

# Siltakylän teollisuusalueen asemakaavamuutos, Pyhtää

## HULEVESISELVITYS

Destia Oy  
Liikenne ja kaupunkiympäristö  
Helsinki

26.5.2023

**DESTIA**

A COLAS COMPANY



# SISÄLLYS

1	SUUNNITTELUTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET	1
2	SUUNNITTELUALUE	2
2.1	Sijainti	2
2.2	Maankäyttö	2
2.3	Maaperä ja topografia	3
2.4	Pohjavesi	5
2.5	Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit	5
2.6	Hulevesiviemäriverkosto	6
2.7	Havaitut hulevesien ongelmapaikat	6
3	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET	7
4	HULEVESIEN HALLINNAN KEINOT	8
4.1	Tonttikohtaiset viivytyksratkaisut	8
4.2	Alueelliset viivytyksratkaisut	8
4.2.1	Viivytyksaltaiden mitoitus	10
4.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	11
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	12
6	LÄHTEET	12
7	LIITTEET	12

## 1 SUUNNITTELUTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Siltakylän teollisuusalueen asemakaavamuutosalueelle.

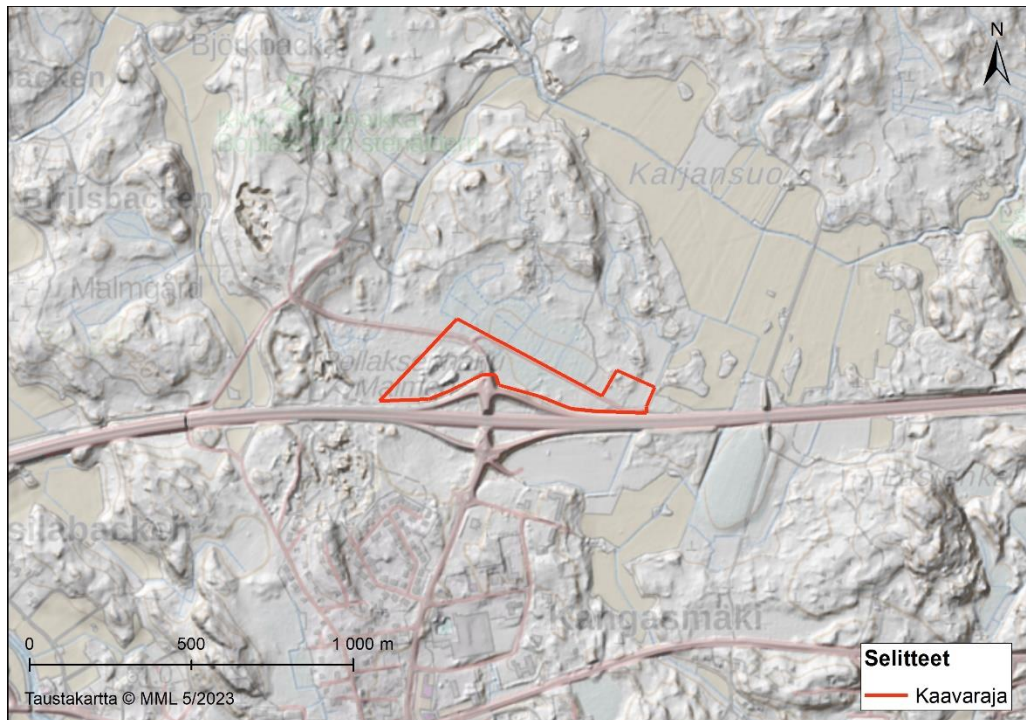
Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleville hulevesien hallinnan ratkaisuille sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Hulevesiselvityksessä arvioidaan kaavan viitesuunnitelman vaikutuksia hulevesien hallintaan sekä esitetään ohjeita ja suosituksia suunnittelualueelle soveltuvista hulevesien hallintatoimenpiteistä ja tarvittavista asemakaavamääräyksistä.

Työ toteutettiin konsulttityönä Destia Oy:ssä. Hulevesiselvityksen laati FM Nina Lindroos, ja työn laadunvarmistajana ja projektipäällikkönä toimi DI Marja-Terttu Sikiö.

## 2 SUUNNITTELUALUE

### 2.1 Sijainti

Siltakylän teollisuusalueen asemakaavamuutosalue sijaitsee Siltakylän E18 liittymän pohjoispuolella Pyhtäällä. Kaava-alueen laajuus on noin 8,9 hehtaaria. Kaava-alueen poikki kulkee Malminsuontie.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti. Taustakartta © MML 2023.

### 2.2 Maankäyttö

Nykytilanteessa alueen maankäyttö on ortoilmakuvien ja Corine-maanpeiteaineiston perusteella pääasiassa rakentamatonta harvapuustoista aluetta (n. 55 %), metsää (n. 32 %) ja liikennealuetta (n. 11 %).

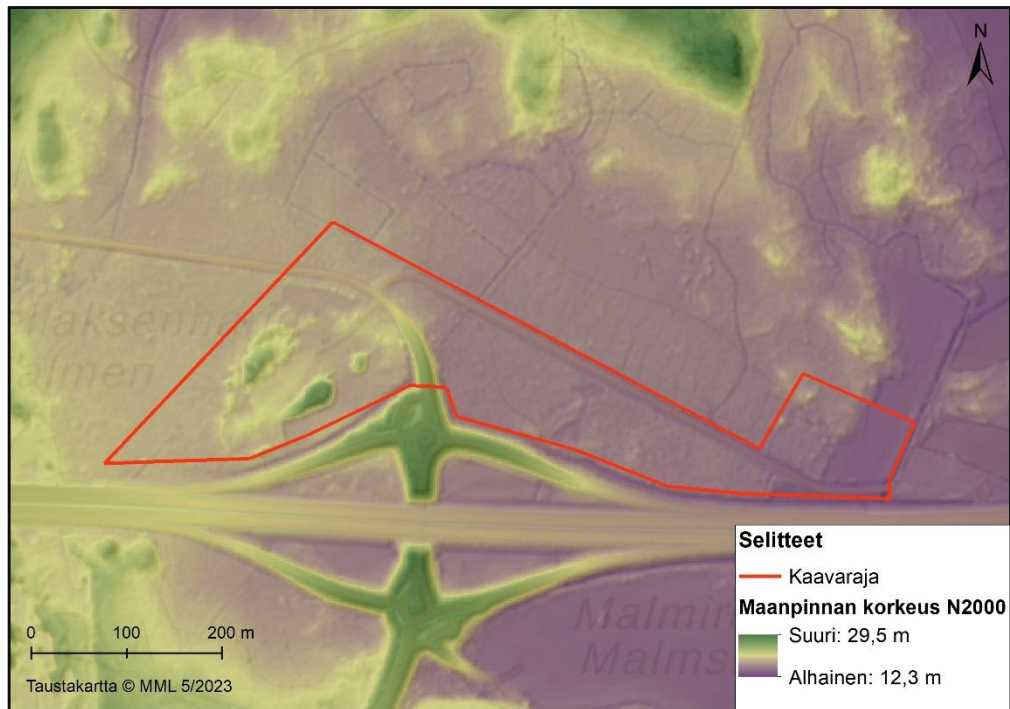


Kuva 2. Kaava-alueen maankäyttö nykytilanteessa. Tauskartta © MML 2023.

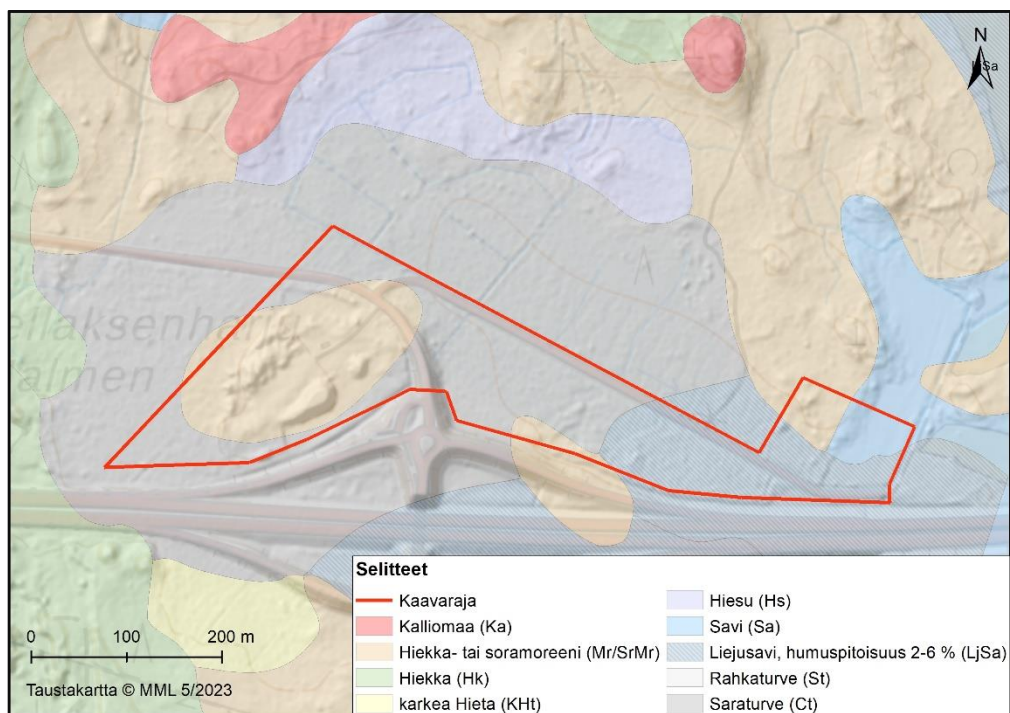
Alueelle ollaan kaavoituksella osoittamassa teollisuus- ja varastoalueiden korttelialueita (T), teollisuus-, palvelu- ja liikerakennusten korttelialueita (KT) sekä suojaviheralueita (EV).

### 2.3 Maaperä ja topografia

Maanpinnan korkeustaso on kaava-alueella n. 12–30 m (N2000) merenpinnan yläpuolella. Kaava-alueen korkeimmat kohdat sijaitsevat Malminsuontien kohdalla. Kaava-alueen maasto viettää itään, ja matalin kohta sijaitsee kaava-alueen itäreunalla.



Kuva 3. Kaava-alueen topografia nykytilanteessa. Tauskartta © MML 2023.



Kuva 4. Kaava-alueen maaperä. Pohjamaalajit © GTK 2023.

Alueen maaperä on GTK:n 1:20 000 maaperäkartan perusteella valtaosin saraturvetta. Lisäksi alueella esiintyy hiekka- tai soramoreenia, savea ja liejusavea.

Alueella on tehty melko kattavasti pohjatutkimuksia Väyläviraston toimesta Koskenkylä-Loviisa-Kotka tiehankkeen yhteydessä. Pohjatutkimusten mukaan kaava-alue on pohjasuhteiltaan vaihtelevaa ja maaperä on kerroksellinen. Pohjatutkimusten perusteella turvekerroksia on erityisesti alueen länsiosassa. Turvekerrosten paksuus on 1–3 m. Muutoin pehmeät maakerrokset ovat pohjatutkimusten mukaan pääosin melko pehmeää savea. Pehmeikkökerrosten paksuus vaihtelee ja pehmeikkökerroksia on jopa 7,60 m syvyydelle saakka. Syvimmät pehmeiköt ovat tutkimusten mukaan asemakaavoitettavan alueen lounaisosassa.

Hulevesien imeytyminen maaperään ei ole kovin tehokasta turve- ja savialueilla. Hulevesien imeyttämisen sijaan suositeltava hallintaratkaisuna voidaan pitää hulevesien viivyttämistä ja hallittua johtamista vesistöön.

## 2.4 Pohjavesi

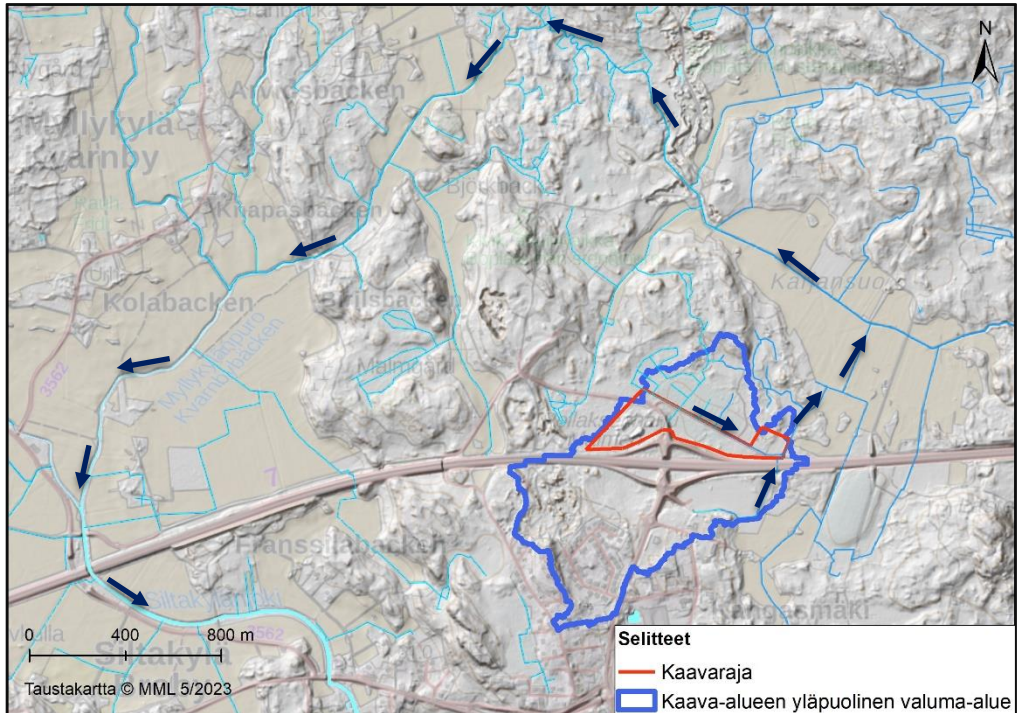
Kaava-alue sijaitsee osittain Kangasmäen pohjavesialueella (tunnus 0562403), joka kuuluu 2-luokkaan (muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue). Pohjavesialueella ei sijaitse käytössä olevia vedenottoja. Pohjavesialueen veden määrällinen ja kemiallinen tila ovat hyviä. Pohjavesialueelle ei ole tehty suojelusuunnitelmaa.

## 2.5 Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit

Kaava-alue kuuluu Siltakylänojan valuma-alueeseen (tunnus 81.020), joka on 3. jakovaiheen vesistöalue Suomenlahden rannikkoalueen päävesistössä. Kaava-alueelle kulkeutuu hulevesiä jonkin verran kaava-alueen ulkopuolisilta alueilta. E18-tien alittavan rummun kautta kaava-alueelle laskee oja, joka tuo hulevesiä myös E18-tien etäpuolisilta alueilta. Oja jatkuu kaava-alueen itäreunaa pitkin koilliseen, jossa se myöhemmin yhtyy Karjansuonviepään. Karjansuonviepä johtaa vedet Myllykylänpuron kautta Siltakylänjokeen ja edelleen Siltakylänlahteen.

Kaava-alueella hulevedet laskevat lännestä itään pintavaluntana sekä avo-ojia pitkin.





Kuva 5. Kaava-alueen yläpuolinen valuma-alue ja hulevesien virtausreitit nykytilanteessa. Taustakartta © MML 2023.

## 2.6 Hulevesiviemäriverkosto

Kaava-alueella ei nykytilanteessa sijaitse hulevesiviemäriverkostoa.

## 2.7 Havaitut hulevesien ongelmapaikat

Kaava-alueella ei ole tiedossa olevia hulevesien ongelmapaikkoja.

### 3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET

Hulevesien hallinnan tavoitteena on luoda edellytyksiä hulevesien virtaamisen tasoittamiselle esimerkiksi viivyttämällä hulevesiä. Hulevesien kokonaisvaltaisen hallinnan ja suunnittelun periaatteisiin kuuluvat muun muassa hulevesien muodostumisen ehkäiseminen, vesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä sekä johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytyalueille. Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää imeyttämällä vettä maaperään tai pidättämällä, viivyttämällä tai haihduttamalla sitä. Esimerkiksi avo-ojat ja viivytyaltaat tai -painanteet vähentävät hallitsemattomia hulevesivirtauksia ja parantavat veden laatua. Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti hulevedet käsitellään ensisijaisesti syntypaikallaan.

Kaavoitettavan alueen hulevedet tulee käsitellä joko kiinteistöillä tai/ja alueellisesti imeyttämällä, ja jos se ei ole mahdollista, johtamalla vedet luonnonmukaisesti viivytyksen kautta vesistöön. Hulevesien laadulliseen käsittelyyn kiinnitetään tarvittaessa huomiota. Mikäli hulevesien arvioidaan olevan epäpuhtaita, hulevedet tulee käsitellä laskeuttamalla tai suodattamalla (esimerkiksi biosuodatus). Tiivistyvästä kaupunkirakenteesta huolimatta hulevesien johtaminen pyritään usein hoitamaan avo-ojin viemäroinnin sijaan.

Asemakaavoituksen yhteydessä suunnitellaan hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta sekä varataan hulevesien käsittelyyn tarvittavat yleiset alueet. Lisäksi kiinteistökohtaisilla toimenpiteillä voidaan tehokkaasti vaikuttaa muodostuvan huleveden määrään ja virtaamaan. Kunta voi asettaa kiinteistöille kaavamääräyksiä, hulevesimääräyksiä tai kannusteita. Likaiset hulevedet tulee käsitellä kiinteistöllä laskeuttamalla ja tarvittaessa suodattamalla esimerkiksi biosuodatusmenetelmällä.

Esimerkiksi seuraavia kiinteistökohtaisia kaavamääräyksiä voidaan ottaa käyttöön uusilla alueilla:

- *imeytysvaatimus 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kaikille uusille kiinteistöille alueilla joilla imeytys on mahdollista*
- *viivytyksivaatimus, jos imeytys ei mahdollista tai sallittua, 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kaikille uusille kiinteistöille*
- *velvoite rakentaa viherkattoa x prosenttia katon tehollisesta pinta-alasta muihin kuin asumiskäyttöön tuleviin rakennuksiin*
- *teollisuus-, palvelu- ja liikekiinteistöille velvoite eriyttää ja imeyttää puhtaat kattovedet*
- *velvoite johtaa hulevedet öljyn- ja hiekanerotusjärjestelmien kautta.*
- *läpäisemättömän pinnan määrä ei saa ylittää 10/20/30 % kiinteistön pinta-alasta, riippuen rakennusoikeudesta ja kerrosluvusta.*

## 4 HULEVESIEN HALLINNAN KEINOT

### 4.1 Tonttikohtaiset viivytyksratkaisut

Asemakaavaluonnoksen mukaan kaava-alueen tonteille annetaan kaavamääräys hulevesien viivytyksvelvollisuudesta, joka on 1 m<sup>3</sup> vettä/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa. Ylivuotovedet ohjataan katujen varsilla olemassa oleviin avo-ojiin, jotka toimivat tulvareitteinä.

Tulvareitteinä toimiviin ojiin on mahdollista toteuttaa hulevesiä viivyttäviä ratkaisuja, kuten virtausta hidastavia pohjapatoja tai tulvatasanteita. Ojat voidaan muotoilla nykyistä luonnonmukaisemmiksi tai/ja kaupunkikuvaan sopivammiksi ja verhoilla esimerkiksi kiveyksellä. Kiviverhoilu ja virtauksen hidastaminen vähentäisivät uomien eroosiota ja hienoaineksen kulkeutumista hulevesien mukana.

### 4.2 Alueelliset viivytyksratkaisut

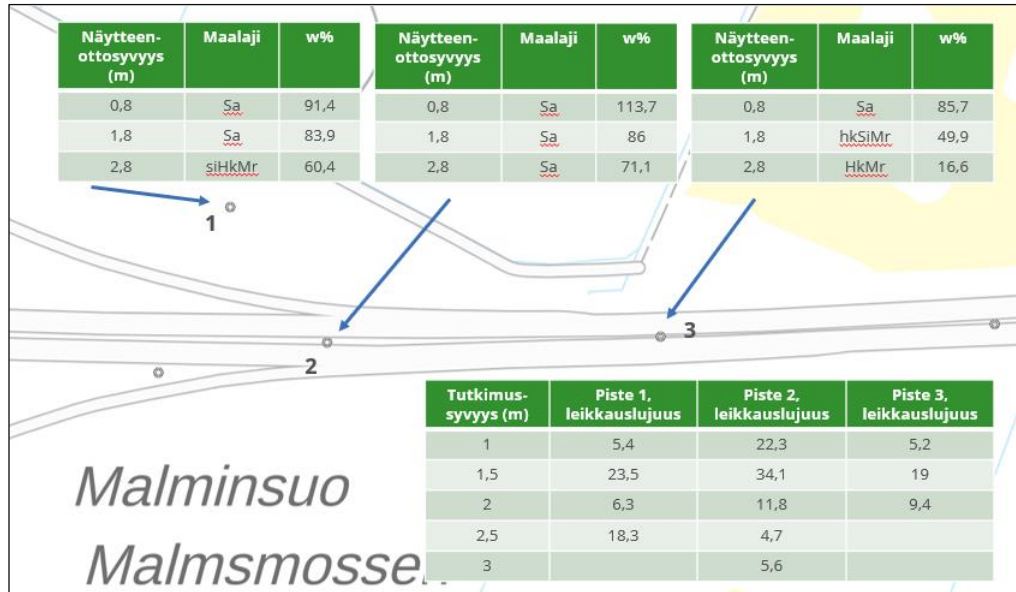
Asemakaavamuutosalueella hulevedet kerääntyvät luonnollisesti alueen itäosaan kaava-alueen poikki kulkevaa ojaa pitkin, joka jatkuu alueen ulkopuolella koilliseen.

Kaavamuutosalueelle on suositeltavaa toteuttaa ojan yhteyteen hulevesien viivytyksallas tai -kosteikko. Ensisijainen sijainti viivytyksrakenteelle olisi kaava-alueen itäreunassa kaavaluonnoksessa esitetyn katualueen ja teollisuuskiinteistön välissä (kuva 5), koska kaikki kaava-alueen vedet kerääntyvät siihen suuntaan luontaisesti. Esitetyn viivytyksrakenteen yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on yhteensä 27,6 ha, ja rakenteeseen voidaan ohjata vesiä tonteilta ja katualueilta koko kaavamuutosalueelta.

Esitetyn viivytyksrakenteen kohdalla maaperä saattaa olla vaikeasti rakennettavaa pehmeää savea. Ennen tiehankkeen Koskenkylä-Loviisa-Kotka toteuttamista tehtyjen pohjatutkimusten mukaan altaan kohdassa pehmeät maa-aineskerrokset ulottuvat 3–5,5 m syvyyteen. Kyseisessä kohdassa on tehty vain painokairauksia, joiden perusteella ei voida tarkkaan arvioida rakennettavuutta. Painokairausten perusteella maakerrokset altaan kohdalla ovat savea ja silttiä. Alueella tehdystä rakentamisesta johtuen aikaisemmin tehtyt pohjatutkimukset eivät välttämättä kaikilta osin kuvaa maaperän nykytilannetta.

Altaan suunniteltua paikkaa lähimmät pohjatutkimuspisteet, joista on tehty maalajimääritykset ja siipikairauskokeet, ovat altaan eteläpuolella ja länsipuolella (kuva 4). Näytepisteissä maalaji on savea, silttistä hiekkamoreenia tai hiekkamoreenia. Vesipitoisuus savinäytteissä vaihtelee

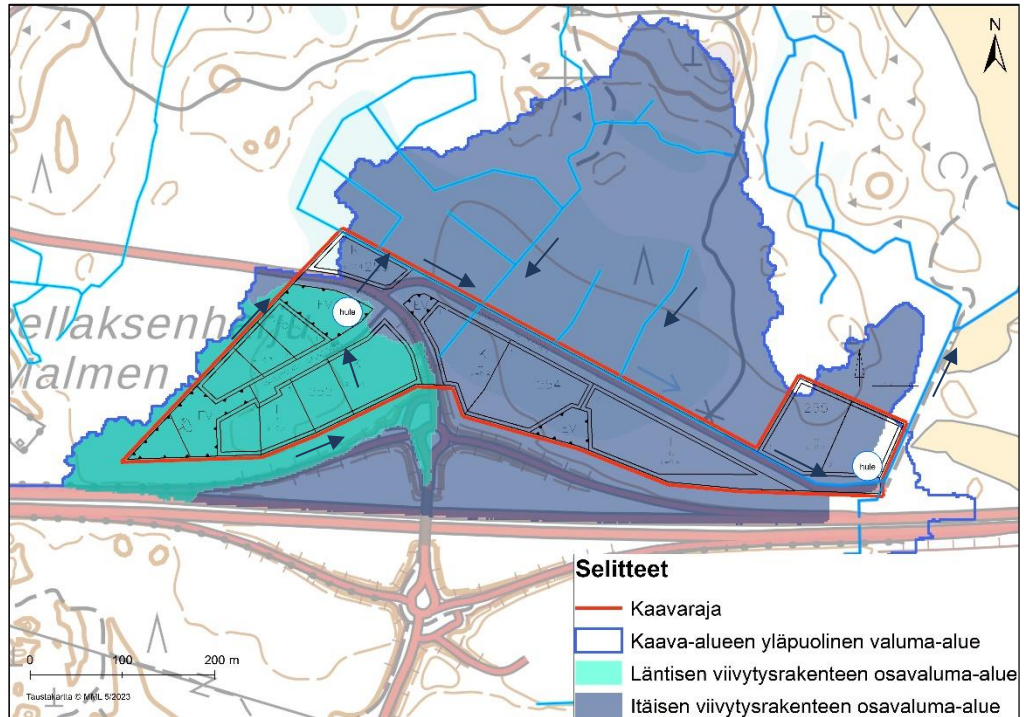
välillä 71–114 %. Saven leikkauslujuus vaihtelee välillä 4,7–34,1 kPa. Kaikissa näytepisteissä on ollut myös alhaisia leikkauslujuuden arvoja (alle 10 kPa eli hyvin pehmeä savi).



Kuva 4. Maalajimääritysten tulokset (Sa = savi, Si = siltti, siHkMr = silttinen hiekkamoreeni, HkMr = hiekkamoreeni, w% = vesipitoisuus) allasta lähimmistä näytteenottopisteistä. Taustakartta © MML 2023. Näytetulokset GTK:n pohjatutkimusrekisteri.

On suositeltavaa, että alueen jatkosuunnittelussa tehdään hulevesialtaan kohdalta lisäpohjatutkimuksia. Mikäli tulokset altaan kohdalta vastaisivat lähellä olevien pisteiden tuloksia, luokiteltaisiin kohde pehmeikkökerrosten paksuudesta (3–10 m) ja saven pehmeystä (alle 10 kPa) johtuen vaikeasti rakennettavaksi syväksi pehmeiköksi, jolloin myös viherrakenteiden perustamiseksi tulee mahdollisesti tehdä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Mikäli maaperäolosuhteet osoittautuvat haasteellisiksi, maanalainen hulevesikasetti on vaihtoehto allasmaiselle rakenteelle.

Hulevesien hallinta voidaan toteuttaa myös hajautetusti, jolloin yksittäisten rakenteiden vaatima tilantarve on pienempi. Toinen mahdollinen sijainti hulevesialtaalle sijoittuu kaava-alueen länsiosaan Malminsuontien eteläpuolelle kaavaluonnoksessa osoitetulle EV-alueelle. Esitetyn viivytysrakenteen yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on 5,3 ha, ja rakenteeseen voidaan ohjata hulevesiä kaava-alueen länsiosasta, ei kuitenkaan koko kaava-alueelta. Viivytysaltaan rakennettavuus läntisen altaan kohdalla on hyvä, sillä maaperä on hiekkamoreenia.



Kuva 5. Kaava-alueen osavaluma-alueet ja hulevesien viivyttämiseen soveltuvat alueet. Taustakartta © MML 2023.

Viivytyksaltaiden muotoilussa ja kasvillisuus- yms. valinnoissa voidaan huomioida mm. tonttiliittymien paikat ja valita maisemakuvaan sopivia yksityiskohtia. Kasvillisuuden istuttaminen ojiin ja altaisiin sitoo haitta-aineita, hidastaa veden virtaamaa, edesauttaa hienoaineksen laskeutumista ja parantaa tältä osin veden laatua.

#### 4.2.1 Viivytyksaltaiden mitoitus

Muodostuvien hulevesien määrä lisääntyy kaavan toteutumisen myötä vettä läpäisemättömän pinnan lisääntyessä. Laskennallisesti kerran 5 vuodessa toistuvan, 20 minuuttia kestävä sadetapahtuman aikana muodostuvien hulevesien määrä lisääntyy kaavan toteutumisen jälkeen n. 610 m<sup>3</sup> nykytilanteeseen verrattuna. Ennuste- ja nykytilanteessa muodostuvan hulevesimäärän erotusta voidaan pitää vesimääränä, joka vähintään tulisi viivyttää kaava-alueen sisäpuolella, jotta valunta ei lisääntyisi kaava-alueen ulkopuolisilla alueilla nykytilanteeseen verrattuna.

Laskennallinen hulevesimäärä on laskettu taulukossa 1 esitetyillä valuntakertoimilla. Mitoitussateen intensiteettinä on käytetty 130 l/s/ha (kerran 5 vuodessa toistuva sadetapahtuma, jossa on huomioitu

ilmastonmuutoksen oletettu vaikutus +20 %). Käytetyt mitoituservot perustuvat Hulevesioppaan (Kuntaliitto 2012) tietoihin.

*Taulukko 1. Käytetyt pintavaluntakertoimet.*

Maankäyttö	Pintavaluntakerroin
Liikennealue	0,6
Teollisuusalue	0,6
Harvapuustoinen alue	0,2
Metsä	0,1

Jos hulevesien viivytys toteutetaan yhdessä altaassa alueen itäosassa, altaan vesitilavuuden tulee olla noin 610 m<sup>3</sup> ja pinta-ala noin 610 m<sup>2</sup> (vesisyvyys altaassa 1 m). Jos viivytysrakenteita toteutetaan kaksi, itäisen viivytysaltaan vesitilavuuden tulisi olla noin 385 m<sup>3</sup> ja pinta-ala noin 385 m<sup>2</sup> ja läntisen viivytysaltaan vesitilavuuden noin 255 m<sup>3</sup> ja pinta-ala noin 255 m<sup>2</sup>.

Osa muodostuvista hulevesistä viivytetään kaavamääräyksen mukaisesti kiinteistöillä. Rakentuvien kiinteistöjen läpäisemättömän pinnan määrää ei tässä suunnitteluvaiheessa ole tiedossa, mutta tonttien tehokkuuslukujen perusteella tonteilla tapahtuva viivytys voisi karkeasti arvioiden olla koko kaava-alueella yhteensä n. 231 m<sup>3</sup>. Läntisellä osavaluma-alueella sijaitsevilla tonteilla viivytettävä vesimäärä on arviolta n. 77 m<sup>3</sup> ja itäisellä n. 154 m<sup>3</sup>. Myöhemmin tarkentuva tonteilla viivytettävä hulevesimäärä voidaan vähentää alueellisten viivytysrakenteiden vesitilavuudesta.

Viivytysaltaiden lopullinen muoto, luiskien jyrkkyys, vesisyvyys ja viivytystilavuus tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Vesisyvyys painanteissa ja altaissa voi käytännössä vaihdella rakenteen eri osissa ja eri säätilanteissa. Vesisyvyyden viivytysaltaassa on suositeltavaa olla korkeintaan 1 m.

### 4.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Hulevesille tulee olla käsittelyjärjestelmä ennen kiinteistöjen rakentamista, jotta rakennusaikaisia runsaasti kiintoainesta sisältäviä hulevesiä voidaan käsitellä. Mahdollisia imeytys- ja suodatusrakenteita ei tule käyttää kiintoaineen pidättämiseen rakennusaikana, jotta ne eivät tukkeudu ennenaikaisesti, vaan niitä ennen tulee olla kiintoaineen laskeutus esim. altaassa. Rakentamisen aikana voidaan käyttää väliaikaisia imeytys/suodatusrakenteita kuten suotopatoja.

## 5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Siltakylän teollisuusalueen asemakaavamuuotosalueelle. Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleviin hulevesien hallinnan rakenteisiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Työn aikana selvitettiin kaava-alueen osavalue-alueet ja hulevesien virtausreitit ja määritettiin kaavan toteuttamisesta aiheutuva hulevesien määrän lisääntyminen. Ratkaisuina esitetään alueellisia ja tonttikohtaisia ratkaisuja hulevesien laadulliseen ja määrälliseen hallintaan. Jatkosuunnittelussa on suositeltavaa tehdä kaavan itäosaan esitetyn hulevesialtaan kohdalta lisäpohjatutkimuksia, koska maaperä voi olla vaikeasti rakennettavaa pehmeää savea, jolloin myös viherrakenteiden perustamiseksi voi olla tarpeellista tehdä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Mikäli maaperäolosuhteet osoittautuvat jatkosuunnittelussa haasteellisiksi, maanalainen hulevesikasetti on vaihtoehto allasmaiselle rakenteelle.

## 6 LÄHTEET

Hulevesiopas. 2012. Kuntaliitto.

## 7 LIITTEET

Liite 1. Hulevesien hallintasuunnitelma.

# DESTIA

A **COLAS** COMPANY

Destia Oy

Puhelin (vaihde) 020 444 11

[www.destia.fi](http://www.destia.fi)