

---

## HULEVESISELVITYS

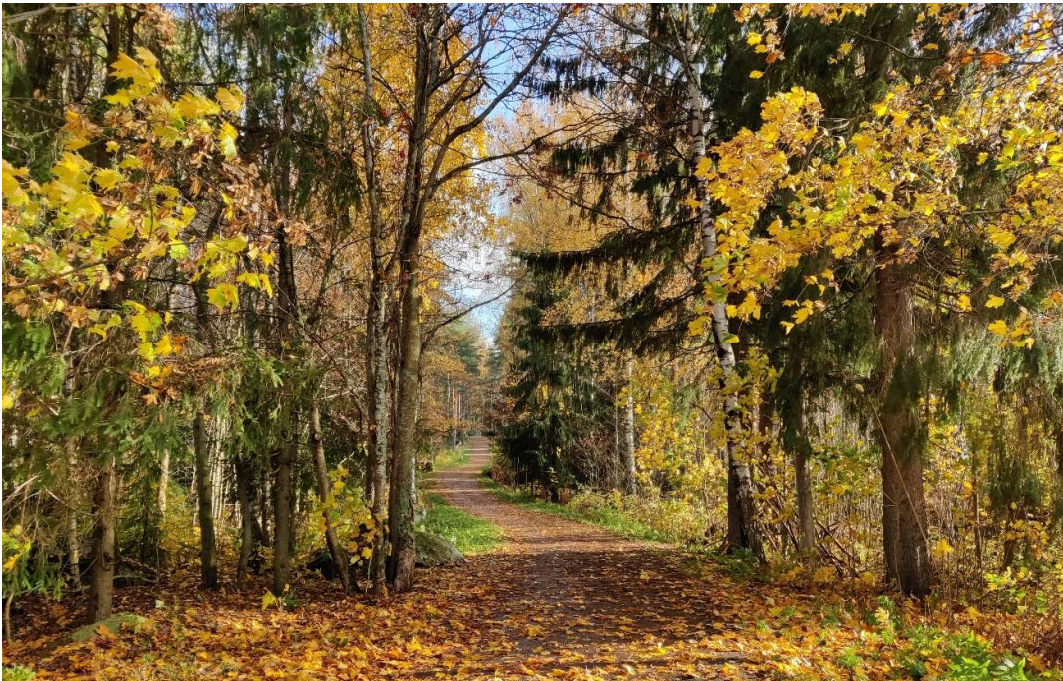
---

TYÖNUMERO: 23702797

TAMPEREEN KAUPUNKI

HAUKILUOMAN TYVIKADUN ASEMAKAAVAN NRO 8812 HULEVESISELVITYS JA -  
SUUNNITELMA

ID 5 767 850



8.4.2022

**SWECO INFRA & RAIL OY**  
**TAMPERE**

---

Kannen kuva: Sweco Infra & Rail. Krankkala. 6.10.2021

### Muutoslista

	8.4.2022	FIANRY	FIHENA	FIEMKM	Valmis
	7.12.2021	FIANRY	FIHENA	FIEMKM	Luonnos
	2.11.2021	FIANRY	FIHENA	FIEMKM	Luonnos
	1.11.2021	FIANRY	FIHENA	FIEMKM	Luonnos
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

**Sisältö**

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1	Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet .....	1
1.2	Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat.....	1
1.3	Käsitteitä .....	2
<b>2</b>	<b>SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ</b> .....	<b>2</b>
2.1	Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet .....	3
2.2	Maaperä .....	4
<b>3</b>	<b>MAANKÄYTÖN MUUTOKSEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN JA HULEVESIEN HALLINTA</b> .....	<b>5</b>
3.1	Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella .....	5
3.2	Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella .....	6
3.3	Hulevesien hallinta suunnittelualueella .....	7
3.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	8
3.5	Maankäytön muutoksen ja hulevesien hallinnan vaikutukset Myllypuron Natura 2000-alueeseen .....	10
3.6	Suosituksot kaavamääräyksiksi .....	11
<b>4</b>	<b>YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI</b> .....	<b>11</b>

**Liitteet:**

Liite 101 Yleissuunnitelmakartta



## 1 JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Haukiluoman Tyvikadun asema-kaavan nro 8812 alueelle. Kaava-alue sijaitsee Tampereella Haukiluoman kaupunginosassa noin 8,5 km luoteeseen kaupungin keskustasta. Kaava-alueen pinta-ala on noin 2,1 ha.

### 1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Suunnitelman tavoitteena on määrittää muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä esittää toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi. Suunnitelmassa huomioidaan Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma<sup>1</sup>, jonka hulevesien hallinnan yleiset periaatteet ovat seuraavat:

1. Hulevesien muodostumisen ehkäiseminen (viherkatot, läpäisevät pinnat)
2. Hyödyntäminen syntypaikalla (imeytys, sadeveden keräys ja hyödyntäminen, sadeputarhat)
3. Puhdistus syntypaikalla (biosuodatus)
4. Viivytyks syntypaikalla (lammet, kosteikot, altaat, maanalaiset viivytyksrakenteet)
5. Johtaminen syntypaikalta viivyttävään järjestelmään (viherpaineet, monimuotoiset pintavesiuomat)
6. Johtaminen syntypaikalta viivytyksalueille (keskitetyt kosteikot, lammet, altaat)
7. Johtaminen hulevesiputkistossa vesistöön (hulevesiviemäröinti)

Suunnittelualue sijaitsee Vihnusjärven valuma-alueella. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman mukaan Vihnusjärven valuma-alueella Myllypuron Natura 2000-alueen vesitase on säilytettävä ennallaan, pohjaveden muuttuminen on estettävä ja Vihnusjärven johdettavan veden laatu säilytettävä hyvänä.

### 1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman lisäksi tässä työssä on huomioitu seuraavat aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat:

- Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvitys (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2012)
- Haukiluoman ja Tesoman yleissuunnitelma-alueiden Natura-arvioinnin esiarviointi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2013)

<sup>1</sup> Tampereen kaupunki. 2021. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma

- Haukiluoman ja Tesoman yleissuunnitelma-alueiden Natura-arviointi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015)

Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvityksessä alueelle esitetään hajautettua hulevesien hallintaa, jossa pääpainona on hulevesien hallinta niiden synty paikalla, korttelien ja tonttien sisällä. Tontti- ja korttelikohtaiseksi viivytyksivaatimukseksi esitetään suunnitelmassa 1,5 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kohden.

Haukiluoman ja Tesoman yleissuunnitelma-alueiden Natura-arvioinnin esiarviossa sekä Natura-arvioissa todetaan, että mikäli Haukiluoman yleissuunnitelman mukaiset hulevesien hallintatoimet toteutetaan, Haukiluoman yleissuunnitelmaa ei ole todennäköisesti merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Myllypuron Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille eikä Natura-alueen eheys ole uhattuna. Tämän työn suunnittelualue sijaitsee Haukiluoman yleissuunnitelman alueella.

### 1.3 Käsitteitä

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

## 2 SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ

Asemakaava-alue käsittää tontit 2 ja 5 korttelista 7404, tontin 2 korttelista 7418 sekä kaa-voittamattoman osan metsäaluetta ja osan yleiselle jalankululle varatusta katualueesta korttelin 7404 eteläpuolella. Suunnittelualueella sijaitsee Haukiluoman alkuperäinen liike- ja palvelukeskus, jonka vieressä on joukkoliikenteen bussien kääntöpaikka. Nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu kuvassa 1. Suunnittelualue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella, eikä alueella sijaitse luonnonsuojelukohteita.

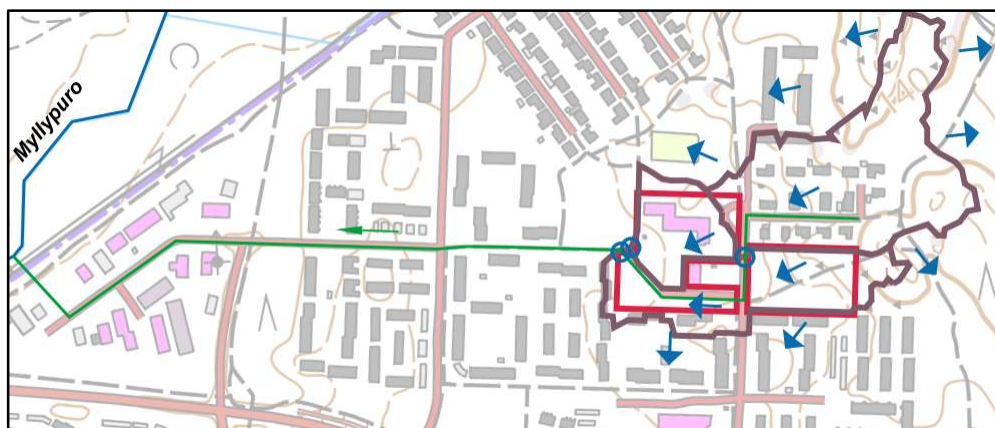


*Kuva 1. Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella (MML).*

## 2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualueen korkein kohta (n. + 139 m) sijaitsee suunnittelualueen itäpuolisen alueen koillisnurkassa. Tästä maasto laskee koillis-lounas suunnassa noin +130 metriin. Länsipuoli suunnittelualueesta on tasaisempaa maanpinnan korkeuden vaihdellessa noin välillä +128 m – +130 m.

Suunnittelualueen nykyiset valuma-alueet, valuma-alueiden purkupisteet ja pääjohtamisreitit on esitetty kuvassa 2 sekä yleissuunnitelmakartalla 101. Kaava-alueen hulevesien arvioidaan päätyvän nykytilassa kaava-alueella sijaitsevaan hulevesiviemäriin, joka jatkuu kaava-alueen ulkopuolelle. Hulevesiviemäristä hulevedet päätyvät lopulta Myllypuroon, joka on suojeltua Natura 2000 -aluetta.



**Kuva 2** Suunnittelualan nykyiset valuma-alueet, valuma-alueiden purkupisteet, pintavalunnan suunta sekä päävirtausreitillä toimiva nykyinen hulevesiviemäri, joka purkaa Myllypuroon.

## 2.2 Maaperä

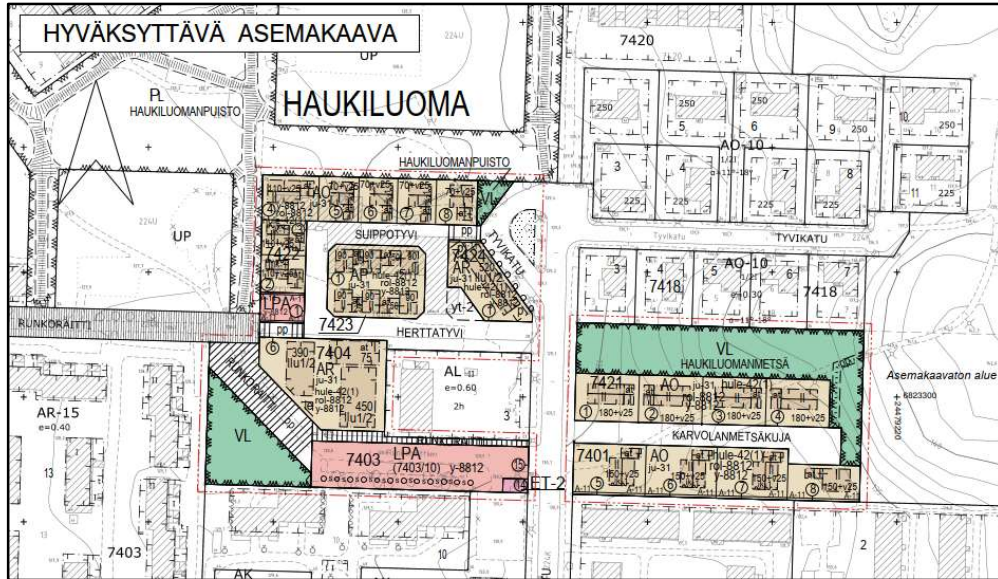
Suunnittelualan maaperä on pääosin hiekkamoreenia. Suunnittelualan itäosan koillisnurkassa saattaa esiintyä hieman kalliota.<sup>2</sup> Hiekkamoreeni ei välttämättä sovellu hulevesien imeyttämiseen. Maaperän soveltuvuus imeytykseen on tarkastettava jatkosuunnittelun yhteydessä, mikäli hulevesiä imeytetään suunnittelualueella.

<sup>2</sup> GTK. 2021. Maankamara-karttapalvelu.



### 3 MAANKÄYTÖN MUUTOKSEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN JA HULEVESIEN HALLINTA

Luonnos ehdotusvaiheen asemakaavasta on esitetty kuvassa 3. Asemakaavaluonnoksessa alueelle esitetään erillispientalojen, asuinpientalojen, asuinkeuhkotalojen, rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten sekä autopaikkojen korttelialueita sekä lähivirkistysalueita.



Kuva 3. Ehdotusvaiheen kaavakartta (luonnos 15.10.2021).

#### 3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella ja Myllypuron valuma-alueella

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakerroimen avulla. Taulukossa 1 on esitetty kaava-alueen valumakerroimen ja hulevesivirtaaman laskennassa käytetyt eri pintojen valumakerroimet.

**Taulukko 1.** Suunnittelualueen valumakerroimen määrittämisessä käytetyt pintakohtaiset valumakerroimet.

Pinta	Valumakerroin
Katto	1
Asfaltti	0,9
Metsä	0,1
Nurmi	0,3

Taulukossa 2 on esitetty koko suunnittelualueen vettäläpäisemättömän pinnan osuus, valumakertoimet sekä hulevesivirtaamat 15 min kestoisella kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla nykytilassa ja maankäytön muutoksen myötä. Lisäksi taulukossa 2 on esitetty viivytystarve, jolla tulevan tilan virtaamat saadaan pienennettyä nykytilan tasolle tarkastellulla sadetapahtumalla. Tulevan tilan valumakertoimen laskennassa ei ole huomioitu mahdollisia viherkattoja ja tonttien sisäisillä kulkuväylillä ja autopaikoilla on oletettu käytettävän puoliläpäiseviä päällysteitä. Tulevan maankäytön myötä läpäisemättömän pinnan osuus kasvaa 7 prosenttiyksikköä, valumakerroin arvosta 0,36 arvoon 0,49 ja hulevesivirtaama kasvaa noin 40 l/s tarkastellulla sadetapahtumalla (10 min 1/5a) nykytilaan verrattuna.

**Taulukko 2.** Kaava-alueen valumakerroin ja alueelta muodostuva hulevesivirtaama kerran viidessä vuodessa toistuvalla 15 min kestoisella sadetapahtumalla, jossa on huomioitu ilmastomuutoksen vaikutus (146 l/sha).

	Nykytila	Tuleva
Läpäisemätön pinta %	26 %	33 %
Valumakerroin	0,36	0,49
Virtaama l/s	110	150
Viivytystarve m <sup>3</sup>	35	

Kaava-alueen virtaamia tarkasteltiin 15 min kestoisen kerran viidessä vuodessa toistuvan sadetapahtuman lisäksi eri kestoisilla ja toistuvilla sadetapahtumilla. Havaittiin, että asemakaava-alueen virtaamat kasvavat ilman hulevesien hallintaa noin 35 % nykytilaan verrattuna asemakaavan rakentumisen myötä.

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman mukaan Myllypuron, jonne kaava-alueenkin hulevedet päätyvät, vesitase tulee säilyttää ennallaan. Asemakaavassa on tarkoitus hallita hulevesiä pääsääntöisesti tonttikohtaisin järjestelmin. Tonttikohtaiset järjestelmät mitoitetaan pääsääntöisesti harvemmin toistuville, lyhytkestoisille sadetapahtumille. Näin ollen suunnittelualueen viivytystarve (taulukko 2) on määritetty siten, että tulevan tilan virtaama saadaan kuristettua nykytilan hulevesivirtaaman tasolle 15 min kestoisella kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla (ilmastonmuutoksen vaikutus huomioitu).

### 3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat nykytilassa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälasseumista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, ravinteet, raskasmetallit ja hiilivedyt.<sup>3</sup> Myös tulevan maankäytön myötä hulevesien mahdolliset haitta-aineet ovat pääosin peräisin liikenteen päästöistä sekä kuiva- ja

<sup>3</sup> Suomen kuntaliitto. 2012. Hulevesiopus

märkälaskeumista. Tulevan maankäytön myötä katualueen ja yleisten pysäköintialueiden määrä hieman lisääntyy.

Taulukossa 3 on esitetty arvio asemakaava-alueen hulevesien kiintoaine- fosfori- ja typpi-pitoisuuksista nykytilassa ja tulevassa tilassa 15 min kestoisella kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus. Taulukon mukaiset pitoisuudet on arvioitu Suomen Kuntaliiton Hulevesioppaan taulukon 13 – 6 arvoilla (keskiarvopitoisuudet Espoolaisilla pientaloalueilla). Kaava-alueen kiintoaine- ja ravinnekuormituksen arvioidaan kasvavan noin 35 % asemakaavan rakentumisen myötä.

**Taulukko 3** Kaava-alueelle muodostuvan huleveden arvioitu kiintoaine-, fosfori- ja typpipitoisuus nykytilassa ja tulevassa tilassa sadetapahtumalla 15 min, 1/5a.

	Nykytila	Tuleva
Kiintoaine, TSS (kg)	3,5	4,8
N <sub>kok</sub> (kg)	0,1	0,2
P <sub>kok</sub> (kg)	0,008	0,011

Suurin yksittäinen hulevesikuormitus aiheutuu rakentamisen aikaisista hulevesistä ja rakentamisen aikana hulevesien kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet saattavatkin olla huomattavasti taulukon 3 arvoja suurempia. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Rakentamisen aikaisia hulevesiä ja niiden hallintaa on kuvailtu tarkemmin tämän selvityksen kohdassa 3.4. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta.

### 3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on esitetty liitteessä 101. Suunnittelualueen hulevesien hallinta esitetään toteutettavaksi tonttikohtaisin järjestelmin hulevesiohjelman periaatteiden mukaisesti. Myös Haukiluoman yleissuunnitelman hulevesiselvityksessä painotetaan hulevesien hallintaa syntypaikallaan. Alueellisen hallinnan järjestäminen olisi haastavaa. Kaavaluonnoksessa esitetyistä lähivirkistysalueista ainoastaan Runkoraitin lounaispuolella sijaitseva viheralue saattaisi soveltua hulevesien alueelliseen hallintaan. Hulevedet on kuitenkin tarkoitus koota alueelta tilanpuutteen vuoksi hulevesiviemäriin ja Runkoraitin alla kulkeva hulevesiviemäri on tarkoitus säilyttää nykyisellään. Näin ollen hulevesien johtaminen lähivirkistysalueelle esimerkiksi maanpäälliseen viivytystarvejärjestelmään ei onnistu.

Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvityksessä alueelle esitetään tontti- ja korttelikohtaiseksi viivytysvaatimukseksi 1,5 m<sup>3</sup> jokaista sataa vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Suunnitelmassa todetaan, että tuleva maankäyttö lisää maltillisesti nykyisen Runkoraitin hulevesiviemäriin huippuvirtaamia, mutta tehokkailla korttelikohtaisilla viivytystoimenpiteillä verkoston kuormitusta voidaan pienentää jopa nykytilaa alhaisemmaksi. Tässä työssä suunnittelualueelle arvioitu viivytystarve 15 min kestoisella kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla on noin 35 m<sup>3</sup>. Tämä vastaa noin 0,9 m<sup>3</sup>:n viivytystilavuutta 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kohden. Kyseisellä viivytystilavuudella suunnittelualueen virtaamat saadaan kuristettua nykytilan tasolle lyhytkestoisilla kerran

viidessä vuodessa toistuvilla ja tätä yleisemmällä sadetapahtumilla. Viivytysvaatimuksella 1,5 m<sup>3</sup> alueelle saadaan lähes 60 m<sup>3</sup>:n viivytystilavuus. 60 m<sup>3</sup>:n viivytystilavuudella suunnittelualueen hulevesivirtaama saadaan kuristettua nykytilan tasolle jopa 30 min kestoisella kerran kymmenessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla.

Tässä työssä asemakaavaan esitetään tonttikohittaisiksi hulevesien viivytysvaatimukseksi 1,5 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Näin saadaan kuristettua maankäytön muutoksen myötä kasvavia hulevesivirtaamia nykytilan tasolle ja jopa nykytilaa alhaisemmaksi. Näin ollen voidaan pienentää myös suunnittelualueen ja sen jälkeisen hulevesiviemäriin kuormitusta. Lisäksi alueelle laaditussa Natura-arvioinnissa todetaan, että Haukuluoman ja Tesoman yleissuunnitelmien hulevesiselvityksissä osoitetut hulevesien hallintatoimet ovat edellytys sille, että Haukuluoman ja Tesoman yleissuunnitelmissa ei ole todennäköisesti merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Myllypuron Natura-alueeseen. Tämän työn suunnittelualue sijoittuu Haukuluoman yleissuunnitelman alueelle.

Viivytysvaatimusta esitetään erillispientalotonteille (AO), asuinpientaloille (AP), rivitaloille ja muille kytketyille asuinrakennuksille (AR) sekä autopaikkojen korttelialueelle (LPA). Alueen maaperä on hiekkamoreenia, joten hulevesien imeyttäminen alueella ei välttämättä ole mahdollista. Lisäksi kaava-alueelle esitetään laadullista hallintaa autopaikkojen korttelialueelle, jotta myös hulevesien laatua saadaan parannettua.

Erillispientalotonteilla hulevedet esitetään viivytettäväksi esimerkiksi viivytyskaivoilla. Asuinpientalojen korttelialueelle esitetään esimerkiksi maanpäällistä hulevesipainannetta hulevesien viivyttämiseen. Rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueella hulevedet esitetään johdettavaksi keskitettyyn viivytysjärjestelmään. Viivytys voidaan toteuttaa esimerkiksi maanalaisena kasettirakenteena pysäköintialueen alle korkotasojen salliessa. Autopaikkojen korttelialueella hulevedet voidaan johtaa esimerkiksi maanpäällisiin viivytyspainanteisiin. Autopaikkojen korttelialueen hulevesille esitetään lisäksi laadullista käsittelyä, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi rakentamalla viivytyspainanteeseen biosuodatusrakenteen. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Suunnitelmakartassa 101 esitetyt sijainnit viivytyskaivoille, muulle maanalaiselle viivytykselle sekä viivytyspainanteelle ovat viitteellisiä. Hulevedet voidaan myös imeyttää, mikäli maaperään imeyttäminen on mahdollista ja rakennuksiin on riittävät suojaetäisyydet.

Tonteille suositellaan läpäisevien päällysteiden käyttöä tonttien sisäisille ajoyhteyksille, kulkuväylille ja autopaikoille. Alueella voidaan käyttää myös viherkattoja. Tonttikohittaiseen viivytysjärjestelmään hulevedet voidaan johtaa esimerkiksi maanpäällisin kouruin. Tonttikohittaisen viivytysjärjestelmien purku ja ylivuoto liitetään kunnalliseen hulevesiviemäriin, jonne johdetaan myös katualueelta syntyvät hulevedet. Suunnittelualueen tulvareitteinä toimivat katualueet.

### 3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomioita, sillä suurin yksittäinen hulevesikuormitus aiheutuu rakentamisen aikaisista hulevesistä.

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota kaikessa rakentamisessa (tontit, yleiset pysäköintialueet, katualueet ja kunnallistekniikka). Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti. Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneistahuuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat.

Maanrakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typpikuormituksen osuuden kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat suurimpia kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta osa on ns. lisäkuormitusta (jätevesikontaminaatio, räjäytystyöt yms.) ja osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutuvasta eroosiosta.

Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttiainoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusaltailla. Sedimenttiainot ovat suodatinkankaasta tehtyjä aitoja, joiden läpi yläpuolisilta alueilta tulevat hulevedet virtaavat, jolloin kiintoaine jää suodatinkankaaseen. Sedimenttiainot soveltuvat tasovirtauksen käsittelyyn, eikä niitä tule sijoittaa ojiin.

Maavallien ja suotopatojen toimintaperiaate on myös suodattava. Vesi kerätään pintavaluntana tai matalia ojia pitkin maavallin tai suotopadon läpi. Veden virratessa rakenteen läpi kiintoaine jää maavalliin/suotopatoon.

Rakentamisvaiheen laskeutusaltaissa veden virtausnopeus pienenee ja kiintoaine laskeutuu alaan pohjaan. Rakenteet mitoitetaan usein karkean siltin laskeutumiseen, eikä niitä mitoiteta pysäyttämään suuria vesimääriä pitkiksi ajoiksi. Laskeutusaltaat voidaan toteuttaa tilapäisinä esimerkiksi maavalleilla rajattuina alueilla, joihin hulevedet pumpataan kaivannoista.

Mikäli edellä kuvattuja menetelmiä ei ole tilanpuutteen vuoksi mahdollista toteuttaa, hulevesiä voidaan suodattaa myös esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatin voidaan rakentaa esimerkiksi siirrettävän vaihtolavan sisään.

Rakentamalla keskitetyt hulevesien hallintarakenteet etupainotteisesti, kasvillisuus yms. ehtii kehittyä mahdollistaen paremman käsittelytuloksen rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa. Valmiiden rakenteiden tukkeutuminen tai kasvillisuuden häiriintymisen voidaan estää keräämällä suurimmat kiintoaineet em. menetelmillä. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta on hyvä suunnitella ennen työmaan aloittamista, kun rakentamisaikataulu on selvillä ja töitä suunnitellaan. Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan on annettu ohjeita Tampereen kaupungin työmaavesiohjeessa.

### 3.5 Maankäytön muutoksen ja hulevesien hallinnan vaikutukset Myllypuron Natura 2000-alueeseen

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman mukaan hulevesien määrää ja laatua tulee hallita siten, että tuleva maankäyttö ei vaaranna tai muuta oleellisesti Myllypuron Natura 2000-aluetta. Hulevesien imeytys-valuma -suhteen säilyminen sekä hulevesien viivyttyminen nykyisten Myllypuron virtaamavaihtelujen mukaisiksi ovat keskeisessä asemassa, kun suunnitellaan alueen rakentamista.<sup>1</sup> Näin ollen, koska suunnittelualueen hulevedet päätyvät Myllypuron Natura-alueelle, tulee suunnittelualueen hulevesien hallinnassa huomioida hulevesien vaikutukset Natura-alueelle sekä tarvittavat toimenpiteet mahdollisten haittavaikutusten ehkäisemiseksi.

Natura-alueen suojeluperusteina olevat luontotyytit ja lajit ovat:

- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot
- Boreaaliset lehdot
- Luonnonmetsät
- Sisävedet: pikkujoet ja purot
- Liito-oravat

Tämän raportin luvuissa 3.1 ja 3.2 on käsitelty maankäytöksen muutoksen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun kaava-alueella. Maankäytön muutoksen myötä kaava-alueella muodostuvien hulevesivirtaamien arvioidaan kasvavan noin 35 %. Myllypuron virtaamien prosentuaalinen kasvu jäisi kuitenkin tätä pienemmäksi, sillä asemakaavan osuus Myllypuron valuma-alueen pinta-alasta (noin 24 km<sup>2</sup>) on noin 1 %. Esimerkiksi vuonna 2010 laaditussa ympäristövaikutusten arvioissa<sup>4</sup> Myllypuron virtaamaksi on arvioitu 1,872 m<sup>3</sup>/s kerran 10 vuodessa toistuvalla 60 min kestoisella sadetapahtumalla. Kyseisellä sadetapahtumalla kaava-alueella muodostuvaksi hulevesivirtaamaksi arvioidaan nykytilassa noin 50 l/s ja tulevassa tilassa noin 65 l/s. Muutos olisi siten noin 15 l/s, mikä suhteutettuna Myllypuron virtaamaan tarkoittaisi noin 1 % kasvua Myllypuron virtaamisissa.

Suunnittelualueelle esitetään hulevesien viivyttyämistä (tai hulevesien imeyttämistä maanperän sallissa), millä pyritään kuristamaan hulevesivirtaamaa nykytilan virtaamien tasolle. Tässä suunnitelmassa esitettyllä viivytystilavuudella (1,5 m<sup>3</sup>/ 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa) hulevesivirtaamaa saadaan kuristettua nykytilan tasolle lyhytkestoisilla kerran viidessä vuodessa ja tätä yleisemmin toistuvilla rankkasadetapahtumilla, joissa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset, mutta myös jopa 30 min kestoisella kerran kymmenessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla.

Alueelle aikaisemmin laaditussa Natura-arviossa todetaan, että Haukiluoman ja Tesoman yleissuunnitelmien hulevesisuunnitelmissa esitettyjen hulevesien hallintatoimien toteuttaminen on edellytys sille, että täydennysrakentaminen ei aiheuta hulevesien näkökulmasta merkittäviä vaikutuksia Myllypuron Natura-alueelle. Arviossa johtopäätöksen

<sup>4</sup> Ramboll. 2010. NCC Roads Oy:n Myllypuron kiviaineksen otto ja murskaus, kiinteä asfaltiasema sekä kivi- ja asfalttijätteen vastaanotto ja käsittely, Nokia - Ympäristövaikutusten arviointiselostus

epävarmuustekijäksi mainitaan muut kuin normaalitilanteet, kuten esimerkiksi voimakkaat tulvatilanteet.

Tässä työssä esitetty viivytyksivaatimus on Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvityksen mukainen. Näin ollen arvioidaan, että normaalitilanteessa tulevilla maankäytöllä ei todennäköisesti ole merkittäviä vaikutuksia Myllypuron Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille eikä Natura-alueen eheys ole uhattuna. Tämä siinä tapauksessa, jos tässä suunnitelmassa esitetyt hulevesien hallintatoimenpiteet toteutetaan.

Tulevan maankäytön muutoksen myötä hulevesien sisältämät haitta-aineet saattavat lisääntyä. Merkittävimmiksi päästölähteiksi arvioidaan liikenne sekä rakentamisen aikaiset hulevedet. Näin ollen hulevesien laatua esitetään hallittavan autopaikkojen korttelialueella esimerkiksi viivytyksen yhteyteen rakennettavalla biosuodatusrakenteella. Lisäksi kaikkien rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan esitetään kiinnitettävän erityistä huomioita. Näin ollen arvioidaan, että normaalitilanteessa tulevilla maankäytöllä ei todennäköisesti ole merkittäviä vaikutuksia Myllypuron Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille eikä Natura-alueen eheys ole uhattuna.

### 3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi

Hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

#### **hule-42(1,5)**

Kiinteistön vettäläpäisemättömillä pinnoilla syntyvät hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tontilla. Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista, tulee vettäläpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä viivyttää tontilla siten, että viivytyksrakenteiden mitoitustilavuus on suluissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa vettäläpäisemättöntä pintaneliometriä kohden. Viivytyksrakenteiden tulee tyhjäntä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Lisäksi kaavamääräyksiin esitetään edellytystä hulevesien laadullisesta hallinnasta autopaikkojen korttelialueilla. Kaavassa voidaan myös esittää alueen tonteille vettäläpäisevien päällysteiden käyttöä ja viherkattoja autokatoksiin.

## 4 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Haukiluoman tyvikadun asemakaavan nro 8812 alueelle. Tulevan maankäytön myötä alueen hulevesivirtaama kasvaa noin 40 l/s 15 min kestoisella kerran viidessä vuodessa tapahtuvalla sadetapahtumalla. Kasvavia virtaamia hallitaan tonttikohtaisella viivytyksellä. Asemakaavaan esitetään tonttikohtaiseksi viivytyksivaatimukseksi 1,5 m<sup>3</sup> jokaista sataa vettäläpäisemättöntä pintaneliometriä kohden.

Suunnitelmakartassa 101 esitetyt sijainnit hulevesiviemäreille, viivytykskaivoille, muulle maanalaiselle viivytykselle sekä viivytykspainanteelle ovat viitteellisiä. Viivytyksjärjestelmien sijainti ja mitoitus tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä. Myös suunnitelmakartassa

esitetyt viivytysjärjestelmien purkukorkeudet kunnalliseen hulevesiviemäriin ovat alustavia ja ne tulee tarkentaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

Mikäli hulevesiä on tarkoitus imeyttää tontilla, tulee maaperän soveltuvuus imeytykseen tarkistaa ennen imeytyksen toteutusta. Imeyttäessä tulee myös huomioida varoetäisyydet rakennuksen ja imeytysjärjestelmän välillä. Imeytysjärjestelmän varoetäisyys on vähintään 3 m, mikäli järjestelmä sijaitsee gradientin mukaan rakennuksen alapuolella ja vähintään 10 m, mikäli järjestelmä sijaitsee rakennuksen yläpuolella<sup>2</sup>.

Tässä työssä esitetty tonttikohtainen viivytysvaatimus (1,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> vettäläpäisemätöntä pintaa) on alueelle aikaisemmin laaditun Haukiluoman yleissuunnitelman 1033 hulevesiselvityksen mukainen. Lisäksi alueen autopaikkojen korttelialueille esitetään hulevesien laadullista hallintaa. Alueelle laaditussa Natura-arviossa todetaan, että kyseisen suunnitelman hulevesien hallintatoimenpiteet ovat edellytys sille, että Natura-alueeseen ei kohdistu merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Näin ollen, mikäli tässä suunnitelmassa esitetyt hulevesien hallintatoimet toteutetaan, tulevalla maankäytöllä ei ole todennäköisesti normaalitilanteessa merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Myllypuron Natura 2000 -alueen suojelupeusteena oleville luontotyypeille eikä Natura-alueen eheys ole uhattuna.