

HULEVESIOHJELMAN PÄIVITTÄMINEN

Case Espoo



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Lepaa, Rakennettu Ympäristö

kevät 2018

Marjo Airamo

Rakennettu Ympäristö
Lepaa

Tekijä	Marjo Airamo	Vuosi 2018
Työn nimi	Hulevesiohjelman päivittäminen, case: Espoo	
Työn ohjaaja/t	Outi Tahvonen	

TIIVISTELMÄ

Ilmastonmuutoksesta johtuva rankkasateiden lisääntyminen on nostanut hulevedet otsikoihin rankkasadetulvien ja kaupunkirakenteen tiivistymisestä johtuvien ongelmien vuoksi. Viimeistään nämä ongelmat ovat herättäneet kaupunkien päättäjät miettimään oman kaupungin hulevesijärjestelmien kapasiteettia. Useat kaupungit Suomessa ovat tehneet reilun 10 vuoden ajan hulevesiohjelmia, joissa pyritään strategisella tasolla selvittämään kaupungin hulevesien hallintaa sekä kaupungin ominaispiirteet, vastuut, velvoitteet, tavoitteet ja toimintatavat hulevesien suhteen.

Espoon ensimmäinen hulevesiohjelma on laadittu 2011. Tässä opinnäytetyössä päivitettiin tämä aiemmin laadittu ohjelma. Työn tarkoituksena oli päivittää varsinkin lainsäädännössä tapahtuneet useat muutokset vastuusiin ja velvoitteisiin. Tämän lisäksi hulevesien käsittelymenetelmät ja tietous hulevesistä on syventynyt ensimmäisen ohjelman laatimisen jälkeen. Espoon yhteistyö Aalto-yliopiston kanssa on tuonut uutta tutkimustietoa hulevesien hallinnasta ja tätä tietoutta yhdessä kaupungin omien tutkimusten lisäksi oli tarkoitus hyödyntää ohjelman päivittämisessä.

Tämän opinnäytetyön tuloksena on Espoon uusi hulevesiohjelma joka selkeyttää kaupungin käytäntöjä ja vastuurajoja sekä luo tavoitteet hulevesien hallinnalle. Tämän lisäksi ohjelma kertoo tulevat toimenpiteet, joilla tähän tavoitteeseen päästään. Työn tilaajana on Espoon kaupunkitekniikan keskus.

Avainsanat Hulevesi, hulevesien hallinta, hulevesiohjelma, Espoo.

Sivut 74 sivua, joista liitteitä 16 sivua

Landscape design and construction

Lepaa

Author	Marjo Airamo	Year 2018
Subject	Storm water management programme: Case Espoo	
Supervisor	Outi Tahvonen	

ABSTRACT

The increase in the heavy rains caused by the climate change has raised storm waters to the headings because of the heavy rain floods and because of problems caused by the tightening of the town structure. At the latest these problems have woken the decision-makers of towns to think about the storm water management capacity of their own town. Several towns in Finland have made the over ten year time storm water management programmes in which an attempt is made to clear the control of the storm water of the town and the characteristics of the town, responsibilities, obligations, objectives and ways of action of the town at a strategic level in regard to storm waters.

Espoo's first storm water management was made in 2011. In this thesis the programme that made earlier was updated. The purpose of the work was to update several changes in the responsibilities and obligations which have taken place particularly in the legislation. In addition to this, the handling methods of storm water and knowledge from the storm water have deepened after the designing of the first programme. The cooperation of Espoo with Aalto-University has brought new research information about the control of storm waters and together it was intended to utilise this knowledge in the updating of the programme in addition to the studies of the town.

The result of this thesis is the new storm water management programme of Espoo which clarifies the practices and responsibility limits of the town and creates the objectives to the management of storm waters. In addition to this, the programme tells the future measures with which this objective is achieved. The commissioner of the work is the centre of the town technique of Espoo.

Keywords Stormwater, stormwater management, storm water programme

Pages 74 pages including appendices 16 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
3	HULEVEDET RAKENNETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ.....	2
4	HULEVESIEN HALLINTAMENETELMÄT JA NIIDEN MITOITUS	4
4.1	Hulevesien viivyttäminen, imeyttäminen ja haihduttaminen	4
4.2	Suodatusrakenteet	5
4.3	Hulevesien johtaminen	6
4.4	Hulevesien tulvareitit	6
4.5	Huleveden hallintarakenteiden mitoitus	6
4.6	Hulevesien hyöty- ja virkistyskäyttö.....	7
5	HULEVESIEN HALLINNAN OHJAUKSEN KEINOT	7
5.1	Lainsäädännöllinen ohjaus	8
5.2	Kaupungin oma ohjaus.....	11
5.3	Taloudellinen ohjaus	12
6	ESPOON HULEVESIOHJELMAN TYÖSTÄMINEN – PROSESSIKUVAUS.....	13
6.1	Espoon hulevesiohjelman ja opinnäytetyön pohja-aineisto.....	14
6.2	Tutkimusmenetelmät.....	14
6.3	Tulokset.....	16
6.3.1	Hulevesiohjelmien vertaaminen	16
6.3.2	Kyselytutkimus.....	19
6.3.3	Ohjausryhmän kokoukset.....	21
6.4	Hulevesiohjelman päivittämisen tavoitteet.....	23
7	CASE ESPOO	24
7.1	Maaperä	24
7.2	Espoon pohja- ja pintavedet	24
7.3	Espoon vesistöalueet	26
7.3.1	Mankinjoen vesistöalue.....	27
7.3.3	Espoonjoen vesistöalue	29
7.3.4	Finnobäckenin vesistöalue	31
7.3.5	Gräsanojan vesistöalue	33
7.3.7	Monikonpuron vesistöalue.....	35
7.3.8	Lakistonjoen vesistöalue	37
7.5	Meritulvat.....	39
7.6	Sadevesiviemäritulva	40
7.7	Hulevesijärjestelmät.....	40
7.8	Hulevesiin liittyvän hallinnan osapuolet ja niihin liittyvät vastuut Espoossa ...	40
7.9	Hulevesien hallinnan suunnittelu Espoossa.....	41
7.10	Hulevesijärjestelmien kunnossapito	43
7.11	Hulevesijärjestelmien toteutus, kunnossapito ja laadun valvonta Espoossa ...	45

9	ESPOON HULEVESIOHJELMA	47
9.1	Hulevesiohjelman tavoitteet.....	47
9.2	Toimenpiteet ohjelman tavoitteiden saavuttamiseksi	48
9.2.1	Politiikka ja toimintatavat.....	48
9.2.2	Resurssit.....	49
9.2.3	Tiedotus, ohjeet ja koulutus	49
9.3	Hulevesien käsittelyn ja johtamisen periaatteet	50
9.3.1	Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys	50
9.4	HULEVESIOHJELMAN TOTEUTUMISEN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET	51
10	YHTEENVETO JA LOPPUPÄÄTELMÄT	53
	LÄHTEET	55

Liitteet

Liite 1	Hulevesisanasto
Liite 2	Hulevesistä tehdyn kyselytutkimuksen koostetut vastaukset
Liite 3	Hulevesiohjelman päivittämisen työryhmän jäsenet
Liite 4	Hulevesiohjelman tavoitteiden saavuttamisen keinoja ja niiden vastuutahot
Liite 5	Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys ja keinoja niiden saavuttamiseen

1 JOHDANTO

Hulevesien hallinnan merkitys on korostunut sateiden runsastumisen ja kaupunkien tiivistymisen myötä. Aiemmin hulevedet on johdettu viemäristössä suoraan vastaanottavaan vesistöön tai jopa jätevesiviemäreissä jätevedenpuhdistamoihin, nykyisten lakien mukaan tällainen yhteisviemärointi ei poikkeustapauksia lukuun ottamatta ole enää mahdollista. Kaupunkien hulevesiohjelmissa on ollut jo aiemmin tavoite käsitellä hulevedet syntypaikallaan imeyttämällä tai viivyttämällä ja vuoden 2018 alussa annettu Ympäristöministeriön asetus antaa hulevesien käsittelyyn tällaisen velvoitteenkin. Haastavinta hulevesien hallinta on tiiviisti rakennetuilla alueilla, joissa rakennusmääräykset pakottavat tietynlaiseen rakennuksen ympäristön kuivattamiseen. Tiiviisti rakennetulla alueella tämän määräyksen täyttämisen yhdistäminen hulevesien hallintaan aiheuttaa hulevesien suunnittelulle todellisia haasteita.

Espoon ensimmäinen hulevesiohjelma laadittiin 2011 ja se hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa 2012. Hulevesiohjelmassa esitetään kokonaisvaltaisesti hulevesien hallinnan periaatteet, tavoitteet sekä tärkeimmät toimenpiteet näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Ohjelmassa on myös esitetty, kuinka hulevesien hallinnan suunnittelun, rakentamisen ja valvonnan vastuu jakautuu kaupungin eri hallintokuntien kesken. Ohjelman tavoitteita on Espoossa edistetty hyvin mutta vielä on myös vanhoja tavoitteita joita ei ole vielä saavutettu. Vuoden 2017 alussa Espoossa järjestetty hulevesiseminaari toi myös uusia tavoitteita, jotka haluttiin lisätä hulevesiohjelmaan.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää Espoon hulevesiohjelma uusien lakien, määräysten ja tietojen mukaiselle tasolle. Tarkoitus on myös selvittää hankalasti määritettäviä eri toimijoiden vastuurajauksia ja yksinkertaistaen antaa ohjeita suunnitteluun ja hulevesien hallintaan. Tärkeimmät tutkimuskysymykset tätä työtä tehdessä olivat:

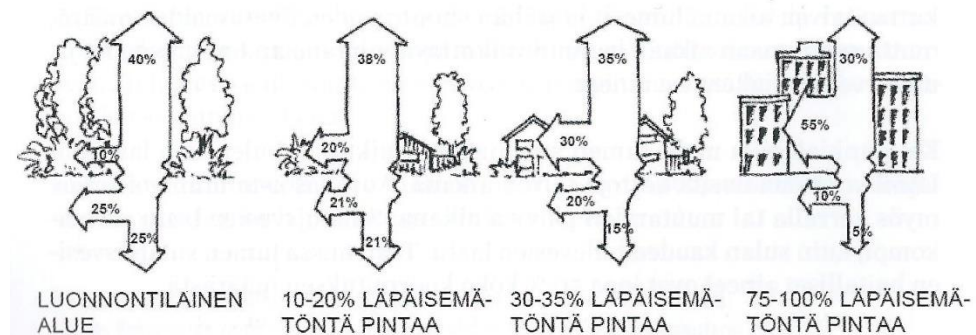
- Mikä toimi Espoon aiemmassa hulevesiohjelmassa hyvin?
- Mihin hulevesiohjelman kohtaan tarvitaan vielä tarkennusta?

Näiden kysymysten lisäksi opinnäytetyö selvittää samalla kuinka laaja-alaisesti hulevesien hallintaa mietitään, kun kaupunkien hulevesiohjelmaa laaditaan ja päivitetään.

3 HULEVEDET RAKENNETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä (Vesihuoltolaki 119/2001). Hulevedet syntyvät, kun alueelle rakennetaan ja näin estetään veden luonnollinen kiertokulku. Hulevesien määrään vaikuttavat maaperän ominaisuudet, alueen pinnanmuodostus sekä sateen intensiteetti ja sen kesto. (Kuntaliitto 2012, 18). Pitkän sadejakson jälkeen maaperä ei enää pysty sitomaan vettä ja hulevettä syntyy tällöin enemmän. Sateen lisäksi hulevettä syntyy keväällä lumien sulamisvesistä.

Rakentaminen vaikuttaa voimakkaasti veden luonnollisen kiertokulun kaikkiin osa-alueisiin niin sadantaan, valuntaan, haihduntaan kuin maaperään suotautumiseenkin, siksi ne poikkeavat suuresti luonnontilaisen alueen veden kiertokulusta. Luonnontilaisella alueella sateesta suurin osa imeytyy maahan tai kerääntyy painanteisiin, joista se voi myös haihtua. Vain pienestä osasta sadetta syntyy hulevettä, joka valuu ojia ja painanteita pitkin vesistöihin. Kun luonnontilainen alue rakennetaan niin maan pintakerros ja luonnonmukainen kasvillisuus poistetaan, alue tasataan ja usein pinnoitetaan vettä läpäisemättömillä materiaaleilla niin nämä estävät veden imeytymisen ja varastoitumisen maaperään, tasaisessa maassa ei ole painanteita johon vesi voisi kerääntyä ja haihtua. (Kuntaliitto 2012, 18.)



Kuva 1. Haihdunnan, pintavalunnan, pintakerrosvalunnan ja pohjavesivalunnan määrän vaihtelu rakentamisen intensiteetin mukaan. (Eskola & Tahvonen 2010, 13.)

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan Suomessa sademääriä kasvattavasti. Arvion mukaan touko-syyskuun sademäärät tulevat kasvamaan keskimäärin 10 – 15 % jaksoon 2071 – 2100 mennessä. Pohjois-Suomessa sademäärien kasvu on Etelä-Suomea maltillisempaa. Kesäkauden rankimmat vuorokausisateet kasvavat keskimäärin 10 – 30 % ja kuuden tunnin maksimisademäärät kasvavat vähintään 15 – 40 %. Näihin arvoihin vaikuttavat ilmastomallintamiseen liittyvät tekijät. Muutos tapahtuisi arvioiden mukaan melko tasaisesti tällä ajanjaksolla. Sademäärä kasvaa talvella enemmän

mutta rankimmat sateet tulevat kesällä. (Aaltonen ym. 2008, 112-113). Tämä aiheuttaa varsinkin keväällä lumien sulaessa ja kesällä rajuimpien rankkasateiden yhteydessä hulevesien hallinnalle haasteita.

Kaupunkirakenteen tiivistyessä ja tonttien pienentyessä vettä läpäisemättömän pinnan osuus tontilla kasvaa ja tämä lisää hulevesien määrää. Hulevedet on perinteisesti johdettu viemäriin ja johdettu mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti viemäriverkossa suoraan vesistöihin. Vuoden 2018 alussa voimaan tullut ympäristöministeriön asetus (1047/2017 § 35) määrää tontin hulevesijärjestelmät suunniteltavaksi niin että hulevedet ensisijaisesti käsitellään tontilla joko imeyttäen tai viivytetään. Jos hulevesiä joudutaan johtamaan hulevesiviemäriin niin tämä asetus velvoittaa suunnittelijan huolehtimaan, että viemäriin laskettava mitoitussadetta vastaava virtaama ei aiheuta tulvimista. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista 1047/2017 § 35.) Uusia hulevesien käsittelymenetelmiä tarvitaan, jotta hulevesien aiheuttamat haittavaikutukset ja taajamatulvat pystytään ehkäisemään.

Läpäisemätön pinta lisää pintavaluntaa, lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta taas lisää veden virtausnopeutta ja tämä huuhtoo valumapinnoilta mukaansa enemmän erilaisia epäpuhtauksia kuten kiintoainesta, ravinteita, metalleja sekä bakteereita (Espoon kaupunki 2011, 9). Liikennealuilta huuhtoutuu huomattavia määriä kiintoainetta, metalleja (mm. elohopea, sinkki, kadmium, lyijy, nikkeli ja kromi), klorideja ja öljyhiilivetyjä. Tiesuolaus vaikuttaa sekä pohjavesiin että pintavesiin. Myös fosforia ja typpeä huuhtoutuu ajoittain runsaasti. Merkittävä määrä aineita hulevesiin tulee myös ilman laskeuman kautta. Haitta-aineet heikentävät purkuvesistöjen ja pohjavesien laatua. Lähtökohtana hulevesien laadun parantamiseksi on vähentää päästölähteitä ja päästöjen ennaltaehkäisy. Nopeutunut virtausnopeus aiheuttaa myös eroosiota ja sitä kautta riskin ympäristölle sekä ihmisille. (Kuntaliitto 2012, 21).

Tulvien aiheuttamat vahingot ovat taloudellisesti merkittäviä. Vuosina 1995 – 2015 valtio maksoi tulvavahinkokorvauksia koko Suomessa yli 19 miljoonaa euroa. Pelkästään Uudellamaalla tänä samana ajanjaksona valtio maksoi yli kahden miljoonan euron tulvavahinkokorvaukset. Vuodesta 2014 alkaen valtio ei enää korvaa vesistötulvakorvauksia. Nykyisin nämä vahingot korvataan vakuutusyhtiöiden tarjoamista lisävakuutuksista. (Ympäristökeskus 2016). Taloudellisten menetysten lisäksi tulvat aiheuttavat riskejä ihmisten ja luonnon terveydelle, esim. tulvan eroosiovaikutusten takia.

Taajamatulvat syntyvät, kun hulevesirakenteiden kapasiteetti ylittyy tai niiden toiminnassa on häiriöitä rankkasateiden yhteydessä. Kun sadeviemäriin kapasiteetti ylittyy niin ensin vesi padottuu yläpuoliseen linjastoon ja tarkastuskaivoihin ja vasta suurien mitoitussadetta ylitysten jälkeen vesi tulvii maan pinnalle. Tavanomaisesti rakenteet mitoitetaan kes-

kimäärin kerran kahdessa vuodessa esiintyvän 10 minuuttia kestävän saateen mukaisesti. Hulevesirakenteiden mitoitukselta ei kuitenkaan mitään määräystä tai yleistä linjaa, joten niiden mitoitus on usein kompromissi rakentamiskustannusten ja niistä aiheutuvien haittojen ja vahinkojen välillä. (Aaltonen ym. 2008, 8.)

Itämerellä **merivesitulvien** syntyyn vaikuttavat merkittävimmin sen vesimäärä, tuulen voimakkuus ja suunta, ilmanpaine, virtaus Tanskan salmien läpi sekä jäätilanne, vuoroveden vaikutus Itämeren pinnan korkeuteen on vähäinen. Kovien ukkosten ja voimakkaiden tuulten yhteydessä Itämeren pinnan korkeudessa saattaa ilmetä suuriakin vaihteluja. Ilmastonmuutos aiheuttaa säähän ääri-ilmiöitä ja sen lisäksi sen on ennustettu aiheuttavan myös merenpinnan nousua, joka saattaa aiheuttaa tulvia rannikkoalueella. (Jaakonaho ym. 2015, 16.) **Vesistötulvat** aiheutuvat rankoista tai pitkäkestoisista sateista sekä nopeasta lumen sulamisesta aiheutuvista hulevesimäärien kasvusta vesistöissä. Joissa ilmenevät jääpadot keväisin voivat pahentaa tilannetta.

4 HULEVESIEN HALLINTAMENETELMÄT JA NIIDEN MITOITUS

Hulevesien hallinnan tärkein osa on hulevesien vähentäminen. Vähentäminen onnistuu parhaiten, kun tontilla pyritään käyttämään mahdollisimman paljon vettä läpäiseviä ja suotautuvia rakenteita. Hulevesien määrää voidaan vähentää imeyttämällä ja haihduttamalla, näin vesi siirtyy osaksi maa- ja pohjavettä tai ilmakehän vettä (Kuntaliitto 2012, 20). Kasvillisuus sitoo ja haihduttaa tehokkaasti vettä ja näin ollen vähentää huleveden määrää myös muutoinkin kuin kasvualustaansa imeytymällä. Varsinkin saateen alkuvaiheessa interseptio eli veden pidättäytyminen kasvin pinnoille on voimakasta. Tämän lisäksi kasvien transpiraatio eli kasvien kyky haiduttaa vettä elintoiminnoillaan takaisin ilmakehään lisää kokonaishaihduntaa. (Kuntaliitto 2012, 142.)

4.1 Hulevesien viivyttäminen, imeyttäminen ja haihduttaminen

Erilaisten hulevesien viivytyrakenteiden tehtävänä on varastoida järjestelmään vettä ja vapauttaa se järjestelmästä vähitellen (Kuntaliitto 2012, 21). Kosteikot, lammikot ja painanteet keräävät veden ja haihduttavat sekä imeyttävät sen maaperään vähitellen. Imeyttämisk rakenne voi olla myös kaivanto tai painanne, josta vesi imeytyy noin vuorokauden sisällä lammitumisestaan. Mikäli kaivanto tai painanne sisältää runsaasti kasveja voidaan sitä kutsua myös biopidätysrakenteeksi tai sadepuutarhaksi (Kuntaliitto 2012, 248). Viivyttävän rakenteen etuna on se, että kun veden virtausnopeus pienenee, niin kiintoaine ehtii laskeutua rakenteen pohjalle ja hulevesi puhdistuu kiintoaineista (Eskola & Tahvonen 2010, 96).

Kun maaperä omaa edes kohtalaisen vedenläpäisykyvyn niin hulevesiä voidaan imeyttää maaperään. Imeyttäminen maaperään on erittäin tärkeää varsinkin pohjaveden muodostumisalueilla. Jos maaperä on huonosti vettä läpäisevää, on imeyttäminen maahan haastavaa, ellei lähes mahdotonta. Tällaisella alueella imeytysmenetelmiä voidaan kuitenkin käyttää niin että rakenne varustetaan salaojituksella, jolloin se toimii osittain imeyttävänä ja osittain suodattavana järjestelmänä. Myös savimaahan imeytyy vettä, se imeytyy siihen kuitenkin huomattavasti hitaammin kuin hyvän vedenläpäisykyvyn omaavaan maaperään. (Kuntaliitto 2012, 147.)

Maaperässä voi esiintyä happamia sulfaattimaita, nämä ovat runsasrakkaisia mineraalimaita, joissa sulfidi on hapettunut sulfaatiksi ja PH on tästä syystä laskenut alhaiselle tasolle. Happamat sulfaattimaat maaperässä täytyy huomioida myös hulevesien hallinnan suunnittelussa. Veden kyllästäminen sulfaattimaat eivät aiheuta ongelmia ympäröivälle luonnolle, siksi niiden potentiaalisilla esiintymisalueilla on varmistettava, että pohjaveden pinta ei pääse laskemaan ja altistamaan näitä maita hapettumiselle. Hapettumisen seurauksena syntyy rikkihappoa, joka liuottaa maaperästä sen luontaisesti sisältämiä metalleja. Tällaisesta maasta voi hulevesien kulkeutua erittäin hapanta vettä vesistöön, jossa se voi aiheuttaa haittoja ja jopa kalojen ja pohjaeläinten kuolemia sekä vesien pysyvän vaurioitumisen. (Maaseutuverkosto 2009, 4).

Viherkatot haihduttavat sekä viivyttävät katolle satavaa vettä. Kosteina ajanjaksoina viherkatto viivyttää ja haihduttaa sen alalle osuvasta sadanasta 10–35 % ja kuivina kausina 65–100 %. (Hakola 2012). Tämän lisäksi ne monipuolistavat kaupunkien ekosysteemipalveluja ja lisäävät viihtyisyyttä. Raudaskosken (2016, 54) tutkimuksen mukaan tiiviisti rakennetulla savimaa-alueella viherkattojen käyttö voi vähentää huleveden muodostumista jopa 20 %, sillä viherkatot haihduttavat vettä tehokkaasti.

Rakenteelliset maan alle sijoitettavat muovista rakennettujen kasettien tai tunneleiden veden varastointikyky on suuri ja ne soveltuvat hyvin myös huonosti vettä imevään maaperään asennettaviksi. Niiden tarkoituksena on varastoida hulevesi ja vapauttaa se hitaasti vettä kuljettaviin järjestelmiin kuten avo-ojaan, vesistöön tai hulevesiviemäriverkostoon. Tällaisen järjestelmän voi asentaa ajoradan tai parkkipaikan alle, joten ne ovat erittäin tilatehokkaita. Järjestelmiin voi liittää hiekan tai öljynerotuskaivon tai -järjestelmän. (Kuntaliitto 2012, 149.)

4.2 Suodatusrakenteet

Suodattavassa rakenteessa hulevesi kuljetetaan painanteessa tai maanalaisessa rakenteessa jonkun suodattavan aineksen läpi, jolloin vesi puhdistuu. Tämän jälkeen suotautunut vesi joko imeytetään tai johdetaan vesistöön tai hulevesiviemäriverkostoon. Suodattavat rakenteet eivät vähennä hulevesien määrää vaan tällä rakenteella pyritään parantamaan hulevesien laatua. Suodatusrakenteet eivät vaadi suuria pinta-aloja, joten

niitä voidaan helposti sijoittaa myös tiiviimmin rakennetuille alueille. (Kuntaliitto 2012, 184.) Lahdessa 2013-2014 tehdyn tutkimuksen mukaan (Hämäläinen 2014, 9) hiekkarakenteinen kasveja sisältävä biosuodatusrakenne viivytyksaltainen vähensi merkittävästi huleveden kiintoainespitoisuutta ja veden sameutta. Samassa tutkimuksessa metallien reduktio oli myös selkeästi havaittavissa, myös ravinteet, eterokokit ja fekaalit koliformit pidättyivät rakenteeseen hyvin. Hulevesien käsittely biosuodatusrakenneessa ennen niiden johtamista vesistöön, parantaa vesistöjen tilaa ja vedenlaatua. (Hämäläinen 2014, 16).

Suodattaviin hulevesijärjestelmiin on saatavana myös tehdasvalmisteisia öljynerottimia. Näissä järjestelmissä hulevesi virtaa öljyä puoleensa vetävien koalisattorien läpi ja puhdistaa huleveden näin öljystä. Näihin järjestelmiin voi lisäksi kuulua hiekan ja lietteenerotin sekä näytteenottokaivo. Öljynerottimia on jaettu kahteen eri käyttöluokkaan siitä lähtevän veden öljypitoisuuden mukaan. (Kuntaliitto 2012, 187).

4.3 Hulevesien johtaminen

Hulevesiä voidaan johtaa maan alla olevissa putkistoissa tai maan pinnalla olevissa avojärjestelmissä. Maan päällä olevia hulevesien johtamisjärjestelmiä ovat mm. linja-kuivatusjärjestelmät, kourut, kanavat, avo-ojat, painanteet, purot yms. (Eskola & Tahvonen 2010, 78). Avojärjestelmien tarkoitus on johtaa hulevesiä niin että niiden virtaama hidastuu, kiintoaineet laskeutuvat pohjaan ja hulevedet voivat osittain imeytyä maahan ja suoutautua pohjavedeksi. Hulevesien puhdistumista voidaan tehostaa avojärjestelmän kuten ojan oikealla kasvillisuudella, pienellä kaltevuudella sekä niiden riittävällä pituudella. (Kuntaliitto 2012, 21.)

4.4 Hulevesien tulvareitit

Hulevesien hallinnassa tulee aina myös huomioida tilanne, jossa hulevesijärjestelmän kapasiteetti ylittyy tai sen toiminta on häiriintynyt. On tärkeää varmistaa, että hulevedet eivät aiheuta tulviessaan vaurioita rakennuksille ja rakenteille tai ihmisten turvallisuudelle. Tulvareiteilla pyritään varmistamaan hulevesien kulku joko lähimpään vesistöön tai turvallisemmalle tulvimisalueelle. (Kuntaliitto 2012, 19.)

4.5 Huleveden hallintarakenteiden mitoitus

Hulevesien hallintarakenteet mitoitetaan ennalta sovittujen mitoitusperusteiden mukaisesti. Rakennetuilla alueilla usein mitoituksena käytetään sademäärää. Sateiden aiheuttaman pintavalunnan määrää voidaan tarkastella esim. ilmastotietotyökalut.fi sivustolla (Ilmastonkestävä kaupunki n.d.a), jossa on käytännöllinen laskuri pintavalunnan arviointiin. Viemäriputkistojen mitoitus tehdään hetkellisen virtaaman mukaan (Kuntaliitto

2012, 25). Hulevesien mitoitusta määrittävät tekijät ovat sateen intensiteetti, sen kesto ja toistuvuus, valuma-alueen koko sekä valuma-alueen pinnan materiaali. Mitoitusperusteet kannattaa aina tarkistaa kohteen rakennusluvan käsittelevästä kunnasta, sillä mitoituserusteet voivat vaihdella kunnittain.

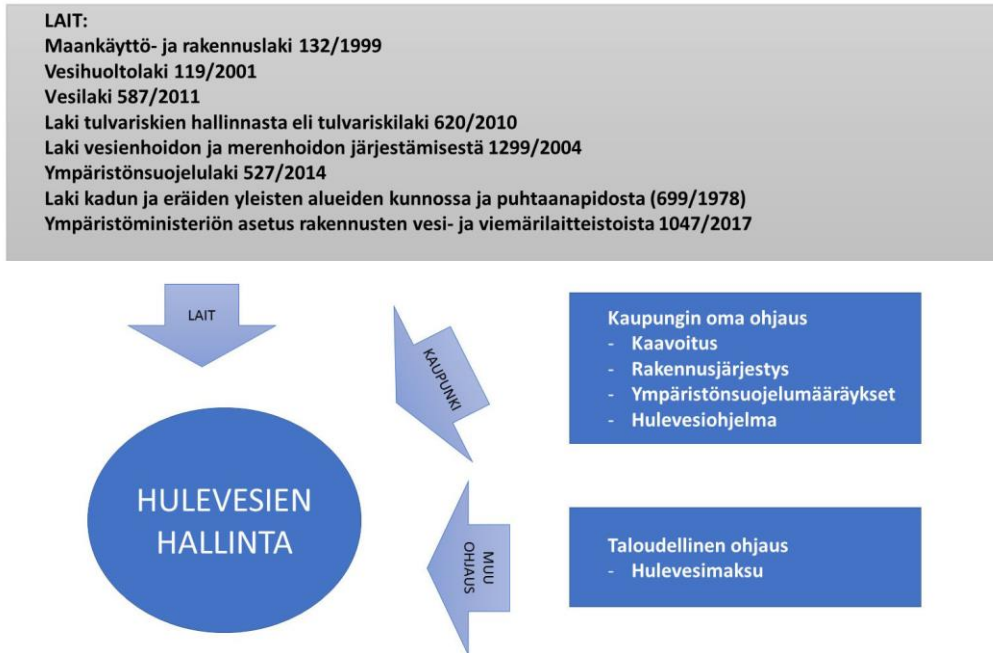
Essoossa ja monessa muussakin kaupungissa on yleinen asemakaavamääräys hulevesistä: Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyispainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri (1 m³) jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä (100 m²) kohden. Viivytyispainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden tulee tyhjentyä 12-24 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niihin tulee suunnitella hallittu ylivuoto. (Työryhmä 2017.) Pääkaupunkisedun hulevesitutkimuksissa (Sillanpää & Taka, 2017) todetaan että pelkkä hulevesien viivyttäminen voi jopa pahentaa tulvia purkualueella, tämän vuoksi olisikin aina parempi käyttää hulevesien hallinnassa useampaa järjestelmää, näin saavutetaan paras ja vähiten ympäristöä kuormittava tulos.

4.6 Hulevesien hyöty- ja virkistyskäyttö

Erilaisten kosteikko ja hulevesialtaiden käyttö kaupungissa parantaa sen ilmanlaatua, sillä ne haihduttavat vettä tehokkaasti ja kosteuttavat kaupunkien normaalisti kuvaa ilmanlaatua. Ilmankosteuden noustessa myös mikroilmastoa paranee ja tämä yhdistettynä kasvien esteettiseen vaikutukseen vaikuttaa positiivisesti myös ihmisten viihtyvyyteen. Huolellisella kosteikkojen, purojen ja muiden hulevesielementtien suunnittelulla sekä kasvillisuuden valinnalla parannetaan luonnon monimuotoisuutta ja luodaan kasvuedellytyksiä erilaisille kasvi- ja eläinlajeille. Varsinkin puhtaita katolta tulevia hulevesiä voidaan käyttää pihassa erilaisten vettä käyttävien viihtyisyyttä lisäävien elementtien vetenä sekä kasteluvetenä.

5 HULEVESIEN HALLINNAN OHJAUKSEN KEINOT

Hulevesien hallintaa määrittäviä ja ohjavia lakeja ja asetuksia on monia. Näiden lisäksi kaupungilla voi olla omia tavoitteita ja alueellisia pyrkimyksiä joita varten on omat ohjeensa. Kaupungin omana strategisena ohjausmenetelmänä toimii hulevesiohjelma. Maa- ja rakennuslaki (132/1999, §103n) antaa nykyisin mahdollisuuden periä erillistä hulevesimaksua kunnan hulevesijärjestelmien käytöstä, myös tällä voidaan kannustaa kiinteistöjä hulevesien vähentämiseen.



Kuva 2. Tärkeimmät hulevesien hallinnan ohjauskeinot (Airamo 2018).

5.1 Lainsäädännöllinen ohjaus

Hulevesien hallinnasta määrätään monissa laissa ja asetuksissa. Tärkeimmät lait, jotka koskevat hulevesien hallinnan järjestämistä, ovat maankäyttö ja rakennuslaki (132/1999, MRL), vesihuoltolaki (119/2001, VHL), vesilaki (587/2011, VL) ja laki tulvariskien hallinnasta eli turvariskilaki (620/2010).

Muita hulevesiin liittyviä lakeja ovat laki vesienhoidon järjestämisestä eli vesienhoitolaki (1299/2004, VHJL), ympäristönsuojelulaki (527/2014, YSL), luonnonsuojelulaki (1096/1996), laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa ja puhtaanapidosta (669/1978, KatuL), maantielaki (503/2005) ja ratalaki (110/2007). Velvoittavia määräyksiä on myös Suomen Rakentamismääräys-kokoelmassa, jonka uudet määräykset tulivat voimaan 1.1.2018.

Tämän lisäksi Ympäristöministeriö on antanut asetuksen rakennuksen vesi- ja viemärlaitteistoista (12/2017), jossa luku 7 käsittelee hulevesilaitteistoja. Näiden lisäksi hulevesien hallintaa Espoossa ohjaavat Espoon rakennusjärjestys, valtuuston hyväksymät Espoon ympäristönsuojelumääräykset sekä Valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun suuntaviivoista.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) luvusta 13 a (22.8.2014/682) löytyvät hulevesiä koskevat erityiset säännökset. Laissa käsitellään hulevesien määritelmät ja yleiset hallinnan periaatteet, lain kohdat koskevat myös perustusten kuivatusvesiä. Lain mukaan kunnan on perustettava mo-

nijäseninen työryhmä, joka jonka tehtävänä on hulevesien hallinnan valvonta ja lain noudattaminen, tämä toimielin voi antaa tarkkoja määräyksiä hulevesien hallinnasta, Espoossa tämä toimielin on Rakennuslautakunta. Tämä toimielin voi myös määrätä kiinteistöä poistamaan hulevesistä johtuvan haitan. Kunta osoittaa kiinteistön hulevesijärjestelmän ja kunnan järjestelmänyhteensovittamiseksi tarpeelliset rajakohdat tontin välittömästä läheisyydestä ja kunta antaa hulevesiä koskevat määräykset. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

Lain mukaan hulevesistä ja siihen liittyvistä rakenteista ja laitteista vastaa kiinteistön omistaja tai haltija kyseiseen rajakohtaan asti. Kunta vastaa hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella. Lain mukaan kunta hyväksyy tarvittaessa hulevesisuunnitelman, kunnan on myös huolehdittava siitä, että hulevesijärjestelmä toteutetaan asemakaavan mukaisen maankäytön tarpeita vastaavasti. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

Laki mahdollistaa sen, että kunta voi halutessaan periä hulevesijärjestelmän käyttämisestä vuosittaisen maksun. Tämän lisäksi Laki edellyttää yleiskaavan osalta vesihuollon tarkoituksenmukaista järjestämistä ja kaduilla katusuunnitelman mukaista kuivatus- ja sadevesien johtamista Laissa käsitellään myös luonnollisen vedenjuoksun muuttamista. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia kaavoja laadittaessa on otettava huomioon pohjavesien suojelu. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

Vesihuoltolaissa 119/2001, luvussa 3 a käsitellään huleveden viemäroinnin järjestämistä ja hoitamista. Kunta järjestää hulevesien viemäroinnin mutta se voi myös sopia vesihuoltolaitoksen kanssa, että tämä järjestää sen sovituksi ja asianmukaisesti. Lain mukaan kiinteistö on liitettävä kunnan hulevesiviemäriin, mutta kunta voi myöntää vapautuksen tästä velvoitteesta. Hulevesien suora johtaminen jätevesiviemäriin on kielletty, ainoastaan jossain poikkeustapauksissa tämä voidaan sallia. Tämän lisäksi laissa käsitellään vesihuoltoon liittymiskohtia, sen suunnittelua, rakentamista, huoltoa ja käyttöä sekä tiedottamisvelvollisuutta ja asiakirjojen julkisuutta koskevia asioita. (Vesihuoltolaki 119/2001.)

Vesilaki 587/2011 määrää vesistöön tehtyjen rakenteiden rakentamisesta ja kunnossapidosta. Laki määrittää, että ilman lupaviranomaisen lupaa ei voi purkaa sellaista vesistöön rakennettu rakennelmaa, joka vaikuttaa veden korkeuteen tai vedenjuoksuun. Myöskään noron, ojan tai altaan omistaja ei saa estää tai muuttaa veden vapaata juoksua uoman alapuolella olevan vahingoksi, ellei tämä ole siihen suostunut. Vesilaista löytyvät momentit myös suojeltavista vesiluontotyypeistä, lammista ja järivistä sekä ruoppaamisesta, vedenottamisesta ja pohjaveden hallinnasta. Vesilain 5 lukua sovelletaan ojitukseen sekä ojan käyttämiseen ja kunnossapitoon. (Vesilaki 587/2011.)

Laki tulvariskien hallinnasta eli tulvariskilaki 620/ 2010 määrittää kunnan sekä ELY keskuksen tehtävät. ELY-keskuksen tehtävänä on mm. tehdä vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien alustava arviointi ja valmista ehdotus merenrannikon ja vesistöalueiden merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi. ELY-keskus laatii näistä alueista kartat sekä tekee näistä hallintasuunnitelma sekä avustaa kuntia näiden hulevesitulvariskien alustavassa arvioinnissa, merkittävien tulvariskialueiden nimeämisessä ja näiden hallintasuunnitelmien laadinnassa. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010.)

Lain mukaan kunta huolehtii hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelusta. Kunta tekee alustavan arvioinnin hulevesitulvista aiheutuvista tulvariskeistä, nimeää hulevesitulvien merkittävät tulvariskialueet ja laatii alueille tulvavaarakartat ja tulvariskikartat lain pykälien mukaisesti. Laki määrittää, että nämä hallintasuunnitelma ja kartat tarkistetaan tarpeellisin osin kuuden vuoden välein. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010.)

Vuonna 2000 tuli voimaan Euroopan parlamentin ja neuvoston **vesipuite-direktiivi (2000/60/EY)** yhteisön vesipolitiikan suuntaviivoista. Tämä direktiivin tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä niin, ettei niiden tila heikkene ja että vuonna 2015 niiden tila olisi koko EU:n alueella vähintään hyvä. Direktiivi on pantu käytäntöön Suomessa kansallisin säädöksi, joista tärkeimmät ovat vesienhoitolaki eli laki **vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004** sekä sen pohjalta annettavat asetukset. (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004.)

Lain tavoitteena on saavuttaa vähintään hyvä pintavesien, pohjavesien ja Itämeren tila. Tämä tapahtuu suojelemalla, parantamalla ja ennallistamalla niitä. Vesienhoidon ja merenhoidon suunnittelua tehdään ja toimeenpannaan yhteen sovittaen ja yhtenevin tavoittein. Vesienhoidossa otetaan huomioon niiden laadun lisäksi vesien riittävyys, niiden kestävä käyttö, tulvariskit, vesissä leviävät taudit sekä vesiekosysteemi sekä siihen liittyvien ekosysteemien suojelu. (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004.)

Vesienhoidon ja merenhoidon lain määräämät velvoitteet määritetään ELY-keskuksen tehtäviksi. Laki määrittää ELY-keskuksen tehtäviksi mm. seuraavien selvitysten teko: vesien ominaispiirteiden selvitys, ihmisen aiheuttamat vaikutukset vesiin, vedenkäytön taloudelliset selvitykset jne. ELY-keskus valmistelelee vesien tilan luokittelun sekä järjestää seurannan ja laatii vesien seurantaohjelman sekä vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman. Tarkemmin näiden tehtävien sisältöä on myös valtioneuvoston asetuksissa. (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004.) Ely-keskus on julkaissut 2015 Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelman vuosille 2016-2021.

Ympäristönsuojelulain 527/2014 tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista, vähentää päästöjä ja poistaa pilaantumisesta aiheutuvia

haittoja ja torjua ympäristövahinkoja. Tämän lisäksi sen tavoite on mm. edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä ja vähentää jätteiden määrää. Ympäristönsuojelulaki sisältää maaperän ja pohjaveden pilaamiskiellon. Ympäristönsuojelulaki käsittelee laajasti ympäristön suojelun yleisiä velvollisuuksia, periaatteita, kieltoja ja ympäristön pilaamisen, puhdistamisen, valvonnan, luvanvaraisuuden (myös luvan käsittelyn ja vaatimukset) sekä rangaistavuuden periaatteita. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa ja puhtaanapidosta 699/1978 määrittää katujen ja yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidon vastuurajoja, tämän lisäksi lakiin on kirjattu ilmoitusvelvollisuus vahingoista sekä katualueen käytöstä. Pääosin näiden kunnossapito- ja puhtaanapitovastuu on kunnalla, kun alueella on asemakaava mutta esim. tontin viereinen jalkakäytävä ja sen tontinpuoleinen katuojja tai sadevesikourun puhtaanapito kuuluu tontinomistajalle. Tähän hoitovastuuseen kuuluu alueen pitäminen lumettomana ja jäättömänä sekä alueen liukkauden torjunnasta on huolehdittava. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 699/1978).

Ympäristöministeriö on antanut joulukuussa 2017 **asetuksen rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017**. Tämä laki astuu voimaan 1.1.2018. Hulevesilaitteistoja on käsitelty lain 7 luvussa. Laki määrää, että hulevesijärjestelmän suunnittelijan on suunniteltava hulevesijärjestelmä ensisijaisesti niin että hulevedet viivytetään tai imeytetään kiinteistöllä. Jos tämä ei esim. maaperän ominaisuuksien vuoksi ole mahdollista on suunnittelijan lisättävä suunnitelmiin järjestelmä jonka kautta hulevedet virtaavat eteenpäin. Järjestelmän on oltava sellainen, että se ei mitoituk-sellisesti aiheuta tulvimista esim. hulevesiviemäristössä.

Laki myös määrää, että hulevesilaitteisto ei saa jäätyä eikä se saa aiheuttaa melua ja että se on puhdistettavissa kaivojen ja puhdistusputkien kautta. Tämän lisäksi laki antaa ohjeita hulevesiviemäreiden tiiveydestä ja käyttövarmuudesta sekä perustusten kuivatusvesien poisjohtamisesta. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017.)

5.2 Kaupungin oma ohjaus

Hulevesien käsittelyn ohjaus alkaa jo yleiskaavatasolla, jolloin määritellään hulevesiin liittyvät tilatarpeet ja vaateet. Asemakaavassa voidaan antaa tarkempia vaatimuksia myös hulevesien käsittelymenetelmistä ja esim. siitä kuinka paljon hulevettä on viivytettävä tontilla. Kaupunki ohjaa hulevesien suunnittelua ja toteutusta rakentamisessa hyväksymismenettelyn ja seurannan kautta.

Hulevesirakentamista voidaan ohjeistaa lisäksi myös rakennustapaohjeessa sekä kunnan ympäristöviranomaisen toimesta. Rakentamisvaihe on hulevesien suhteen usein kaikkien eniten ympäristöä kuormittava tekijä.

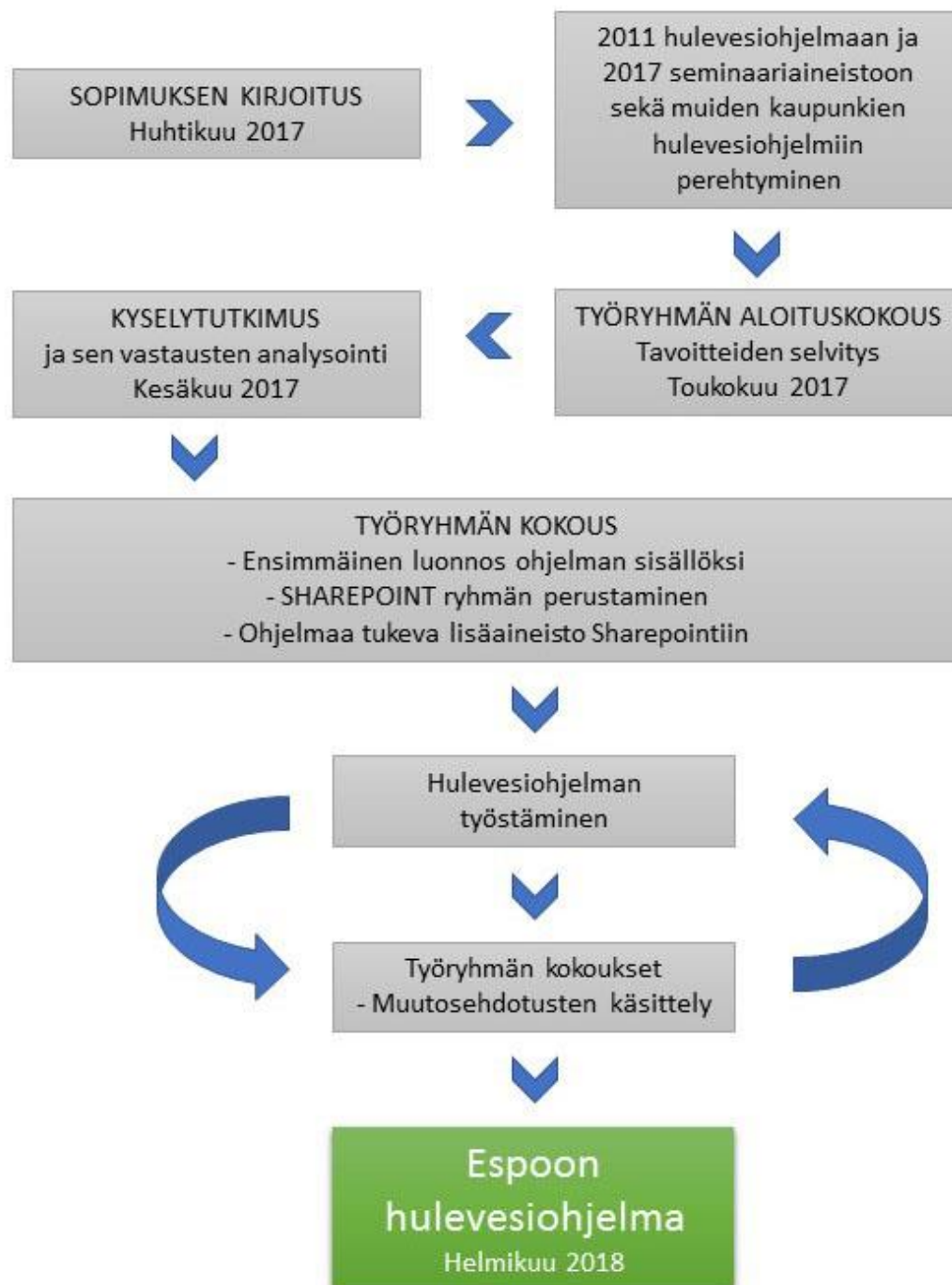
Käsitlemättömistä pinnoista lähtee helposti irtoaines ja muut haitta-aineet käsitlemättömänä valumana suoraan ympäristöön. Tämä on huomioitu Espoossa, jossa on tehty erityinen ohjekirja työmaavesien käsittelyä varten. Hulevesien strategisesta ohjauksesta vastaa kaupungin hulevesiohjelma, jossa määritellään kaupungin tavoitteet ja toimenpiteet näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän lisäksi kaupungit voivat antaa ohjausta erilaisten oppaiden muodossa. Suuremmissa rakennuskohteissa ja täydennysrakennuskohteissa voidaan vaatia erillinen hulevesien käsittelysuunnitelma. Tontin omistajan vastuulla on huolehdittava siitä, että hulevedet ovat laadullisesti sellaisia, että niitä voidaan tarvittaessa johtaa eteenpäin.

5.3 Taloudellinen ohjaus

Maa- ja rakennuslaki (132/1999 § 103n) antaa mahdollisuuden periä hulevesimaksua, jolla katetaan hulevesijärjestelmien rakentamista ja ylläpitoa. Maksulla voidaan kannustaa tontinomistajia huolehtimaan omista hulevesistään. Kun maksu tehdään aiheuttamisperusteisesti, tämä vaatii, että tontin hulevesien määräytys tehdään laskennallisesti. Tämä voidaan tehdä esim. uusien rakennuslupien hyväksynnän yhteydessä. Espoossa ei ainaakaan vielä olla ottamassa tätä maksua käyttöön.

6 ESPOON HULEVESIOHJELMAN TYÖSTÄMINEN – PROSESSIKUVAUS

Sopimus Espoon hulevesiohjelman päivittämisestä allekirjoitettiin huhtikuussa 2017. Samalla jaettiin lähtötietoaineistoa, josta ohjelman runkoa ja mahdollisia muutosehdotuksia lähdettiin hahmottelemaan. Alla kuvaus siitä kuinka ohjelman päivittämisen prosessi eteni. Lisää kustakin osa-alueesta kohdissa 5.2 tutkimusmenetelmät.



Kuva 3. Espoon hulevesiohjelman prosessikuvaus (Airamo 2018)

6.1 Espoon hulevesiohjelman ja opinnäytetyön pohja-aineisto

Tässä opinnäytetyössä koottiin yhteen jo olemassa oleva aineisto Espoon hulevesien hallinnasta. Päivitetyn hulevesiohjelman lähtöaineistona käytettiin Espoon ensimmäistä hulevesiohjelmaa, joka on laadittu vuonna 2011. Espoossa on myös tehty paljon yhteistyötä Aalto yliopiston kanssa hulevesien tutkimisesta. Tutkimuksia on tehty hulevesien mm. määrään ja laatuun sekä lumen ominaisuuksiin liittyen vastaanottavien vesistöjen näkökulmasta. Tämän lisäksi Espoolla on erilaisia selvityksiä ja raportteja vesistöistä, pohja- ja pintavesistä, kaupunkitulvista, tulvan hallinnasta jne. Aiheesta on tämän lisäksi saatavana runsaasti opinnäytetyitä ja muita tutkimuksia. Espoo kannattaa avointa päätöksentekoprosessia ja tiedon jakamista, joten raportit ovat julkisia ja raportit löytyvät usein myös verkkosivustoilta. Tämän lisäksi ohjelman päivitystä hankittiin myös uutta tietoa hulevesien hallinnasta ja sen järjestelmien ylläpidosta myös muusta kirjallisuudesta ja opinnäytetöistä.

Tärkeä tietokanava hulevesiohjelman päivittämisessä toimivat tätä varten perustetun työryhmän kokoukset. Näissä saimme viimeistä tietoa tehdyistä raporteista ja tutkimuksista, samalla katsoimme uusimman luonnoksen ja sen ovatko kirjatut tiedot oikein vai onko osa raporttien tiedoista mahdollisesti vanhentuneet. Hulevesiohjelman päivittämistä varten koottiin työryhmä, joka koostui sekä Espoon kaupungin että yhteistyötahojen asiantuntijoista (Liite 3).

6.2 Tutkimusmenetelmät

Koska hulevesiohjelmaa valmistelee suuri joukko eri alojen asiantuntijoita, niin työn tutkimustavaksi valittiin monta erilaista lähestymistapaa. Eri kaupunkien hulevesiohjelmien vertailu antaa laajan kuvan siitä millaisia ohjelmia voisi tehdä. Hulevesiohjelmien vertailu selvittää onko näissä ohjelmissa sellaisia osuuksia joita Espoonkin hulevesiohjelmaan tulisi lisätä. Onko ohjelmissa yleensä mitään poikkeavuuksia toisistaan? Toisena menetelmänä oli tehdä kysely Espoon kaupungin ja sen yhteistyötahojen henkilöstölle siitä, kuinka heidän mukaansa ohjelmaa tulisi kehittää. Kolmantena ja tärkeimpänä tutkimusmenetelmänä oli ohjelman päivittämistä varten perustetun työryhmän kokoukset, näissä kokouksissa ohjelmaa varten saatiin ajankohtaisin tieto siitä, kuinka hulevesiä hoidetaan Espoossa ja mitä parannusehdotuksia työryhmällä näihin käytäntöihin on. Näiden kolmen menetelmän yhdistelmänä syntyi päivitetty Espoon hulevesiohjelma.

Useiden eri kaupunkien hulevesiohjelmien läpikäynnin jälkeen valitsin tarkempaan vertailuun Vantaan ja Lahden hulevesiohjelmat. Molemmissa ohjelmissa oli erittäin hyviä osuuksia ja ne poikkesivat sisällöltään ja rakenteeltaan jonkun verran Espoon hulevesiohjelma. Hulevesiohjelman sisältöpainotuksen määrittäminen tehtiin vertaamalla kaupunkikohtaisesti kyseisen osuuden sivumäärän suhdetta kyseisen

ohjelman kokonaissivumäärään, jolloin saadaan kyseisen osan määrällinen painotus kyseisen ohjelman sisällöstä. Aluksi jaoin painotuksen viiteen eri osaan: 1) Johdanto ja yleistieto hulevesistä, 2) Kaupungin ominaispiirteet, 3) Hallintaratkaisut, tulvariskit, tarpeet kehittämiselle, taloudelliset vaikutukset, 4) Lainsäädäntö, hallinnan osapuolet, vastuus, vastuunjakoesitys, 5) Visiot ja toimenpiteet, aikataulut, ohjelman toteutumisen haasteet. Tällä jaolla katsoin ohjelman painotusta sekä ilman liitteitä sekä liitteiden kanssa. Toisen vertailun painotuksesta tein jakamalla nämä osiot kolmeen eri kategoriaan. Tämä tapahtui yhdistämällä mielestäni hulevesiohjelman tärkeimmät osuudet eli kohdat 2 ja 5 eli visiot ja ominaispiirteet. Toisen yhdistämisen tein 1 ja 3 ryhmän kanssa jolloin pienet ja yleiset osuudet ohjelmista ovat omassa kategoriassaan. Molemmissa vertailussa tutkittavista sivumääristä on poistettu esim. hulevesitermistöt ja muu avustava aineisto. Asiasisällön vertailu tehtiin vertailemalla tekstien sisältöä. Hankaluutena tässä tutkimusmenetelmässä on se, että kaupungit ovat hyvin erilaisia ja myös hulevesiohjelmien hyväksymismenettely muuttaa ohjelman painotuksia sekä niiden sisältötavoitteita.

Ensimmäisen hulevesityöryhmän kokouksen jälkeen sovimme, että teemme kyselytutkimuksen sähköpostitse niin kaikki voivat vastata itselleen parhaiten sopivana ajankohtana. Kysely lähetettiin sekä pdf että word-versiona jotta vastaaminen olisi koneellisesti mahdollisimman helppoa. Sovimme, että tämän jälkeen teen tarvittaessa vielä soittokierroksen, jossa haastattelen henkilöitä tarpeen mukaan. Varsinaista tiukkaa aikarajaa ei kyselyn vastaamiselle annettu, sillä kesälomakausi sotki tätä aikataulua. Alkuperäinen ajatus oli saada vastaukset jo kesäkuussa mutta tämä aikataulu osoittautui liian tiukaksi ja osa vastauksista menikin elokuulle. Kyselytutkimukseen ei tullut tutkimuksellisesti tarpeeksi vastauksia, joten sen tuloksia ei voida käyttää tutkimustuloksina. Tuloksia käytettiin kuitenkin suuntaa-antavana lähtötietona hulevesiohjelman päivittämisessä.

Tärkein hulevesiohjelmia muokkaava tekijä hulevesiohjelman työryhmän kokoukset, joita pidettiin 15 kpl. Palaverissa käytiin ohjelmaa läpi ja keskusteltiin erilaisista ratkaisuista. Työryhmään kuului jäseniä monesta eri hallintokunnasta Espoon kaupungilta, kattava erikoisasiantuntijajoukko antaa hyvän pohjan aiheen laajalle käsittelylle. Toisaalta tämä toi myös haasteita ohjelman päivittämiselle, sillä eri toimielimillä on kovin erilaiset tavoitteet ja resurssit. Heti työn aloittamisesta alkaen hulevesiohjelman luonnos tallennettiin SharePoint alustalle, jossa jokainen pystyi kommentoimaan silloin kun oli itselle sopiva ajankohta, näin myös varmistettiin, että kommentointi kohdistui viimeisimpään työhön. Kokouksissa sitten käsiteltiin nämä kommentit ja tämän jälkeen tehtiin tarvittavat muutokset aineistoon.

Työryhmän kokousten lisäksi oli yksi kokous jossa Aalto Yliopisto tutkijat Nora Sillanpää ja Maija Taka informoivat meitä viimeisimmistä tutkimus-

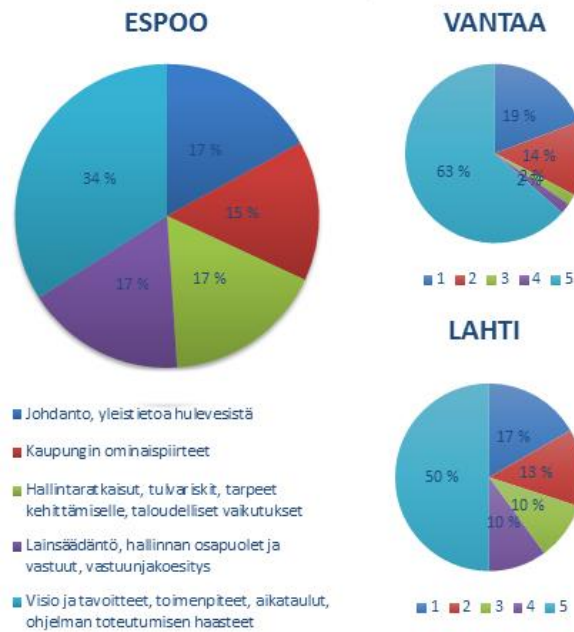
tuloksista. Tämä kokous toi uusia näkökulmia hulevesien käsittelyyn. Näiden kokousten lisäksi oli yksi yhteinen kokous Helsingin ja Vantaan hulevesiohjelmien päivitystä tekevien ryhmien kanssa, tämä kokous oli lähinnä suuntaa antava, sillä kaikkien ohjelmapäivitykset olivat vielä melko alkuvaiheessa.

6.3 Tulokset

6.3.1 Hulevesiohjelmien vertaaminen

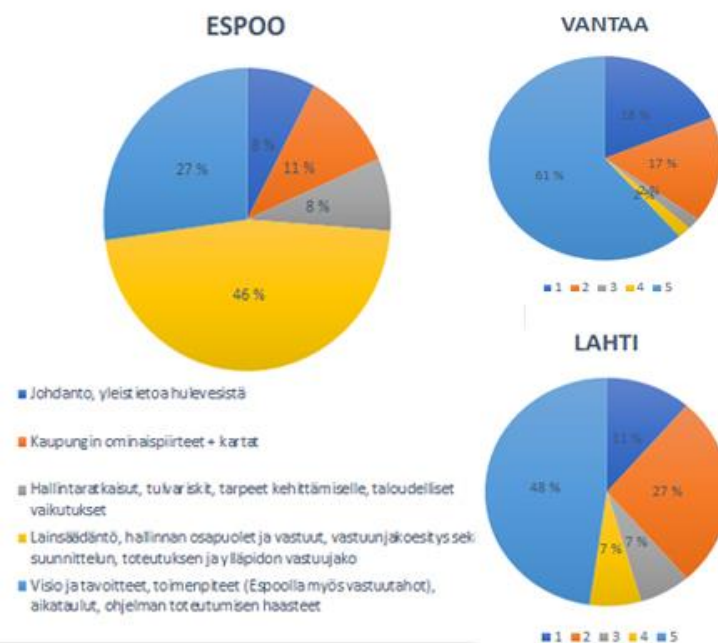
Eri kaupunkien ohjelmien rakenne eroaa eniten siinä kuinka tieto on lisätty ohjelmaan. Vantaa pyrkii pitämään kaiken tiedon ohjelman puolella ja sen ohjelmassa onkin vain yksi aihetta tukeva kartta. Lahden ohjelmassa liitteenä on monta aihetta tukevaa karttapohjaa ja tämän lisäksi toimenpideohjelma sekä aluellisen hallintasuunnitelman laadintavaiheet. Espoon ohjelma eroaa Lahden ja Vantaan ohjelmasta eniten siinä että se käsittelee asioita melko suppeasti ohjelman puolella ja asiat ovat laajemmin liitteissä.

Ohjelman painotusta tutkittaessa havaitsin että Espoon hulevesiohjelmassa eri osiot ovat melko tasakokoisia kun Vantaan ja Lahden ohjelmissa on varsin selkeät painotusarvot. Kaikissa yleinen osuhulevesistä osuus on noin 20 % luokkaa. Kaikki hulevesiohjelmat kertovat oman kaupungin ominaisuuksista kuten vesistöistä, maankäytöstä yms. saman verran eli noin 15 % verran. Ohjelmien painotuksessa selkeä ero löytyy hulevesiohjelman kohdasta visiot, tavoitteet ja aikataulut jossa Vantaalla ja Lahdessa osuus vie yli 50 % ohjelmasta, kun se Espoon varsinaisessa ohjelmassa jää hieman yli 30 %. Toinen suuri eroavaisuus on siinä kuinka erilaisia lainsäädäntöjä ja vastuita korostetaan, Espoossa tämä osuus vie ohjelmasta 17 % kun Vantaalla osuus on vain 2 % ja Lahdessa vain 10 %.



Kuva 4. Eri kaupunkien hulevesiohjelmien painotuksen vertailu, ilman liitteaineistoa (Airamo 2018).

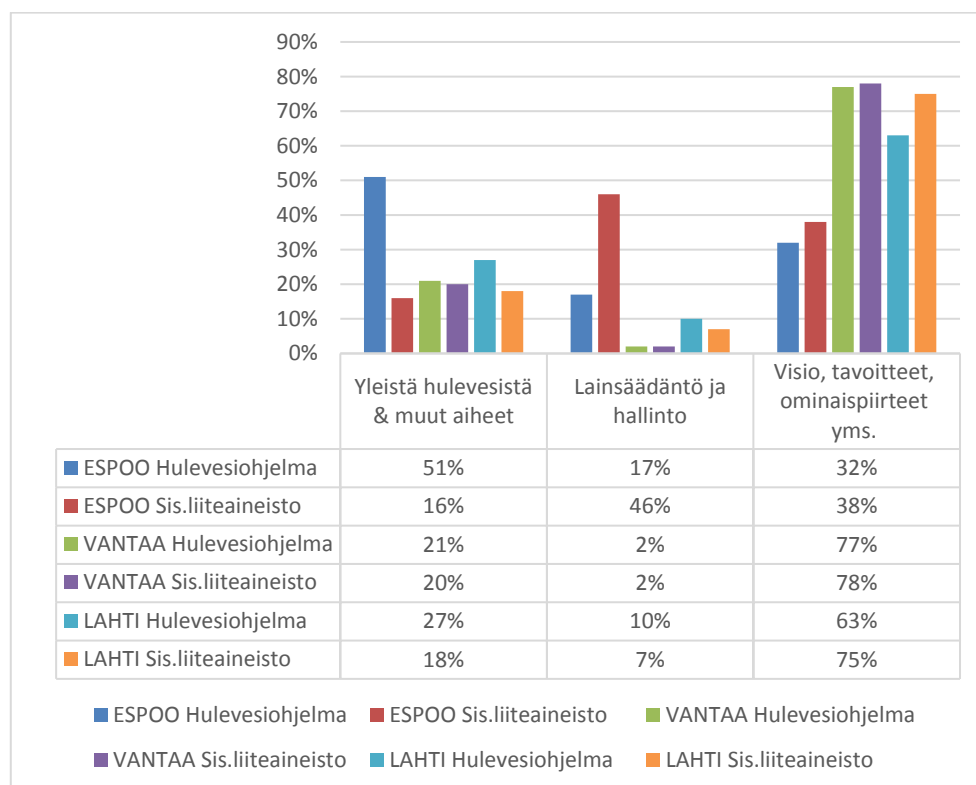
Kun kaavioihin lisätään myös liitteissä oleva tieto, niin painotus muuttuu jonkun verran. Ainoastaan Vantaan kohdalla jakautuma on melko sama, sillä Vantaan hulevesiohjelman liitteenä on ainoastaan yksi ohjelmaan liittyvä kartta. Espoon ohjelma taas painotukseltaan muuttuu huomattavasti enemmän käsittelemään hallinnollisia ja lainopillisia asioita. Lahden hulevesiohjelman painotus taas muuttuu enemmän kaupungin ominaispiirteitä käsitteleväksi kahdeksan liitteaineistossa olevan kartan ansiosta.



Kuva 5. Eri kaupunkien hulevesiohjelmien painotuksen vertailu, liitteaineisto mukaan lukien (Airamo 2018)

Kun ajatellaan hulevesiohjelman perimmäistä tarkoitusta, niin voidaan eriyttää kolme erilaista ohjelman osuutta. Visio, toimenpiteet ja kaupungin ominaispiirteet, jotka ovat tärkeitä hulevesien hallinnan kannalta. Toinen

tärkeä taso on hallinnolliset ja lainsäädännölliset asiat. Kolmanteen sektoriin on jätetty muu hulevesiohjelmasta löytyvä aineisto, kuten johdanto, yleistä hulevesistä, taloudelliset vaikutukset jne. Kun katsotaan millaiseksi visioiden ym. osuus ohjelmasta tällöin muodostuu, niin Vantaan hulevesiohjelmassa osuus on huomattava ilman liitteitä 77 % ja liitteiden kanssa 78 %, kun Lahden ohjelmassa vastaavat prosenttiosuudet ovat 63 % ja 75 % ja Espoon ohjelmassa osuudet ovat 32 % ja 38 %. Lainsäädännöllinen osuus taas korostuu selkeästi Espoon ohjelmassa, jossa sen osuus on 17 % ja 46 %, kun sen osuus Lahden ohjelmassa on 10 % ja 7 % ja Vantaan ohjelmassa vain 2 %. Eli voidaan todeta, että Lahden ja Vantaan ohjelmat painottavat selkeästi enemmän visioita, tavoitteita ja toimenpiteitä, kun taas Espoon ohjelma painottaa melko voimakkaasti hallinnollisia asioita.



Kuva 6. Hulevesiohjelmien painotuksen muutos ohjelman liiteaineiston kanssa ja ilman liiteaineistoa

Hulevesiohjelmien tapa käsitellä aihetta on selkeästi erilainen. Espoon hulevesiohjelmassa on selkeästi pyritty pitämään raportti hyvin tiivistettynä, kun taas Vantaan ja Lahden hulevesiohjelmissa aiheisiin on kirjoitettu laajemmin ja annettu esim. prioriteettijärjestykseen selkeitä ohjeita niiden saavuttamiseksi. Lahden ohjelmassa on myös melko laaja osuus vesistöistä – mikä on ymmärrettävää, sillä Lahti sijaitsee laajalla pohjavesialueella.

Varsinaisesti hulevesiohjelmien sisällössä ei ole suurta eroa kaikissa on melko samantapaiset osiot; johdanto, yleistä hulevesistä, lakien käsittely, vastuiden käsittely, hulevesien hallinnan prioriteetit ja lopuksi kuinka näihin päästään. Hulevesien käsittelyn prioriteettijärjestyksessä Espoolla ensimmäisenä vaihtoehtona on niiden muodostumisen ehkäisy, Vantaalta ja

Espoolta tämä kohta puuttuu prioriteettijärjestyksestä mutta se on mainittu ennen varsinaista taulukkoa ja muutoin järjestys on aivan sama kaikissa ohjelmissa. Suurin ero on siinä, kuinka yksityiskohtaisia ohjeita näiden prioriteettien saavuttamisen keinoista halutaan antaa.

Vantaan ja Lahden ohjelmissa on hyvät taulukot siitä, kuinka hulevesiä voisi luokitella maankäyttömuotojen mukaan. Vantaalla on tehty se puhdistamistarpeen selvittämistä varten (Vantaa 2009, 22) kun Lahden ohjelmassa on viety se vielä askelta pidemmälle. Lahden taulukko sisältää hulevesien lisäksi lumen likaisuuden ja siitä löytyvät myös ehdotetut käsittelymenetelmät likaisuusluokittain (Lahti 2010, 27). Lahti ja Vantaa käsittelevät ohjelmassaan myös luonnon monimuotoisuuden lisäämistä huomattavasti Espoota laajemmin.

Suuria eroja ohjelmissa ei asiapuolella ole havaittavissa, ainoastaan se kuinka paljon asiasta kerrotaan ja ohjeistetaan, on erilainen. Ohjelmien hyväksyntämenettely kaupunkien sisällä on erilainen. Espoon hulevesiohjelma hyväksytetään kaupunginvaltuustossa, kun Lahden ohjelma hyväksytetään ympäristölautakunnassa, Vantaan ohjelma on osa Vantaan Ympäristöohjelman toteuttamista. Ohjelmien erilaiset painotukset johtuvatkin pitkälti näistä erilaisista hyväksyntäkanavista.

6.3.2 Kyselytutkimus

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää:

- Mikä toimi Espoon aiemmassa hulevesiohjelmassa hyvin?
- Mihin hulevesiohjelman kohtaan tarvitaan vielä tarkennusta?

Kyselytutkimuksen kysymysten ja lisäsehdotusten aineistona käytin hulevesiohjelmien vertailua sekä vuonna 2017 järjestetyn hulevesiseminaarin ryhmätöiden aineistoa. Tämän seminaarin ryhmätöissä käsiteltiin aihetta 6:ssa eri ryhmässä jonka aiheet ryhmittäin olivat:

1. Hulevesiin liittyvän yhteistyön ja toimintatapojen kehittäminen
2. Hulevesien hallinnan parantaminen ja hulevesitulvien vähentäminen
3. Hulevesien laadun aiheuttamien haittojen ehkäisy ympäristössä ja kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen sekä vesistöjen tilan parantaminen.
4. Pohjaveden laadun turvaaminen ja pohjaveden pinnantason säilyttäminen
5. Hulevesiosaamisen ja tietoisuuden lisääminen
6. Katse tulevaisuuteen! Mitä pitäisi tehdä toisin?

Jokainen ryhmä käsitteli omaa aihettaan seuraavin kysymyksin:

- Mitä tavoitteen hyväksi on jo tehty?
- Mitä pitäisi vielä tehdä?
- Onko tavoite edelleen relevantti?

- Mitä työkaluja tavoitteen toteuttamiseen on?

Tämän seminaarin ryhmätyön tulosten sekä hulevesiohjelmien vertailututkimuksen perusteella tein myös ehdotuksia uusista lisäyksistä, joita vastaajat saivat merkitä rastilla vaihtoehtoisesti: ei tarvita, lisätään hulevesiohjelmaa tai aikatauluun. Aikataulu tarkoittaa sitä, että asiaa viedään eteenpäin hulevesiohjelman päivityksen jälkeen. Tämän lisäksi kyselyssä oli kohtia, johon sai vastata kirjoittaen selityksiä/ohjeita tai lisätä kokonaan uusia ohjelmaan mukaan toivottavia aiheita. Kyselytutkimuksen koostetut vastaukset liitteessä 2.

Kysely hulevesiohjelman päivittämiseksi jaettiin hulevesiohjelman ohjausryhmälle ja sitä sai jakaa vapaasti kaikille muillekin asianosaisille kunnan organisaatiossa. Kyselyn ei tullut tutkimuksellisesti tarvittavaa määrää vastauksia (5 kpl), mutta selkeitä suuntalinjoja uuden hulevesiohjelman laatimiselle se antoi hyvin.

Kukaan vastaajista ei pitänyt henkilöresursseja riittävinä, varsinkin hulevesien suunnitteluun olisi tarvetta lisätä resursseja. Myös kaikkiin hulevesiin liittyviin määrärahoihin niin suunnitteluun, toteutukseen kuin valvontaan-kin olisi tarvetta saada korotusta. Hulevesityöryhmän kokoonpanoa ja asiantuntemusta suurin osa piti riittävänä ja työryhmän työskentelyyn varattuja määrärahoja tulisi lisätä. Tällä hetkellä työryhmälle ei ole kohdistettuna erillistä määrärahaa vaan sen toiminnan rahoittaa Kaupunkitekniikan keskus. 2011 ohjelman toteutus on vastauksien perusteella toteutunut osittain, parannettavaa riittää monessa osiossa, vaikka edistystä edellisen ohjelman jälkeen on paljon tapahtunutkin.

Hulevesiohjelmaan lisättäviksi (joko ohjelmaan, tavoitteisiin tai liitteisiin) esitettiin lähes kaikissa vastauksissa:

- Alueelliset kartoitukset vesistöalueittain ja erityiset hulevesiohjeet näille alueille.
- Erityiset hulevesitoimintaohjeet tulvariskialueille.
- Suurempien tulvariskialueiden kirjaaminen/kartoitus.

Noin puolet kyselyyn vastaajista toivoi lisäksi hulevesiohjelmaan lisättäviksi (joko ohjelmaan, tavoitteisiin tai myöhemmin työstettäväksi):

- Hulevesitietojen lisääminen avoimeen karttapalveluun.
- Hulevesikoulutusta päättäjille sekä asukkaille, koulutuksissa erilainen painotus.
- Tavoitteeksi hulevesien kokonaisvaltainen mallintaminen Espoon alueella.
- Tavoitteeksi pohjavesien elvyttäminen ja säilyttäminen, myös jo rakennetuilla alueilla

6.3.3 Ohjausryhmän kokoukset

Tärkein hulevesiohjelmaa muokkaava tekijä hulevesiohjelman työryhmän kokoukset, joita pidettiin 15 kpl. Palavereissa käytiin ohjelmaa läpi ja keskusteltiin erilaisista ratkaisuista. Heti alusta alkaen päivitettävä hulevesiohjelma tallennettiin SharePoint alustalle, jossa jokainen pystyi kommentoimaan sitä oman aikataulunsa mukaisesti. Kokouksissa käsiteltiin nämä kommentit ja tämän kommentoinnin jälkeen ohjelmaan tehtiin tarvittavat muutokset.

16.6 Järjestettyyn kokoukseen tein uuden sisällysluettelon, koska mielestäni se olisi hyvä tapa tarkistaa mitä ohjelman tulisi sisältää, ennen kuin tutkii ja kirjoittaa aiheesta enemmän. Työn alussa oli hieman epäselvää, ketä varten ohjelmaa laaditaan ja se vaikutti siihen, kuinka aihetta käsiteltiin. Olin käsityksessä, että se toimisi myös opastavana ohjelmana kaikille hallintokunnille, joten aihealueiden käsittely paisui liikaa ja ohjelmasta oli tulossa melko yksityiskohtainen. Kun kokouksissa tuli ilmi, että ohjelman päätarkoitus on, että se saa valtuuston hyväksynnän niin oli selvää, että ohjelma on liian raskas ja yksityiskohtainen tällaiseen käsittelyyn. Liian yksityiskohtaisena se koettaisiin helposti kalliiksi, jolloin sen hyväksyminen valtuustossa hankaloituisi. Valtuustokäsittely on erittäin tärkeää, sillä valtuuston hyväksyntä sitoo kaupungin organisaatiot toiminaan tämän ohjelman mukaisesti.

Joulukuun alussa valtuustokäsittelyn tärkeyden painottuessa aloitimme ohjelman karsinnan. Esimerkiksi laskennan teko jätettiin ohjelmasta kokonaan pois. Laskennan suorittamisesta oli työryhmän sisällä hieman eriäviä näkemyksiä. Olisiko parasta, että kaikki alueet lasketaan samalla tavalla vai olisiko mahdollista saada laskennassa huomioitua valuma-alueet ja niiden alueelliset ominaispiirteet? Tämä jäi hautumaan, sillä valuma-alueiden ja niiden ominaispiirteiden kartoittaminen vie runsaasti aikaa, jotta kaikki asiat tulevat huomioitua. Tämän lisäksi laskentatapaa pitää hioa huolellisesti, jotta voidaan muodostaa oikeudenmukainen järjestelmä.

Toinen karsittava aihe oli hulevesijärjestelmän ylläpidon ohjeistus. Järjestelmien ylläpito on niin paljon paikasta riippuvainen, että liian tarkka ohjeistus saattaa aiheuttaa ongelmia sen tulkinnassa myöhemmin. Hulevesiohjelmassa oleva ohjeistus voidaan kokea yleisenä ohjeistuksena, vaikka tarkoitus on olla suuntaa antava ja selvittää hieman mitä huoltotoimenpiteitä rakenne vaatii sen toteuttamisen jälkeen. Tästä syystä kunnossapitosisuus päätettiin jättää opinnäytetyön osuuteen, jolloin kaupunki saisi sen käyttöönsä myöhemmin tätä kautta.

Prioriteettijärjestyksen keinojen avaaminen pidemmin tekstein jätettiin myös varsinaisesta ohjelmasta pois. Tämän kirjaaminen ohjelman puolelle olisi vaatinut laajempaa tutkimista ja kaikkien suunnittelu- ja toteutustasojen tarkempaa huomiointia. Tämän kirjaamista ohjelmaan ilman että se

olisi kattava selvitys kaikista mahdollisista siihen liittyvistä keinoista epäiltiin johtavan siihen että sitä saatettaisiin pitää keinovalikoimana, josta tämä tavoitteen saavuttamiseksi tehtävä keino olisi valittava.

Työn loppua kohti karsintaa tehtiin lähes kaikista aihealueista tekstiä tiivistämällä. Varsinaisen hulevesiohjelman puolelle jätimme ne kohdat, jotka totesimme tärkeiksi ja asian kannalta olennaisiksi. Laajemmat tieto-osuudet siirrettiin liitteisiin, joista ne on helppo katsoa tarkempaa hulevesiohjelman syventymistä varten. Esimerkiksi vesistö osuus katsottiin tärkeäksi mutta aivan liian laajaksi varsinaiseen hulevesiohjelman sisällytettäväksi. Osa aineistosta päätettiin jättää vain opinnäytetyöhön ja mahdollisesti myöhemmin käyttää niitä opastavana aineistona kaupungin eri organisaatioissa. Prosessin kannalta asian laaja käsittely oli kuitenkin tärkeää, sillä näin valinnat ovat perusteltavissa ja jatkotoimenpiteitä varten osittain jo mietittyinä. Tiivistetty kooste työryhmän kokouksista alapuolella.

Taulukko 1. Työryhmän kokouksissa tehdyt päätökset tiivistetysti (Airamo 2018)

10.5	Työryhmän aloituspalaveri Tavoitteiden ja aikataulun kartoittaminen
16.6	Tässä kokouksessa sovittiin, kuinka SharePoint tilaa käytetään ja kuinka ohjelmaan tehtävät muutokset käsitellään. Ohjelman kanteen vuosiluvut 2017–2022. Ohjelmaan lisätään havainnollistavia projektitaulukoita. Hulevesisanasto heti tiivistelmän jälkeen. Laajempi käsittely vesistöalueisiin, myös pohjavesistä maininta samoin arvokkaat joet ja pienvesien lisäys. Hulevesimaksua ei oteta vielä käyttöön Espoossa. Rahoitus ja taloudelliset vaikutukset sama laajuus kuin vanhassa ohjelmassa. Tuleviin toimenpiteisiin tehtiin lisäyksiä.
6.7	Ohjelman eri aihealueiden käsittelyä.
8.8	Lakikohtiin lisäys kunnossapitolaista sekä uudet otsikot hallintosääntö, rakennusjärjestys. Ominaispiirteet kohtaan lisätään merkintä sulfaattimaista. Hulevesien laskenta osuus siirretään liitteeseen. Hallintokunnat lisätään myös uuteen ohjelmaan varustettuna yhteystiedoilla. Pohjavesiin päätettiin lisätä tietoja. Tuleviin toimenpiteisiin tehtiin lisäyksiä. Pyritään järjestämään kokous Helsingin ja Vantaan hulevesiohjelman päivittävien työryhmien kanssa.
29.8	Ohjelman tavoitteiden, prioriteettijärjestyksen sekä rakentamisen osa-alueiden käsittelyyn keskittyvä kokous. Ohjelman tavoitteisiin päätettiin lisätä kohta g. Hulevesien hyötynäkökulmien kuten virkistys ja hyötykäytön lisääminen. Päätettiin avata tavoitteita myös tekstin avulla. Prioriteettijärjestyksen tarkempi avaaminen siirretään liitteisiin. Valuma-alueiden merkityksen korostaminen hulevesien käsittelyssä. Tavoitteiden kohdalta poistetaan niiden toteutusaikataulu.
25.9	Ohjelman muutosehdotusten käsittelyä.

6.10	Työryhmän kokoonpano siirretään 2. sivulle nykyisestä kohdastaan. Kaikki toimenpiteet muokataan enemmän tavoitemuotoon.
17.10	Toimenpidetaululukon ja vastuurajojen käsittelyä
7.11	Toimenpidetaululukon ja vastuurajojen käsittelyä
27.11	Toimenpidetaululukon käsittelyä ja vastuurajojen käsittelyä. Päätettiin että Espoo piirtää ohjelman vesistökartat, jotta saadaan oikean näköinen pohja-aineisto.
4.12	Palataan pääosin vanhan ohjelman mukaiseen laajuuteen ja tapaan käsitellä asioita. Osa liitteistä kuten kunnossapito, laskenta ja prioriteettijärjestyksen saavuttaminen jätetään ohjelmasta kokonaan pois, ne näkyvät opinnäytetyön puolella josta ne tarvittaessa voidaan ottaa käyttöön. Osa ohjelman osista kuten vesistö, toimenpiteet ja osa lakiteksteistä siirretään ohjelman liitteeksi. Ohjelmaan tehdään yksinkertaistettu prosessikaavio kaupungin organisaatiosta. Ohjelman taittamisessa päätettiin käyttää kaupungin omaa graafikkoa, jotta tyyli on yhdenmukainen kaupungin omien julkaisujen kanssa.
11.12	Kevennetyn raportin käsittely ja asiatietojen tarkistamista. Ohjelmaa kevennetään lisää. Vuosiluvut jätetään pois ohjelman kannesta.
10.1	Kevennetyn raportin käsittely ja asiatietojen tarkistamista.
24.1	Raportin viimeistelyä koskeva kokous
12.2	Raportin viimeistelyä koskeva kokous

Espoon hulevesiohjelma on vielä hieman kesken ja viimeistelyt on tarkoitus tehdä alkuvuodesta 2018. Espoo mahdollisesti muokkaa vielä vesistöosuuden kartta-aineistoa sekä työstää tarvittavia kohti ohjelmasta. Tämän jälkeen Espoon graafikko tekee taiton ja ohjelma on valtuustokäsittelyssä kesällä 2018.

6.4 Hulevesiohjelman päivittämisen tavoitteet

Hulevesiohjelman päivityksen tavoitteena oli päivittää varsinkin hulevesiohjelman laki- ja määräystekstit ajan tasalle. Tavoitteena oli tehdä hulevesiohjelma, joka auttaa kunnan eri organisaatioita hallitsemaan hankalasti hahmotettavia hulevesien hallinnan vastuurajoja. Edellisen ohjelman jälkeen varsinkin hulevesien laadulliseen hallintaan on alettu kiinnittää ennistä enemmän huomiota ja myös tätä toivottiin ohjelmaan.

Edellisten tavoitteiden lisäksi omana tavoitteeni oli lisätä varsinaiseen ohjelmaan laajemmin niitä hulevesien käsittelyyn liittyviä tärkeimpiä asioita, jotka nyt olivat suurimmaksi osin liitteissä. Tämä tekisi mielestäni hulevesiohjelmasta helpomman käyttää ja nostaisi nämä asiat helposti lukijalle esille. Osa hulevesiohjelman lukijoista ei lue liitteitä läheskään yhtä tarkasti kuin varsinaisen ohjelmaosan, mielestäni tärkeimmät asiat tulisi löytyä

helppolukuisessa muodossa myös itse hulevesiohjelman puolelta, vaikka sitten laajemmat selostukset olisivatkin liitteiden puolella.

7 CASE ESPOO

Espoo on voimakkaasti kasvava kaupunki ja lisääntynyt tiivis rakentaminen aiheuttaa haasteita hulevesien käsittelylle. Tiiviin rakentamisen ja pienehköjen tonttien lisäksi haasteita hulevesien hallinnalle aiheuttaa Espoon maaperä, joka on suurimmaksi osaksi savea. Espoossa on hulevesien käsittelyssä jo vuosia käytetty paljon imeyttäviä ja viivyttäviä huleveden käsittelymuotoja, joilla pyritään säilyttämään pohjaveden pinnan korkeus sekä hulevesien mahdollisimman puhdas laatu ennen niiden laskemista vesistöön.

Espoo jakaantuu maankäytöllisesti kolmeen erityyppiseen osaan. Länsi- ja Pohjois-Espoo Kehä III pohjoispuolella on väljästi rakennettua maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Toinen alue on Keski- ja Itä-Espoo, jotka ovat tiivistä rakennettua kaupunkialuetta ja kolmantena on Etelä-Espoo kaupunkimaisine merenranta-alueineen. (Espoo 2011, 7.) Espoon viheralueille ovat ominaisia laajat metsäalueet, lähes 60 % Espoon maapinta-alasta on metsiä. Espoon metsistä 81 aluetta on rauhoitettu luonnonsuojelualueiksi. (Espoo n.d.d). Virtavesien ympäristöön on muodostunut rannikolta pohjoiseen johtavia ekologisia käytäviä, jotka ovat vuosikymmenten aikana kaaventuneet (Espoo 2011, 7). Lisääntyvä rakentaminen aiheuttaa haasteita myös ekologisten käytävien säilymiselle.

7.1 Maaperä

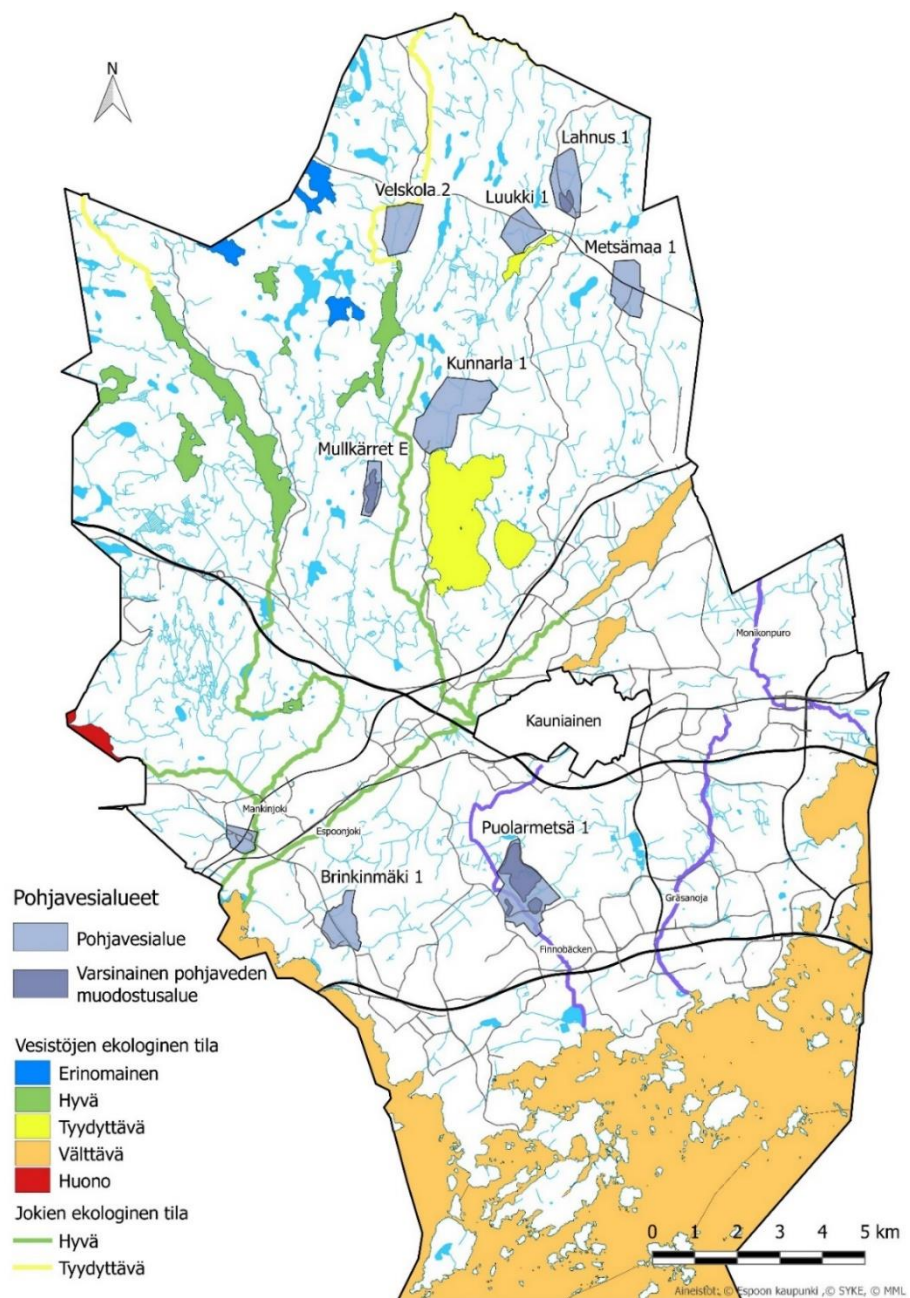
Espoon maisemakuvaa on vaihteleva, tyypillistä sille ovat savikkolaakso-painanteet, joita reunustavat kallioiset selännealueet. Paikoin laaksot laajenevat savikkopeltoaukeiksi joissa maanpeite voi olla usein yli 10 metrin paksuinen (Espoon kaupunki n.d.c). Paikoin esiintyy myös peitteisiä karkeiden maalajien muodostumia, joista osa on luokiteltu pohjaveden hankinnan kannalta tärkeiksi. Espoon maaperässä esiintyy myös sulfaattimaita, joiden potentiaalisilla esiintymisalueilla pohjaveden pinnantason säilyttämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Espoon maaperä asettaakin haasteita oikeiden hulevesien käsittelyratkaisujen löytymiselle.

7.2 Espoon pohja- ja pintavedet

Espoon pinta-alasta merialue mukaan lukien vajaa puolet on vesistöä. Espoossa on kaikkiaan 95 järveä, joista suurimpia ovat Bodominjärvi, Nuukion Pitkäjärvi ja Pitkäjärvi. Järvet ovat usein reheviä. (Espoon kaupunki n.d.a.) Espoon merkittävimmät virtavedet ovat Espoonjoki, Mankinjoki ja

Gumbölenjoki. Espoon pintavesien ekologinen tila on sisävesissä pääosin hyvä tai erinomainen mutta merialueiden ekologinen tila on vain välttävä (kts. kuva 2).

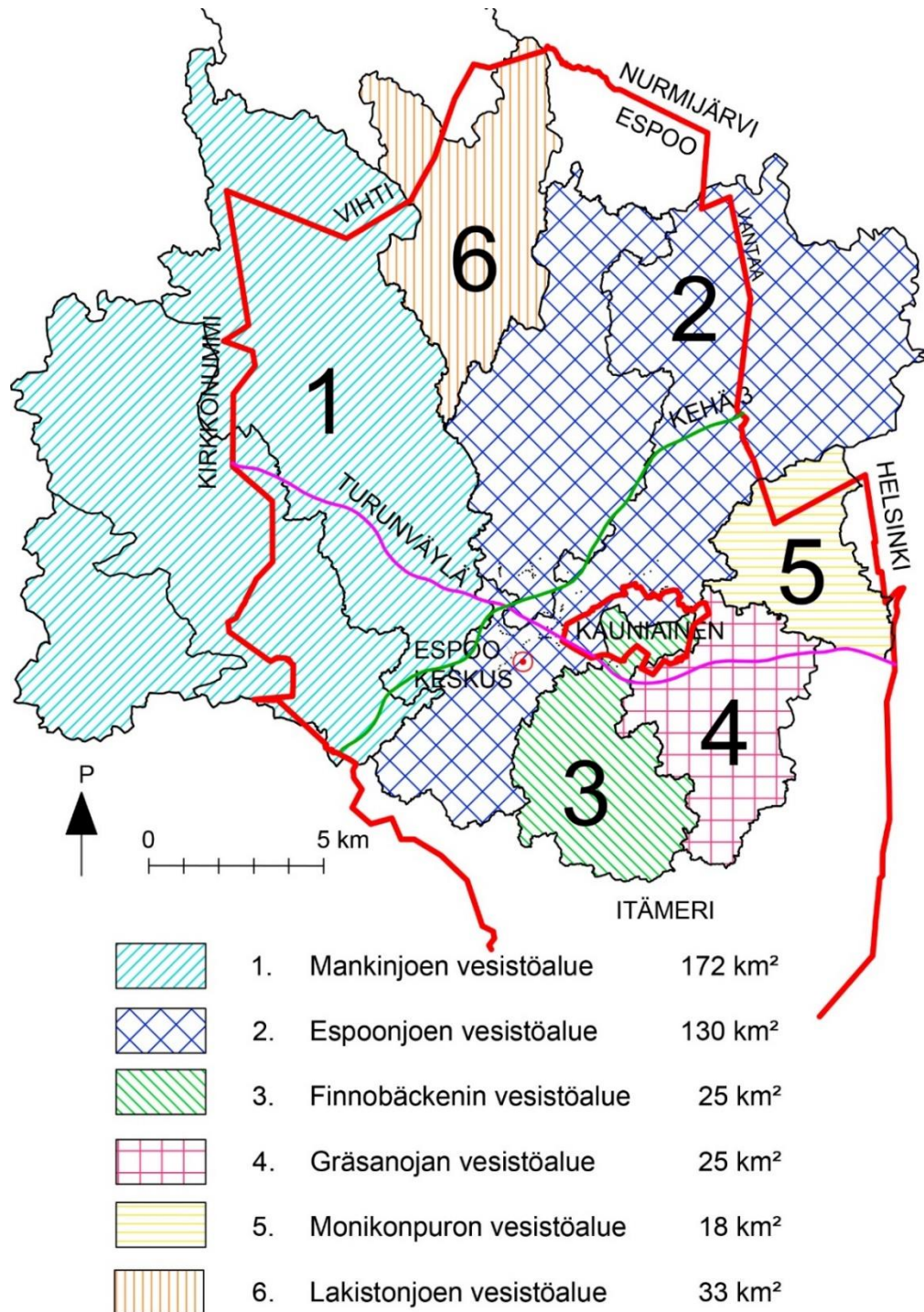
Espoossa on vaihteleva topografia ja korkeuserot koko kaupungin alueella ovat kohtuullisen suuret. Maanpinnan korkeus vaihtelee meren tasosta jopa yli 120 metriin. Maasto on jyrkkäpiirteinen ja siksi Espoo onkin hyvin runsasjärvinen alue. Espoossa on runsas ja vaihtelevat olosuhteet omaava virtavesistö, jonka purot ja joet ovat myös koskirikkaita. Virtavesien alueella on lukuisia suojeltavia luontotyyppejä sekä lajeja, osa lajeista on äärimmäisen uhanalaisia. Jokien virtaamavaihtelut voivat olla suuria ja lyhyiden jokien tulvavytmit eroavat muusta rannikkoseudusta. (Espoon kaupunki 2011, 7.)



Kuva 7. Espoon pohjavesialueet ja pintavesien ekologinen tila (Espoon kaupunki).

7.3 Espoon vesistöalueet

Espoossa on kuusi merkittävää vesistöaluetta: Mankinjoen, Espoonjoen, Finnbäcken, Gräsanojan, Monikonpuron ja Lakistonjoen vesistöalueet (Janatuinen 2009b, 8). Tämän lisäksi Espoossa on Lepäsämänjokeen laskevia valuma-alueita sekä suoraan tai pienten purojen ja ojien kautta mereen laskevia valuma-alueita.



Kuva 8. Espoon vesistöalueet (Airamo 2018).

7.3.1 Mankinjoen vesistöalue

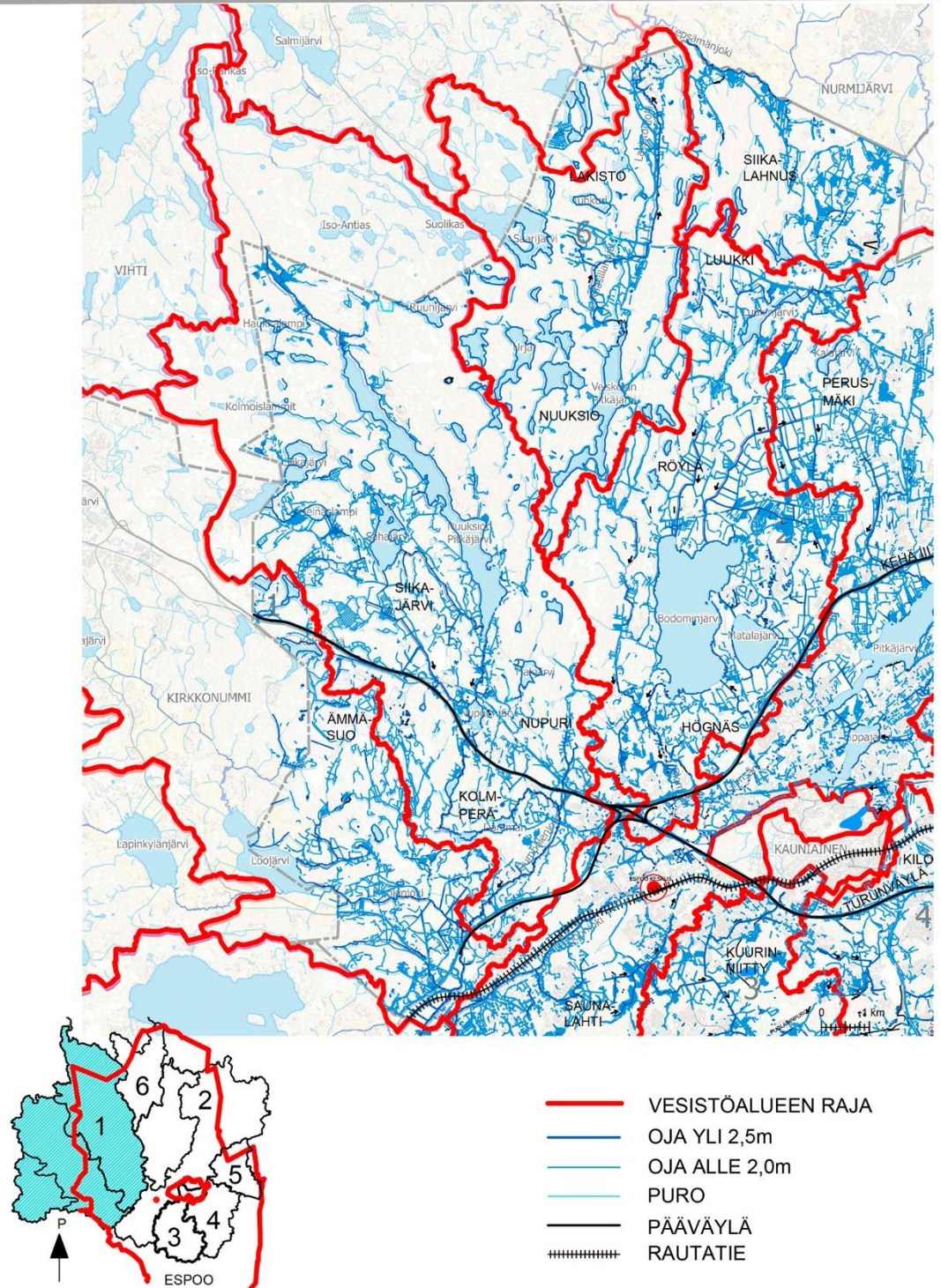
Vesistöalueista pinta-alaltaan suurin on Mankinjoen vesistöalue (175 km²), joka kattaa valtaosan Länsi-Espoosta. Se sijaitsee pääosin Espoossa ja Kirkkonummella mutta ulottuu myös hieman Vihdin puolelle (Janatuinen 2009b, 8). Mankinjoen vesistöön kuuluu 68 järveä ja lampea. Vesistöalueen vedet purkautuvat pohjoisosastaan kahta reittiä, idästä Gumbölenjoen ja lännestä Mankinjoen kautta. Joet yhdistyvät Espoonkartanossa noin kolme kilometriä ennen Mankinjoen päättymistä Espoonlahteen. Gumbölenjoen reitin keskusaltaana toimii säännöstelty Nuuksion Pitkäjärvi. (Janatuinen 2009b, 8). Mankinjoen valuma-alueet sijaitsevat pääosin pelto- ja metsäalueilla. Mankinjoen valuma-alueella on paljon viljeltyä alaa ja Gumbölenjoen valuma-alueella pääasiassa metsämaata. Tiiviimpää asutusta on jonkin verran alueen kaakkois- ja luoteisosassa. (Krans 2014, 22-23).

Mankinjoki on rehevä ja suuren osan ajan vuodesta sameavetinen, mutta sen yläjuoksulla on myös kirkasvetisiä sivupuroja. Gumbölenjoen vesi on kirkasvetisempää, mutta sekin on hieman humuksen värittämää. Joen yläjuoksulla vesi on alajuoksua kirkkaampaa. Molempien jokien alajuoksut virtaavat savikkolaaksossa. (Janatuinen 2009b, 9).

Mankinjoen vesistössä elää merkittävä kalakanta, siellä kasvaa sekä äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltua (Luke; Suomen kalalajien uhanalaisuuden arviointi 2010) meritaimenta että erittäin uhanalaisiksi luokiteltuja (Luke 2010) vaellussiikoja sekä ankeriaita (Janatuinen 2009b, liite 8). Näiden lisäksi vesistöalueilla on myös silmälläpidettäviin lajeihin (Luke 2010) kuuluvaa nahkiaista. Tämän vuoksi vesistössä tulisi varmistaa, varsinkin Gumbölenjoen, riittävä alivirtaama. Kunnostustöiden yhteydessä tulisi huomioida kalateiden rakentaminen ja myös poistaa vanhoja noususteitä. Paikoittain vesistö on rehevöitynyt, joten hulevesien hallinnassa tulisi keskittyä siihen, että vesistöön laskettavat hulevedet olisivat kiintoaineista vapaita, sisältäisivät vähän ravinteita ja haitta-aineita (Krans 2014, 85). Alueella tulisi suosia luonnonmukaisia hulevesien hallintaa (mm. biosuodatusrakenteet). Näin vesistön ravinne- ja kiintoainekuormitusta saataisiin vähennettyä.

Janatuisen vuonna 2008 tekemän Espoon virtavesiselvityksen mukaan Mankinjoen vesistöalueella on valtakunnallisesti arvokkaita kohteita 1 kpl, maakunnallisesti arvokkaita 3 kpl ja paikallisesti arvokkaita 13 kpl (Janatuinen 2009a, 16-39).

MANKINJOEN VESISTÖALUE



Kuva 9. Mankinjoen vesistöalue (Airamo 2018).

7.3.3 Espoonjoen vesistöalue

Esponjoki muodostaa laajan vesistöalueen sivuhaaroineen (132,34 km²). Pohjoisesta Bodominjärven kautta laskeva Glimsinjoeki (Glimsån) ja idästä Pitkäjärvenkautta laskeva Glomsinjoki (Glomsån) yhdistyvät yhdeksi joeksi Espoo keskuksen koillispuolella, tästä kohdasta on noin kahdenkan kilometriä Espoonlahteen. Espoonjoen vesistöalueella on 18 järveä tai lampea. (Janatuinen 2009b, 9).

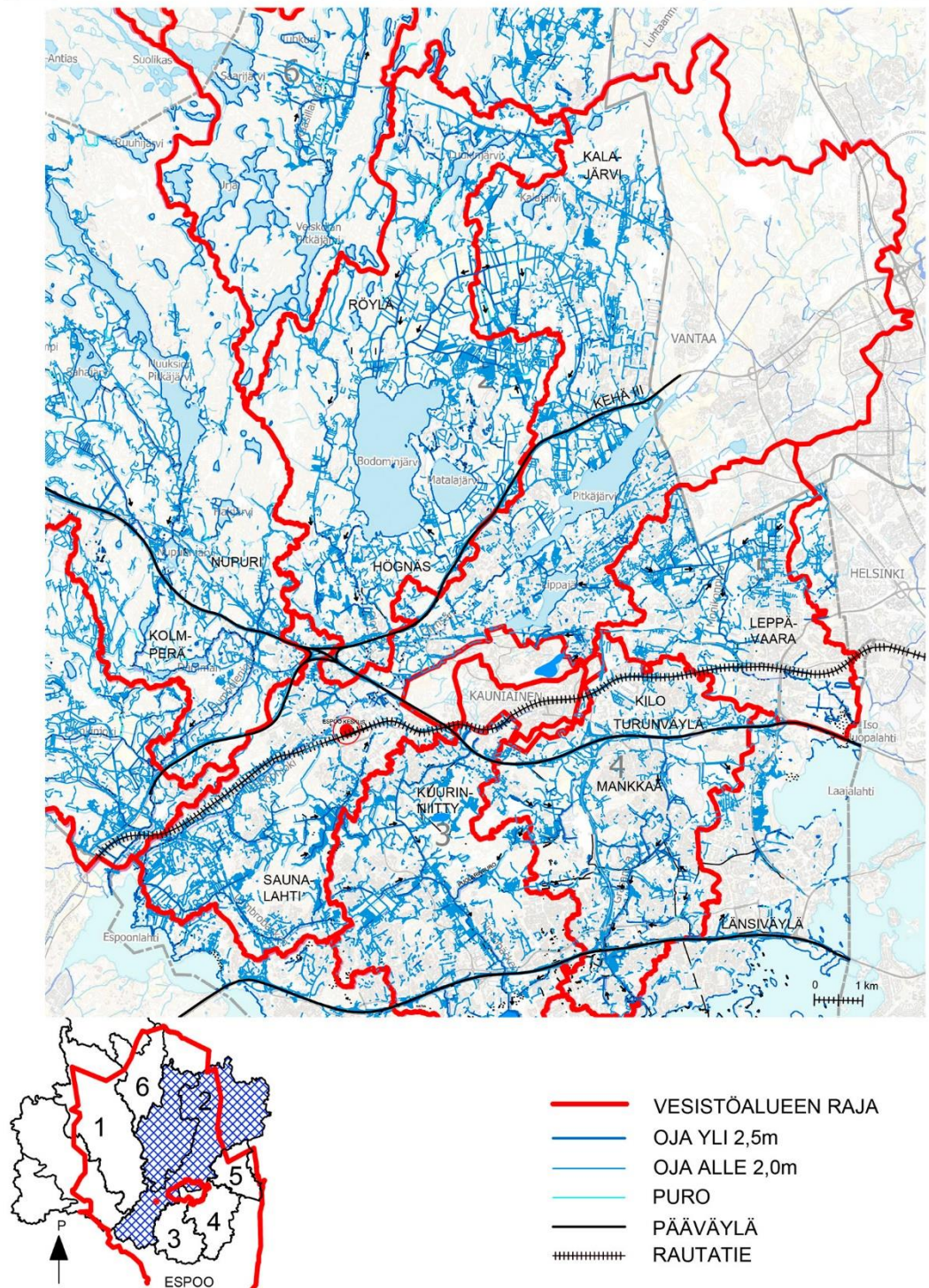
Esponjoen vesistöalueesta pääosa pinta-alasta on metsää. Sen pohjois- ja länsiosa sijaitsevat varsin korkealla muuhun valuma-alueeseen verrattuna. Näillä alueilla maasto on vaihtelevaa ja maaperä on moreenia ja kalliota. Viljelysmaat ovat pääosin Espoonjokilaaksossa sekä Bodomin ja Pitkäjärven pohjoispuolisilla tasangoilla, joissa maaperä on pääosin savikkoa. Alueen keskiosassa on maatalousmaata ja väljää omakotiasutusta, tiiviimpi asutus on keskittynyt valuma-alueen kaakkoisosaan. (Janatuinen 2009b, 10).

Esponjoki on tulvaherkkää vesistöaluetta ja vesistöalueen järvet ovat luontaisesti reheviä. Alueen järvistä varsinkin Pitkäjärvi ja Lippajärvi kärsivät ylirehevoitymisestä. Glomsånin ja Glimsånin riittävästä alivirtaamasta on huolehdittava, jotta näissä elävien taimenien elinolosuhteet säilyisivät hyvinä. Espoonjoessa elää äärimmäisen harvinaiseksi luokiteltua (Luke 2010) meritaimenta ja erittäin harvinaiseksi luokiteltua (Luke 2010) vaelussiikaa ja ankeriasta (Janatuinen 2009b, liite 8). Näiden lajien lisäksi vesistöalueella kasvaa myös silmälläpidettäväksi lajiksi luokiteltua (Luke 2010) ankeriasta. Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksellä kaikki Espoonjoen vesistön virtapaikat on määritetty lohi- ja siikapitoisiksi. Päätös astui voimaan 23.9.2014. Espoonjoen taimenkanta on yksi Suomen viimeisistä säilyneistä geneettisesti alkuperäisistä meritaimenkannoista. (ELY 2015).

Hulevesien hallinnassa tulisi keskittyä siihen, että vesistöön laskettavat hulevedet sisältäisivät mahdollisimman vähän kiintoaineita ja ravinteita. Hulevesikuormitusta voidaan vähentää esimerkiksi käsittelemällä hulevedet biosuodatusrakenteissa. Purojen alivirtaamien säilyttämiseksi pohjaveden riittävästä muodostumisesta tulee huolehtia imeyttämällä hulevesiä mahdollisuuksien mukaan.

Espon virtavesiselvityksen mukaan Espoonjoen vesistöalueella on valtakunnallisesti arvokkaita kohteita 2 kpl, maakunnallisesti arvokkaita 4 kpl ja paikallisesti arvokkaita 11 kpl (Janatuinen 2009a, 40-59).

ESPOONJOEN VESISTÖALUE



Kuva 10. Espoonjoen vesistöalue (Airamo 2018).

7.3.4 Finnobäckenin vesistöalue

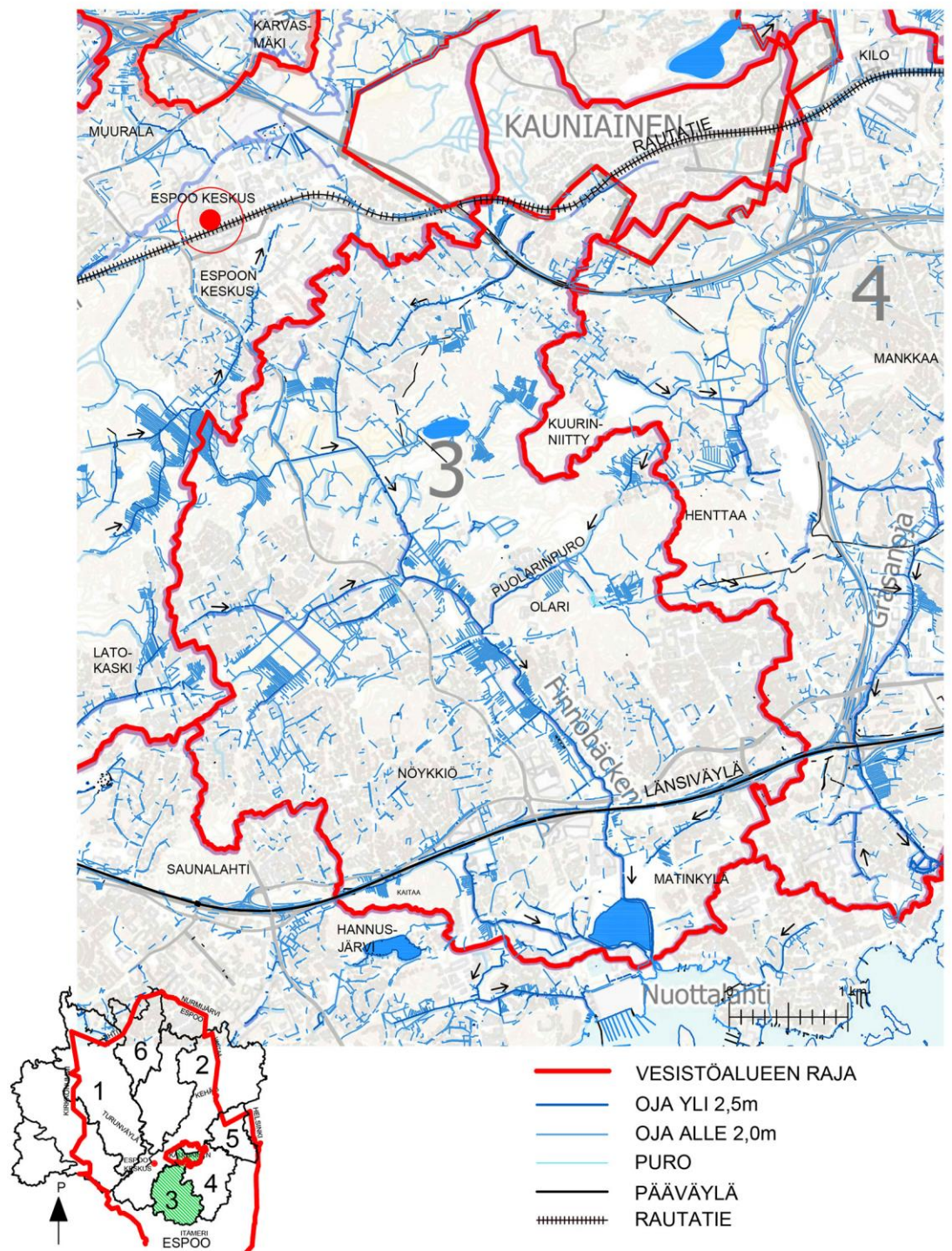
Finnobäcken muodostuu Ymmerstassa, jossa sen kaksi latvahaaraa yhdistyvät yhdeksi puroksi. Läntinen latvahaara saa alkunsa Kasavuoren kuppeesta Suursuolta ja itäinen latvahaara saa alkunsa Espoon ja Kauniaisten rajan tuntumassa olevista purouomista, joihin purkautuu lähteistä pohjavettä. Finnobäcken kerää vesiä merenlahdelta Turuntielle asti ulottuvalle alueelta. Puro laskee Suomenlahteen Finnoon lintukosteikon kohdalla. Puron pääuoman pituus on noin 9 km. (Janatuinen 2009b, 11.)

Latva-alueen valuma-alue koostuu maastonmuodoiltaan vaihtelevista kalliio- ja moreenimaista ja näiden väliin muodostuvista siltti- ja savipintaisista laaksopainanteista. Varsinaisia järviä ei valuma-alueella ole. Finnobäckenin valuma-alueella on runsaasti lähteisyyttä. Malminmäen moreeni- ja hiekka-alueet muodostavat laajan pohjaveden imeytymisalueen. (Janatuinen 2009b, 10). Valuma-alueesta noin 35 % koostuu metsästä tai suosta. Yli puolet koostuu rakennetusta alueesta, ja valtaosa siitä alueesta on tiiviisti rakennettua aluetta. (Krans 2014, 37). Espoon keskuspuisto sijaitsee alueen keskellä.

Finnobäckenissä elää istutettuna kalakantana äärimmäisen harvinaiseksi luokiteltua (Luke 2010) meritaimenta sekä erittäin harvinaiseksi luokiteltua vaellussiikaa (Janatuinen 2009b, liite 8). Vesistöalueella sijaitsee happamia sulfaattimaita (Krans 2014, 86), joten pintavaluntaan on tällä alueella kiinnitettävä erityistä huomiota. Potentiaalisilla sulfaattimaa-alueilla maanmuokkausta tulisi välttää, jotta puro ei happamoituisi lisää. Puron ravinnepitoisuudet ovat kohonneet (Krans 2014, 86), joten ravinteiden ja kiintoaineen poistamiseen hulevesistä tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Finnobäcken on myös tulviva puro, joten tulvien hallintaan purossa tulisi myös kiinnittää huomiota mm. tulvareitein. Alueella tulisi suosia luonnollista hulevesien ja tulvien hallintaa (biosuodatus, painanteet, kosteikot jne).

Janatuisen 2008 tekemän Espoon virtavesiselvityksen mukaan Finnobäckenin vesistöalueella on ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita tai maakunnallisesti arvokkaita kohteita, mutta paikallisesti arvokkaita kohteita on yksi kappale (Janatuinen 2009a, 60).

FINNOBÄCKENIN VESISTÖALUE



Kuva 11. Finnbäckenin vesistöalue. (Airamo 2018).

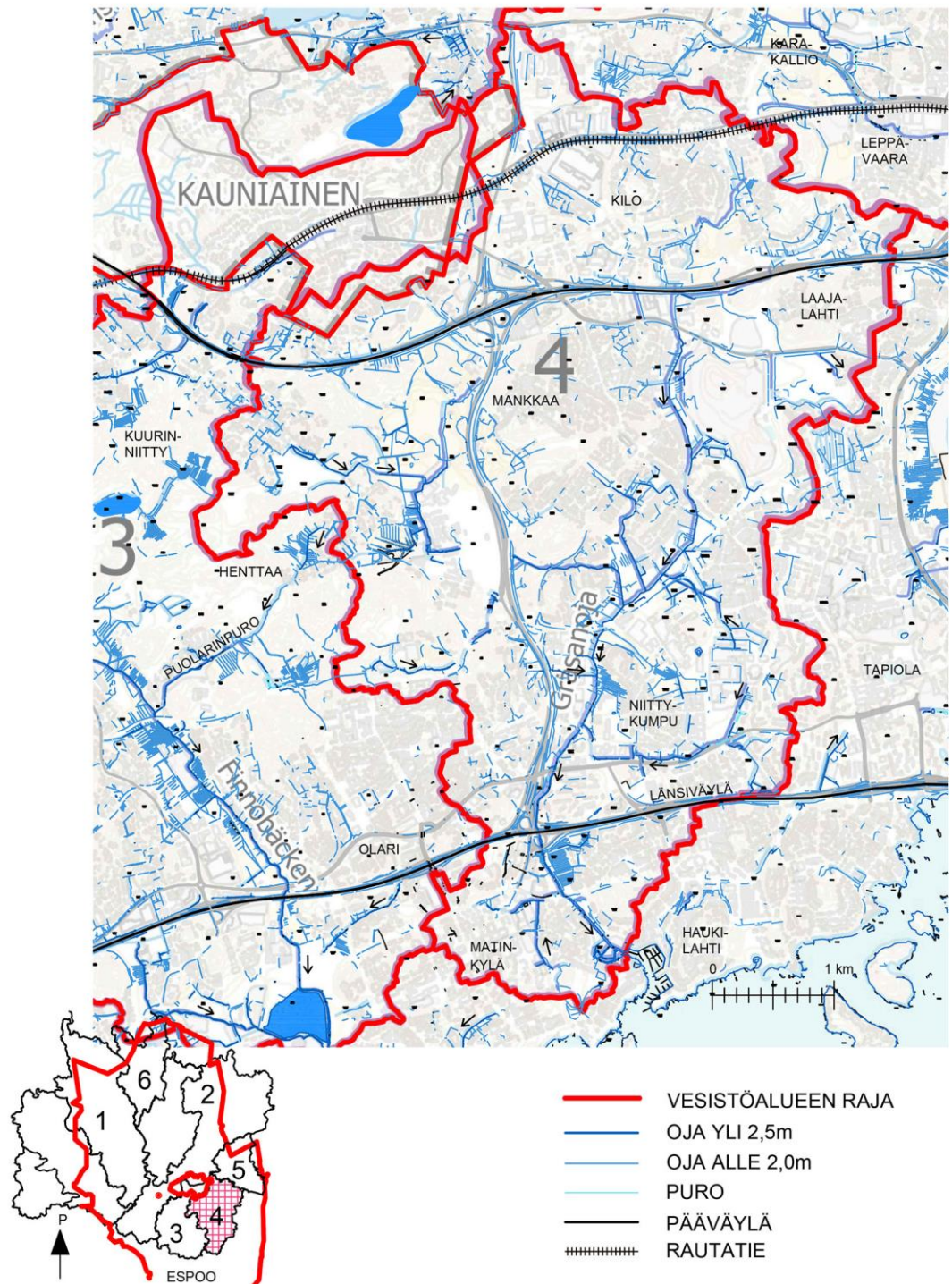
7.3.5 Gräsanojan vesistöalue

Gräsanojan vesistöalue sijaitsee suurimmaksi osan Espoossa, mutta pieni osa siitä ulottuu myös Kauniaisten puolelle. Gräsanoja syntyy Lukupuron alueella, kun sen kaksi latvahaaraa Lukupuro ja Mankkaanpuro yhdistyvät. Gräsanoja laskee mereen Haukilahdessa, noin 3,5 km yhtymäkohdastaan. (Janatuinen 2009b, 12). Valuma-alue koostuu suurimmaksi osaksi tiivistä asutuksesta ja muusta rakennetusta pinta-alasta. Siinä on tämän lisäksi jonkun verran pirstaleisia metsäkaistaleita (n.20% alasta). Alueella sijaitsee myös vanha Turvesuon kaatopaikka, joka on peitetty ja muutettu golf-alueeksi (Krans 2014, 40).

Lukupuron valuma-alue sijaitsee Kehä II ympäristössä. Joen sulfaatti- ja kionaistyyppipitoisuudet ovat korkeat ja veden pH ajoittain poikkeuksellisen alhainen. Valtatieltä puroveteen päätyy paljon suolaa ja Lukupuron vedestä tavataan ajoittain suurempia määriä raskasmetalleja ja indikattoori-bakteereja. Valuma-alueella sijaitsee happamia sulfaattimaita. (Janatuinen 2009b, 13.) Näillä alueilla maanmuokkausta tulisi välttää, jotta happamointuminen ei pahentuisi. Gräsanojan vesistössä on istutettuna äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltua (Luke 2010) meritaimenta (Janatuinen 2009b, liite8).

Hulevesien määrälliseen hallintaan tulee Gräsanojan vesistöalueella kiinnittää erityistä huomiota, sillä puron on hyvin tulvaherkkä. Gräsanojan vesistöalueella tulisi käyttää luonnonmukaisia tulva- ja hulevesihallinnan keinoja, suojavaikkeitä tulisiin kiinnittää erityistä huomiota.

GRÄSANOJAN VESISTÖALUE



Kuva 12. Gräsanojan vesistöalue (Airamo 2018).

7.3.7 Monikonpuron vesistöalue

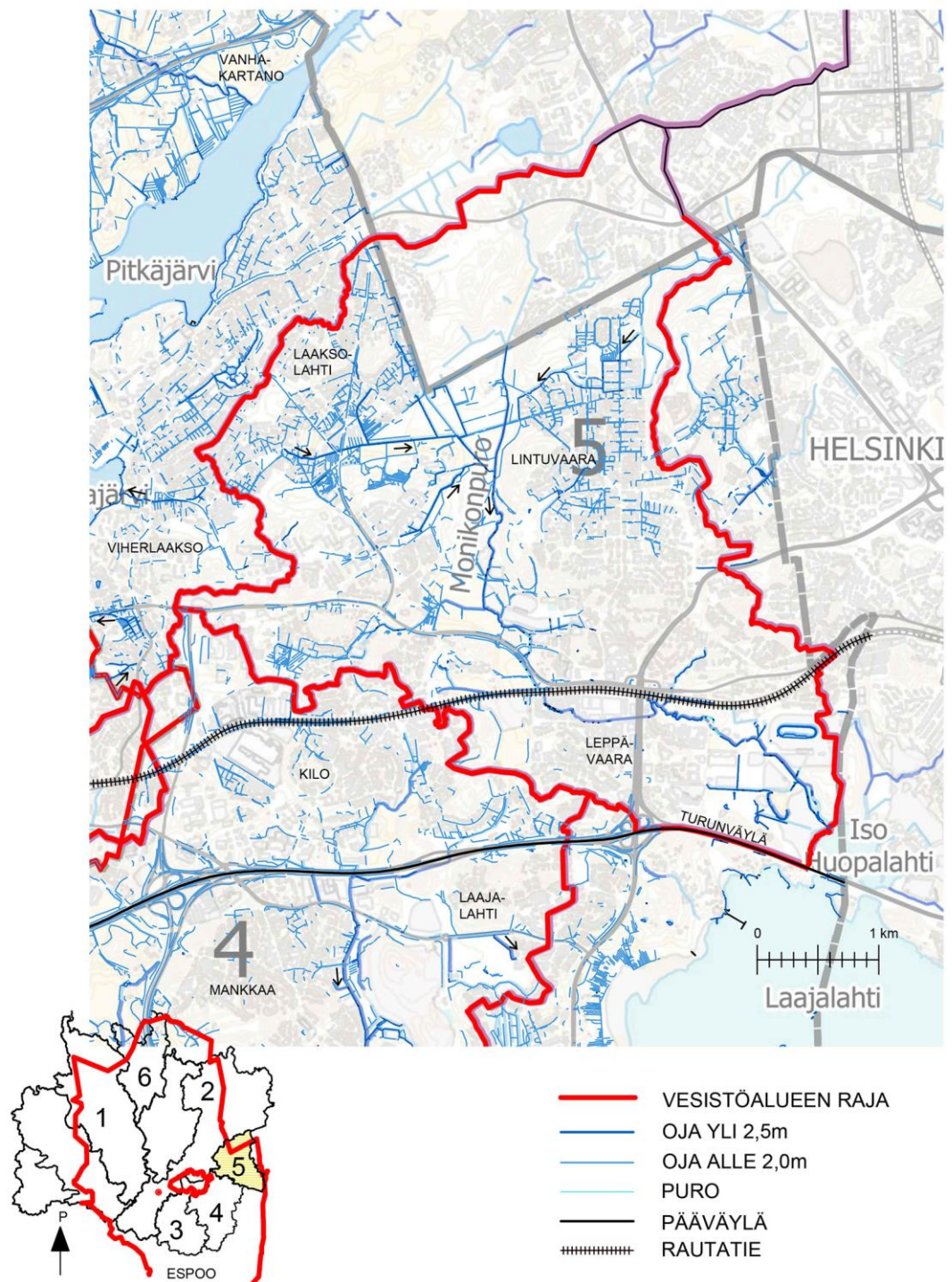
Monikonpuron valuma-alue on kooltaan noin 18 km². Monikonpuron valuma-alue on pääosin Espoon alueella, mutta osa sen latva-alueista ulottuvat myös Vantaan ja Helsingin puolelle. Puron pituus on noin 6,5 km ja se laskee mereen Vermon lähellä Iso-Huopalahdessa. Monikonpuoron valuma-alueella ei sijaitse järviä. Puron latvaosilla sijaitsee noin 20 hehtaarin laajuinen Gubbmossen- niminen räme ja suoalue, jonka Vantaan puoleiset osat ovat luonnonsuojelualuetta. Latvaosien vesi tulee kosteikoilta ja lähteistä sekä pelto-ojista. (Janatuinen 2009b, 13-14.) Noin 60 % valuma-alueesta on tiiviisti rakennettua aluetta, metsän osuus valuma-alueesta on alle 30 % (Krans 2014, 39). Puroon laskee erityisesti valuma-alueen eteläosissa paljon hulevesiä. Puron alaosissa puroon laskee myös asuinalueiden katuviemäreitä.

Valuma-alueen korkeustaso on pääosin 20-40 metrin välillä. Maaperä valuma-alueella on melko vaihtelevaa. Alavammilla alueilla maaperä pääosin savea ja silttiä. Kallioisten mäkien rinteillä esiintyy moreenikerrostumia. Tämän lisäksi valuma-alueen keskiosassa sijaitsee pieni alue turvetta. (Janatuinen 2009b, 19.)

Monikonpuro on tulvaherkkä ja siinä on erittäin korkeat ravinnepitoisuudet. Tämän johdosta luonnonmukaiseen tulvien ja hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Hulevesistä on tärkeä suodattaa kiintoaineet ja ravinteet ennen niiden johtamista puroon, tämä onnistuu mm. erilaisilla suodatusrakenteilla. Monikonpurossa esiintyy äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltua (Luke 2010) meritaimenta (Janatuinen 2009b, liite 8).

Espoon virtavesiselvityksen mukaan Monikonpuron vesistöalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita tai maakunnallisesti arvokkaita kohteita, mutta paikallisesti arvokkaita kohteita on neljä kappaletta (Janatuinen 2009a, 61- 62).

MONIKONPURON VESISTÖALUE



Kuva 13. Monikonpuron vesistöalue (Airamo 2018).

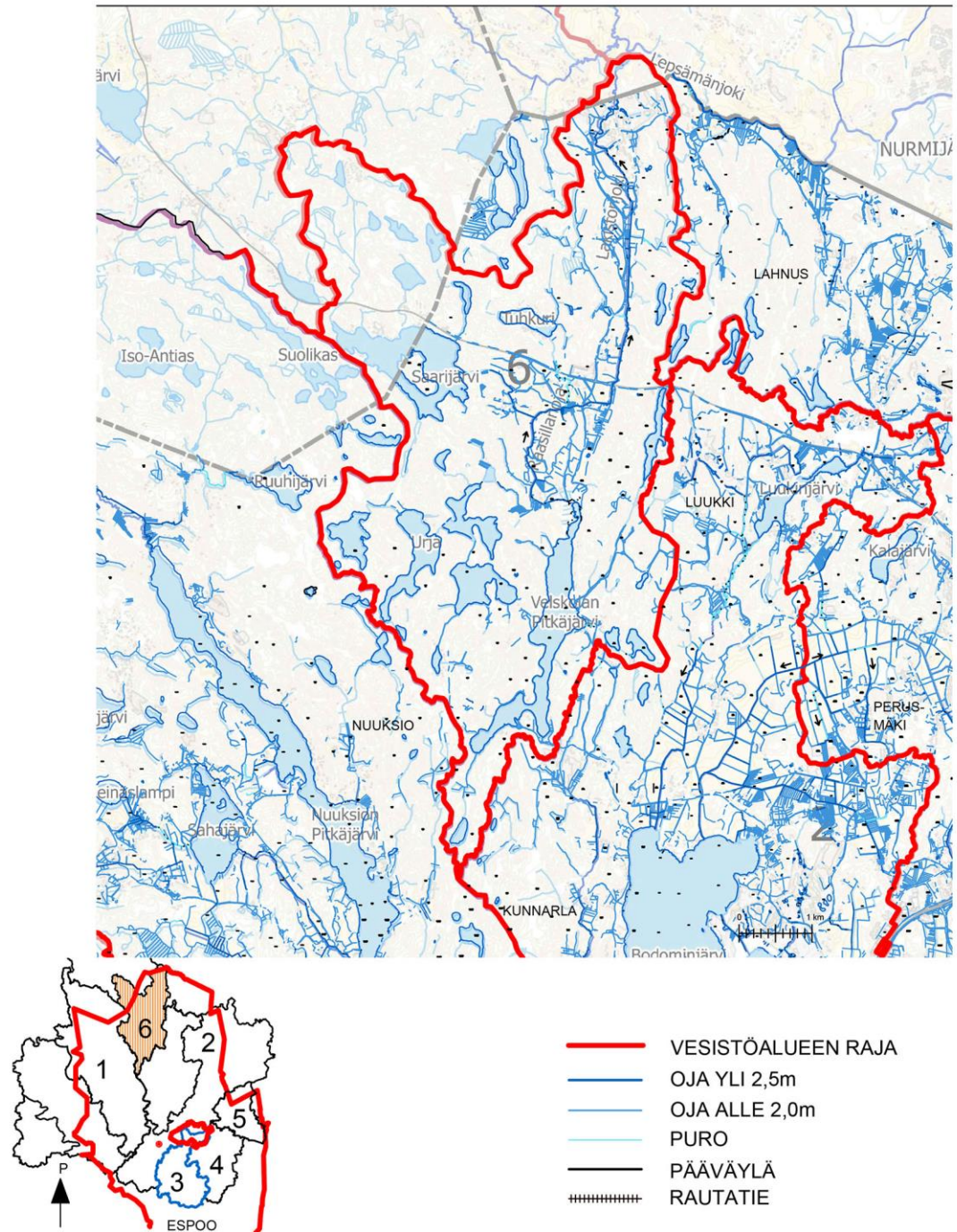
7.3.8 Lakistonjoen vesistöalue

Lakistonjoen valuma-alue on kooltaan noin 33 km². Lakistonjoen pituus on 8,58 km. Lakistonjoki laskee Lepsämänjokeen ja on osa Vantaanjoen vesistöaluetta. Vantaanjoessa elää äärimmäisen harvinaiseksi luokiteltua (Luke 2010) meritaimenta (Janatuinen 2009b, liite8). Vesistöalueella on paljon lampia ja järviä. Useat niistä ovat kohtuullisen karuja ja kirkkaita. Järvien määrä valuma-alueella on poikkeuksellisen suuri lähes 13 %. Suurimmat järvet ovat Pitkäjärvi ja Saarijärvi. (Janatuinen 2009b, 15). Lakistonjoen valuma-alueet koostuvat pääasiassa metsäalueista, tiivistä rakentamista ei alueella ole lainkaan.

Alueella on melko vähän ympärivuotisesti vesitettyjä puroja ja jokiuomia, suurin osa uomista on kausiluonteisia uomia, joissa vettä virtaa vain sulamisvesien ja runsaiden vesisateiden aikaan. Alueen virtavesistä Myllyoja on luultavasti Espoon kirkasvetisin puro, puron veden laadun säilyttäminen tuleekin huomioida myös hulevesiratkaisussa. (Janatuinen 2009b, 15.) Lakistonjoen ravinnepitoisuudet ovat kuitenkin kohonneet, joten hulevesien ravinnepitoisuuksiin ja kiintoaineen määrään tulee kiinnittää erityistä huomiota (Krans 2014, 86).

Janatuisen 2008 tekemän Espoon virtavesiselvityksen mukaan Lakistonjoen vesistöalueella on ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita tai maakunnallisesti arvokkaita kohteita, mutta paikallisesti arvokkaita kohteita on kolme kappaletta (Janatuinen 2009a, 62-64).

LAKISTONJOEN VESISTÖALUE



Kuva 14. Lakistonjoen vesistöalue (Airamo 2018).

7.5 Meritulvat

Meritulvaan varautumisen avuksi on laadittu 2015 suunnitelma: Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulviensuojeluriskien ja hallintasuunnitelma vuosille 2016–2021. Espoo sijaitsee rannikkoalueella ja ennusteet merenpinnan nousu vuoteen 20100 mennessä vaihtelee lähteestä riippuen 28–92 cm välillä. Meriveden korkeuden nousua pienentävänä tekijänä on otettava huomioon Suomessa rannikon maanpinnan kohoaminen. Meriveden korkeuden nousu voidaan ennakoida lisäävän alueen meritulvia. (Jaakonaho, Jussila & Rantakokko 2015, 16). Tulva-alueiden tulvien hallinnan painopiste on ollut ennaltaehkäisevässä suunnittelussa, maankäytön suunnittelu ja kaavoitus ovat tässä avainasemassa. Espoo määrittää kaavoissa alimmat rakennuskorkeudet joissa on huomioitu myös aaltoiluvara. (Jaakonaho ym. 2015, 17). Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelman mukaan Espossa sijaitsee kahdeksan merkittävämpää tulvariskikohdetta.

- Vermo, Perkkää, Turunväylä
- Tapiola, Kehä 1: n ja Kalenvantien-Otaniementien risteyskohta
- Gräsanoja
- Espoon Nuottalahti ja Nuottaniemi
- Suomenojan ympäristö
- Suvisaaristo, Staffanholmen ja Nätholmen
- Saunalahti
- Mustalahden poukama, Mankki ja Lasilaakso
- Lisäksi Espossa sijaitsee muuksi tulvariskialueeksi todettu Espoonjoen tulvariskialue, joka ulottuu jokivartta myötäillen mereltä Kirkkojärven ympäristöön saakka.

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvasuojeluriskien hallintasuunnitelman valmistumisen (2015) jälkeen alueille on tehty seuraavia tulvasuojelutoimenpiteitä:

- Vermon rakenteilla oleva kaava-alue on toteutettu kokonaisuudessaan tulvarajan yläpuolelle (Rautio 2018.).
- Tapiolaan on Leimuniitylle toteutettu merivesien tulvantorjuntaa sekä hulevesien hallintaa (maisemavalli, kanava sulkuluukkuineen sekä pumppaamot (Ihalainen 2018.).
- Gräsänojan tulvasuojeluhankkeen hankesuunnitelman valmistelu on aloitettu (Lehikoinen 2018).
- Turunväylän tasausta nostetaan parhaillaan kirkkojärven kohdalla Espoonjoen tulvarajan yläpuolelle (Rautio 2018.).

Tulvariskien hallinnalle on asetettu yhdeksän tavoitetta ja samassa yhteydessä on tulvaryhmä esittänyt myös mahdollisia hallintatoimenpiteitä. Tavoitteet liittyvät ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen, välttämättömyyspalveluihin ja elintärkeisiin toimintoihin turvaava toiminta sekä ympäristöön, kulttuuriperintöön, omaisuuteen sekä suunnitteluun. (Jaakonaho, Jussila & Rantakokko 2015, 42-45).

7.6 Sadevesiviemäritulva

Espoon sadevesiviemäriverkosto on mitoitettu suunnitteluohjeiden mukaisesti 2–3 vuoden välein sattuvan rankkasateen aiheuttamien virtaamien mukaan. Sadevesiviemäriverkoston mitoituskriteerejä ei ole poikkeustapauksia lukuun ottamatta tulevaisuudessakaan tarkoituksenmukaista kasvattaa. Sadevesipumppaamojen kapasiteetti saattaa ylittyä kovien sateiden yhteydessä ja tämä voi johtaa esim. alikulkutunnelien tulvimiseen. Tämä voi usein johtua, että sadevesiä valuu alueelle myös oman valuma-alueen ulkopuolelta. Tällaiset tilanteet vaativat laaja-alaisia järjestelyjä ja muutostöitä. (Espoon kaupunki 2005, 6–7.)

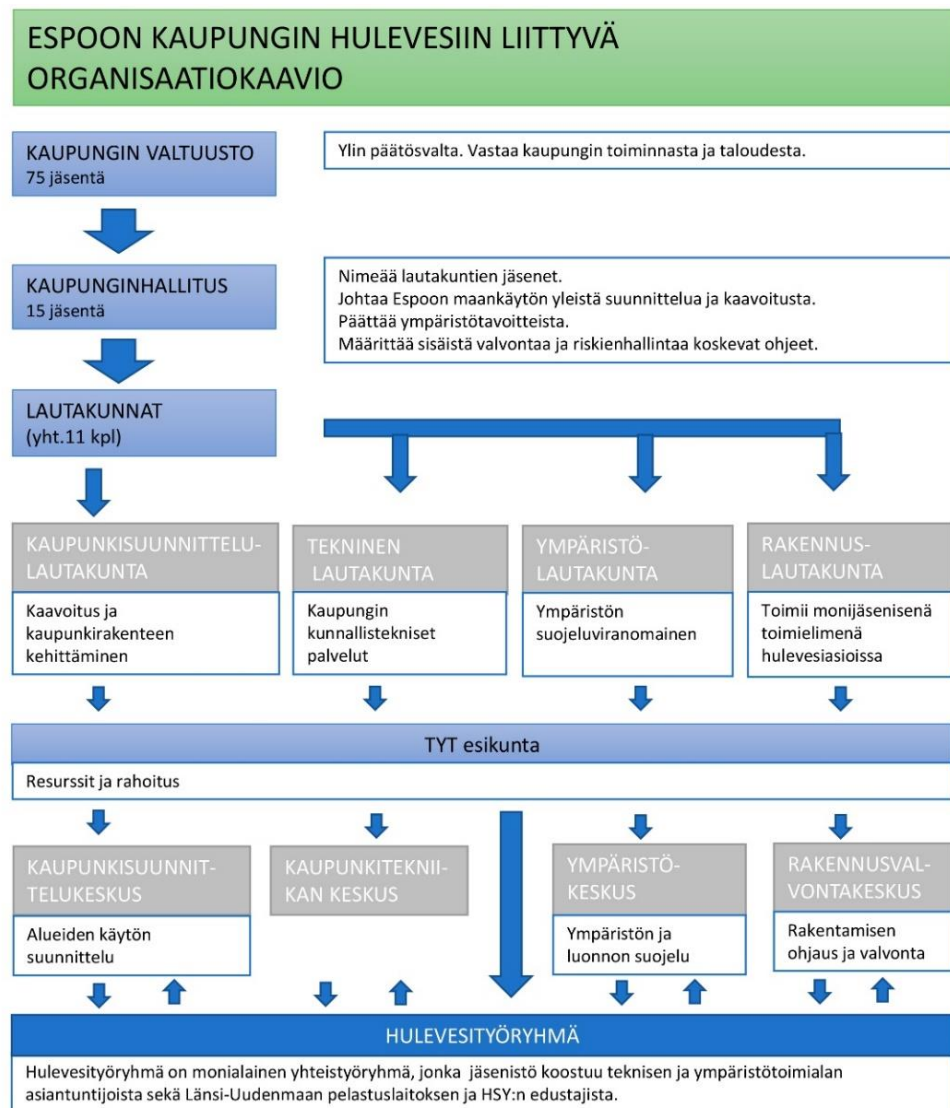
7.7 Hulevesijärjestelmät

Pääosa Espoon rakennetusta asemakaavoitusalueesta kuuluu hulevesiverkoston piiriin, sen sijaan kaupungin väljästi rakennettu länsi- ja pohjoisosissa ei ole yhtenäistä hulevesiviemäriverkostoa. Hulevesiverkoston kuuluu myös ojia, jotka laskevat mereen joko suoraan tai jokien kautta. Espoossa on uusien alueiden kaavoituksen yhteydessä suunniteltu myös muita kuin viemäröintiin perustuvia hulevesien hallintaratkaisuja. (Espoon kaupunki 2011, 8.)

7.8 Hulevesiin liittyvän hallinnan osapuolet ja niihin liittyvät vastuut Espoossa

Espoon yleisistä hulevesijärjestelmistä vastaavat Espoon kaupunki ja HSY. Espoon kaupunki vastaa yleisille alueille sijoittuvista tai rasitteena yksityisellä alueella olevista yleisistä hulevesijärjestelmistä ja HSY hulevesiviemärröinnistä. Vastuunjako tarkemmin on eritelty Espoon kaupungin ja HSY:n välisessä hulevesisopimuksessa, tämä sopimus on vielä viimeisteltävänä osapuolten välillä. Espoon rakennusjärjestyksen 16 § velvoittaa kiinteistönomistajan huolehtimaan tontin hulevesien käsittelystä ja näiden järjestelmien ylläpidosta (Espoon kaupunki n.d.b). Tämän lisäksi hulevesien hallintaan on velvoitettu esimerkiksi kaava- ja ympäristösuojelumääräyksissä.

Espoon hallintosääntö määrittää kunnan eri toimielinten nimeämisprosessit niiden toimintatavat sekä vastuut ja valtuudet. Espoon kaupungin hulevesikysymyksiä käsittelevät hallintokunnat toimivat Teknisen ja ympäristötoimen alaisuudessa (TYT). Teknisen ja ympäristötoimen keskeisiä tehtäviä ovat kaupunkirakenteen kehittäminen sekä kaupungin hallinnassa olevin liikenneväylien ja muun kunnallistekniikan rakentaminen ja kunnossapito. (Espoon kaupunki 2017.) Alla olevaan organisaatiokaavioon on koottu Espoon kaupungin alaiset hulevesiin liittyvät toimielimet vastuualueineen, taulukon pohjatietona on käytetty Espoon hallintosääntöä.



Kuva 15. Hulevesien hallinnan organisaatiokaavio Espoossa. (Airamo 2018).

7.9 Hulevesien hallinnan suunnittelu Espoossa

Hulevesien hallinnan suunnittelu lähtee aina tilavarausten tekemisellä, tilavarausten tarkkuus taas määräytyy suunnitteluvaiheen mukaan. Tilavaruudessa huomioidaan rakennuspaikan ominaispiirteet ja tehdään tilavaraus huomioiden valitun hulevesien käsittelyjärjestelmän tilatarve sekä sen huoltokaluston tilatarve. Yleisten alueiden suunnittelusta kaavatasolla vastaa Kaupunkisuunnittelukeskus ja rakentamisesta vastaa Kaupunkitekniikkakeskus. Rakennushankkeiden rakennussuunnitelmien ja hulevesien hallintasuunnitelmien hyväksymisestä vastaa Rakennusvalvontakeskus. Yleisten alueiden hulevesisuunnitelmat hyväksyy tekninen lautakunta ja katupäällikkö. Hulevesien laadun valvonnasta vastaa hulevesiä aiheuttava kiinteistö mutta tarvittaessa myös yksityisillä alueilla Ympäristösuunnittelukeskus. Ylläolevat tiedot ja alla oleva taulukko on koottu Hallintosääntöä hyödyntäen.



Kuva 16. Hulevesien hallinnan suunnittelu Espoossa (Airamo 2018).

Hulevesien hallinnan suunnittelu rakennusalueella alkaa tontin käytön suunnittelussa tilavarauksen teolla ja järjestelmän sopivalla sijoittamisella. Tästä se etenee koko ajan tarkentuviin suunnitelmiin ja detaljeihin. Kuva on koostettu käyttäen hallintosäätöä.

HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU RAKENNUSALUEELLA



Kuva 17. Hulevesien suunnittelu rakennusalueella (Airamo 2018).

7.10 Hulevesijärjestelmien kunnossapito

Hulevesijärjestelmien suunnittelussa tulee aina ottaa huomioon myös järjestelmien kunnossapidon vaatimat tilavaraukset. Alueet on suunniteltava niin että tarvittavalla kalustolla päästään aina tarpeeksi kunnossapidon kohteena olevaa järjestelmää. Alla oleva taulukko on suuntaa antava, sillä kunnossapitotarve vaihtelee hyvinkin paljon, sen mukaan millaisissa olosuhteissa järjestelmä on. Oheiset ohjeet on koottu käyttäen Kuntaliiton hulevesiopasta (2012) sekä Ilmastonkestävä Kaupungin julkaisua Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito (n.d.b).

HULEVESIRAKENTEIDEN KUNNOSSAPITO

Taulukossa käytetyt lyhenteet: KAKE (Kaupunkitekniikan keskus) KO (Kiinteistön omistaja tai tontin haltija)

HULEVESIVIEMÄRISTÖ	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUU-TAHO
Runkoviemärit, yleiset alueet			HSY
Kuivausta palvelevat järjestelmän osat			KAKE
Tonttien sisäiset alueet			KO

LÄPÄISEVÄT PÄÄLLYSTEET	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUU-TAHO
Kaikki läpäisevät päällysteet	roskien poisto	tarvittaessa	KO
Asfaltti (läpäisee vähän)	pesu	keväisin	KO
Sitoutumaton päällyste	lanaus	keväisin	KO
Nurmikko	ilmaus	keväisin	KO
Tontin ja kadun välinen 3 m levyinen alue (sis. tonttiojan) vastuutaho on tontin omistaja			

KASVILLISUUSALUEET	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUU-TAHO
Maanpinta	roskien ym. poisto	tarvittaessa	KO
Kasvit	kuolleiden kasvien poisto	keväisin	KO
	kasvien uusiminen	hoitoluokan mukaisesti	KO
	kasvien hoito	hoitoluokan mukaisesti	KO
	lisäys	tarvittaessa	KO
Katekerros (paksuus 5cm)			KO
Katekerros voidaan vaihtaa 5 - 7 vuoden välein, jotta katekerroksen metallien pidätyskyky säilyy.			

AVO-OJAT	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUU-TAHO
Kaikki rakenteen osat	tarkistus	vuosittain	KO/KAKE
	roskien/tukkeumien poisto		
Maanpinta		tarvittaessa	KO/KAKE
	erosionvaurioiden korjaus	tarvittaessa	KO/KAKE
Kasvillisuus	kasvien hoito	hoitoluokan mukaisesti	KO/KAKE
	kasvien poisto/ruoppaus (jotta virtaus säilyy)	tarvittaessa, yleensä 5-10 vuoden välein	KO/KAKE
	kuolleiden kasvien poisto	keväisin	KO/KAKE
Tontin ja kadun välinen 3 m levyinen alue (sis. tonttiojan) vastuutaho on tontin omistaja			

VIHERPAINANNE	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUU-TAHO
Kaikki rakenteen osat	tarkistus	vuosittain	KO/KAKE
Maanpinta	roskien ym. poisto	tarvittaessa	KO/KAKE
Kasvit	kuolleiden kasvien poisto	keväisin	KO/KAKE
	kasvien uusiminen	hoitoluokan mukaisesti	KO/KAKE
	kasvien hoito	hoitoluokan mukaisesti	KO/KAKE
	lisäys	tarvittaessa	KO/KAKE
Katekerros (paksuus 5cm)			KO/KAKE
Katekerros voidaan vaihtaa 5 - 7 vuoden välein, jotta katekerroksen metallien pidätyskyky säilyy.			
Lietepesät	tyhjennys	tarvittaessa	KO/KAKE
Salaojarakenne, tarkistuskaivot	toimivuuden testaus	vuosittain	KO/KAKE
Jos viherpainanne sijaitsee katualueella voidaan sen suodattava sora-, kivi- tai sepekirakenne joutua vaihtamaan kokonaisuudessaan.			

Kuva 18. Hulevesirakenteiden kunnossapito, osa 1 (Airamio 2018)

HULEVESIRAKENTEIDEN KUNNOSSAPITO

Taulukossa käytetyt lyhenteet: KAKE (Kaupunkitekniikan keskus) KO (Kiinteistön omistaja tai tontin haltija)

KOSTEIKOT (Yleisellä alueella)	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUUTAHO
Kaikki rakenteen osat	tarkistus	kevät/syky	KAKE
Kasvillisuus	poisto/lisäys	tarvittaessa	KAKE
Kosteikkoon laskevien ojan suut	lietteen poisto	tarvittaessa	KAKE
Laskeutusaltaat	lietteen poisto	tarvittaessa	KAKE
Tarkistukseen sisältyy virtauksen tarkkailu, eroosion vaikutukset kosteikon reunoihin, painaumien tarkkailu jne.			

LAMMIKOT JA ALTAAT (Yleisellä alueella)	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUUTAHO
Vedentilan tarkkailu	leväkasvillisuuden poisto	tarvittaessa	KAKE
Lammikon kasvillisuuden liiallinen kasvu	ruoppaus	tarvittaessa, 10-15 vuoden välein	KAKE
Lammikon pohja	Lietteen poisto	tarvittaessa	KAKE
Lammikkoon rakennetaan aina pohjan tasoon tyhjennysputki, jotta lammikko saadaan tyhjennettyä huollon ajaksi.			

KANAVAT (Yleisellä alueella)	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUUTAHO
Kaikki rakenteen osat	tarkistus	vuosittain	KAKE
	perusteellinen puhdistus	2 - 5 vuoden välein	KAKE

VIHERKATOT JA KATTOPUUTARHAT	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUUTAHO
Kaikki rakenteen osat	tarkistus	vuosittain	KO
Katon vedenpitävyys	tarkistus	vuosittain	KO
	korjaus	tarvittaessa	KO
Kasvit	lannoitus	vältetään	KO
Lumi	pyritään pitämään talvella kasvillisuuden suojana 10 - 15 cm.		

HULEVESIKASETIT JA TUNNELIT	TOIMENPIDE	HUOLTOVÄLI	VASTUUTAHO
Kaikki rakenteen osat	tarkistus	vuosittain	KO/KAKE
	puhdistus huuhtelemalla	tarvittaessa	KO/KAKE
Putkisto / Salaojat	kiintoaineksen poisto	tarvittaessa	KO/KAKE
Lietekaivo	lietteen poisto	tarvittaessa	KO/KAKE
Ohivirtaus- ja ylivuotoreitti	toimivuuden tarkistus	vuosittain	KO/KAKE
Kunnossapitoa helpottaa jos rakenteeseen liittyy hiekan- tai öljynerotin, silloin varsinaisen kasetin/tunnelin puhdistusta tarvitaan harvemmin.			

Kuva 19. Hulevesirakenteiden kunnossapito, osa 2 (Airamio 2018)

7.11 Hulevesijärjestelmien toteutus, kunnossapito ja laadun valvonta Espoossa

Hulevesirakenteiden rakentaminen ja kunnossapito voidaan jakaa pääosin niin että tontinomistaja vastaa tonttinsa rakenteista sekä kunnossapidosta, yleisten alueiden kohdalla vastuutaho on Espoon kaupunkitekniikkakeskus ja putkistojen rakentamisesta sekä kunnossapidosta vastaa HSY. Espoon alueella on kuitenkin huomattava määrä alueita joilla ei ole näin

selvä vastuujako, alueittain voi olla suuriakin eroja. Vastuu hulevesien laadusta on tontin haltijalla, tarvittaessa Ympäristökeskus suorittaa lisävalvontaa. Alla oleva taulukko on suuntaa antava.

HULEVESIRAKENTEIDEN RAKENTAMINEN, KUNNOSSAPITO JA LAADUN SEURANTA ESPOOSSA			
	Rakentaminen	Kunnossapito	Hulevesien laadun seuranta
Rakentamisen aikaiset hulevedet	Pääurakoitsija	Pääurakoitsija	Ympäristökeskus
Tonttien sisäiset alueet	Rakentamisen pääurakoitsijan alaiset alirakoitsijat	Tontin haltija	-----
Yleiset alueet	Kaupunkitekniikan keskus	Kaupunkitekniikan keskus	Ympäristökeskus
Katualueet, kuivattaminen, tulvareitit	Kaupunkitekniikan keskus	Kaupunkitekniikan keskus	Ympäristökeskus
Joet, purot, vesiaiheet	Maanomistaja	Maanomistaja	Ympäristökeskus
Ojat, painanteet	Kaupunkitekniikan keskus	Kaupunkitekniikan keskus tai tontinomistaja (jos oja max. 3m tontinrajasta)	Ympäristökeskus
Pumppaamot, pysyvät hulevesirakenteet, tulvareitit	Kaupunkitekniikan keskus	Pumppaamoiden kunnossapito sopimuksella HSY, muut Kaupunkitekniikan keskus	Ympäristökeskus: Järvien, jokien, purojen vedenlaadun seuraaminen
Hulevesiviemärit	HSY tai Kaupunkitekniikan keskus	HSY sen toiminta-alueella	HSY vastaa hulevesien laadusta, jos ympäristöviranomainen on asettanut niille vaatimuksia.
Rummut, putket	HSY tai Kaupunkitekniikan keskus		
Hulevesien poisjohtaminen	Kaupunkitekniikan keskus	HSY	

Kuva 20. Hulevesijärjestelmien rakentaminen, kunnossapito ja laadun seuranta Espoossa (Airamo 2018).

9 ESPOON HULEVESIOHJELMA

9.1 Hulevesiohjelman tavoitteet

Espeen hulevesiohjelman tavoitteena on, että hulevesiä hallitaan Espoossa kokonaisuutena niin, että vesitalouden tasapaino säilyy, hulevesien purkuvesistöjen ekologinen tila paranee eivätkä hulevedet aiheuta haittaa terveydelle, turvallisuudelle, luonnolle, viihtyisyydelle tai kaupungin toimivuudelle. Hulevedet nähdään resurssina ja mahdollisuutena luoda kestävämpää ja parempaa ympäristöä. Tavoitteena on, että hulevedet huomioidaan kokonaisvaltaisesti maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa. Luonnonmukaisia hulevesien hallintakeinoja käytetään laajasti ja hulevesien hallinnan suunnittelu ja toteuttaminen ovat osa normaalia yhdyskuntarakenteen kehittämistä. (Työryhmä 2017.)

Espeen hulevesiohjelman päätavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa. Tavoitteet eivät ole arvojärjestyksessä.

Taulukko 2. Espoon hulevesiohjelman tavoitteet. (Työryhmä 2017).

Hulevesiohjelman tavoitteet	
a.	Hulevesiosaamisen, -tietoisuuden ja -yhteistyön lisääminen.
b.	Hulevesien hallinnan parantaminen ja hulevesitulvien vähentäminen.
c.	Hulevesien laadun aiheuttamien haittojen ehkäisy ympäristössä.
d.	Kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja kaupunki-purojen tilan parantaminen.
e.	Pohjaveden laadun turvaaminen ja pinnantason säilyttäminen.
f.	Ilmastonmuutokseen varautuminen.
g.	Huleveden hyötynäkökulmien, kuten virkistys- ja hyötykäytön, edistäminen.

Hulevesiohjelman tavoitteena on niiden määrällisen vähentämisen lisäksi korostaa niiden positiivista mielikuvaa tiedottamalla. Tiedottamisessa korostetaan hulevesien tärkeää merkitystä pohjavesien muodostumisessa sekä opastamalla edistetään hulevesien hyötykäyttöä. Tiedottamisessa korostetaan kosteikkojen, purojen ym. merkitystä luonnon monimuotoisuuden lisääjänä. Vaikka hulevesien käsittelyssä tonttikohtaisetkin ratkaisut ovat tärkeitä, niin hulevesiä ja niihin liittyviä ratkaisuja käsitellään aina koko valuma-alueen mittakaavassa, jotta koko valuma-alueen ongelmat tulevat kokonaisvaltaisesti käsitellyiksi. Ilmastonmuutoksen aiheuttamaan rankkasateiden lisääntymiseen varaudutaan huomioimalla se suunnittelussa. (Työryhmä 2017.)

Hulevesien määrällisen hallinnan lisäksi tavoitteena on parempi hulevesien laadun hallinta. Laadullinen hallinta tarkoittaa sekä hulevesien laadun

parantamista, että hulevesien laadun seuranta. Laadullinen hallinta edellyttää henkilö- ja määräraharesurssien lisäksi myös toimintatapojen kehittämistä. Erityisesti laadulliset ja määrälliset tavoitteet korostuvat eri rakennushankkeiden aikana jolloin hulevedet ovat laadullisesti huonoja, varsinkin kiintoainesta sekoittuu huleveteen paljaasta maaperästä helposti. Näihin tavoitteisiin tulisi kiinnittää huomiota ja varata tähän toimintaan kaupungin organisaatiossa tarvittavat resurssit. (Työryhmä 2017.)

9.2 Toimenpiteet ohjelman tavoitteiden saavuttamiseksi

Hulevesiin liittyvää yhteistyötä on Espoon sisäisessä organisaatiossa parannettu edellisen hulevesiohjelman tavoitteiden mukaisesti. Hulevesityöryhmän toiminta on käynnistynyt ja jatkossa tehdään entistä tiiviimpää yhteistyötä niin Espoon kaupungin sisäisten kuin naapurikaupunkienkin viranomaisten kanssa. Hulevesien hallinnan yhteisiä tavoitteita ja toimintatapoja on kehitettävä edelleen. Hulevesiohjelman tavoitteiden saavuttamisen keinot ja vastuutahot on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteessä 4. (Työryhmä 2017.)

9.2.1 Politiikka ja toimintatavat

Espoon hulevesiohjelman valtuustokäsittelyllä saadaan hyväksyntä ohjelman tavoitteille ja esitetyille toimenpiteille. Näin kaikki hallintokunnat ja myös luottamushenkilöt voidaan sitouttaa ohjelman tavoitteisiin. Tällöin edellytykset ohjelman toteuttamiselle ovat olemassa, koska valtuustotasolla hyväksytyyn ohjelmaan sitoudutaan yli vaalikausien ja siihen voidaan perustaa myös tarvittavat rahoituspäätökset (Työryhmä 2017.).

Ohjelman toteutumista ja sen mukaista toimintaa ohjaa Espoon hulevesityöryhmä, joka on koottu asiaan liittyvien hallintokuntien edustajista. Hulevesityöryhmän edustajat toimivat oman keskuksensa yhteyshenkilönä ja oman alueensa asiantuntijoina. Työryhmä ei pääätä hulevesiin liittyvistä asioista vaan valvoo edustajiensa kautta, että eri hallintokunnille vastuutetut toimenpiteet toteutuvat ja hulevesiohjelman tavoitteet huomioidaan hallintokuntien työssä. Työryhmä seuraa ohjelman toteutumista vuosittain ja raportoi tilanteesta teknisen toimen johdolle. Työryhmä huolehtii myös ohjelman päivittämisestä tai täydentämisestä tarvittaessa. Selkeän toimintatavan ja vastuunjaon saavuttamiseksi on laadittu toimintaohjeet hulevesien hallinnan huomioonottamisesta eri hallintokuntien työssä. Toimintaohjeissa kuvataan kunkin keskuksen ydintoiminnot sekä miten hulevesien hallinta tulisi niissä huomioida. (Työryhmä 2017.)

9.2.2 Resurssit

Hulevesien hallinnan kehittäminen vaatii Espoon kaupungilta lisäresursseja niin henkilötyövuosien kuin investointien ja ylläpidon määrärahojenkin osalta. Hulevesityöryhmän toimintaan tulee resursoida riittävästi vapauttamalla jäsenten työaikaa muista tehtävistä sekä osoittamalla määrärahaa hulevesiohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden käynnistämiseksi. Hulevesiohjelman toteutuminen tuo myös hallintokunnille lisää tehtäviä ja siten tarvetta lisäresursseille. Resurssitarve tulee kartoittaa yksikkökohtaisesti hulevesiohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden ja niihin laadittavien toimintaohjeiden perusteella. (Työryhmä 2017.)

Hulevesijärjestelmien toteuttaminen edellyttää lisää rahaa investointeihin ja ylläpitoon. Uusilla alueilla hulevesien hallinnan toteuttaminen ohjelmassa esitettyjen tavoitteiden mukaisesti on helpompaa kuin vanhoilla alueilla, ja kustannuksiin voidaan merkittävästi vaikuttaa hyvällä suunnittelulla. Parhaassa tapauksessa hulevesijärjestelmät voidaan toteuttaa osana yleisiä alueita ja piharakenteita siten, että merkittävää kustannuseroa perinteiseen ratkaisuun ei aiheudu. Rakennettujen alueiden kunnostaminen ja muuttaminen ohjelman tavoitteiden mukaiseksi vaatii sen sijaan lisäinvestointeja. (Työryhmä 2017.)

9.2.3 Tiedotus, ohjeet ja koulutus

Merkittävin rooli tiedonkulun edistämässä, kouluttamisessa ja valistamisessa on hulevesityöryhmällä. Hulevesityöryhmän tehtävänä on järjestää koulutus- ja tiedotustilaisuuksia sekä yhteistyöpalavereita niin kaupungin omalle organisaatiolle kuin kuntalaisille ja muille sidosryhmillekin. *”On ehdottoman tärkeää, että jatkossakin Espoon kaupungilla säilyy riittävä vesitalouteen liittyvä asiantuntemus, jotta kaikki hulevesiohjelman mukaiset toimenpiteet voidaan toteuttaa ja niiden toteuttamista valvoa”* (Espoo 2011, 13). Hulevesien hallintaan liittyvää viimeisintä tietoa lisätään Aalto yliopiston kanssa tehdyissä erilaisissa tutkimus- ja yhteistyöprojekteissa (Työryhmä 2017.) Hulevesiohjelmaan sitoutumattomien sidosryhmien, esimerkiksi maanomistajien ja rakennusliikkeiden asenteisiin ja halukkuuteen toteuttaa hulevesien hallintajärjestelmiä pyritään vaikuttaman positiivisesti tiedottamalla ja kouluttamalla (Espoo 2011, 13).

Hulevesiohjelman toteuttaminen vaatii useiden eritasoisten ohjeiden laatimista eri toimijoiden kannalta kuten hallintokuntien toimintaohjeet, hulevesien hallintajärjestelmien suunnitteluohjeet, ohjeet toteutukselle ja käytölle sekä kunnossapidolle. (Espoo 2011, 13). Hulevesien hallinnasta on laadittu yleistä valtakunnallinen hulevesiopas, joka ohjeistaa hulevesien hallinnan kysymyksissä. Tämä opas on juuri nyt päivityksen alla ja uusi opas julkaistaan todennäköisesti vuonna 2018.

Jotta hulevesiin liittyviä kysymyksiä voitaisiin tarkastella paremmin kokonaisuuksina ja tiedonkulkua voitaisiin parantaa kaupungin sisällä, tulisi hulevesien hallintaan liittyvistä tekijöistä, kuten valuma-alueen ominaisuuksista, herkistä vesistöistä, toteutetuista huleveden hallintarakenteista ja tiedostetuista tulvakohteista muodostaa tietokanta. Samaan tietokantaan tulisi lisätä hulevesikohteiden huoltokortisto. (Työryhmä 2017).

9.3 Hulevesien käsittelyn ja johtamisen periaatteet

Hulevesien hallinnan ensisijaisena tavoitteena on hulevesien muodostumisen ehkäisy. Tämä tarkoittaa läpäisevien pintojen lisäämistä ja läpäisemättömien pintamateriaalien käytön vähentämistä paremman suunnittelun keinoin. Painopiste hulevesien hallinnassa tulee olla niiden syntypaikalla tehtävissä toimenpiteissä. Hulevesiä tulee ensisijaisesti imeyttää maaperään tai hyödyntää niitä hyötykäyttöön esim. kasteluvetenä ja vasta sen jälkeen johtaa keskitettyihin hulevesien käsittelyjärjestelmiin. (Espoo 2011, 11.)

Hulevesien määrällisessä hallinnassa voidaan erottaa kaksi tasoa; viivyttäminen, jolla hallitaan hulevesien suuresta määrästä aiheutuvia ongelmia sekä imeyttäminen, jolla ehkäistään pohjaveden pinnan alenemista. Hyvässä ratkaisussa molemmat tasot ovat mukana. Imeyttämisen merkitys korostuu luontoarvoltaan herkissä kohteissa sekä pohjavesialueilla. (Espoo 2011, 11.)

Hulevesien laadullisessa hallinnassa tärkein tavoite on niihin kohdistuvien laatuhaittojen ennaltaehkäisy, tähän voidaan vaikuttaa ohjeistuksella ja toimintatavoilla. Riskitoimintojen aikaisella kartoittamisella ja hyvällä suunnittelulla voidaan ehkäistä epäpuhtauksien pääsemistä hulevesiin. Hulevesien laadullinenkin hallinta tulisi aina toteuttaa hulevesien syntypaikalla tai sen välittömässä läheisyydessä. (Espoo 2011, 11.)

9.3.1 Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys

Kaikkien hallintokuntien tulee sitoutua noudattamaan alla olevan taulukon mukaista tärkeysjärjestystä. Usein hulevesien käsittelyssä joudutaan käyttämään useampaa prioriteettijärjestyksen keinoa, jotta hulevesien käsittely onnistuu tavoitteiden mukaisesti. Keinoja kuinka prioriteettijärjestyksen tavoitteisiin voi päästä on liitteessä 5.

Taulukko 3. Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys (Työryhmä 2017).

HULEVESIEN HALLINNAN PRIORITEETTIJÄRJESTYS	
I	Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa.
II	Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.
III	Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.
IV	Huleveden johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisille alueille viivytettäväksi ja puhdistettavaksi ennen vesistöön johtamista.
V	Hulevedet johdetaan viemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

Hulevesien hallinnassa käytetään aina oheista prioriteettijärjestystä. Jos hulevesien syntyä ei voida estää niin ne pyritään aina ensisijaisesti käsittelemään hulevesien syntypaikalla. Vasta kun tämä ei ole mitenkään mahdollista niin hulevesiä voidaan johtaa muualle viivytettäväksi ja puhdistettaviksi. Tällöin on erittäin tärkeää käsitellä koko valuma-alueen hulevesien muodostumista, jotta painanteiden, altaiden ym. rakenteiden mitoitus riittää uusille hulevesille. Jos hulevesiä johdetaan ympäristöön asiaa tarkemmin tutkimatta, on riskinä muodostaa tulvaongelmia alueen hulevesirakenteille ja varsinkin purojen alajuoksun varressa oleville rakennuksille ja rakenteille. Myös eroosio-ongelmia voi lisääntyä, kun veden virtaama näissä rakenteissa lisääntyy ja voimakkaat ja nopeat virtaamapiikit yleistyvät ja kasvavat. (Työryhmä 2017).

Aivan viimeisenä keinona ja vain todella mahdottomissa tilanteissa käytetään prioriteettijärjestyksen V kohtaa, jossa hulevedet johdetaan suoraan vastaanottavaan vesistöön. Tällöin hulevesien laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Tuolloinkin mahdollisimman suuri osa hulevesistä tulee käsitellä prioriteettijärjestyksen I-IV mukaisesti. (Työryhmä 2017.)

9.4 HULEVESIOHJELMAN TOTEUTUMISEN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET

Vuoden 2011 hulevesiohjelman ja hulevesityöryhmän perustamisen jälkeen Espoon toimintatavat hulevesien hallintaan liittyen ovat kehittyneet ja vakiintuneet. Hulevesien hallintaan liittyy kuitenkin edelleen haasteita ja mahdollisuuksia. Hallintokuntien ratkaisut perustuvat usein omaan osaamisalaan eikä niissä aina tarkastella hulevesien käsittelyä kokonaisvaltaisesti. Suurin haaste on kuitenkin tiedonpuute, ongelmat tiedonkulussa, puutteelliset resurssit ja epäselvät vastuurajat. Haasteena on luoda uudenlaista kokonaisvaltaisen hulevesien hallinnan edellyttämää asiantuntemusta ja sen vaatimia toimenpiteitä ja käytäntöjä. Osaan näihin haasteita vastataan tämän hulevesiohjelman toimenpiteillä. Hulevesiohjelmaan si-

touttamisen edellytys on, että sen toteuttamiselle varataan tarpeeksi resursseja, jolloin halukkuus tarttua uusiin tehtäviin kasvaa. Koulutus- ja tiedotustarve kasvaa, kun uudet tehtävät vaativat uudenlaista osaamista.

Suurin haaste on ratkaista tiiviisti rakennettujen alueiden hulevesiongelmat silloin kun tontilla ei ole tarvittavaa tilaa hulevesiratkaisuille. Tällaisilla alueilla olevat ongelmat edellyttävätkin hulevesien hallinnan tarpeen ymmärtämistä myös kiinteistönomistajilta. Hulevesiongelmiin ratkaiseminen on helpointa uudisrakentamisalueilla, joissa ongelmien syntyminen voidaan ehkäistä jo suunnitteluvaiheessa tarvittavien hulevesijärjestelmien tilavarausten teolla. (Espoon kaupunki 2011, 15)

Kaupunkialueella olevat pien- ja virtavedet on todettu merkittäväksi ihmisten viihtyvyyden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta. Hulevesien mukana liikkuu kiintoaineita ja muita epäpuhtauksia ja nämä kuormittavat vesistöjä sekä ympäristöä. Tästä syystä hulevesien määrällisen hallinnan lisäksi tulisi kiinnittää huomioita ja resursseja myös huleveden laadulliseen hallintaan. Hyvin tehty hulevesien hallinta parantaa kaupunkiluonnon, pohjavesien ja pienvesien tilaa ja tämä tulisi nostaa selkeästi esille. Hulevesiä on myös mahdollista hyödyntää kaupunkialueilla virkistyselmenteinä esimerkiksi tekopuroina puistoissa. Kiinteistönomistajat voivat hyödyntää tonttiansa hulevesiä sadepuutarhoissa ja esimerkiksi varastoida hulevettä kasteluvodeksi. (Työryhmä 2017.)

Maankäyttö- ja rakennuslaki antaa kunnalle mahdollisuuden kerätä vuositista hulevesimaksua, jos kiinteistö tai tontti käyttää kunnan hulevesijärjestelmiä. Tämä mahdollistaa sen, että hulevesien hallinnan vastuu ja kustannusvaikutus voidaan tehdä aiheuttamisperiaatteen mukaiseksi. Silloin kaikki hulevesijärjestelmän käyttäjät osallistuisivat kustannuksiin saamansa hyödyn suhteessa. Saatua hyötyä voitaisiin mitata hulevesien määrän ja/tai laadun mukaisesti, jolloin hulevesiä tuottava kiinteistö maksaisi järjestelmän käytöstä oikeudenmukaisesti. Tämä tarkoittaisi, että kiinteistö joka käsittelee kaikki hulevedet omalla tontilla saisi maksusta alennuksen tai vapautuksen tai muuta selkeää hyötyä. Tämä kannustaisi kiinteistönomistajia huolehtimaan hulevesistä tonttikohtaisin menetelmin. Tonttikohtaisten toimenpiteiden toteuttamisesta voidaan myös määrätä, esimerkiksi kaavassa, mutta kannusteilla olisi vaikutusta myös niillä alueilla, joissa määräyksiä ei ole annettu. (Työryhmä 2017.)

Rahan ja resurssien kasvattaminen ei ratkaise kaikkia ongelmia vaan myönteisellä tiedottamisella ja tiedon jakamisella voidaan vaikuttaa paljon. Tonttikohtaiset ratkaisut eivät aina vaadi mittavia investointeja vaan pienemminkin ratkaisuilla voidaan vaikuttaa. Kun tarkastellaan kokonaisuutta, on otettava huomioon myös hankalammin arvioitavat kriteerit kuten ympäristön viihtyvyys ja luonnon monimuotoisuus (Espoon kaupunki 2011, 15.)

10 YHTEENVETO JA LOPPUPÄÄTELMÄT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää Espoon hulevesiohjelma uudelle tasolle ja vastata päivittämistä koskeviin kysymyksiin:

- Mikä toimi aiemmassa hulevesiohjelmassa hyvin?
- Mihin hulevesiohjelman kohtaan tarvitaan vielä tarkennusta?

Vuoden 2011 hulevesiohjelmassa tavoitteet olivat jo melko samanlaiset kuin tässä ohjelmassa ja niiden saavuttamiseksi onkin tehty paljon toimenpiteitä ja monta tavoitetta on jo saavutettu. Osa tavoitteista on edelleen ajankohtaisia ja osa näistä ajankohtaisista töistä onkin jatkuvaa tarkastelua vaativaa työtä. Tästä syystä uudesta ohjelmasta poistettiin toimenpiteiden aikataulutaminen. Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys oli edellisessä ohjelmassa aivan kohdallaan, täydennyksenä tähän kohtaan lisättiin huleveden hyötynäkökulmien ja virkistyskäytön edistäminen. Tämä onnistuu parhaiten oikeanlaisella tiedottamisella sekä viihtyisien esimerkkikohteiden rakentamisella.

Laadullisen hallinnan huomioimista toivottiin tuotavan aiempaa enemmän esille määrällisen hallinnan lisäksi. Uudessa hulevesiohjelmassa on toimenpiteisiin kirjattu tavoitteeksi esim. kehittää ohjeita hulevesien näytteenottoon sekä laadun tarkkailuun. Kun näytteidenotosta saadaan selkeät ohjeet ja näytteet otetaan aina samalla tavalla niin näytteiden tulokset ovat vertailukelpoisempia. Jatkuvana toimenpiteenä laadun seuranta ja valvontaa tulisi suorittaa varsinkin äärimmäisen harvinaisia kalalajeja sijaitsevissa joissa. Laadun valvontaan tulisikin lisätä resursseja, jotta varmistuttaisiin ettei vesistöön pääse kiintoaineita ja muita haitta-aineita hulevesien mukana.

Hulevesien hallinnassa pyritään aina käsittelemään hulevesien hallintaa koko valuma-alueen kannalta. Kun hulevesilaskelmia vaaditaan niin kuinka näiden hulevesien laskenta tulisi tehdä? Tämä vaatii alueellista tutkimista ja pienempien valuma-alueiden kartoittamista sekä niiden erikoispiirteiden kartoittamista. Samalla pitäisi huomioida alueelliset maaperäolosuhteet ja laatia ohjeistus siitä, kuinka hulevedet tulisi alueella käsitellä. Voisiko tähän lisätä myös kriteerit hulevesien laadulle?

Yhtenä tärkeimmistä tulevista toimenpiteistä Espoossa pidetään yhteisen hulevesitietojärjestelmän luomista. Järjestelmään lisättäisiin kaikki se tutkimustieto mitä Espoossa on vesistöistä, tulvista, hulevesistä, lumien vaikutuksista hulevesiin jne. Näin myös konsulteilla olisi kaikki tieto käytettävissä heti kun suunnittelukohde aloitetaan. Myös hulevesirakenteiden kohdekohtainen tieto- ja huoltokortisto on kehiteltävänä. Tällaisesta tietokannasta näkyisi hulevesikohteen perustiedot esim. rakentamisvuosi, rakenteet, järjestelmän valmistajan yhteystiedot, huolto-ohjeet, tehdyt huoltotoimenpiteet jne. Näin kohteiden huoltovälit ja tarvittavat toimen-

piteet voitaisiin ennakoida paremmin, tämä helpottaisi kunnossapidon resurssien hahmottamisessa. Vastaavia tietojärjestelmiä on työn alla useissa kaupungeissa, yhteistyöllä näiden kaupunkien kanssa saataisiin hyvä malli tietojärjestelmän rakentamiseksi.

Hulevesiohjelmat rakennetaan kaupungin organisaatiossa yhteistyönä eri hallintokuntien ja yhteistyötahojen kanssa. Tämä tuo hulevesiohjelmalla laajan katsantokannan ohjelmalle aina yleiskaavasunnittelusta ylläpitoon asti. Tämä tuo myös haasteita, sillä hallintokuntien tehtävät ja niiden painotusarvot ovat kovin erilaisia ja tämä saattaa joskus aiheuttaa erimielisyyksiä siitä, kuinka tulisi toimia. Kokoustyöskentely voi olla välillä haastavaa, mutta lopputulos on varmasti sen arvoinen. Useat eri näkökulmat huomioon ottaen tulee ohjelmaan valituksi sopiva kompromissi, missä kaikki seikat on otettu huomioon. Laaja asioista keskustelu hulevesiohjelman päivittämisen yhteydessä tuo eväitä asioiden jatkokäsittelyyn ja antaa myös valmiudet vastata paremmin mahdollisiin kysymyksiin joita hulevesiohjelmasta voidaan esittää. Tämän perusteellisen keskustelun jälkeen ohjelmassa tehtyjä valintoja on helpompi perustella.

Espoon hulevesiohjelma viimeistellään maaliskuun aikana ja hallinnollinen käsittely vie noin puoli vuotta. Tämän jälkeen Espoon päivitetty hulevesiohjelma otetaan käyttöön ja se toimii Espoon kaupungin strategisena oppaana.

LÄHTEET

Aaltonen, J., Hohti, H., Jylhä, K., Karvonen, T., Kilpeläinen, T., Koistinen, J., Kotro, J., Kuitunen, T., Ollila, M., Parvio, A., Pulkkinen, S., Silander, J., Tiisonen, T., Tuomenvirta, H., Vajda, A. (2008). *Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)*. Suomen Ympäristö 31/2008. Vammala: Suomen Ympäristökeskus. Haettu 30.8.2017 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7

Aittola, M. (2015). *Espoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma*, Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1/2015. Haettu 30.8.2017 osoitteesta <https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjTie-b67XVA-hUDtBQKHT2qDUoQFggkMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.es-poo.fi%2Fdownload%2Fnoname%2F%257B79A660C3-14B3-4D9A-8FC4-6D6BC68A15ED%257D%2F60534&usg=AFQjCNGTrahSi0xBHVxm0vc5HVgV2HCmHA>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ELY. (2015). Tiedotteet 2015; Espoonjoen kunnostuksella Kauklahdessa elvytettiin uhanalaisia vaelluskaloja. Haettu 1.12.2017 osoitteesta https://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/espoonjoen-kunnostuksella-kauklahdessa-elvytettiin-uhanalaisia-vaelluskaloja-uudenmaan-ely-keskus-#.WnH_wK5l_X4

Eskola, R. & Tahvonen, O. (2010). *Hulevedet rakennetussa viherympäristössä*. Tampere: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Espoon kaupunki. (2005). Tulvaongelma Espoossa. Haettu 15.12.2017 osoitteesta <http://www.espoo.fi/download/noname/%7BCD9C25A1-707E-4D27-9CA5-0D07842D1351%7D/34357>

Espoon kaupunki. (2011). Espoon hulevesiohjelma. Haettu 1.6.2017 osoitteesta <http://www.espoo.fi/download/noname/%7BD0406CFC-A680-4F7D-8801-8DE8026511A7%7D/29648>

Espoon kaupunki. (2015). Espoon kaupungin työmaavesiopas 2015. Haettu 30.8.2017 osoitteesta <http://www.espoo.fi/download/noname/%7BA52F3656-63DF-4A62-AB03-ACFDDF8C4D52%7D/65952>

Espoon kaupunki. (2017). Espoon kaupungin hallintosäntö 2017. Haettu 14.1.2018 osoitteesta <http://espoo04.hosting.documenta.fi/kokous/2017406945-3-1.PDF>

Espoon kaupunki. (n.d.a). Järvet. Haettu 15.7.2017 osoitteesta http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Ymparisto_ja_luonto/Luonto/Vedet/Jarvet

Espoon kaupunki. (n.d.b). Espoon kaupungin rakennusjärjestys 8.4. Haettu 30.11.2017 osoitteesta <http://www.espoo.fi/download/noname/%7B54EBFB48-9867-4F90-9598-C6A1A05660CB%7D/40526>

Espoon kaupunki. (n.d.c). Espoon maa- ja kallioperä. Haettu 1.8.2017 osoitteesta http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ ja_ ymparisto/Rakentaminen/Maaperatiedot/Maa_ ja_ kallio_pera

Espoon kaupunki. (n.d.d). Espoon metsät ja suot. Haettu 1.8.2017 http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ ja_ ymparisto/Ymparisto_ ja_ luonto/Luonto/Metsat_ ja_ suot

Hakola, J. (2012). *Luonnonmukainen hulevesien hallinta*. Viherympäristö 1, 52-55. Haettu 1.12.2017 http://data.viherymparisto.fi/files/resources-module/@random4f9681d9578d9/1335263738_Hakola_Hulevesi.pdf

Hämäläinen, T. (2014). Biosuodatuksen tehokkuuden selvittäminen, Case Lahden Kytölä. Haettu 3.10.2017 osoitteesta <http://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Biosuodatusraportti.pdf>

Ihalainen, L. (2018). Tulvasuojeluhankkeiden suunnittelu/toteutus. Sähköpostiviesti tekijälle 7.2.2018.

Ilmastonkestävä kaupunki (n.d.a). Hulevesien hallintarakenteet. Haettu 30.10.2017 osoitteesta <http://ilmastotyokalut.fi/hulevesien-hallinta/hulevesien-hallintarakenteet/>

Ilmastonkestävä kaupunki (n.d.b). Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito. Haettu 30.9.2017 osoitteesta http://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/3.2.Hulevesien-hallintarakenteet-ja-niiden-kunnossapito_ty%C3%B6kalu.pdf

Jaakonaho, O., Jussila, T., Rantakokko, K. *Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016-2021*. (2015). Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Haettu 30.7.2017 osoitteesta <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BA AFC10C7-A604-4DC0-9297-91D740A5683E%7D/103399>

Janatuinen, A. (2009a)._Espoon virtavesiselvitys 2008. Osa 1, Espoon virtavesi-inventointi. Haettu 30.7.2017 osoitteesta <http://www.espoo.fi/download/noname/%7BDD7686A1-1488-4486-BBA1-E2452645AE95%7D/36808>

Janatuinen, A. (2009b)._Espoon virtavesiselvitys 2008. Osa 2, Espoon vesistöt. Haettu 30.7.2017 osoitteesta <http://www.espoo.fi/download/noname/%7BAA3275DC-9901-45C0-B0ED->

D659FA0E7F80%7D/36807

Karonen, M., Mäntykoski, A., Lankiniemi, V., Nylander, E., Lento, K., Jävala, L. (2015). *Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016-2021*. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Haettu 5.10.2017 osoitteesta [http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123191/Raportteja%20134%202015 .pdf?sequence=2](http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123191/Raportteja%20134%202015.pdf?sequence=2)

Krans, E. (2014). *Espoon vesistön tila ja vesiensuojelu*, Espoon ympäristövalvonnan julkaisusarja 2/2104. Espoo: Espoon ympäristölautakunta. Haettu 30.7.2017 osoitteesta <http://www.esbo.fi/download/numero/%7B596127C7-F1E7-4B52-B51B-5EE108F9745E%7D/48910>

Kuntaliitto. (2012). *Hulevesiopas*. Helsinki: Suomen kuntaliitto. Haettu 30.5.2017 osoitteesta: <http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/hulevesiopas-2012.pdf>

Lahden kaupunki. (2010). Lahden hulevesiohjelma. Haettu 1.6.2017 osoitteesta https://www.lahti.fi/PalvelutSite/YmparistoSite/Documents/Hulevesiohjelma_2012.pdf

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041299>

Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100620#Pidp431263376>

Lehikoinen, E. (2018). Tulvasuojeluhankkeiden suunnittelu/toteutus. Sähköpostiviesti tekijälle 9.2.2018.

Luonnonvarakeskus (n.d). Tietoa kalalajeista. Haettu 30.11.2017
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/suomen-uhanalaiset-kalat/>

Maakäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L13aP103a>

Maaseutuverkosto (2009). Happamat sulfaattimaat. (2009). Haettu 14.1.2018 osoitteesta https://www.maaseutu.fi/globalassets/esitteet-ja-oppaat/happamat_sulfaattimaat_b5_low.pdf

Peltola, L. (2016) Gräsanojan meritulvan hallinta, esiselvitysraportti. Espoon kaupunki.

Raudaskoski, O. (2016). *Hulevesien hallintavaihtoehtojen mallinnus tiiviissä taajamassa*. Opinnäytetyö. Vesi- ja ympäristötekniikka. Insinööritieteiden opinto-ohjelma. Aalto Yliopisto. Haettu 1.12.2018 osoitteesta <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/19943>

Rautio, H. (2018). Tulvasuojeluhankkeiden suunnittelu/toteutus. Sähköpostiviesti tekijälle 6.2.2018.

Sillanpää, N. & Taka, M. (2017). Pääkaupunkiseudun hulevesitutkimukset. Aalto-yliopisto. Kokousesitys 23.11.2017.

Työryhmä (2017). Espoon hulevesiohjelman päivittämiseen osallistuneen työryhmän kokoukset 2017.

Vantaan kaupunki. (2009). Vantaan hulevesiohjelma. Haettu 1.6.2017 osoitteesta https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/124676_Hulevesiohjelma_nettiin.pdf

Vesihuoltolaki 119/2001.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119#L3aP17a>

Ympäristöhallinnon yleinen verkkopalvelu. (2016a). Hulevesisanasto. Haettu 1.7.2017 osoitteesta http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Yhdyskunnat_ja_hajaasutus/Hulevesien_hallinnan_kehittaminen/Hulevesisanasto

Ympäristöhallinnon yleinen verkkopalvelu. (2016b). Tulvavahinkojen korvaaminen. Haettu 9.2.2018 osoitteesta http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvavahinkojen_korvaaminen

HULEVESISANASTO (Ympäristöhallinto 2016)

A	Alivaluma (l/s/ha)	Tietyn ajanjakson (esimerkiksi vuoden) pienin valuma	
	Alivalunta (mm)	Tietyn ajanjakson pienin valunta	
	Alivirtaama (l/s)	Tietyn ajanjakson pienin virtaama	
	Asemakaava	Asemakaavassa määritellään yksityiskohtaisesti, miten aluetta käytetään. Kaava osoittaa rakennusten, puistojen ja katujen sijainnin, koon ja käyttötarkoituksen, mitä rakentamisessa on noudatettava.	
	Avo-oja	Maahan kaivettu, peittämätön uoma, jonka tarkoitus on tietyn maa-alueen kuivattaminen tai kasteleminen	
	Avopainanne	Rakennettu avoin, loivareunainen ja yleensä kasvipeitteinen hulevesien johtamisrakenne (engl. swale)	
	Avouoma	Avoin veden kulkureitti	
E	EMC-arvo (mg/l, µg/l)	Keskimääräinen tapahtumapitoisuus (engl. Event Mean Concentration), joka voidaan määrittää esimerkiksi yksittäistä valuntatapahtumaa edustavasta kokoomanäytteestä tai valunnan määrällä painotettuna keskiarvona tapahtuman eri ajanhetkiltä kerätyistä analyysituloksista	
	Erillisviemäröinti	Putkijärjestelmä, jossa jätevedet ja hulevedet johdetaan erillään toisistaan	
	Erosio	Kallioperän, maaperän ja maa-aineksen kuluminen tuulen veden taikka muun mekaanisen kuluttavan tekijän vaikutuksesta	
	Etupuutarha	Katutilan ja rakennusten välissä oleva piha, joka mahdollistaa hulevesien imeyttämisen ja viivyttämisen	
	Evaporaatio (mm)	Maan, veden tai lumen pinnasta tapahtuva haihdunta	
	Evapotranspiraatio (mm)	Kokonaishaihdunta, joka koostuu evaporaatiosta, transpiraatiosta ja interseptiohaihdunnasta	
H	Hulevesi	Rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade- ja sulamisvesi	
	Hulevesiallas	Hulevesien varastoimiseen tai viivyttämiseen käytetty tai rakennettu allas	
	Hulevesien hallinta	Hulevesien kertymiseen vaikuttavat ja niiden johtamiseen ja käsittelyyn liittyvät toimenpiteet	
	Hulevesijärjestelmä	Hulevesien hallintaan tarkoitettujen rakenteiden kokonaisuus	
	Hulevesikaivo	Hulevesien kokoamiseen tarkoitettu kaivo, jossa voi olla ritiläkansi ja/tai liete/hiekkapesä	
	Hulevesilammikko	Vesirakenne, johon hulevedet ohjataan joko pintavaluntana hulevesikosteikko tai imeytys- ja suodatinrakenteen kautta ja jonka tarkoituksena on toimia hulevesien kerääjinä, viivyttäjinä ja puhdistajina sekä maisemaa virkistävinä elementteinä	
	Hulevesimaksu	Hulevesien johtamisesta viemäriin perittävä maksu	
	Huleveden imeytysrakenne	Järjestelmä, jonka tarkoitus on edistää huleveden imeytymistä ja suodattumista maakerrosten läpi maaperään	
	Hulevesistrategia	Päämäärät, keinot ja linjaukset hulevesien hallinnan tai ohjelma järjestämiseksi	
		Hulevesiviemäri	Avo-oja tai viemäri, joka on tarkoitettu pelkästään hulevesien johtamiseen
		Hulevesiverkosto	Hulevesien ja perustusten kuivatusvesien johtamiseen hulevesi(viemäri)verkosto tarkoitettu verkosto kaivoineen ja mahdollisine pumppaamoineen; joka voi koostua putkiviemäreistä ja mahdollisesti näihin välittömästi yhdistyvistä avoviemäreistä
		Hydrologia	Tieteenala, joka tutkii veden esiintymistä, ominaisuuksia ja kiertokulkua maapallolla, veteen liittyviä ilmiöitä ja veden vuorovaikutuksia muun ympäristön kanssa

I	Imeyntä (mm)	Sadannasta maaperään suotautuva osuus	
	Imeyttäminen	(Huleveden) tarkoituksellinen imeyttäminen maaperään	
	Imeytyskaivanto	Kaivanto, joka on täytetty huokostilavuudeltaan suurella materiaalilla (kuten kiviaineksella) ja johon ohjattu hulevesi varastoituu täyttemateriaalin huokostilaan ja imeytyy hiljalleen ympäröivään maaperään (kaivannot voidaan sijoittaa myös maan alle, jolloin hulevedet johdetaan niihin hulevesiviemäreillä tai salaojilla)	
	Imeytyskenttä	(Huleveden) imeytykseen rakennettu laajahko alue	
	Imeytyspainanne	Ympäristöään alempana oleva, yleensä kasvillisuuden peittämä alue tai loivaluiskainen oja, joka on normaalisti kuiva ja johon (hule)vesi voi väliaikaisesti kertyä ja lyhyessä ajassa imeytyä maaperään	
K	Kattovesi	Rakennusten katoilta valuva sade- ja sulamisvesi	
L	Luonnonmukainen	Luonnon omien veden kiertoon ja veden laatuun vaikuttavien (hulevesien hallinta) tekijöiden hyödyntäminen ja tukeminen taajamien hulevesien hallinnassa	
	Läpäisemätön pinta	Tiivis pinta, joka ehkäisee huleveden imeytymisen maaperään ja lisää pintavaluntaa	
	Läpäisevä pinta	Rakentamaton tai rakennettu pinta, missä hulevesien imeytymistä tapahtuu	
M	Maavesi	Maaperässä pohjaveden yläpuolisessa vyöhykkeessä sitoutuneena ja vapaana oleva vesi	
	Mitoitussade (l/s/ha)	Mitoitussade määritetään valuma-alueen kertymisajan (mitoitussateen kesto), todennäköisyyden (toistuvuuden ja rankkuuden/ sademäärän avulla	
P	Padotuskorkeus	Taso, jolle vesi voi verkostossa nousta (esimerkiksi viemärin tukkeutuessa)	
	PAH-yhdisteet	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	
	Painanne	Ympäröivää maanpintaa alempi maaston kohta	
	Pidättäminen	Valuma-alueelta purkautuvan huleveden määrän vähentäminen ja varastointi imeyttämällä ja säännöstelytilavuutta kasvattamalla (engl. retention)	
	Pidätysallas	Huleveden pidättämiseen tarkoitettu allas, jossa on pysyvästi vettä	
	Pienvedet	Ojat, purot, norot, lammet ja lähteet	
	Pintavalunta (mm)	Maan pinnalla valuva sadannan osa	
	Pintavalutus	Hulevesien käsittelymenetelmä, jossa hulevesiä valutetaan kaltevaa kasvipeitteistä maastoa hyödyntäen	
	Pohjavesi	Maanalainen vesikerros, jossa kaikki maa- ja kallioperän huokokset ovat veden kyllästämiä	
	Purkukaivo	Kaivo, josta hulevesi johdetaan viettoviemärillä tai avo-ojalla purkukohtaan	
	Purkureitti	Kaavassa osoitettu tai muuten tarkoitukseen varattu luonnontilainen tai rakennettu reitti, joka mahdollistaa tulvivien hulevesien johtamisen vesistöön tai muuhun tarkoitukseen soveltuvaan paikkaan mahdollisimman vähäistä haittaa aiheuttaen	
	R	Rankkasade	Sade joka on kyseiselle alueelle poikkeuksellinen; Ilmatieteen laitoksen sateen keston ja sademäärän avulla määrittelemät rankkasateet maan etelä- ja keskiosassa:

S	Sadanta (mm)	Tietylle alueelle tietynä aikana sataneen vesimäärän paksuus
	Sadepuutarha	Kasvipeitteinen painanne, jonne hulevedet johdetaan (engl. rain garden, bioretention, biofiltration); vesi pidättyy ja puhdistuu painanteessa, josta se suodattavan maakerroksen läpi imeytetään maaperään tai johdetaan hulevesijärjestelmään
	Sadetaapahtuma	Yhtäjaksoinen sadanta, joka tulee vaakasuoralle pinnalle ja jota edeltää ja seuraa kuiva jakso, joka voi olla kestoltaan muutamasta tunnista useihin viikkoihin
	Sekaviemäröinti	Putkijärjestelmä, jossa sekä jätevedet että hulevedet johdetaan samassa viemärissä; järjestelmä on mitoitettu molemmille vesille
	Sulkukaivo	Kaivo, josta voidaan katkaista veden virtaus ja siten haitallisten aineiden kulkeutuminen eteenpäin (esimerkiksi onnettomuustilanteessa)
	Säätökaivo	Kaivo, jolla säädellään salaojavaluntaa ja siten pohjaveden pinnan korkeutta
	Säätöpato	Pato, jolla säädellään virtaamaa ja siten vedenpinnan korkeutta esimerkiksi hulevesirakenteissa
T	Taajamahydrologia	Sovelletun hydrologian osa-alue, joka keskittyy (kaupunkihydrologia) rakennetun ympäristön ominaispiirteisiin
	Taajamatulva	Taajamatulva syntyy, kun vettä kasautuu kaduille ja pihuille tai muille alueille, mistä se purkautuu hallitsemattomasti aiheuttaen vahinkoja
	Tarkastuskaivo	Tarkastukseen ja huoltoon tarkoitettu kaivo
	Tarkastusputki	Putki, jonka kautta tehdään tarkastus- ja huoltotoimenpiteitä.
	Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäröinnin kapasiteetti ylittyy
	Tulvariski	Tulvan todennäköisyyden ja tulvasta mahdollisesti aiheutuvien vahinkojen yhdistelmä (riski = tulvan todennäköisyys x mahdollinen vahinko)
	Tulvauoma	Luonnon- tai keinoekoinen uoma, jossa vettä virtaa tai virtautetaan tulvan aikana.
V	Valuma-alue	Maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta (hule)vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen (taajamissa hulevesiverkostolla valuma-alueiden rajoja on voitu muuttaa maaston muodosta poikkeaviksi)
	Valumiskerroin	Suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä erilaisten häviöiden – kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen – jälkeen
	Valunta (mm)	Se sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä
	Valuntakerroin	Suhdeluku, joka kuvaa valuntaan menevää osuutta sadannasta
	Vesihuolto	Vedenhankinta eli veden johtaminen, käsittely ja toimittaminen talousvetenä käytettäväksi sekä viemäröinti eli jäteveden, huleveden ja perustusten kuivatusveden poisjohtaminen ja käsittely
	Vesihuoltolaitos	Laitos, joka huolehtii yhdyskunnan vesihuollosta
	Viivyttäminen, viivytyt	Pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle (engl. detention)
	Viivytyksallas	Huleveden viivyttämiseen tarkoitettu allas, jossa on vettä vain osan aikaa

HULEVESISTÄ TEHDYN KYSELYTUTKIMUKSEN KOOSTETUT VASTAUKSET

ESPOON HULEVESIOHJELMA 2011
TUTKIMUS

1 / 5

Tutkimus Espoon Hulevesiohjelmasta 2011.

Kyselyä/haastattelua käytetään apuna, kun Espoon hulevesiohjelmaa päivitetään.

Ensimmäisessä työryhmän kokouksessa toivottiin, että varsinaisia haastatteluja ei suoritettaisi henkilökohtaisesti tavaten, vaan tutkimus tehdään osittain näin sähköpostilla ja vastaukset voi sitten antaa minulle sähköpostilla marjo.airamo@student.hamk.fi (tai paperiversion vaikka kokouksen yhteydessä). Lähetän tiedoston myös doc-muodossa, joten vastaukset on helppo kirjata myös koneella. Voin myös soittaa ja kysyä vastauksia/tarkennuksia. On hyvä, jos voidaan tehdä niin että ensin palautatte ainakin rastiruutuun osuuden ja tämän jälkeen soitan tarvittaessa teille päin.

Aikataulu on melko tiukka, joten toivon, että palautus ja keskustelut voitaisiin käydä ennen lomien alkamista. Olisi hyvä, jos palautus olisi jopa ennen seuraavaa kokousta (16.6.2017), jotta näistä asioista voitaisiin keskustella myös kokouksen yhteydessä.

Vastaajan nimi:

Virasto:

Virka tai tehtävänimike:

Puhelinnumero:

Mitkä asiat onnistuvat jo ensimmäisessä ohjelmassa erinomaisesti ja mitä tarkennettavaa ohjelmasta löytyi.**RESURSSIT**

Ovatko henkilöresurssit mielestäsi riittävät?

	Täysin riittämättömät	Lisäystä tarvitaan	En osaa sanoa	Melko riittävät	Resurssit hyvät
Hulevesien suunnittelu		xxxx	x		
Toteutus		xxx	xx		
Valvonta		xx	xxx		

Lisätietoja / toiveita:

Ovatko määrärahat mielestäsi riittävät?

	Täysin riittämättömät	Lisäystä tarvitaan	En osaa sanoa	Melko riittävät	Resurssit hyvät
Hulevesien suunnittelu		xx	xx	x	
Toteutus		xx	xxx		
Valvonta		xx	xxx		

Lisätietoja / toiveita:

Hulevesityöryhmä	kyllä	ei	En osaa sanoa
Onko työryhmässä mielestäsi riittävä asiantuntijaryhmä? Lisäisin..	xxx		xx
Onko yksikkökohtainen resurssitarve kartoitettu?		x	xxxx
Onko työryhmällä tarvittavat resurssit (määrärahat, aika jne).		xxx	xx
Ovatko työryhmän vastualueet tarpeeksi selvät?	xx	x	xx
Tarvitseeko työryhmä täysipäiväisen vetäjän?	xx	xx	x
Onko hulevesien hallinnan vastuun jako selvä organisaatiossanne.?	xx	x	xx

2011 HULEVESIOHJELMAN TOTEUTUS

2011 Hulevesiohjelman päätavoitteiden toteutuminen

2011 Hulevesiohjelmassa oli kuusi päätavoitetta.

Kuinka näiden tavoitteiden toteuttamisessa mielestäsi on onnistuttu?

Kommenttiriville voit kirjoittaa

- mikä muutos on mielestäsi onnistunut?
- Kuinka tätä voisi mielestäsi parantaa?
- Mikä on mielestäsi suurin este tai hankaluus sen toteuttamisessa?

	Ei mielestäni ole toteutunut	Toteutunut osittain	En osaa sanoa	Toteutunut hyvin	Toteutunut erinomaisesti
1. Hulevesiin liittyvän yhteistyön ja toimintatapojen kehittäminen		xx	x	x	
Kommentti:					
2. Hulevesiosaamisen ja -tietoisuuden lisääminen		xxx		x	
Kommentti:					
	Ei ole mielestäni toteutunut	Toteutunut osittain	En osaa sanoa	Toteutunut hyvin	Toteutunut erinomaisesti
3. Hulevesien hallinnan parantaminen ja hulevesien vähentäminen		xxx	x		
.					

4. Hulevesien laadun aiheuttamien haittojen ehkäisy ympäristössä		x	xxx		
Kommentti:					
5. kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja vesistöjen tilan parantaminen		xx	xx		
Kommentti:					
6. Pohjaveden laadun turvaaminen ja pohjaveden pinnantason säilyttäminen	x		xxx		
Kommentti:					

Lisätietoja / toiveita, uusi päätavoite?

2011 hulevesiohjelman prioriteettijärjestys oli seuraava:

1. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin liittyvää laatuhahtaa.
2. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan
3. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.
4. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisille alueille viivytettäväksi ja puhdistettaviksi ennen vesistöön johtamista.
5. Hulevedet johdetaan viemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

Onko sinusta prioriteettijärjestys mielestäsi oikea? 4 x on

Jos haluaisit muuttaa tätä järjestystä, niin kuinka muuttaisit sitä?

Haluaisitko tarkentaa jotain kohtaa?

UUSI HULEVESIOHJELMA

Ehdotuksia päivitetyn hulevesiohjelman lisättäviksi, liitteiksi tai sen tavoitteisiin (aikatauluosuus jos sellaista ei ole vielä tehty ja asia vaatii enemmänkin selvittelyä)

	Ei tarvita	Hulevesiohjelma	Aika- taulu
Hulevesien laskentaperusteiden määrittäminen (mikä mitoitusmäärä, materiaalien valumakertoimet jne).		xx	x
Hulevesien maksumääritys kuntaliiton julkaisun mukaan? (file:///C:/Users/mario/Downloads/1728kunnan_hulevesimaksu_ebook.pdf).	x		x
Hulevesimaksun määrittäminen rakennusluvan yhteyteen, samantyyppisesti kuin sähkö- ja energiasopimukset tehdään?	x		x
Sadeveden keräyssäiliöt / käyttö kastelussa. Huomioidaan hulevesimaksussa?			x
Olisiko tarvetta määrätä yksi viranomainen joka tarkistaa hulevesisuunnitelmat?		xx	
Kenen pitäisi mielestäsi tarkistaa hulevesisuunnitelmat? Esim. Kaupunkitekniikan keskus, Ympäristövirasto, rakennusvalvonta, HSY?		X (rava)	
Vai tulisiko hulevesisuunnitelmien tarkistamista selvittää sopimalla niiden tarkistamiselle kaikille yhteinen toimintatapa?			
Pitäisikö hulevesi rakenteiden rakentamisessa olla oma ala perehtynyt rakennustöiden valvoja kuten muissakin rakennuksen osakokonaisuuksissa?		xx	
Suurimpien tulvariskialueiden kirjaaminen/kartoitus?		xxxxx	
Erityiset hulevesitoimintaohjeet tulvariskialueille?		xxxxx	
Alueelliset kartoitukset (esim. vesistöalueittain) ja erityiset hulevesiohjeet näille alueille Kartoitus esim. - tulvariski - luontoarvot - pohjavesialue - muut riskit		xxxx	
Hulevesien laatutavoitteiden määrittäminen		xx	
Purojen, jokien ja ym. norojen nimikkeistön selvittäminen	x	x	
Hulevesi Web asiantuntijaportaalin luominen tavoitteeksi vuodelle x		x	
Hulevesitietojen lisääminen avoimeen karttapalveluun		xxx	
Hulevesikoulutusta päättäjille sekä asukkaille (eri painotuksilla)		xxxx	
Tavoitteeksi hulevesien kokonaisvaltainen mallintaminen Espoon alueella?		xxx	
Vuosittainen tai joka toinen vuosi järjestettävä hulevesiseminaari?	x	xx	
Tavoitteeksi pohjavesien elvyttäminen ja säilyttäminen, myös jo rakennetuilla alueilla.		xxx	
Viherkertoimen lisääminen asemakaavaan?	x	xx	x
Ympäristöä säästävien toimintatapojen suosiminen Espoon hoitamilla alueilla. - suolauksen vähentäminen - lannoitteissa suositetaan hidasliukoisia ja mykoriesalannoitteita. - Torjunta-ainemäärien vähentäminen		xx	x

Muita mielestäni tarvittavia lisäyksiä/liitteitä:			
Valuma-aluekohtainen tyhjenemisaika tonteilla oleville hulevesirakenteille.		x	

Pohdittavia aiheita:

- Voisiko lisätä suosituksen hulevesien luonnonmukaisista hallintamenetelmistä lisätä johonkin? Varsinkin uudisrakentamiskohteisiin mutta myös saneerauskohteisiin?
- Onko kaavassa mainittu hulevesien viivytystarve riittävä? (12-24h)
- Onko nykyisissä kaavoissa tarpeeksi viheralueita hulevesien käytettävissä?
- Kuinka tiedottamista vielä parannetaan?
- Hulevesien laaduntarkkaileminen? Kuinka?
- Espoon pohjavesialueille on laadittu suojelusuunnitelma 2015. Kuinka laatua ja pinnantasaota seurataan? Olisiko kirjauksia tästä aiheesta syytä tehdä?

Suurkiitos kaikille jo ennakkoon vastauksista.

HULEVESIOHJELMAN PÄIVITTÄMISEN TYÖRYHMÄN JÄSENET

Espoon hulevesiohjelman päivittämistä varten kootun työryhmän jäsenet:

Lehikoinen Emilia	Aluepäällikkö	Espoon kaupunkitekniikakeskus
Raimesalo Vesa	Suunnittelija	Espoon kaupunkitekniikakeskus
Korjus Toni	Infrapalvelupäällikkö	Espoon kaupunkitekniikakeskus
Rocha Kristina	Maisema-arkkitehti	Espoon kaupunkitekniikakeskus
Mannermaa Anne	Vihertyöpäällikkö	Espoon kaupunkitekniikakeskus
Peltola Katariina	Maisema-arkkitehti	Espoon kaupunkisuunnittelukeskus
Nyman Marie	Maisema-arkkitehti	Espoon kaupunkisuunnittelukeskus
Aspiala Aino	Maisema-arkkitehti	Espoon kaupunkisuunnittelukeskus
Kuusisto-Hjort Paula	Yleiskaavainsinööri	Espoon kaupunkisuunnittelukeskus
Ahlgren Heidi	Maisema-arkkitehti	Espoon kaupunkisuunnittelukeskus
Mikkola Antti	Lupainsinööri	Espoon rakennusvalvontakeskus
Utriainen Risto	LVI-tarkastaja	Espoon rakennusvalvontakeskus
Pyy Vesa	Rakenneinsinööri	Espoo tilapalvelut
Saira Jaana	LVI-insinööri	Espoo tilapalvelut
Nuotio Eeva	Limnologi	Ympäristökeskus
Hiironniemi Kalevi	Johtava ymp.tarkastaja	Espoon ympäristökeskus
Puttonen Anu	Johtava palotarkastaja	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
Hietanen Tiina	Aluepäällikkö	HSY
Urho Aninka	Ympäristöasiantuntija	HSY

TAVOITE	TOIMENPITEET	PÄÄ-TAVOITE	TYT	HVT	KAKE	RAVA	KSK	YKE	HSY	LUP	Kiint.Om.
Riittävä ohjeistus hulevesijärjestelmien suunnittelulle, toteutukselle sekä käytölle ja kunnossapidolle	Espoon hulevesimäärien tonttikohtaisten laskelmaohjeitten tekeminen.	d,e,f				x					
Riittävä osaaminen kaupungin organisaatiossa	Hulevesiseminaarit ja muut koulutustilaisuudet.	a,b	x	x	x	x	x	x			
	Koulutustarpeen kartoitus yksikkökohtaisesti.	a,b	x	x	x	x	x	x			
Riittävät henkilöresurssit ja määrärahat	Resurssitarpeiden kartoitus yksikkökohtaisesti hulevesiohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden ja laadittavien toimintaohjeiden perusteella.	a	x	x	x	x	x	x			
	Päätökset tarvittavien henkilöstöresurssien hankkimisesta.	a,b	x	x	x	x	x	x			
	Määrärahat hulevesijärjestelmään kuuluvien alueiden kunnossapitoon ja perusparantamiseen omana talousarviokohtanaan.	a			x						
	Vesistöjen kunnostamiselle varataan oma vuosittainen määräraha.	a, e			x			x			
Sujuva yhteistyö ja tiedonkulku kaupungin sisällä, muiden toimijoiden kanssa sekä yleisellä tasolla	Info ja keskustelutilaisuudet ao. lautakunnille sekä virkamiehille.	a,b	x	x	x	x	x	x			
	Kaupungin hulevesisivun kehittäminen espoo.fi -sivustolle.		x	x	x	x	x	x			
	Pääkaupunkiseutujen hulevesityöryhmien välisen yhteistyön kehittäminen.		x	x	x	x	x	x			
	Info ja keskustelutilaisuudet eri järjestöjen, maanomistajien ja maanviljelijöiden sekä rakennusliikkeiden kanssa.	a,b	x	x	x	x	x	x			
Hulevesitietojärjestelmän kehittäminen, jossa hyödynnetään kaupungin jo olemassa olevia tietojärjestelmiä ja lisätään tarvittavia tietoja.	Määritellään järjestelmän ominaisuudet ja tiedon keruu ja tallennustavat sekä mahdolliset yhteistyömallit.	a,b	x	x	x	x	x	x			
	Valuma-alue kohtaiset valumatarkastelut kartalle merkittyinä; tulvareitit, avo-ojat, purot, norot, rummut.	b,c,d,f	x		x		x	x	x		
	Vesistöjen ekologinen tila kerätään ja viedään webmapiin.										
	Nimetään norot ja pääojat niiden arvostuksen nostamiseksi.						x	x			

TAVOITE	TOIMENPITEET	PÄÄ-TAVOITE	TYT	HVT	KAKE	RAVA	KSK	YKE	HSY	LUP	Kiint.Om.
Hulevesitietojärjestelmän kehittäminen, jossa hyödynnetään kaupungin jo olemassa olevia tietojärjestelmiä ja lisätään tarvittavia tietoja.	Kootaan tiedot hulevesialtaista, kosteikosta ja muista hulevesirakenteista esim. tehdyistä ja suunniteluista huoltotoimenpiteistä, ongelmista jne.	b,c,d,f	x	x	x	x	x	x			
Hulevesitietojärjestelmän kehittäminen, jossa hyödynnetään kaupungin jo olemassa olevia tietojärjestelmiä ja lisätään tarvittavia tietoja.	Hulevesijärjestelmän osien vastuutahojen määrittäminen ja luokitus niiden vaatiman kunnossapitotarpeen mukaan.	a,b	x	x	x	x	x	x	x		
Poikkeustilanteiden huomiointi ja niihin varautuminen	Laaditaan hulevesitulvariskien hallintasuunnitelma (tulvariskien arviointi, merkittävien tulvavaara- ja tulvariskialueiden nimeäminen ja esittäminen kartalla, tulvien hallinnan suunnittelu).	a, b, c	x	x							x
	Selvitetään tulvavahinkojen korvausvastuiden periaatteet.	a	x	x	x	x	x	x			
	Hulevesien huomiointi pelastussuunnitelmassa (riskikohteille likaantuneiden hulevesien tarkastelu).	d,f	x					x			x
Hallintokunnat ottavat toiminnassaan huomioon hulevedet monipuolisesti	Tavoitteena on hulevesien hallintajärjestelmien rakentaminen etupainotteisesti yleisillä alueilla.	c,d	x			x					x
	Kiinteistökohtaisen hulevesien hallintasuunnitelman laatiminen rakennuslupaa varten.	c,d	x			x	x	x			
	Hulevesien hallinnan suunnittelu sekä yleis- että asemakaavatasoisessa suunnittelussa.	c,d	x			x	x	x			
	Rakentamisen aikaisten hulevedet otetaan huomioon. Hallintasuunnitelmat laaditaan tarvittaessa vesistöille merkittävien rakennushankkeiden yhteydessä.	c,d	x				x				x
	Purojen käsittelyssä ja rakentamisessa otetaan huomioon ekologiset tavoitteet, kuten vaelluskalojen nousu- ja kutumahdollisuudet.	e	x					x	x		
	Hulevesirakenteiden suunnittelussa otetaan huomioon luonnon monimuotoisuus ja sen kehittäminen.	e	x					x	x		
	Määritellään tulva-alueet. Määritetyille tulva-alueille rakentamiseen ei myönnetä lupia ilman erillisselvitystä / tulvasuojauksen suunnittelua.	c,d	x		x		x				

TAVOITE	TOIMENPITEET	PÄÄ-TAVOITE	TYT	HVT	KAKE	RAVA	KSK	YKE	HSY	LUP	Kiint.Om.
Hallintokunnat ottavat toiminnassaan huomioon hulevedet monipuolisesti	Korostetaan rajaojien merkitystä tonttien kuivatuksessa ja hulevesien hallinnassa.	e	x		x		x	x			
	Lumetilat huomioidaan mahdollisuuksien mukaan suunnittelussa. Lumet pyritään sijoittamaan hajautetusti järjestämällä tonteille, katu- ym. alueille tilaa auraslumelle.	c,d	x		x						
	Puroja ja vesialueita kunnostetaan osana viher- ja katualueiden rakentamista. Pienvesien kunnossapito ja rakentaminen pyritään toteuttamaan luonnonmukaisen vesirakentamisen keinoin ottaen huomioon luonnonmonimuotoisuus.	d,e,f	x					x			
	Olemassa olevien alueiden hulevesien hallinnan parantamisen suunnittelu ja toteuttaminen.	c,d	x		x		x	x			
	Hulevesien hallinta huomioidaan tonttien myynti- ja vuokraehdoissa sekä maankäytösopimuksissa.	c-f	x		x						
	Hulevesien hallinnan suunnittelun kehittäminen valuma-aluelähtöiseksi sekä yleis- että asemakaavatasoisessa suunnittelussa.	c,d,f					x				
	Valuma-alueet, purot ja muut vesialueet merkitään kaava-aineistoon vähintään oheismateriaalina.	b,c					x				
	Kehitetään hulevesien laadullisen ja määrällisen hallinnan huomioimista kaavamääräyksissä.	d,e,f					x				
	Hulevesien hallintajärjestelmien vaatimien tilavarausten huomioiminen asemakaavoituksessa (tonttien, katujen ja viheralueiden mitoituksessa).	d,h					x				

HULEVESIEN HALLINNAN PRIORITEETTIJÄRJESTYS, KEINOJA TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEEN:

I EHKÄISTÄÄN HULEVESIEN MUODOSTUMISTA JA NIIHIN KOHDISTUVAA LAATUHAITTA

Ympäristö rakennetaan ja ylläpidetään siten, että runsaasti hulevesiä muodostavia pintoja sekä laatuhaittaa aiheuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän.

Kaavakohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja (uudet kaavat):

- Riittävän suurien viheralueiden kaavoittaminen alueelle, vähentää hulevesien muodostusta.
- Viheralueille aina asemakaavamerkintä, joka sallii hulevesirakenteiden sijoittamisen myös virkistysalueelle.
- Riittävä leveys tie- ja katualueilla, jotta näiden hulevedet voidaan käsitellä esim. katujen vieressä olevissa biosuodatusrakenteissa. Riittävä leveys mahdollistaa myös tien ja kävelytien välissä olevan viherkaistan hyödyntämisen hulevesipainanteena.
- Läpäisevien pintamateriaalien määrittäminen kaavamääräyksiin tai rakentamisohjeisiin.

Tonttikohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja:

- Läpäisemättömiä pintamateriaaleja vältetään, näiden sijasta käytetään läpäiseviä materiaaleja kuten kivituhkaa, nurmikiveä, soraa jne.
- Kasvillisuuden lisäys. Sateiden aikana kasvit pidättävät vettä pinnallaan, josta se osittain haihtuu, näin hulevedeksi päätyvä vesimäärä pysyy alhaisempana.
- Kasvit pidättävät myös raskasmetalleja ja ravinteita. Maakerros toimii hyvänä suodattimena, johon hulevesien kiintoaine ja siihen sitoutuneet epäpuhtaudet jäävät. Monilajinen kasvillisuus kestää parhaiten vaihtuvia olosuhteita ja puhdistaa yleensä monipuolisemmin hulevesien haitta-aineita.
- Kuorikkeiden käyttö, istutusten juurella oleva kuorihake pidättää raskasmetalleja sekä muita hulevesien epäpuhtauksia.
- Hulevesien laatuhaittoja ehkäistään suosimalla ympäristöä säästäviä toimintatapoja:
 - suolauksen vähentäminen
 - lannoitteissa suositaan hidasliukoisia ja mykoritsalannoitteita
 - torjunta-ainemäärien vähentäminen

II HULEVEDET KÄSITELLÄÄN JA HYÖDYNNETÄÄN SYNTYPAIKALLAAN

Sade- ja sulamisvedet hyödynnetään kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeytetään tonteilla ja yleisillä alueilla, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat. Huomioiden hulevesien likaisuusaste.

Kaavakohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja (uudet kaavat):

- Kaavoituksessa kiinnitetään huomioita siihen, että tontille jää riittävä määrä rakennusvapaata aluetta hulevesien käsittelylle.

Tonttikohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja:

- Purojen, lammikoiden, kosteikoiden ja hulevesialtaiden sekä sadepuutarhojen käyttö pihan viihtyisyyttä lisäävinä elementteinä.
- Vettä läpäisevät päällysteet, suuremmat istutusalueet, luonnonmaastojen säilyttäminen tontilla.
- Imeyttäminen ja puhdistaminen viivytyspainanteissa ja -kaivannoissa eri rakennekerrosten läpi pohjavedeksi. Rakennekerrosten tulee ulottua routarajan alapuolelle, jotta ne toimisivat myös talvella.
- Erilaisten hulevesisäiliöiden ja kasettien käyttö, joissa osa hulevedestä voidaan käyttää esim. pihan ja kasvillisuuden hoitotöissä.
- Hulevesitunnelit kohteissa, jossa tarvitaan perinteistä soraimeytystä suurempi hulevesien viivytys- ja imeytystila.

III HULEVEDET JOHDETAAN POIS SYNTYPAIKALTAAN SUODATTAVALLA JA VIIVYTTÄVÄLLÄ JÄRJESTELMÄLLÄ

Vedet johdetaan syntypaikaltaan painanteiden ja ojien kautta puhdistaan ja viivytetään. Ratkaisuilla pyritään edistämään imeytymistä.

Mikäli hulevesiä ei voida hyödyntää tai käsitellä syntypaikallaan on ne johdettava tonteilta tai yleisiltä alueilta eteenpäin hidastaen ja viivytetään vesien kulkua. Näin hulevesi suodattuu kulkiessaan maaperän ja kasvillisuuden läpi. Puhdistunut hulevesi poistuu joko pintavaluntana tai maanalaisten kuivatusjärjestelmien kautta. Suodatusalueiden koko, rakenne ja veden viipymisaika mitoitetaan veden määrän, laadun sekä maa-aineisten läpäisy- ja puhdistuskyvyn mukaan.

Kaavakohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja (uudet kaavat):

- Riittävien tilavarausten tekeminen hulevesirakenteille.

Tontti- ja korttelikohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja:

- Kasvillisuuspainanteet
- Biosuodatusrakenteet
- Katkokset kadun/istutusten reunakiveyksissä, jotta vesi pääsee valumaan kasvillisuusalueelle

IV HULEVEDET JOHDETAAN POIS SYNTYPAIKALTAAN HULEVESIVIEMÄRISSÄ YLEISILLE ALUEILLE VIIVYTETTÄVÄKSI JA PUHDISTETTAVAKSI ENNEN VESISTÖÖN JOHTAMISTA.

Vedet johdetaan putkitetusta järjestelmästä avouomiin, painanteisiin, lammikoihin tai kosteikkoihin ennen johtamista purkuvesistöön.

Hulevedet käsitellään aina jollakin vesiä hidastavalla tai viivyttävällä järjestelmällä ennen niin johtamista kaupunkipuroon tai muuhun vesistöön. Järjestelmä suunnitellaan erilaisiksi vettä käyttäviksi elementeiksi ja mitoitetaan niin että niissä voi tapahtua kiintoaineksen laskeutumista, virtaaman tasaantumista sekä ravinteiden ja haitta-aineiden puhdistumista.

Kaavakohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja (uudet kaavat):- Riittävien tilavarausten tekeminen hulevesirakenteille.

Tontti- ja korttelikohtaisessa suunnittelussa voidaan käyttää esim. seuraavia keinoja:

- Vesien johtaminen yleisten alueiden puistojen lammikoihin ja kosteikkoihin jossa ne puhdistetaan/imeytetään maahan.
- Veden johdetaan vedenkulkua hidastavien ja vettä viivyttävien ja imeyttävien avouomien kautta vesistöön. Vedenkulkua hidastamaan voidaan rakentaa mutkia, lampia, tulvatasanteita ja pohjapatoja, joihin voi laskeutua kiintoaineista ja jotka lisäävät uoman kapasiteettia myös tulvatilanteissa.

V HULEVEDET JOHDETAAN VIEMÄRISSÄ SUORAAN VASTAANOTTAVAAN VESISTÖÖN

Jos muut hulevesien hallintatoimenpiteet eivät ole mahdollisia, johdetaan hulevedet putkitettuna suoraan vesistöön. Menettelyllä ei saa aiheuttaa tulva- ja eroosiohaittoja tai muuta haittaa ympäristölle.

Poikkeuksen muodostavat erityisen likaiset hulevedet, jotka voidaan esimerkiksi haittaa aiheuttavan toiminnan hulevedet, jotka ympäristöluvassa edellytetään johdettavaksi jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi.

Oheiset ohjeet on koottu käyttäen lähteenä Kuntaliiton hulevesiopasta ja työryhmän kokouksia.