollista myös viivytys- tai laskeutusaltailla. Altaiden toiminta perustuu siihen, että altaat joko pysäyttävät määrätyn vesimäärän joksikin aikaa kokonaan tai ainakin hidastavat virtausnopeutta niin paljon, että veden kuljettama kiintoainekas ehtii laskeutua altaan pohjalle ennen kuin vesi on kulkenut altaan läpi.

Allas voidaan toteuttaa joko patoamalla ja kaivamalla olemassa oleva maastopainanne tai maapenkereillä. Vedet voidaan johtaa laskeutusaltaaseen myös pumpaamalla, mikäli pinnanmuodot ja korkeussuhteet tätä vaativat. Olemassa olevan maastopainanteen käyttö on suositeltavinta, etenkin jos painanteessa ei tehdä muita rakennustöitä kuin mitä itse pato vaatii. Tällöin kasvillisuus ja pintakerros tehostavat kiintoaineksen pidättymistä, eikä itse allaspaikka kärsi eroosiosta. Altaiden sijoittamista pääuomiin, joissa virtaamat ovat suuria, tulee välttää.

Rakentamisvaiheen laskeutusaltat on tarkoitettu nimenomaan kiintoaineksen vähentämiseen, jolloin niitä ei tarvitse mitoittaa pysäyttämään suuria vesimääriä pitkiksi ajoiksi. Riittää, että viipymä altaassa on riittävän suuri hienon hiekan laskeuttamiseksi. Myös lopullisen vaiheen hulevesien hallintamenetelmiä, kuten viherpainanteita, voidaan käyttää rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyyn, mutta tällöin rakentamisen aikana kertynyt kiintoainekas tulee poistaa niistä ennen varsinaista käyttöönottoa, etenkin, jos kyseessä on imeyttämiseen perustuva hallintamenetelmä.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota Särkijärven veden laadun turvaamiseksi. Rakentamisvaiheen hulevesien hallinta tulee tehdä mahdollisimman yksinkertaisesti ja toimintavarmasti. Suurien altaiden kaivamista hulevesien käsittelemiseksi tulee välttää, koska tällöin on vaarana, että kaivetuista rakenteista aiheutuu enemmän kiintoaineksen kulkeutumista kuin niiltä alueilta, joiden vesiä järjestelmien tulisi käsitellä. Tästä johtuen rakennusvaiheen hulevesien hallinta toteutetaan pienikokoisilla järjestelmillä, jotka sijoittuvat pääosin lopullisen tilanteen hulevesijärjestelmien paikoille.

Tonttien tulee huolehtia rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta tontilla. Tonttien tulee laatia rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta erillinen suunnitelma rakennuslupavaiheessa, kun rakennusvaiheet ja aikataulut ovat alustavasti tiedossa. Tällöin voidaan suunnitella parhaimmat ja työvaiheisiin sopivimmat hallintapaikat ja niiden vaiheistus. Tähän tarkoitukseen suunnitellut järjestelmät tulee olla käytössä ennen rakentamistöiden aloittamista. Tärkeä osa hallinnan onnistumista on myös riittävä rakentajien ohjeistus ja valvonta.

29.10.2018

---

## 6 Suositukset jatkosuunnitteluun

Mahdolliset liittymispisteet hulevesikouruihin tonteilta tulee tarkentaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hulevesiviemärit tulee mitoittaa jatkosuunnittelun yhteydessä, kun tonttien kuivatussuunnat ovat selvillä.

## 7 Yhteenveto

Suunnitelmassa on laadittu Isokuusi IV:n asemakaavaa varten hulevesien hallintasuunnitelma. Suunnittelualue on nykyisellään rakentamatonta talousmetsää sekä osittain ympäröivän alueen rakentamista palvelevaa pysäköintialuetta, joka asemakaavassa on esitetty tiiviinä asumisen ja palveluiden alueena.

Tämä suunnitelma pohjautuu aiemmin FCG:ssä laadittuun Vuoreksen Isokuusen alueen hulevesien hallinnan yleissuunnitelmaan sekä alueelle tehtyihin muihin suunnitelmiin.

Suunnitelmassa on esitetty toteutettavan hulevesien hallinta tonttikohtaisilla järjestelmillä. AKR-alueilla tonttien viivytysvaatimus on 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota Särkijärven ja Pikku Virolaisen veden laadun turvaamiseksi. Tonttien tulee huolehtia rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta tontilla. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoainekuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi.

Ensisijaisesti tonteilla suositellaan pihan vesien viivytystä sadeputarhoissa. Puhtaat kattovedet suositellaan viivytettävän erillään pihan vesistä kattovesisäiliöissä. Sadeputarhat tulee sijoittaa pihan maanvaraiseen osaan. Tonteilla, joilla maanvaraista tilaa ei ole, viivytys tulee toteuttaa kattovesisäiliöillä ja esimerkiksi ylisuurilla putkilla pihakannen alapuolella.

Konkilonlaakson suunnitellun painanteen mitoituksessa on huomioitu Isokuusi IV:n alueelta tulevat hulevedet ja hulevesisuunnitelmat on yhteensovitettu.

Esimerkki tonttikohittaisen hulevesien hallinnan toteutuksesta sadeputarhojen avulla. Esimerkkiratkaisussa sadeputarhat on mitoitettu hule-9 mukaisella mitoituksella, jossa koko tontin on oletettu olevan läpäisemätöntä pintaa.

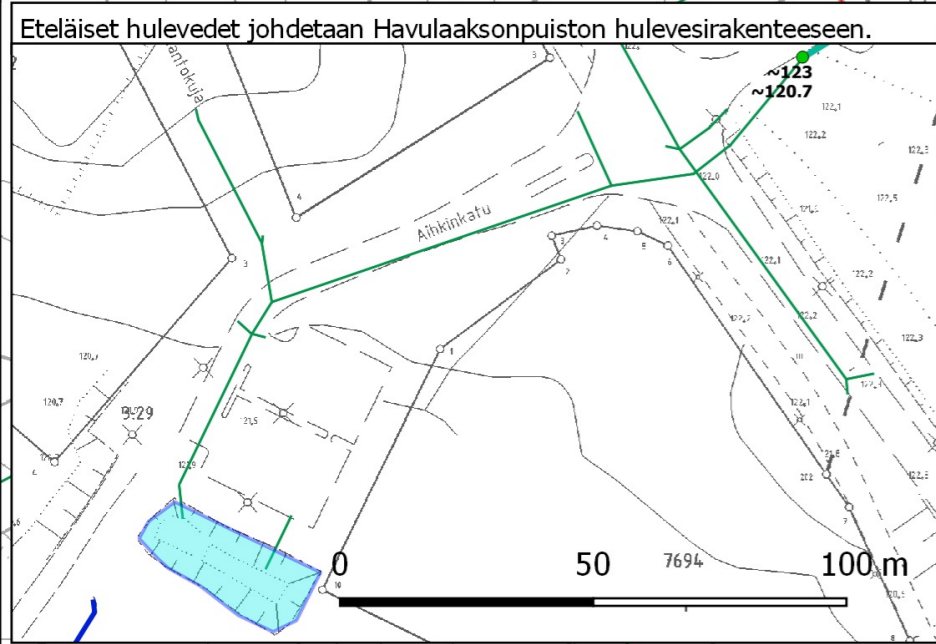
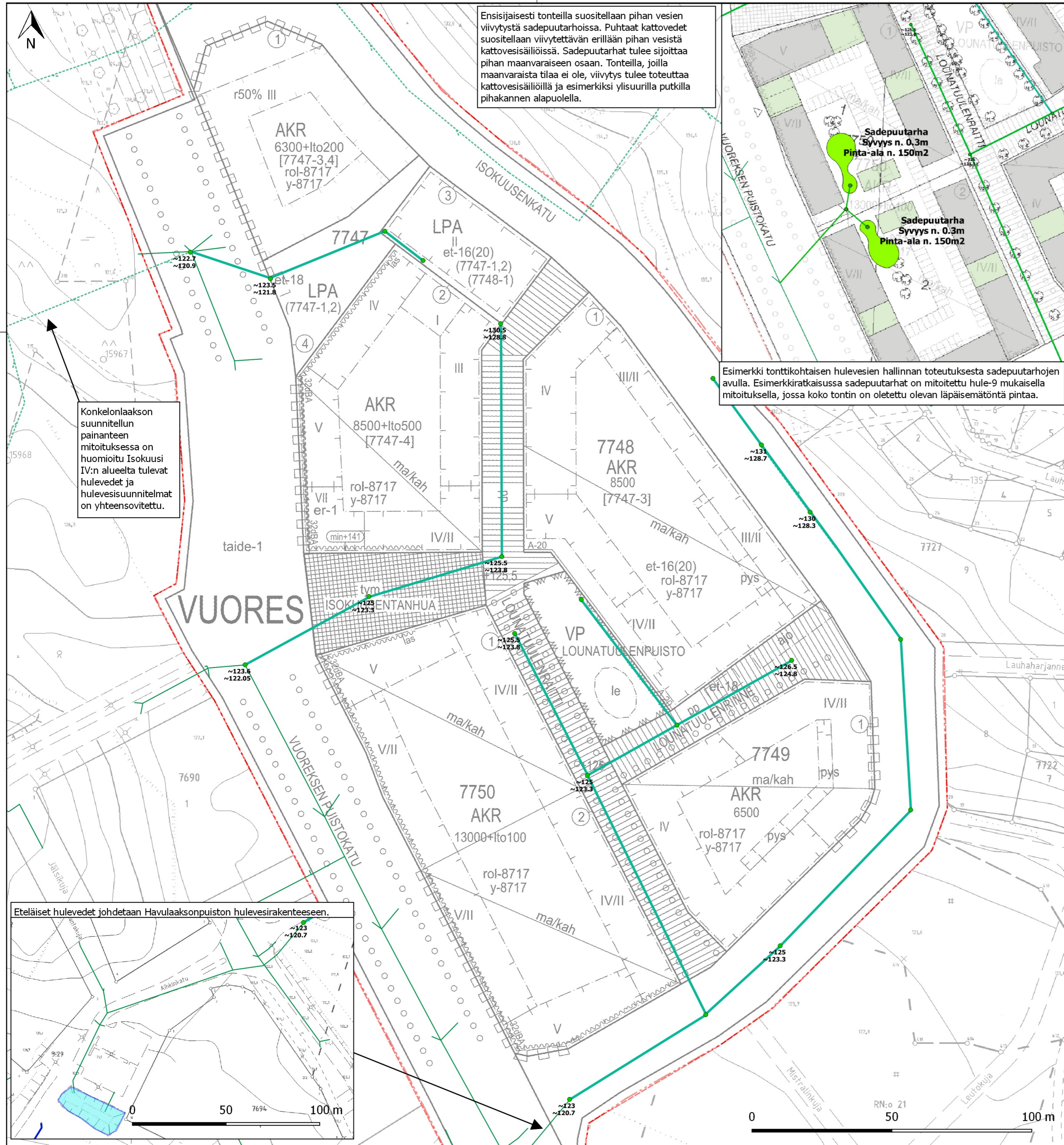
### Selite

- Uusi hulevesiviemäri (Sijainti viitteellinen)
- Uusi hulevesikaivo (Viitteellinen vesijuoksun korkeus ja maanpinnan tuleva korkeus N2000)
- Nykyinen hulevesiviemäri
- Aikaisemmin suunniteltu hulevesiviemäröinnin luonnos
- Viitteellinen sadeputarha (Sadeputarhan pohja vettä läpäisemätön)

Tampereen kantakartta



Esimerkki rakennetun ympäristön keskellä sijaitsevasta sadeputarhasta. Kohde: Webster yliopisto, Missouri, USA.  
 Kuva: <http://blogs.webster.edu/webstertoday/2013/10/29/anheuser-busch-foundation-native-plant-rain-garden/>



Asemakaavaehdotuksen luonnos 15.10.2018

Rakennuskohde Tampereen kaupunki Isokuusi IV	Piirustuksen sisältö Hulevesien hallintasuunnitelma VE-A (Hulevesien johtaminen hulevesi- viemäröinnin avulla)	Mittakaavat 1:1000
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>202</b>	Muutos
Päiväys 29.10.2018 Pääsuunn. Ella Havulinna/ Pekka Raukola Hyv.	Tiedosto	
	Suunn./Piirt. Pekka Raukola Tarkastaja Eeva-Riikka Bossmann Yhteyshenkilö Ella Havulinna	A S

Ensisijaisesti tonteilla suositellaan pihan vesien viivytystä sadeputarhoissa. Puhtaat kattovedet suositellaan viivytettävän erillään pihan vesistä kattovesisäiliöissä. Sadeputarhat tulee sijoittaa pihan maanvaraiseen osaan. Tonteilla, joilla maanvaraista tilaa ei ole, viivytys tulee toteuttaa kattovesisäiliöillä ja esimerkiksi yiisuurilla putkilla pihakannen alapuolella.

Hulevesikouruun johdetaan lähiympäristön pihavesiä ja mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön kattovesiä.

Esimerkki tonttikohdaisen hulevesien hallinnan toteutuksesta sadeputarhojen avulla. Esimerkkiratkaisussa sadeputarhat on mitoitettu hule-9 mukaisella mitoituksella, jossa koko tontin on oletettu olevan läpäisemätöntä pintaa.

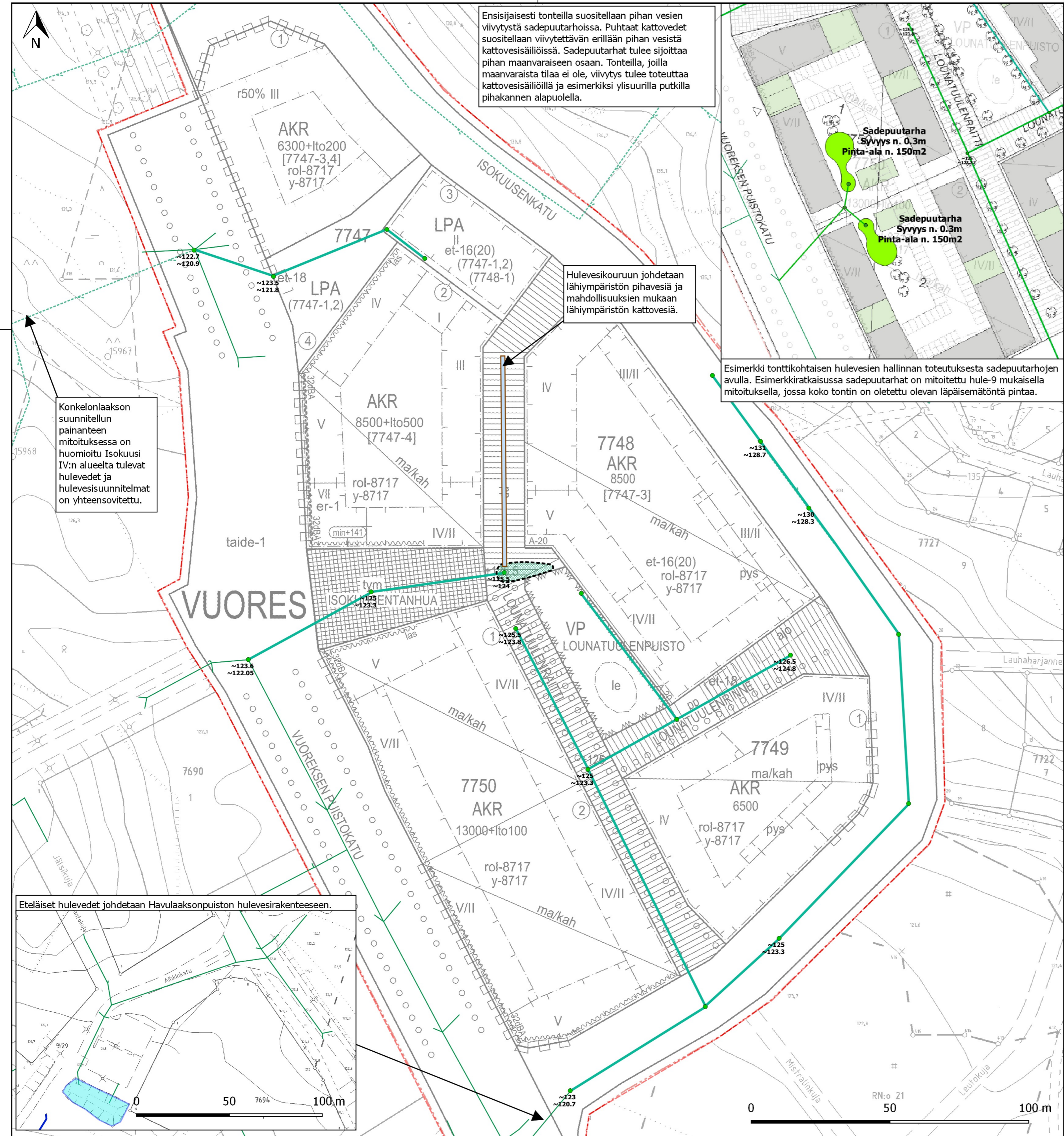
Konkeronlaakson suunnitellun painanteen mitoituksessa on huomioitu Isokuusi IV:n alueelta tulevat hulevedet ja hulevesisuunnitelmat on yhteensovitettu.

Eteläiset hulevedet johdetaan Havulaaksonpuiston hulevesirakenteeseen.

- Selite**
- Uusi hulevesiviemäri (Sijainti viitteellinen)
  - Uusi hulevesikaivo (Viitteellinen vesijuoksun korkeus ja maanpinnan tuleva korkeus N2000)
  - Nykyinen hulevesiviemäri
  - - - Aikaisemmin suunniteltu hulevesiviemäroinnin luonnos
  - Viitteellinen sadeputarha (Sadeputarhan pohja vettä läpäisemätön)
  - Tampereen kantakartta
  - Hulevesikouru (Viitteellinen sijainti)
  - Hulevesiaihe (Viitteellinen koko ja sijainti)



Esimerkki rakennetun ympäristön keskellä sijaitsevasta sadeputarhasta. Kohde: Webster yliopisto, Missouri, USA.  
 Kuva: <http://blogs.webster.edu/webstertoday/2013/10/29/anheuser-busch-foundation-native-plant-rain-garden/>



Asemakaavaehdotuksen luonnos 15.10.2018

Rakennuskohde Tampereen kaupunki Isokuusi IV	Piirustuksen sisältö Hulevesien hallintasuunnitelma VE-B (Hulevesien johtaminen hulevesiviemäroinnin ja koururakenteen avulla)	Mittakaavat 1:1000
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>203</b>	Muutos
Päiväys 29.10.2018 Pääsuunn. Ella Havulinna/ Pekka Raukola Hyv.	Tiedosto	
	Suunn./Piirt. Pekka Raukola Tarkastaja Eeva-Riikka Bossmann Yhteyshenkilö Ella Havulinna	A S