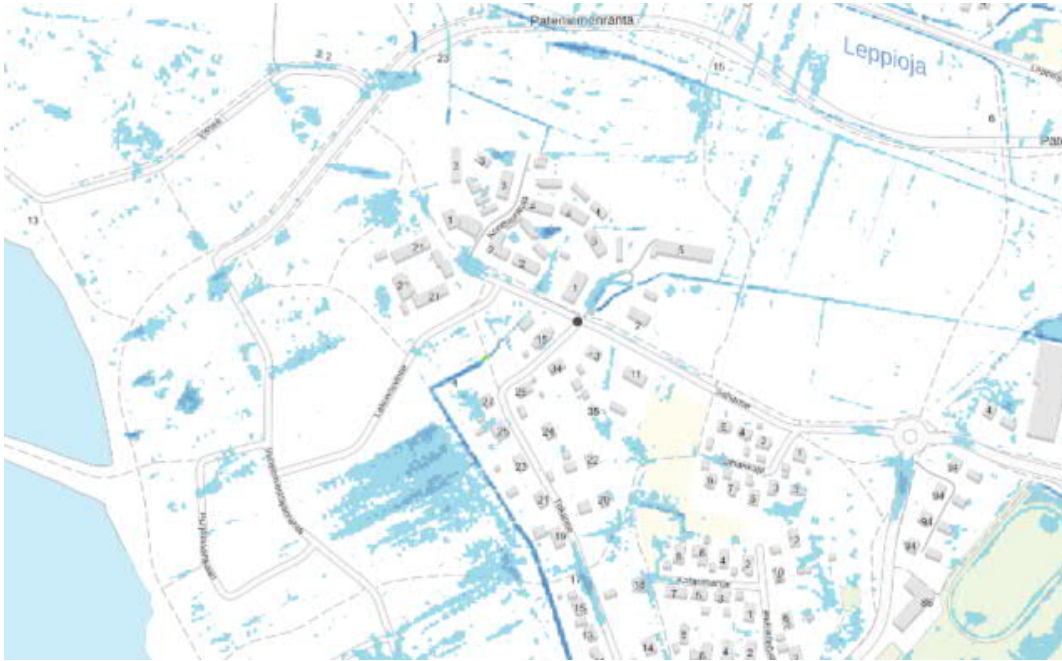


# Sahantie 10 kaavamuutos

Hulevesiselvitys

Oulu



Plana

Toukokuu 2020

Taitto: Plaana Oy  
Kansikuva: Syke - alustava hulevesitulvakartta  
Kartat: Oulun kaupunki, Plaana Oy  
Plaana Oy:n projekti 19127, 1.11.2019  
Tarkastanut Marjo Honkamaa-Eskola 7.11.2019  
Päivitetty 21.11.2019  
Päivitetty 5.5.2020 Suunnittelualueen muutos ja vaikutukset

# Tiivistelmä

Sahantien hulevesiselvitys on laadittu kohteen asuinrakentamisen mahdollistavaa asemakaava muutosta varten. Selvityksessä on arvioitu alueen nykyisiä hulevesimääriä ja kaavamuutoksen vaikutusta hulevesien tulevaan määrään.

Alueella on mahdollisuus imeyttää pieniä määriä pintavesiä maaperään. Alueen pintamaa koostuu humuksesta, jonka alla on routimatonta hiekkaa. Pohjavesi on alueella noin 0,45 – 0,75 metrin syvyydellä maanpinnan tasosta, pohjaveden taso tulee laskemaan rakentamisen takia.

Hankkeen on arvioitu kasvattavan suunnittelualueen hulevesimäärää noin 29 m<sup>3</sup>:sta 103 m<sup>3</sup>:oon. Kasvua alueen hulevesivirtaamassa on noin 74 m<sup>3</sup>. Alueelta ei ole raportoitu vaaraa aiheuttavaa tulvimista tai muita kapasiteettivajauksia hulevesijärjestelmissä.

Suunnittelualueelle laaditussa kaavassa (1999) ja alapuoliselle Pateniemenrannan alueen asemakaavassa (2016) ei ole esitetty vaatimuksia hulevesien viivyttämiselle.

# Alkusanat

Hulevesiselvitys on laadittu asemakaava muutosta varten, jossa matkailua palvelevien rakennusten korttelialue ja osa lähivirkistysalueesta muutetaan asuinrakentamisen sallivaksi. Selvityksessä arvioitiin kohteen nykyisiä hulevesimääriä ja asemakaava muutoksesta aiheutuvia vaikutuksia. Selvityksessä annetaan esitys korttelin hulevesien hallintamenetelmistä.

Selvitys perustuu maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon, maastokäynnin havaintoihin ja alueella aikaisemmin tehtyihin suunnitelmiin ja tutkimuksiin.

Selvitys on laadittu Temotek Oy:n toimeksiannosta Plaana Oy:ssä, jossa työstä on vastannut projektipäällikkö insinööri (Amk) Risto Hämäläinen. Selvitystä on tarkennettu toukokuussa 2020 pienentyneen suunnittelualueen johdosta.

Toukokuu 2020

## SISÄLTÖ

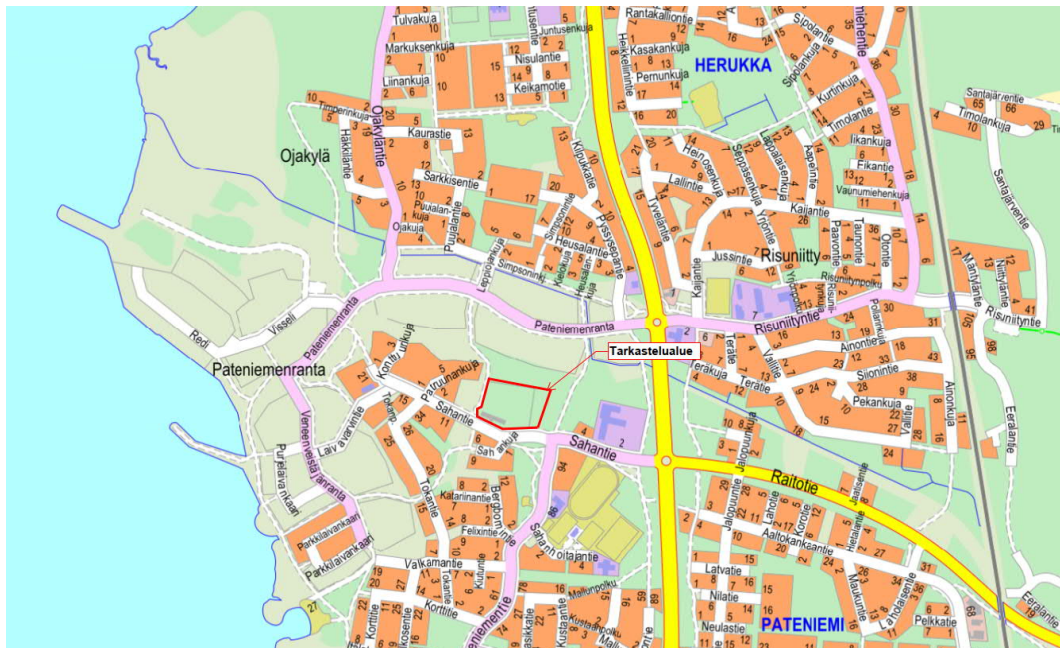
1	Selvitysalue .....	1
1.1	Sijainti ja toiminnot.....	1
1.2	Maankäyttö .....	2
1.3	Maaperä ja pohjavedet.....	2
2	Hulevedet.....	3
2.1	Osavaluma-alueet ja nykyinen hulevesijärjestelmä .....	3
2.2	Tulva-alueet.....	5
3	Hankkeen vaikutukset hulevesiin.....	7
4	Hulevesien hallinta .....	9
5	Hulevesien hallintarakenteet.....	10
5.1	Hulevesien viivytys.....	10
5.2	Kiintoaineiden erotus.....	11
6	Suosituksen asemakaavaa ja jatkosuunnittelua varten .....	12
7	Lähteet ja aineisto .....	13

# 1 Selvitysalue

## 1.1 Sijainti ja toiminnot

Selvitysalue sijaitsee noin kilometrin päässä Pateniemen keskukselta pohjoiseen ja noin 10 kilometrin päässä Oulun keskustasta. Tarkastelualue on asemakaavoitettu matkailu palveluvien rakennusten korttelialueeksi (RM) ja lähivirkistysalueeksi (VL). Tarkastelualueen pinta-ala on noin 2 hehtaaria.

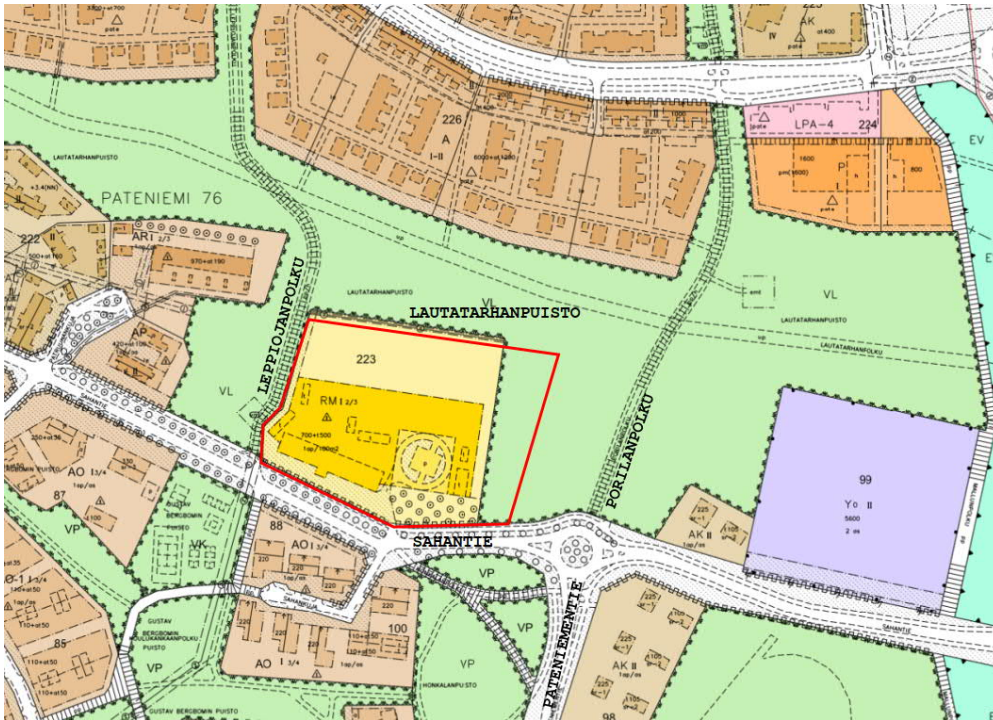
Tarkastelualue on rakentamaton lehtipuuvaltaista metsämaata. Alue rajautuu etelälaidalta Sahantiehen, pohjoislaidalta Lautatarhanpuistoon, itälaidalta Porilanpolun puistovyöhykkeeseen ja länsilaidalta Leppiojanpolkuun. Tarkastelualue ei sijaitse pohjavesialueella.



Kuva 1 Tarkastelualue (Lähde: Oulun karttapalvelu 10/2019).

## 1.2 Maankäyttö

Kuvassa 2 on ote tarkastelualueen voimassa olevasta asemakaavasta. Alue on matkailua palvelevien rakennusten korttelialuetta ja lähivirkistysaluetta. Tarkastelualueen ympäristössä on rivitalojen-, asuinpienalojen-, erillispientalojen- ja yleistenrakennusten korttelialueita sekä virkistysalueita.



Kuva 2 Tarkastelualueen asemakaavaote (Lähde: Oulun karttapalvelu 10/2019).

## 1.3 Maaperä ja pohjavedet

Maanpinnan taso vaihtelee tarkastelualueella +3,6...5,4 (N2000). Pohjavedenpinnan taso oli tutkimustyön aikana (14.5.2019) tasolla +3,40...3,80 eli noin 0,45-0,75 metrin syvyydessä maanpinnasta. Pintaveden imeytymistä tapahtuu vähäisissä määrin tutkimusalueella. Pintavalunta suuntautuu alueen avo-ojiin ja hulevesiverkostoon.

Pohjatutkimustietojen mukaan maakerrosjako on tutkimusalueella yleispiirteisissään seuraava:

- Pintamaat, humusta maanpinnasta noin 0,3...0,8 metrin paksuinen kerros
- Pintamaan alapinnasta on noin 2,5...3,5 metrin paksuinen keskitiivis routimaton hiekkakerros, jonka alaosassa routivaa hiekkaa, hienohiekkaa ja silttistä hiekkaa.
- Hiekkakerroksen alapuolella on n. 0,5...5,2 metrin paksuinen löyhä routiva silttikerros sekä silttinen hiekka- ja savinen silttikerros.
- Edellä mainittujen kerrosten alapuolella on tiivis hiekkamoreeni ja silttinen hiekkamoreeni.

Painokairauksia alueella tehtiin 8 pisteessä. Kairaukset ulottuivat 4,5...11,0 metrin syvyydelle maanpinnasta. Kairausten päätymissyys oli pääosin tiivis maakerros tai kivi. Puristinheijarikairauksia alueella tehtiin 4 pisteessä. Kairaukset ulottuivat 11,0...13,2 metrin syvyydelle maanpinnasta. Kairausten päätymissyys oli pääosin tiivis maakerros tai kivi/kallio.

(Lähteet Pöyry Oy, pohjatutkimukset ja perustamistapalausunto 2019)

## 2 Hulevedet

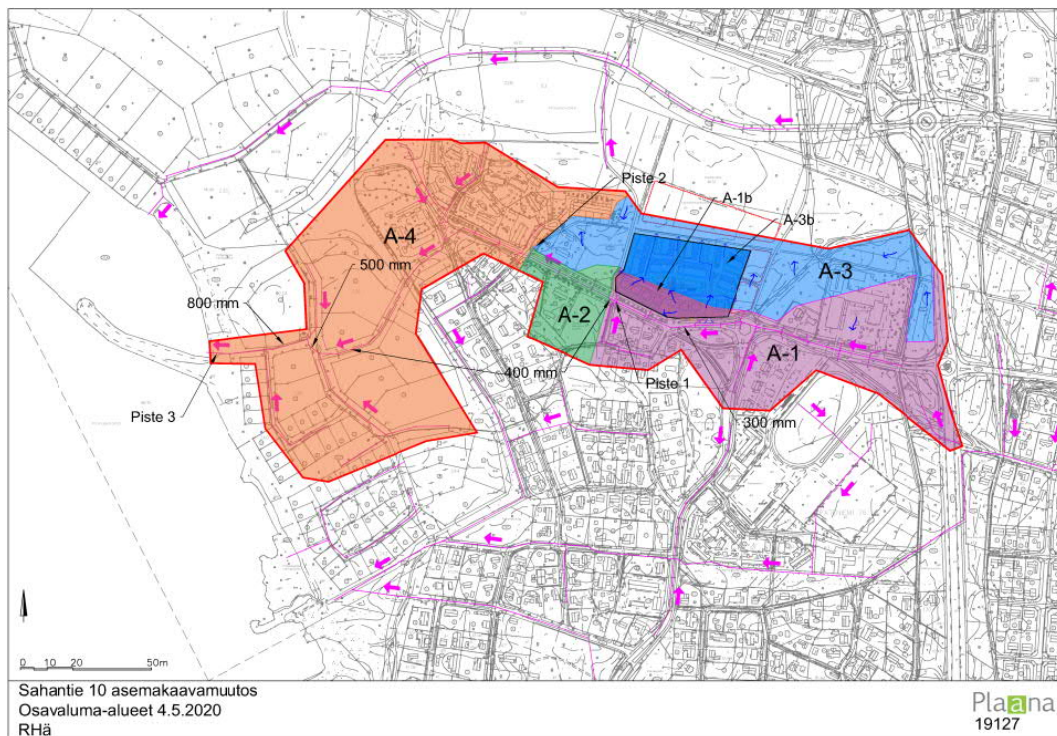
### 2.1 Osavaluma-alueet ja nykyinen hulevesijärjestelmä

Osavaluma-alueiden määrittäminen on tehty alueen hulevesiviemäreiden ja maanpinnan muotojen perusteella. Alueen hulevesimäärien muutoksen laskennassa käytetään kuvassa kolme esitettyä osavaluma-alueita.

Kuivatus tarkastelualueella tapahtuu pääasiassa alueellisten hulevesiviemäreiden kautta. Alueelliset hulevesiviemärit liittyvät Sahantien runkohulevesiviemäriin, joka johtaa hulevedet Laivavarvintien runkolinjaan. Laivavarvintien linjasta hulevedet purkautuvat mereen Purjelaivankaaren runkolinjan kautta. Alueelta ei ole raportoitu kapasiteetti vajauksia.

Alueille on määritetty hulevesimäärä kaupunkiolosuhteisiin soveltuvilla valumakertoimilla alueiden laadun mukaan. Alueiden määrittämisessä on käytetty seuraavia valumakerroimia: Tiiviit alueet (Rivitaloalueet, laajat asfaltti- ja kattoalat yms.) 0,35, muut asutusalueet tontinkoon mukaan 0,20-0,25 ja niityt/metsät 0,1.

Mitoitussateen rankkuutena käytettiin selvitysalueen pinta-alasta ja rakennetusta ympäristöstä johtuen kestoajaltaan 20 minuutin sadetta, joka toistuu kerran 5 vuodessa. Mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 125 l/s\*ha, joka huomio myös ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20%).



Kuva 3 Tarkastelualueen ympäröivät osavaluma-alueet

Osavaluma-alueet 1, 2, 3 ja 4 koko on yhteensä noin 29,0 hehtaaria. Alueiden kuivatus tapahtuu pintavaluntana hulevesiviemäriin. Hulevesiviemärit laskevat Sahantien hulevesien runkolinjaan. Sahantien länsipäästä runkolinja kääntyy Laivavarvintielle. Laivavarvintieltä linja kääntyy Purjelaivankaarelle ja siitä edelleen purkautuen mereen.

Alueen hulevesimääräksi on arvioitu 860 m<sup>3</sup> 20 minuutin mitoitussateen aikana. Hulevesimäärä on 800 mm purkuputken kapasiteetista noin 80 prosenttia.



Sahantie 10  
Oulu

Osavaluma-alueen A-1 koko on noin 7,5 hehtaaria. Alueella sijaitsee Pateniemen koulu, omakotitaloja sekä niittyä/metsää. Alueen kuivatus tapahtuu hulevesiviemärein.

Sahantien hulevesiviemäri on alueen kohdalla kooltaan 300 mm. Hulevesiviemäriin kapasiteetti on noin 110 m<sup>3</sup> 20 minuutin mitoitussateen aikana. Alueella on arvioitu muodostuvan 205 m<sup>3</sup> 20 minuutin sateen aikana. Hulevesiverkoston kapasiteetti ylittyy noin 190 %, jolloin vesi lammikoituu vähäisissä määrin Pateniementien ja Sahantien kiertoliittymän läheisyydessä sekä puistoalueella.

Osavaluma-alueen A-2 koko on noin 1,5 hehtaaria. Alueella on omakotitalo sekä niittyä/metsää. Alueen kuivatus tapahtuu avo-ojin sekä hulevesiviemärein.

Sahantien hulevesiviemäri on alueen kohdalla kooltaan 400 mm. Hulevesiviemäriin maksimi kapasiteetti on noin 170 m<sup>3</sup> 20 minuutin mitoitussateen aikana. Alueella on arvioitu muodostuvan 30 m<sup>3</sup> 20 minuutin sateen aikana. Alueella on niittyä/metsää, jossa alueen hulevesillä on tilaa viipyä ennen purkautumistaan hulevesiverkoston.

Osavaluma-alueen A-3 koko on noin 5,8 hehtaaria. Alue on pääasiassa rakentamatonta aluetta, joka koostuu metsittyneestä peltoalueesta. Alueen kuivatus tapahtuu pintavaluntana alueella kulkevaan uomaan. Uoma liittyy Sahantien hulevesiverkoston Patruunan-kujan läheisyydessä.

Uoman ylittävien kevyen liikenteen väylien kohdalla on 400 mm rumpu. 400 mm rummun kapasiteetti kevyen liikenteen väylän kohdalla on noin 200 m<sup>3</sup> 20 minuutissa, rummuilla ei ole alueella padotusvaikutusta. Uoman purku Sahantien hulevesiverkoston tapahtuu imuputken kautta, jonka kapasiteetti on noin 50 m<sup>3</sup> 20 minuutissa. Imuputki toimii alueella padottavana rakenteena.

Alueella on arvioitu muodostuvan hulevesiä uomaan noin 105 m<sup>3</sup> 20 minuutin sateen aikana. Aluetta halkova uoma on perattu auki viime vuosien aikana. Uoma tarjoaa viivytystilaa alueella muodostuville hulevesille. Uoman tilavuudeksi on arvioitu suunnittelualueella noin 400 m<sup>3</sup> ja koko uoman matkalta noin 900 m<sup>3</sup>.

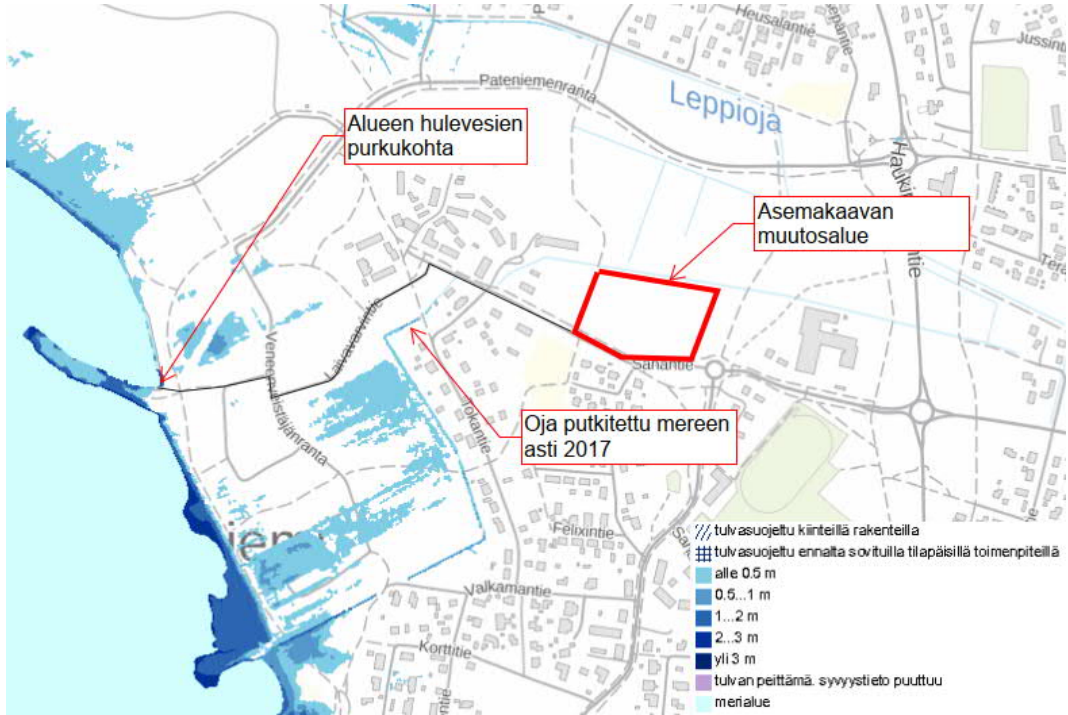
Osavaluma-alueen A-4 koko on noin 14,2 hehtaaria. Osavaluma-alueesta Sahantien varsi on rakennettu. Pateniemenrannan alueelle on rakennettu kadut ja muutamia asuintaloja viime vuosina. Alue on oletettu laskelmissa kaavanmukaisesti rakennetuksi.

Sahantien hulevesiverkosto liittyy alueen hulevesiverkoston Laivarvintiellä (400mm) jatkaen siitä Purjelaivankaarelle (500mm) ja siitä edelleen mereen (800mm). Hulevesiverkoston kapasiteetti 500 mm osuudella on noin 325 m<sup>3</sup> 20 minuutissa ja 800 mm osuudella noin 1080 m<sup>3</sup> 20 minuutissa. Alueella on arvioitu muodostuvan hulevesiä noin 520 m<sup>3</sup> 20 minuutin mitoitussateen aikana, joka on noin 48 % 800mm putken kapasiteetista. Yläpuoliset valuma-alueet huomioiden putken kapasiteetista on käytössä noin 80 % kun Pateniemenrannan alue on kokonaisuudessaan rakennettu.

## 2.2 Tulva-alueet

### Meritulvan vaikutukset

Harvinainen 1/100 vuodessa tapahtuva meritulva ei yllä tarkastelualueelle asti. Kuvassa osavalmu-alueen ulkopuolella tulviva oja on putkitettu kokomatkalta vuonna 2017.

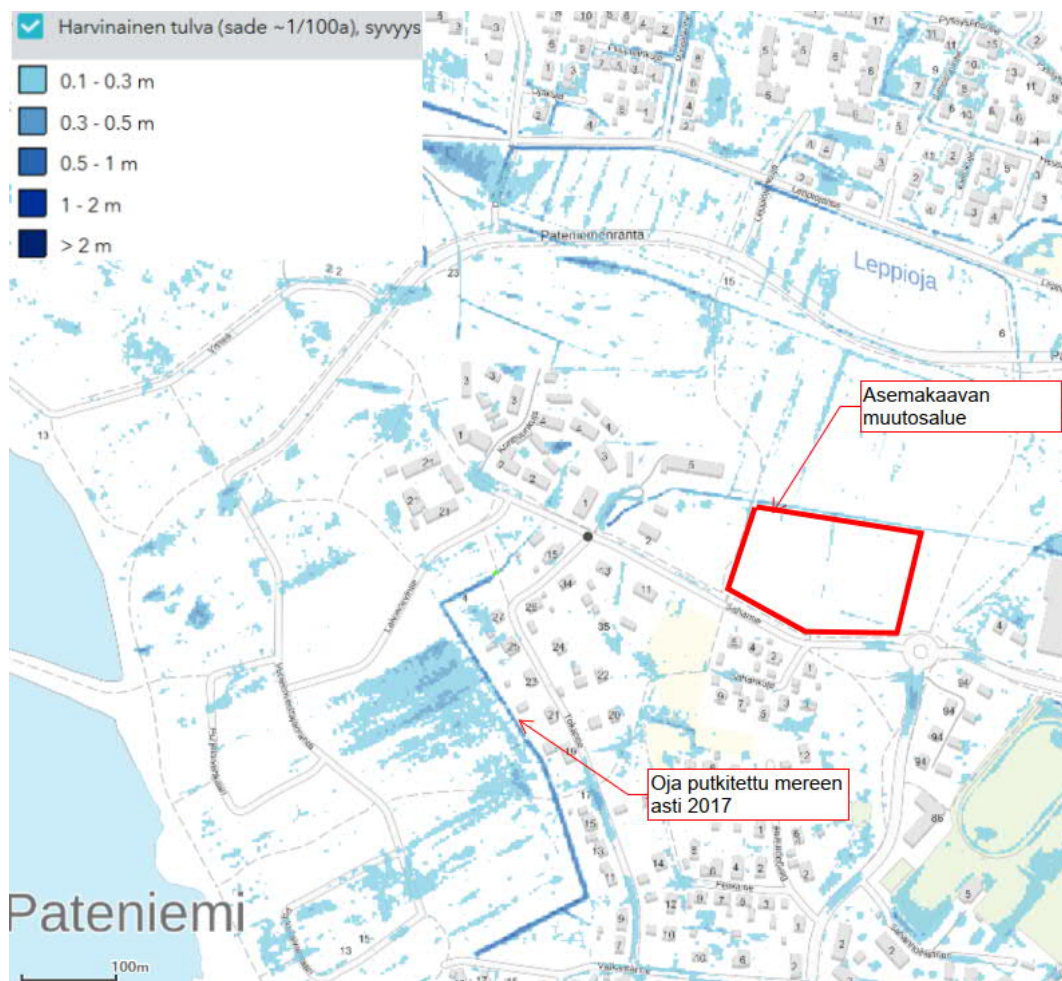


Kuva 4 Meritulva 1/100 vuoteen. (Lähde: Tulvakeskus-Tulvakarttapalvelu 10/2019)

### Hulevesitulvan vaikutukset

Saatavilla olevat Sahantien aluetta koskevat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) alustavat hulevesitulvakartat on laadittu ennen länsi ja eteläpuolisten alueiden täydennys- ja katurakentamista (Pateniemenranta). Hulevesitulvakartta ei anna täysin todenmukaista tietoa hulevesitulvan nykytilanteesta.

Alustavista hulevesitulvakartoista, joissa ei nykyistä maankäyttöä ole huomioitu, voidaan kuitenkin todeta, että Sahantien päässä sekä kiertoliittymän läheisyydessä vesi voi lammikoida 0,1-0,3 m. Vesi lammikoiduu myös Pateniemen koulun takana olevalla alavalla alueella sekä alueella olevassa uomassa 0,3-0,5 m syvyydellä. Uoman vähäisestä vesipinnan noususta harvinaisen rankan sateen aikana, voidaan todeta viivytyskapasiteetin riittävän myös asemakaavan muutoksen jälkeisessä tilanteessa.



Kuva 5 Harvinaisen rankan sadannan aiheuttama tulvatilanne ennen selvityksen tarkastelualueen ympäristön rakentumista (Lähde: SYKE, alustava hulevesitulvakartta).

### 3 Hankkeen vaikutukset hulevesiin

Hankkeen vaikutuksien arvioimiseen määritettiin alueelle mitoitussateen aiheuttama mitoitusvirtaama. Virtaama määriteltiin nykytilanteen ja alueen tulevan maankäytön tilanteessa. Alueiden valumakertoimina käytettiin nykytilanteessa 0,1 ja tulevassa tilanteessa 0,35. Alue kertoimien vastaavuus on tarkistettu myös pinnan laadullisten kertoimien avulla.

Mitoitussateen rankkuutena käytettiin selvitysalueen pinta-alasta ja rakennetusta ympäristöstä johtuen kestoajaltaan 20 minuutin kerran 5 vuodessa toistuvaa sadetta. Mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 125 l/s\*ha, joka huomio myös ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20%).

Lisäksi selvitysalueelle määritettiin mitoitusvirtaama harvinaisen rankansateen aikana. Alueen hulevesitulva mitoitus tehtiin 1/100 vuodessa tapahtuvan ja 20 minuuttia kestävä sadannan mukaisesti. Tulvatilanteen mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 220 l/s\*ha, joka huomioi ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20%).

Taulukko 1 Nykyisen ja asemakaavaluonnoksen mukaisen maankäytön hulevesimäärät 1/5a sateella ja (1/100a).

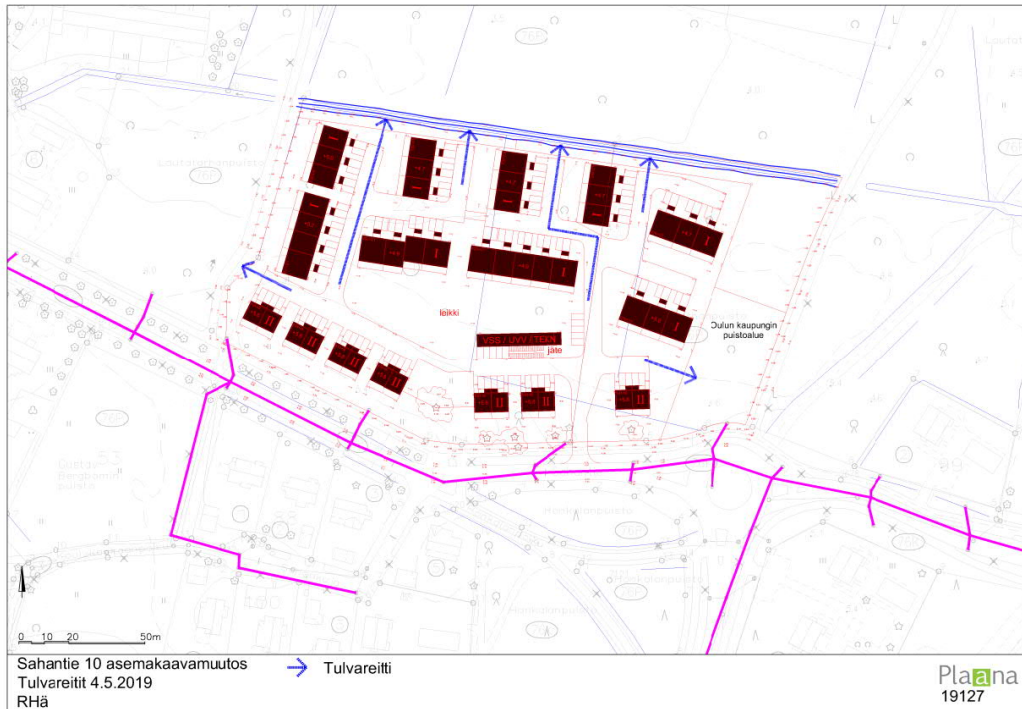
Alue	Nykyinen hv-määrä	Tuleva hv-määrä	Kasvu (m3)
A-1b	8 (15)	29 (51)	21
A-3b	21 (37)	74 (129)	53
<b>Yhteensä</b>	<b>29 (52)</b>	<b>103 (180)</b>	<b>74</b>

Nykyisen maankäytön tilanteessa mitoitussateen aikana alueella A1-b (0,6ha) syntyy hulevesiä noin 8 m<sup>3</sup>/20min ja alueella A3-b (1,4ha) noin 21 m<sup>3</sup>/20min. Suunnitellun maankäytön tilanteessa alueella A1-b noin 29 m<sup>3</sup>/20min ja alueella A3-b noin 74 m<sup>3</sup>/20min. Hulevesiä syntyy tulevassa tilanteessa noin 3,5 kertaa enemmän kuin nykytilanteessa eli yhteensä noin 103 m<sup>3</sup>/20min.

Laskelmasta voidaan todeta, että alueen rakentaminen tulee lisäämään pois johdettavia vesimääriä noin 74 m<sup>3</sup>/20min sateen aikana. Alueen teoreettiset virtausnopeudet kasvavat alueella A-1b ja A-3b noin 3,4 kertaiseksi (A-1b 7/s -> 24 l/s ja A-3b 18 l/s -> 61 l/s). Virtausnopeuksien kasvua tulee ehkäistä alueella.

Sahantie 10  
Oulu

Tulvatilanteessa mitoitussateen aikana suunnittelualueelle syntyy kokonaisuudessaan noin 52 m<sup>3</sup>/20min ja suunnitellun maankäytön tilanteessa 180 m<sup>3</sup>/20min eli noin 3,5 kertaa nykyistä enemmän. Tulvatilanteessa vedet poistuvat alueelta talojen välistä aluetta ympäröiviin avo-ojiin ja uomiin. Avo-ojista vedet valuvat viiptyen alueen takana olevaan omaan sekä eteläpuolelta hulevesikaivojen läheisyyteen. Alueen läheisyydessä on riittävästi turvallista tilaa vastaanottaa alueelta tulvivat hulevedet.



Kuva 6 Harvinaisen rankan sadannan tulvatilanne, suunnitellut tulvareitit (Tonttitutkielma luonnos Arkkitehtitoimisto Veli Karjalainen Oy 16.03.2020 ja Plaana Oy)

## 4 Hulevesien hallinta

Määrällisesti hulevedet tulevat kasvamaan alueelle rakennettavien uusien vettä läpäisevämmien pintojen takia. Alueen voimassa oleva kaava ei velvoita määrälliseen hulevesien hallintaan. Alueen aikaisemmassa hulevesiverkoston suunnittelussa on huomioitu alueen täydennysrakentaminen (Sahantien länsipää – meri rakennettu 2018).

Määrällisen hallinnan tarkoituksena on viivyttää veden kulkeutumista määrääjäksi ja siten vähentää tulvapainetta valuma-alueella. Määrällistä hallintaa alueella voidaan toteuttaa tontin eteläosassa rakennusten ja kadun väliselle alueelle (tontilla) hulevesipainanteella. Hulevesipainanteessa pintavalunta, noin 21m<sup>3</sup> viipyy ennen purkautumistaan Sahantien hulevesiverkoston.

Tontin pohjoisosan hulevedet voidaan käsitellä kolmella tapaa. Ensimmäinen vaihtoehto on tehdä sopimus kaupungin kanssa kaupungille luovutettavan tontin alueella sijainneen uoman käytöstä hulevesien viivytykseen. Uoman kapasiteetiksi on arvioitu noin 900 m<sup>3</sup>, josta käytössä on tällä hetkellä noin 105 m<sup>3</sup> mitoitussateen aikana. Tulevassa tilanteessa uoman vesimäärä kasvaa 53 m<sup>3</sup> eli noin 158 m<sup>3</sup>. Uoman viivytystä ja hulevesien laatua voidaan parantaa rakentamalla siihen veden virtausnopeutta hidastavia kevyitä pohjajaloja/kynnyksiä.



Kuva 7 Esimerkki Kivikkokankaalla toteutetusta kynnyksestä

Pohjoisosan hulevesien hallinnan toinen vaihtoehto on toteuttaa alueelle muutamia karkealla materiaalilla täytettyjä viivytyks-/imeytysalueita. Karkealla materiaalilla täytetyillä alueilla voi varastoitua pintavesiä noin 45% täyttöalueen tilavuudesta (tarvittava täyttö noin 2 kertaa vs. mitoitustilavuus). Viivytyks-/imeytysalue tyhjenee hulevesistä imeytymällä maaperään sekä sitä voidaan tehostaa salaojituksella, joka on kytketty alueen hv-verkoston. Karkea materiaali täyttö voidaan korvata myös osaksi biosuodatusrakenteella.

Kolmas ja kallein vaihtoehto pohjoisosan hulevesien hallintaan on viivytyssäiliö/kasetti. Viivytyks-/imeytysalue voidaan toteuttaa hulevesien purkupisteen läheisyyteen. Viivytyks-/imeytysalue tulee tyhjenemään tasaisesti sateen päätyttyä pumppaamon avulla.

## 5 Hulevesien hallintarakenteet

### 5.1 Hulevesien viivytys

Alueelle suositellaan hulevesien määrällisen hallinnan toteuttamista viivytys-/imeytysaltain. Maahan kaivetuissa altaista vesi pääsee purkautumaan hiljalleen laskevaan vesistöön.

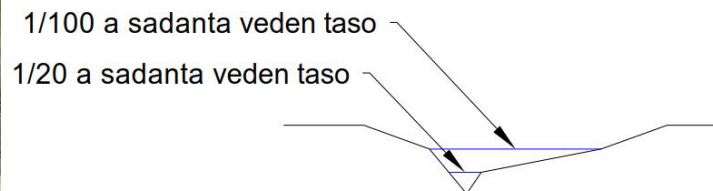
Viivytysaltailla ja painanteilla voidaan helposti ja kustannustehokkaasti viivyttää suuriakin vesimääriä maanpinnalla. Viivytysaltaat ja painanteet ovat ympäristöään alemmas rakennettuja kohtia, joissa vesi voi turvallisesti lammikoitua. Lammikoitumista voidaan vähentää käyttämällä painanteessa karkeaa materiaalia, jolloin vesi pääsee varastoitumaan materiaalin "sekaan".

Altaat ja painanteet toteutetaan yleensä loivareunaisina ja pintamateriaalina voidaan kohteen ympäristöstä riippuen käyttää kiveyksiä tai luonnon materiaaleja. Altaiisiin voidaan istuttaa myös kosteikko kasvillisuutta, jolla saadaan vähennetyksi hulevesien ravinne- ja kiintoainemääriä.

Painanteissa viivytystä voidaan parantaa rakentamalla pohjapatoja tai -kynnyksiä ojan pohjalle. Padoilla ja kynnyksillä voidaan hidastaa virtausnopeutta painanteessa. Viivytysallas/painanne voidaan tyhjentää myös hulevesisäiliön kaltaisesti johtamalla vesi alueelta pois korkeusasemasta riippuen viettoviemärillä tai pumppaamalla.



Periaatekuva viivytyspainanteesta



Kuva 8 Viivytyspainanne, johon rakennettu virtaamaa hidastavia pohjapatoja (Kuntaliitto hulevesiosopas 2012) ja periaatekuva viivytyspainanteesta, jossa varauduttu harvinaisen rankkaan sateeseen (Plaana Oy)

Vaihtoehtoisesti alueen viivytys voidaan toteuttaa hulevesisäiliöillä/kaseteilla. Hulevesisäiliöllä pystytään lisäämään hulevesien varastointikapasiteettia ja säätämään hulevesijärjestelmiin ohjattavaa vesimäärää. Myös ylisuuria hulevesiputkia voidaan käyttää verkostossa hulevesisäiliöinä. Hulevesisäiliöt voidaan asentaa pohjaveden pinnan alapuolelle, koska säiliöt ovat tiiviitä. Asennettaessa säiliöitä pohjaveden pinnan alapuolelle tulee säiliö ankkuroida paikalleen. Hulevesien poisto säiliöstä tapahtuu pumppaamalla tai viettoviemärillä.



Kuva 9 Hulevesikasettijärjestelmä hulevesien imeytykseen/viivytykseen (ACO Nordic Oy)

## 5.2 Kiintoaineiden erotus

Hulevesien laadullinen käsittely voidaan toteuttaa myös rakenteellisesti käyttämällä esimerkiksi kiintoaine-erottimia, ylisuuria putkia tai hiekanerotinkaivoja. Nämä käsittelymenetelmät vähentävät hulevesissä olevia partikkeleita enemmän kuin tavanomaiset sakkapesälliset hulevesikaivot. Kiintoaineiden erotus perustuu yleensä siihen, että huleveden virtausnopeutta hidastetaan, jolloin hiukkaset laskeutuvat lietepesään.

Erottimien suunnittelu ja asennus eivät juurikaan poikkea normaalien kunnallisteknisten kaivojen suunnittelusta ja asennuksesta. Kiintoaineiden erottimet voidaan sijoittaa hulevesiverkostojen purkujen läheisyyteen tai esimerkiksi ennen hulevesisäiliötä, imeytysjärjestelmää tai kosteikkoa, jolla saadaan vähennetyksi viivytyksjärjestelmien huoltotarvetta.

Smart trap:in toiminta perustuu virtauksen ohjauslevyyn, joka voidaan asentaa jo olemassa oleviin kaivoihin, joissa on sakkapesä. EuroHEK Filter kiintoaine-erottimilla erotetaan kiintoaineet jäte- ja hulevesistä. EuroHEK Filter toiminta perustuu pyörrevirtaan ja virtauksen hidastamiseen.



Kuva 10 Smart Trap –hulevesikaivo vasemmalla ja EuroHEK Filter –kiintoaine-erotin oikealla (www.uponor.fi ja www.wavin.com)



## 6 Suosituksen asemakaavaa ja jatkosuunnittelua varten

Asemakaavamääräyksillä voidaan antaa tontti-, liikenne- ja viheralueille hulevesien hallintaa koskevia määräyksiä. Nämä määräykset voivat sisältää mitoitusta sekä teknisiä ratkaisuja koskevia vaatimuksia. Liian yksityiskohtaisia määräyksiä ei kuitenkaan tule antaa, vaan rakentajan tulee voida toteuttaa hulevesien viivytys haluamallaan tavalla.

Sahantie 10 asemakaavaan suositellaan sisällytettäväksi määräys hulevesien käsittelystä esim. seuraavasti: Alueella syntyvät hulevedet on ensisijaisesti pyrittävä imeyttämään maaperään. Mikäli hulevesien imeyttäminen alueella ei ole mahdollista tulee viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuus mitoittaa lisääntyvien vettä läpäisemättömien pintojen osalta kaavalla 0,8 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytyksrakenteiden tulee tyhjäntyä tasaisesti 12-24 tunnin kuluttua niiden täytymisestä. Lisäksi viivytyksrakenteiden tulee varustaa mahdollisen rankkasateen varalta ylivuotomahdollisuudella. Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta ja mahdollisia muita haitta-aineita. Puhtaat hulevedet kuten kattovedet voidaan johtaa imeytyksen ja/tai viivytyksen kautta hulevesiverkostoon ilman laadullista hallintaa.

Harvinaisen rankan sateen aikana tapahtuva tontin sisäisen hulevesiverkoston tulviminen tulee huomioida pinnantasaus suunnittelussa. Tulviminen huomioidaan sitten, että kaivojen kohdalla tapahtuva vesipinnan nousu johdetaan rajatason ylityttyä turvallisia reittejä pitkin alueelta pois. Pois johdettavat tulvavedet eivät saa aiheuttaa vaaraa ympäristön muille kiinteistöille.

Selvityksessä on todettu, että rakennettavan alueen hulevesimäärät tulevat kasvamaan alueella. Tarkastelualueella tulee viivyttää/imeyttää hulevesiä 74 m<sup>3</sup>:ta. Selvityksessä on esitetty useita alueella toimivia hulevesien hallinnantapoja. Hulevesien hallinnantapa tul- laan valitsemaan ja esittämään tarkemmin jatkosuunnittelussa laadittavassa hulevesijär- jestelyiden rakennussuunnitelmassa (rakennuslupavaihe).

Sahantie 10  
Oulu

## **7 Lähteet ja aineisto**

Oulun kaupunki Hulevesien hallinnan suunnitteluohje 23.05.2019

Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto Helsinki 2012

Oulun kaupungin kartta-aineisto

Arkkitehtitoimisto Veli Karjalainen Oy, suunnitelmaluonnokset

Plaana Oy, suunnitelmaluonnokset

Pöyry Oy, pohjatutkimukset ja perustamistapalausunto 10.6.2019

Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto 14.10.2019

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

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

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

[www.wavin.com](http://www.wavin.com)

[www.aco-nordic.fi](http://www.aco-nordic.fi)

Plaana

5.5.2020