

---

# Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Metsävainion alueen asemakaava



26.9.2016

**S** **SITO**

**SISÄLTÖ**

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>NYKYTILASELVITYS JA SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ .....</b>	<b>3</b>
	3.1 Nykyinen maankäyttö ja topografia .....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
	3.2 Alueellinen valuma-alue ja purkureitit .....	3
<b>4</b>	<b>SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ JA SEN VAIKUTUKSET .....</b>	<b>4</b>
	4.1 Suunniteltu maankäyttö.....	4
	4.2 Suunnitellun maankäytön vaikutukset.....	5
<b>5</b>	<b>HULEVESISUUNNITELMA .....</b>	<b>5</b>
	5.1 Tavoitteet.....	5
	5.2 Käytettävät hulevesien hallintamenetelmät.....	5
	5.2.1 Hulevesien vähentäminen .....	6
	5.2.2 Biosuodatusrakenteet .....	7
	5.2.3 Viherpainanteet ja sadepuutarhat.....	8
	5.2.4 Hulevesiviemäri .....	8
	5.3 Hallintajärjestelmien mitoituserusteet .....	8
<b>6</b>	<b>YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN.....</b>	<b>9</b>

Kannen kuva: Sito Oy, Metsävainiontie

**LIITTEET**

Liite 1, Valuma-aluekartta A3 1:5000

Liite 2, Yleissuunnitelma A3 1:3000

## 1 Johdanto

Tässä työssä laadittiin Metsävainion asemakaava-alueelle hulevesien hallinnan yleissuunnitelma, jossa esitetään alueen kuivatuksen perusratkaisu tarvittavine aluevarauksineen. Yleissuunnitelmassa esitetään alueen valuma-alue selvitys, hulevesien hallintatarpeen arviointi, toiminnallinen kuvaus alueen kuivatusratkaisusta ja siihen tarvittavat aluevaraukset (imeyttäminen ja hallittu johtaminen).

Suunnittelussa huomioitiin kaava-alueen sijoittuminen vesistöön purkavalle valuma-alueelle ja yläpuolisen valuma-alueen vesien johtaminen kaava-alueen kautta purkuvesistöön. Hulevesisuunnittelussa käytettävä suunnitteluvarmuus eli käytettävien mittaavien rankkasadetilanteiden toistuvuutena käytettiin kerran kolmessa vuodessa toistuvaa 10 minuutin sadetta.

Hulevesisuunnittelun yhtenä reunaehtona ja lähtökohtana huomioitiin purkuvesistönä toimivan läheisen Jeesiöjoen tulvakorkeudet. Tulvakeskuksen Tulvakarttapalvelun mukaan alueelle ei ole laadittu tulvakarttaa eikä sitä ole määritetty tulvakartoitustarvealueeksi.

Työ perustuu alueelle laadittuun alustavaan kaavaluonnokseen (Sodankylän kunta 09/2016).

Työn tilaajana on Sodankylän kunta ja yhteyshenkilönä maankäyttöpäällikkö Ari Pesonen. Sitolta työhön osallistuivat DI Lauri Harilainen ja DI Laura Viitanen.

Työssä käytetty koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä on ETRS-GK27 N2000.

## 2 Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet

Hulevedet ovat rakennetulla alueella sateen ja lumen muodostamia pintavaluntavesiä. Hulevettä muodostuu, kun vesi ei pääse imeytymään maahan tai haihtumaan esimerkiksi kasvillisuuden avulla. Rakentamisen yhteydessä alueen vesitase muuttuu, kun luontaisen kasvillisuuden määrä vähenee ja vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Hulevesien hallinnalla pyritään mm. siihen, että rakentaminen ei lisääisi alueen ylivirtaamia ja tulvia eikä toisaalta pienentäisi alivirtaamia. Hulevesien hallinnalla pyritään siis säilyttämään alueen vesitase mahdollisimman lähellä alueen luonnontilaista vesitasetta. Hulevesien hallinnan paikallisten menetelmien tarkoituksena on

- huleveden määrän vähentäminen
- hulevesivirtaaman tasaaminen
- huleveden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien vähentäminen

Hulevesien alueellisten hallintamenetelmien tarkoituksena on vähentää ja tasata huleveden aiheuttamaa tulvariskiä. Usein hulevesien hallintamenetelmät kuitenkin toteuttavat useampaa periaatetta samanaikaisesti. Esimerkiksi painanteilla voidaan niin imeyttää, viivyttää kuin johtaa hulevesiä. Lisäksi samoja menetelmiä voidaan käyttää sekä kiinteistökohtaiseen että laajempaan alueelliseen hulevesien hallintaan.

Luonnonmukainen hulevesien hallinta lähtee kokonaisvaltaisesta valuma-alue tarkastelusta, jossa selvitetään maankäytön muutoksen vaikutukset alueen vesitaseeseen. Luonnonmukaisessa hulevesien hallinnassa ensisijaisia tärkeitä ovat syntypaikalla tehtävät toimenpiteet, joilla ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistu-

vaa laatuhaittaa. Hulevesien johtamista sadevesiviemäriin tulisi välttää, vaikka usein etenkin jo rakennetuilla alueilla luonnonmukaisella hulevesien hallinnalla ei voida täysin korvata perinteisiä sadevesiviemäriin perustuvia järjestelmiä.

Sodankylän kunnassa hulevesien hallintaa ohjataan rakennusjärjestyksessä. Sen mukaan hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää omalle rakennuspaikalle, mikäli alueella ei ole yleistä sadevesiviemäröintiä.

### 3 Nykytilaselvitys ja suunniteltu maankäyttö

Suunnittelualue sijaitsee Sodankylän kirkonkyässä Jeesiöjoen alajuoksulla rajautuen Kittiläntiehen (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Suunnittelualueen pinta-ala on noin 24 ha.



Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti ja nykyinen maankäyttö. Suunnittelualueella on nykyisin metsää, muutamia teitä ja asuinrakennuksia (Ilmakuva MML)

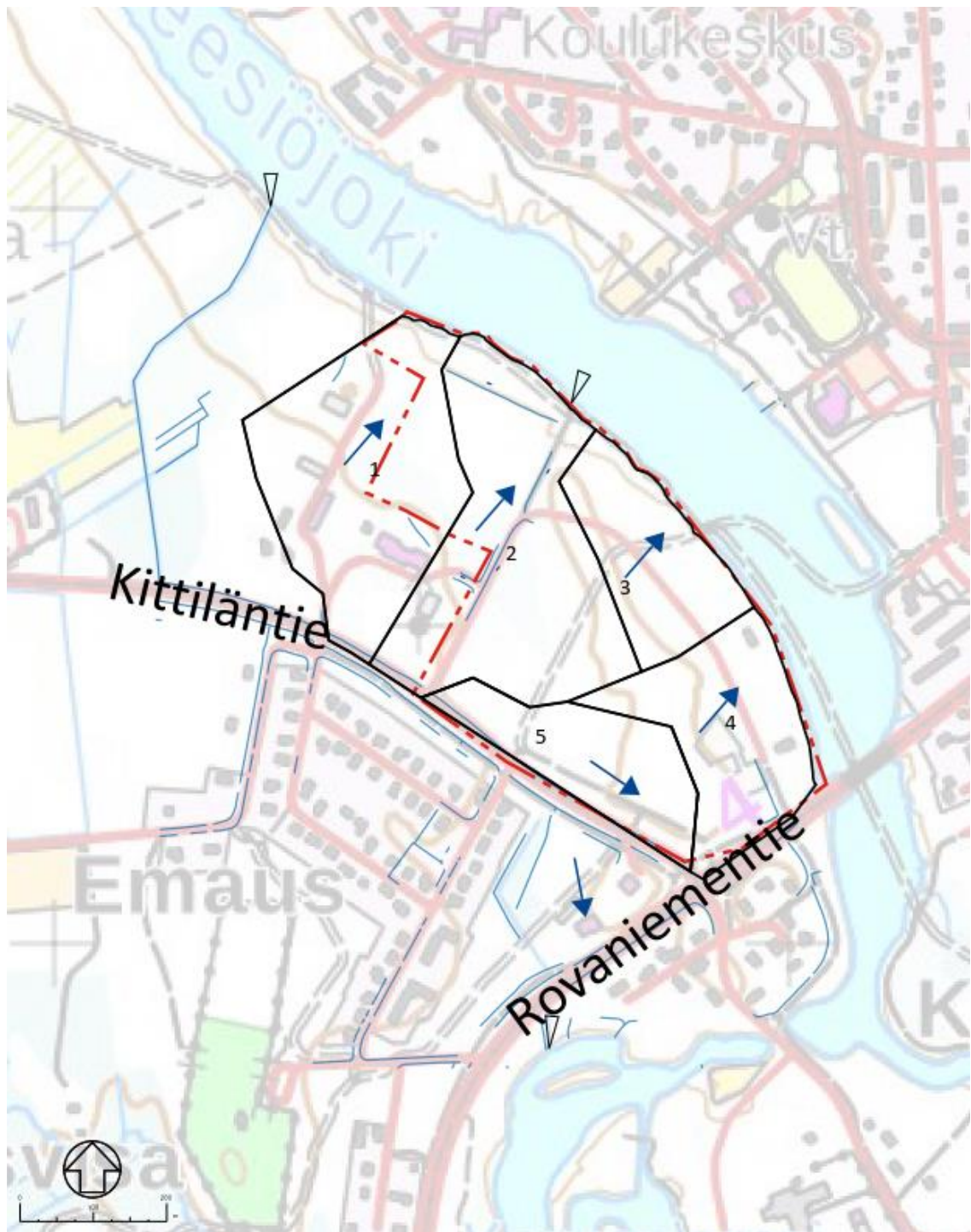
Suunnittelualue on nykyisellään havumetsävaltaista sekametsää ja maaperältään moreenia (Kirkonkylän osayleiskaava, Kaavaselostus, 2012). Alueella on muutamia teitä ja asuinrakennuksia. Suunnittelualueen länsipuolella on teollisuusalue ja idässä Jeesiöjoen rannassa kaksi pihapiiriä (Kuva 1). Alueella ei ole erityisiä luontoarvoja eikä se ole pohjavesialuetta (Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2.1).

Suunnittelualue sijaitsee loivarinteisellä mäellä. Maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +178-181 (N2000).

#### 3.1 Alueellinen valuma-alue ja purkureitit

Suunnittelualue kuuluu Jeesiöjoen valuma-alueeseen (2. jakovaihe, valuma-alue-tunnus 65.85). Valuma-alueen pinta-ala 1150 km<sup>2</sup>. (Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2.1) Valta-osa suunnittelualueella syntyvistä hulevesistä imeytyy maaperään tai virtaa pintavaluntana Jeesiöjokeen Rovaniementien pohjoispuolelle. Suunnittelualueen valuma-alueet on esitetty kuvassa 2 ja liitteen 1 valuma-aluekartassa. Jeesiöjoelle ei ole määritetty keskivesiarvoa. Alajuoksun säännöstelyn ylävesiraja on +174,5 (Sodankylän kunta, Pesonen 2016) ja vedenpinnan korkeus vaihtelee säännöstelyn vuoksi.





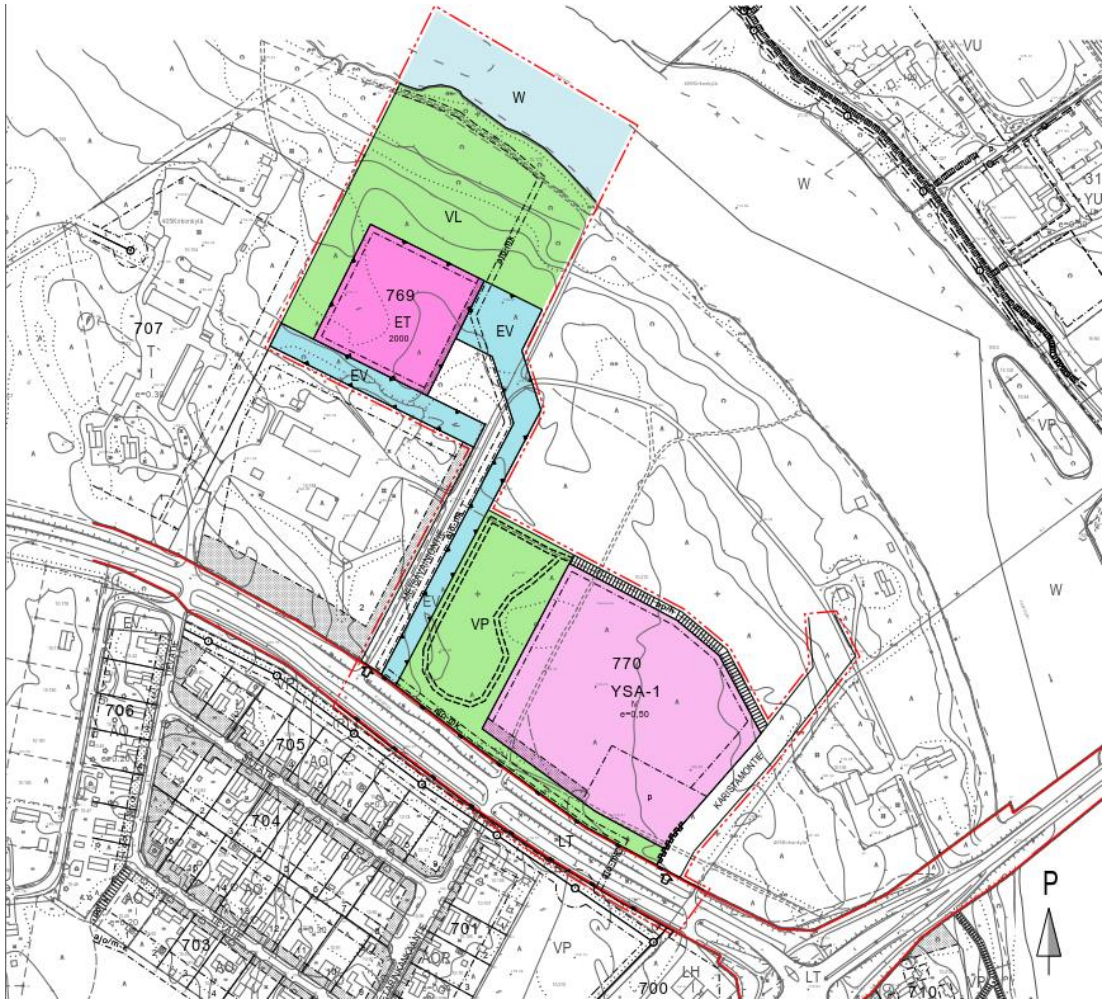
Kuva 2 Alueelliset valuma-alueet (5 kpl) ja virtausreitit (Liite 1). Valuma-alueajat mustalla, kolmio osoittaa purkupisteen sijainnin, punaisella suunnittelualueen raja.

Suunnittelualueella ei ole hulevesiviemärointiä. Hulevedet virtaavat pintavaluntana maastossa ja avo-ojia pitkin.

## 4 Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset

### 4.1 Suunniteltu maankäyttö

Suunnittelualueelle laaditut hulevesien mitoituskalkelmat ja hulevesien hallintaratkaisut perustuvat kaavaluonnokseen 9/2016 (Kuva 3).



Kuva 3 Kaavaluonnos Metsävainion asemakaava-alueesta (9/2016, Sodankylän kunta)

## 4.2 Suunnitellun maankäytön vaikutukset

Metsävainion alueen asemakaavaluonnoksen mukaan alueen rakennusala tulee kasvamaan. Alueelle on rakennettava hulevesien hallintajärjestelmä hulevesitulvien välttämiseksi, riittävän peruskuivatuksen varmistamiseksi ja maankäytön muutosten aiheuttamien vaikutusten minimoimiseksi.

## 5 Hulevesisuunnitelma

### 5.1 Tavoitteet

Yleinen tavoite hulevesien hallinnalle suunnittelualueella on, että rakentamisesta ei aiheudu hulevesien määrän tai laadun haitallista muutosta. Tavoitteen tulee toteutua niin rakentamisvaiheessa kuin valmiillakin alueella.

### 5.2 Käytettävät hulevesien hallintamenetelmät

Suunnittelualueelle esitetyn hulevesien hallintasuunnitelman lähtökohtana on, että alueella muodostuvat hulevedet pyritään hallitsemaan mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa. Hulevedet johdetaan avo-ojia tai hulevesiviemäreitä pitkin Jeesiöjokeen. Purkupisteille sijoitetaan mursketta eroosio-ongelmien välttämiseksi. Hallinta-

rakenteiden ohjeelliset sijainnit ja laajuudet taulukon 1 (kts. luku 5.3) mitoituslaskelmiin perustuen käyvät ilmi liitteessä 2.

Yleissuunnitelmaan on merkitty viitteelliset tilavaraukset imeytys- ja biosuodatuspainanteille osavaluma-aluekohtaisesti. Osavaluma-alueen A hulevedet johdetaan hajautetusti suoraan Jeesiöjokeen pihakohtaisesti. D- ja E-alueiden pinnoitetuilla alueilla parannetaan hulevesien laatua biosuodatuspainanteilla.

## 5.2.1 Hulevesien vähentäminen

Hulevesien muodostumista voidaan vähentää monilla eri tavoilla, kuten käyttämällä läpäiseviä päällysteitä tai viherkattoja. Oleellista on välttää laajoja yhtenäisiä kovia pintoja, kuten asfaltoituja pysäköinti- tai piha-alueita, joilla hulevesien muodostuminen on runsasta.

### 5.2.1.1 Läpäisevät päällysteet

Hulevesivaluntaa voidaan vähentää käyttämällä vettä läpäiseviä pintamateriaaleja aukioilla ja leikkikentillä, sekä vähäliikenteisillä kaduilla, kevyen liikenteen väylillä ja parkkipaikoilla. Pääasiallinen hyöty on veden imeytyminen alapuoliseen maaperään ja pintavalunnan sekä jään ja lumen kerääntymisen väheneminen.

Läpäisevien päällysteitä voivat olla päällystekivistä tai -laatoista tehdyt pinnat, joiden saumat ja/tai aukkokohdat sekä niiden täyttömateriaali mahdollistavat veden pääsyn alapuolisiin rakennekerrokseen, avoin asfaltti sekä läpäisevä betoni. Päällystekivien tai -laattojen materiaali voi myös sellaisenaan olla vettä läpäisevää, jolloin saumauksen ei tarvitse läpäistä vettä. Myös erilaiset muovi- ja muut kennostot, jotka täytetään vettä läpäisevällä kiviaineksella, voivat toimia vettä läpäisevien päällysteiden pintamateriaaleina ja pintoina.

Vettä läpäisevillä päällysteillä voidaan tehokkaasti vähentää etenkin usein toistuvien sadetapahtumien aiheuttamaa hulevesivaluntaa, millä on vaikutusta myös hulevesien aiheuttamaan laadullisen kuormituksen pienentämisessä, kun suurin osa hulevesistä suotautuu tai imeytyy. Rankkasateilla läpäisevien päällysteiden imeytyskyky ei välttämättä riitä ja pintavaluntaa muodostuu, mutta kuitenkin vähemmän ja hitaammin kuin läpäisemättömiltä pinnoilta.

Läpäisevien päällysteiden kohdalla tulee varmistaa, että varsinaisen päällysteen lisäksi myös alapuoliset rakennekerrokset on toteutettu siten että veden imeytyminen tai suotautuminen toimii. Läpäisevien päällysteiden vettä imevä pintakerros on herkkä tukkeutumiselle, mistä johtuen ne edellyttävät kunnossapitoa eikä niitä tulisi ottaa käyttöön muun rakentamisen ollessa vielä käynnissä. Esimerkkejä läpäisevistä päällysteistä on esitetty kuvassa 4.





*Kuva 4 Lämpäiseviä pintoja, v. soralla täytetty kennosto p-alueella, o. kiveys leveillä nurmisaumoilla*

### 5.2.2 Biosuodatusrakenteet

Liikennealueiden yhteydessä voidaan käyttää ns. biosuodatuspainanteita, jotka toimivat sekä hulevesiä suodattaen että viivyttäen. Painanteet sijoitetaan kohtiin, joihin hulevesien kokoaminen on mahdollista ja toisaalta lähelle purkuyhteyttä hv-viemäriin tai ojaan.

Painanteet sijoitetaan riittävän etäisyyden päähän rakennuksista, jotta ne eivät aiheuttaisi kosteusongelmia, mutta kuitenkin paikkoihin, joihin hulevedet voidaan johtaa painovoimaisesti ja pintaratkaisuilla, kuten kaadoilla tai kouruilla. Painanteet voivat olla myös kuivatettavien rakenteiden vieressä, mutta tällöin ne tulee toteuttaa pohjaltaan tiiviinä ja kaikki käsiteltävät hulevedet kerätään salaojilla ja johdetaan eteenpäin.

Painanteiden puhdistusvaikutus perustuu painanteen mekaaniseen suodatukseen sekä painanteen kasvillisuuden biosuodatukseen. Painanteiden pohjat ovat vettälämpäisevää kasvualustaa, jonka alle sijoitetaan salaojasepelistä tai murskeesta salaojakerros. Salaojakerrokseen sijoitetaan salaojaputkia, jotka hitaasti kuivattavat salaojakerrosta. Putket ovat yhteydessä kaivoon, joka samalla toimii painanteen ylivuotoreitinä. Kaivon kansi asennetaan ylivuotokynnyksen korkeustasoon, joka valitaan sen mukaan kuinka korkealle veden sallitaan nousevan. Painanteet tulee varustaa tulvareitillä, mitä pitkin mitoituksen ylittävät hulevedet pääsevät purkamaan eteenpäin haittaa aiheuttamatta.

Suodatuspainanteissa on tyypillisesti kasvillisuutta (biosuodatus), jolla voidaan sitoa hulevesistä liuenneita ravinteita. Kasvien juurivyöhykkeen mikrobitoiminnalla on suuri merkitys puhdistuskyvylle. Hulevedet ohjataan pinnoilta suodatusrakenteen lammikointumisalueelle, josta se imeytyy kasvualustaan. Kasvillisuus hyödyntää osan vedestä ja osa suotautuu suodatuskerrosten läpi.

Mekaaninen suodatus voidaan toteuttaa myös ilman kasvillisuutta, jolloin painanteen rakennekerrokset ovat pelkkää kiviainesta. Esimerkki paikoitusalueen suodatuspainanteesta on esitetty kuvassa 5.





Kuva 5. Suodatuspainanne, Portland

### 5.2.3 Imeytyspainanteet ja sadepuutarhat

Pihoille ja rakennusten kadun puolelle sijoitetaan imeytyspainanteista muodostuvia imeytysalueita, joihin kootaan sekä kattovedet että piholla muodostuvat hulevedet. Kattovedet tulee johtaa piha-alueelle syöksytorvissa ja kuljettaa esim. hulevesikoruis- sa kohti imeytyspainannetta. Imeytyspainanteet ovat ympäristöään alempana olevia kasvillisuuden peittämiä alueita jotka viivyttävät, puhdistavat ja imeyttävät hulevesiä. Sadepuutarhat eroavat viherpainanteista rehevämmän kasvillisuuden osalta (kuva 6).



Kuva 6. Sadepuutarha, Oslo

Imeytyspainanteiden yhteyteen on aina suunniteltava ylivuotoreitti mitoituksen ylittä- vien hulevesivirtaaman hallitsemiseksi.

### 5.2.4 Hulevesiviemäri

Suunnittelualueen katualueen ja sitä ympäröivien osavaluma-alueiden (D, B ja C) hu- levedet johdetaan hulevesiviemäreitä pitkin Jeesiöjokeen. Hulevesiviemäreiden ni- mellishalkaisijat ovat välillä 400-800 mm, jos putken pituuskaltevuus on 0,5 %. Suun- nitelmaa tulee tarkentaa, kun kadun tasaussuunnitelma on valmis.

## 5.3 Hallintajärjestelmien mitoituserusteet

Hulevesien hallintajärjestelmä mitoitettiin Hulevesioppaan (Kuntaliitto 2012) mukaan. Mitoitussateena käytettiin 10 minuutin sadetta, koska pisin matka valuma-alueen reu- nalta purkupisteelle on 200 metriä ja avo-ojassa veden virtausnopeudeksi oletettiin 0,5 m/s. Näin ollen veden virtausaika on 6,7 minuuttia, joka pyöristyy 10 minuuttiin. Mitoitussateen toistuvuudeksi valittiin kerran kolmessa vuodessa toistuva sade (157 l/s/ha, 9,4 mm).

Avo-ojien mitoitukseen vaikuttavat myös purkuvesistön eli Jeesiöjoen vedenpinnan korkeus. Jeesiöjoen alajuoksun säännöstelyn ylävesiraja on +174,5 (Pesonen 2016)

ja kerran sadassa vuodessa toistuva tulvakorkeus selvitysalueella on +176,6-176,7 (N2000) (Kirkonkylän osayleiskaava).

*Taulukko 1. Valuma-alueet, arvioidut maankäyttötyyppien osuudet ja valumakertoimet. Viimeiset sarakkeet yhteenveto valuma-alueiden pinta-aloista, painotetuista valumakertoimista ja mitoitusvirtaamasta (156 l/s/ha)*

Tuleva osavaluma-alue	Läpäisemättömän pinnan osuus TIA	Valuntakerroin k	Pinta-ala (ha)	Q (l/s)
A	45 %	0.32	2.6	130
B	45 %	0.32	1.7	80
C	45 %	0.32	3.3	160
D	70 %	0.58	3.1	280
E	30 %	0.21	6.2	210
F	10 %	0.06	2.2	20
G	100 %	0.98	1.01	160

Valuma-alueen 1 hulevedet kuormittavat vähäisissä määrin suunnittelualueen länsireunaa. Muilla alueilla suunnittelualueen raja noudattaa valuma-alueiden rajaa, joten tausta-alueilta ei virtaa hulevettä suunnittelualueelle.

## 6 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

Suunnittelualueen maankäyttö tulee muuttamaan alueen hydrologisia olosuhteita paikallisesti. Hulevesien hallinnalla pyritään minimoimaan näiden maankäytöllisten muutosten negatiivisia vesitaloudellisia vaikutuksia.

Pysäköintialueen (osavaluma-alueella D) ja E-osavaluma-alueen katualueen yhteyteen suositellaan hulevesien biosuodatusrakenteen toteuttamista. Korttelin osille, joilta muodostuvat hulevedet ovat pelkästään katto- ja pihavesiä riittää yksinkertainen hulevesien imeytysrakenne. Korttelin tasaussuunnittelussa tulee huomioida tulvareitien toimiminen sekä suunnitella korttelikokonaisuus yhtenäisenä niin, ettei tonttijako vaikuta vesien hallintaan. Hulevesiviemäreiden mitoitusta tulee tarkentaa kadun tasauksen valmistuttua.

Alaville alueille rakennettaessa tulee ottaa huomioon tulva- ja kosteusvakojen vaara. Sodankylän kunnan Kirkonkylän osayleiskaavan mukaan: ”kosteudelle alttiit rakennusosat on sijoitettava vähintään 0,5 metriä ylemmäksi kuin kerran 100 vuodessa laskettu tulvakorkeus (HW 1/100), elleivät kaavan hyväksymisen jälkeen valmistuvat selvitykset muuta osoita. Rakennusluvan myöntävä viranomainen voi erityisestä syystä vaatia rakennusta sijoitettavaksi korkeammallekin. Jos em. tulvakorkeus on joskus ylitetty (esim. jääpatotulva), on tämä korkeampi korkeus otettava määrääväksi korkeudeksi alimpia rakentamiskorkeuksia määritettäessä.”