

**HULEVESITILANTEEN KARTOITUS LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA  
YMPÄRISTÖ RY:N TOIMIALUEEN KUNNISSA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Kestävä kehitys, Forssa

syksy 2022

Miia Wallin

Kestävä kehitys

Tekijä Miia Wallin

Työn nimi Hulevesitilanteen kartoitus Länsi-Uudenmaan ympäristö ja vesi ry:n toimialueen kunnissa

Ohjaaja Eija Raimovaara

Tiivistelmä

Vuosi 2022

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa tilaajana toimineen Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimialueen kuntien (Lohja, Karkkila, Siuntio, Kirkkonummi, Hanko, Raasepori, Inkoo ja Vihti) hulevesien hallinnan tilaa. Tilanteen kartoittamiseksi kuntien edustajille lähetettiin sähköpostin välityksellä kysely, jossa hyödynnettiin avoimia kysymyksiä. Kysely lähetettiin kahdeksalle kunnalle ja 27 henkilölle kuntien eri sektoreilla.

Ilmastomuutos tulee tulevaisuudessa lisäämään hetkellisten rankkasateiden määrää ja samaan aikaan kaupunkirakenne tiivistyy. Tämän seurauksena vettä läpäisevien pintojen ja luonnontilaisten alueiden määrä vähenee, mikä puolestaan lisää huleveden muodostumista. Nykyiset hulevesien hallintaratkaisut pohjautuvat usein vielä vesien viemärintiin. Viemäreiden kapasiteettia ei ole suunniteltu vastaanottamaan lisääntyvää hulevesimäärää. Suhtautumista hulevesiin ja niiden hallintaan tulee jatkossa muuttaa, jotta mahdollisia ongelmatilanteita voidaan ehkäistä. Hulevesien hallinnassa olisi tarpeen suosia hulevesien hallinnan luonnonmukaisia ratkaisuja sekä syntypaikoille kohdentuvaa hulevesien muodostumisen ehkäisyyn suuntautuvia ratkaisuja.

Työssä käsitellään hulevesiä yleisesti, niiden muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä sekä niistä aiheutuvat haitat. Työssä nostetaan esille myös hulevesien kannalta keskeisin lainsäädäntö ja avataan sitä. Teoriaosuuden lopussa käydään läpi hulevesien hallintaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä sekä erilaisia hallintaratkaisuja.

Kyselystä saatujen tulosten perusteella ongelmat hulevesien kanssa ovat laajalti samat eri kunnissa. Huleveden aiheuttamat tulvat ja kiinteistövahingot ovat tyypillisimmät ongelmat, ja hallinnan keskeisin haaste on resurssien ja suunnitelmien puute. Tuloksista käy myös ilmi, että kiinnostusta hulevesien hallinnan kehittämiseksi löytyy, mutta tässäkin resurssien puute tulee vastaan.

Yhteenvetona voisi todeta, että suunnitelmia, kiinnostusta ja tahtoa hulevesien hallinnan parantamiselle löytyy, mutta toteuttaminen luo hankaluuksia. Taloudellisten tekijöiden ohella työntekijöiden riittävyys luo haasteita ja työjako kuntien sisällä on epäselvä. Kunnilla olisi tarvetta saada apua suunnitelmien siirtämisessä käytäntöön.

Avainsanat hulevesi, hulevesien hallinta, kunta

Sivut 55 sivua ja liitteitä 4 sivua

Climate change will increase the amount of momentary heavy rainfall in the future and at the same time the urban structure will be condensed. As a result, the number of water-permeable surfaces and natural areas decreases, which in turn increases the formation of urban runoff. Current urban runoff management solutions are often based on water drainage. The sewer capacity is not designed to receive the increasing amount of urban runoff. The approach towards urban runoff and its management needs to be changed in the future in order to prevent possible problem situations. In the urban runoff management, it would be necessary to favor natural urban runoff management solutions as well as site-specific solutions. This would help prevent urban runoff formation.

The goal of this thesis was to map the state of the urban runoff management in the municipalities of the Länsi-Uusimaa Environment and Water Association, the commissioner for the thesis. In order to map the situation, a questionnaire was sent to the representatives of the municipalities by email. The questionnaire utilized open questions. It was sent to a total of eight municipalities and to 27 people who worked in different sectors in the municipalities.

In this thesis, general aspects of urban runoff, the factors influencing its formation and the disadvantages caused by it, were discussed. The work also highlighted and opened up the most important legislation concerning urban runoff. At the end of the theoretical part of the thesis, urban runoff management and the factors affecting it, as well as various management solutions, were reviewed.

Based on the results of the survey, the problems with urban runoff were largely the same in different municipalities. Floods and property damage caused by urban runoff were the most typical problems and the main challenge of management was the lack of resources and plans. The results also showed that there is interest in developing urban runoff management, but the lack of resources hinders it.

In conclusion, there are plans, interest and will to improve the urban runoff management, but the implementation is causing difficulties. In addition to economic factors, the adequacy of employees as well as unclear division of labor within municipalities creates challenges. Municipalities would need help to put the plans into practice.

Keywords Urban runoff, urban runoff management, municipality

Pages 55 pages and appendices 4 pages

## Sisälllys

1	Johdanto .....	1
2	Veden luonnollinen kiertokulku .....	2
3	Mitä on hulevesi? .....	3
3.1	Huleveden muodostumiseen vaikuttavat tekijät.....	3
3.2	Hulevesien valuma-alue .....	4
3.3	Hulevedet taajama-alueilla .....	5
3.3.1	Sadannan merkitys hulevesien muodostumiseen taajamissa .....	5
3.3.2	Vihreän infrastruktuurin hyödyntäminen taajamissa .....	6
3.4	Hulevedet haja-asutusalueilla .....	7
3.5	Hulevedet pohjavesialueilla .....	8
3.6	Hulevesistä aiheutuvat haitat .....	8
3.6.1	Hulevesien haitta-aineet .....	9
3.6.2	Taajamatulvat.....	11
3.6.3	Eroosio.....	12
3.7	Hulevedet työmaa-alueilla .....	13
4	Hulevesiin liittyvä lainsäädäntö.....	14
4.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 .....	14
4.2	Vesilaki 587/2011.....	17
4.3	Vesihuoltolaki 119/2001 .....	17
4.4	Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010 .....	18
5	Hulevesien hallinta .....	19
5.1	Hulevesien imeyttäminen .....	21
5.1.1	Vettä läpäisevät päällysteet .....	22
5.1.2	Imeytyspainanne ja -kaivanto .....	24
5.2	Hulevesien viivyttäminen.....	26
5.2.1	Lammikot, kosteikot ja rakennetut altaat.....	26
5.2.2	Viivytysohjeet ja -kaivannot.....	28
5.3	Hulevesien johtaminen .....	29
5.3.1	Pintajohtamismenetelmät .....	29
5.3.2	Putkijärjestelmät .....	30

5.4	Hulevesien käsittely .....	31
5.4.1	Öljyn- ja hiekanerotuskaivo.....	32
5.4.2	Suodatusrakenteet.....	32
6	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry .....	33
7	Tutkimusmenetelmät .....	35
8	Kyselyn tulokset.....	37
8.1	Hulevesien hallinta Siuntiossa .....	38
8.2	Hulevesien hallinta Hangossa .....	39
8.3	Hulevesien hallinta Karkkilassa .....	40
8.4	Hulevesien hallinta Kirkkonummella .....	41
8.5	Hulevesien hallinta Vihdissä .....	42
8.6	Hulevesien hallinta Raaseporissa.....	44
8.7	Hulevesien hallinta Inkoossa.....	45
9	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset .....	46
	Lähteet.....	51

## **Liitteet**

- Liite 1 Kysely LUVY ry:n toimialueen kuntien hulevesitilanteesta
- Liite 2 Aineistonhallintasuunnitelma

## 1 Johdanto

Hulevesi on ajankohtainen asia, sillä ilmastonmuutoksen myötä sateet, etenkin hetkelliset rankkasateet, tulevat lisääntymään. Samaan aikaan kaupunkien koko kasvaa ja vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Hulevettä tulee siis muodostumaan aiempaa enemmän, eivätkä kaupunkien hulevesien hallintajärjestelmät pysty vastaanottamaan lisääntyntä hulevesien määrää ilman ennakoitua ja huolellista suunnittelua. Järjestelmien oikea mitoittaminen ja valinta auttavat ennaltaehkäisemään hulevesien aiheuttamia haittoja. (Kuntaliitto, 2012, ss. 91–98) Vesistöjen tilan parantaminen on tällä hetkellä toinen ajankohtainen aihe, johon myös hulevesien hallinnalla ja oikealla käsittelyllä on merkitystä. Hulevesien hallinnalla tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joilla hulevesiä pyritään viivyttämään, johtamaan, imeyttämään ja käsittelemään. Laadultaan heikko hulevesi voi aiheuttaa purkuvesistöissä ongelmia ja jopa laadun alenemista. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 3)

Hulevesi on aihe, joka koskettaa kunnissa useita eri sektoreita. Hulevettä muodostuu sade- ja sulamisvesien seurauksena, kun vesi kerääntyy vettä läpäisemättömille pinnoille. Usein hulevesi nähdään haasteena niin määrän kuin laadun puolesta. Toisaalta hulevesi ja etenkin sen hallintarakenteet voidaan nähdä myös kaupunkiympäristön monimuotoisuuden ja viihtyvyyden parantajana. Luonnonmukaiset hulevesien hallintaratkaisut voivat tuoda virkistävää vaihtelua esimerkiksi kaupunkien viheralueisiin ja vesi elementtinä on monille esteettisyyden lisääjä. (Kuntaliitto, 2012, s. 18)

Tässä työssä tilaajan toimi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (LUVY ry), joka on kehittänyt toimialueensa vesi- ja ympäristöasioita jo yli 40 vuoden ajan. Yhdistyksellä oli tarve saada kuva toimialueensa kuntien hulevesien hallinnasta, joten tehtäväksi tälle työlle muodostui selvittää yhdistyksen toimialueen kuntien tämänhetkistä hulevesien hallinnan tilaa, siinä esiintyviä keskeisempiä haasteita sekä tulevaisuuden tarpeita aiheen tiimoilta.

Työn tavoitteena oli luoda yleiskuva yhdistyksen toimialueen kuntien hulevesien hallinnan tilasta. Tätä lähdettiin selvittämään lähettämällä kuntien ennalta nimeämille yhteyshenkilöille kysely sähköpostilla. Kyselyn avulla lähdettiin myös hakemaan vastausta

tämän työn kolmeen tutkimuskysymykseen. Ensimmäinen kysymys liittyi kuntien hulevesien hallinnan tämänhetkiseen tilanteeseen, toinen hulevesien hallinnan tavoitteisiin sekä valmiuksiin ja kolmas hulevesien hallinnassa ilmenneisiin keskeisiin haasteisiin. Kyselyn vastausten perusteella koottiin yhteenveto hulevesien hallinnan tilanteesta ja tulevaisuuden visioista toimialueen kunnissa.

## 2 Veden luonnollinen kierto

Vedellä on luonnollinen kierto, joka voidaan laskea koostuvaksi neljästä osa-alueesta. Näistä ensimmäinen on sadanta, joka kuvaa tietyssä ajassa maahan eri olomuodoissa tulleen veden määrän. Toinen osa-alue veden luonnollista kiertoa on valunta. Valunta kertoo maan pinnalla ja maaperässä liikkuvan vesistöihin päätyvän veden määrän. Valunta tapahtuu maan pinnalla pintavaluntana sekä maaperässä pohjavesivaluntana. (Kuntaliitto, 2012, s. 18; Penttinen & Niinimäki, 2017, Veden kierto -luku, kappaleet 6, 7, 9)

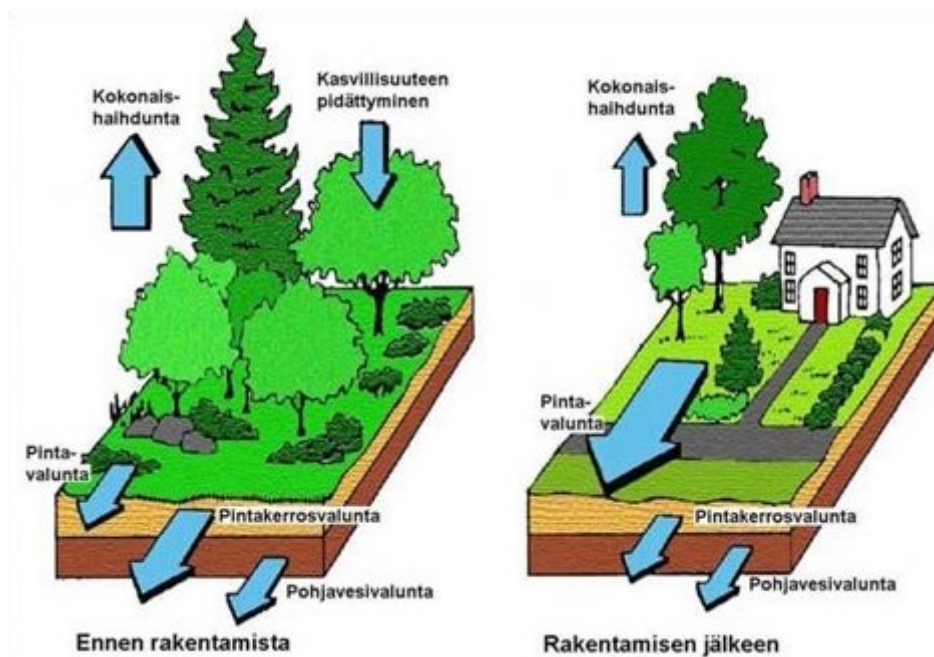
Kolmas osa veden kiertoa on haihdunta, jota tapahtuu maaperästä, kasveista ja vesistöistä. Haihdunnasta puhuttaessa käytetään termejä transpiraatio, evaporaatio ja interseptio. Nämä kolme tekijää yhdessä muodostavat kokonaihaihdunnan. Transpiraatio tarkoittaa veden haihtumista kasvien kautta ja interseptio puolestaan kasvien pinnoilta tapahtuvaa haihduntaa. Evaporaatio on veden, maan tai lumen pinnasta tapahtuvaa haihduntaa. (Kuntaliitto, 2012, s. 12, 91) Neljäntenä on maaperään suodattuminen eli infiltraatio. Infiltraatiossa vesi kulkeutuu maan pinnalta maaperään ja siitä edelleen pohjavedeksi. (Kuntaliitto, 2012, s. 18; Penttinen & Niinimäki, 2017, Veden kierto -luku, kappaleet 6, 7, 9)

Haihdunnan kautta vesi päätyy ilmakehään ja sieltä sateen mukana maahan. Osa sataneesta vedestä päätyy valunnan kautta takaisin vesistöihin, joista se voi jälleen haihtua ilmakehään. Valunta voi tapahtua niin maan pinnalla kuin maaperässä infiltraation seurauksena. Näin vedelle muodostuu sen luonnollinen kierto. (Kuntaliitto, 2012, s. 18; Penttinen & Niinimäki, 2017, Veden kierto -luku, kappaleet 6, 7, 9)

### 3 Mitä on hulevesi?

Rakennetuilla alueilla luvussa 2 kuvattu veden luonnollinen kierto kulku häiriintyy (Kuva 1) pääasiallisesti vettä läpäisemättömien pintojen määrän lisääntymisen myötä. Tämä johtuu siitä, että veden imeytyminen maaperään estyy ainakin osittain. Näin ollen pintavalunnan osuus kasvaa ja maaperässä liikkuvan veden määrä pienenee. Veden luonnolliseen kiertoon rakennetuilla alueilla vaikuttavat myös kasvillisuuden väheneminen ja pinnanmuotojen muuttaminen. (Kuntaliitto, 2012, s. 18) Edellä mainittuja vettä läpäisemättömiä pintoja ovat esimerkiksi talojen katot, päällystetyt tiet ja kadut sekä pysäköintialueet. Näille pinnoille kertyvästä sade- ja sulamisvedestä käytetään termiä hulevesi. (Kuntaliitto, 2012, s. 18)

Kuva 1. Veden kierto kulun osa-alueet suhteessa toisiinsa rakennetulla alueella verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. (Haminan Vesi, n.d.).



#### 3.1 Huleveden muodostumiseen vaikuttavat tekijät

Hulevettä muodostuu, kun rakennetuille pinnoille kertyy sade- tai sulamisvettä.

Muodostuneen huleveden määrään puolestaan vaikuttaa sateen kesto ja voimakkuus eli intensiteetti, kyseisellä alueella käytettyjen pintojen veden läpäisevyys ja kaltevuus sekä



huleveden valuma-alueen muut ominaisuudet. Muodostumiseen vaikuttaa myös sadejaksoa mahdollisesti edeltäneen kuivan jakson pituus. (Mustaniemi, 2019, s. 4)

Eniten huleveden muodostumisen määrään ja pintavalunnan lisääntymiseen vaikuttaa kuitenkin vettä läpäisemättömien pintojen osuus. Mitä enemmän ominaisuuksiltaan vesitiiviitä pintoja on, sitä enemmän hulevettä muodostuu ja syntyy pintavaluntaa. Tästä huolimatta kaikki vettä läpäisemättömille pinnoille kertyneet hulevedet eivät kuitenkaan suoraan kasvata pintavalunnan määrää. Osa vedestä voi kulkeutua ympäröiville vettä läpäiseville pinnoille ja imeytyä sitä kautta maahan. (Kuntaliitto, 2012, s. 19)

### **3.2 Hulevesien valuma-alue**

Samaan tapaan kuin vedellä yleensä myös hulevesillä on oma valuma-alueensa, jolla on vaikutus hulevesien määrään ja laatuun. Valuma-alueella tarkoitetaan aluetta, jolta vesi virtaa läheiseen vesistöön. Valuma-alueet rajautuvat yleensä maaston muotojen mukaan, mutta hulevesien kohdalla taajama-alueilla käytetyt hulevesien johtamisverkostot voivat muuttaa valuma-alueen rajautumista. Näin ollen hulevesien valuma-alueet eivät aina rajaudu selkeästi maaston muotojen mukaan. (Suomen ympäristökeskus, 2020)

Valuma-alueen vettä läpäisemättömien pintojen kokonaisuus vaikuttaa suuresti siihen, kuinka paljon ja miten nopeasti hulevesien aiheuttamaa pintavaluntaa syntyy ja millaisia seurauksia siitä aiheutuu. Myös valuma-alueen muut ominaispiirteet, kuten tyypillinen sademäärä, kasvillisuus, pinnanmuodot, maaperän ominaisuudet ja alueella olevat toiminnot vaikuttavat hulevesien määrään ja laatuun. (Kuntaliitto, 2012, ss. 19–25)

Hulevesien valuma-alueen ominaisuuksilla on yhteys myös hulevesistä aiheutuviin haittoihin. Se millaisia haitta-aineita hulevesiin päätyy ja millä todennäköisyydellä hulevettä muodostuu haittaa aiheuttavia määriä, riippuu juuri valuma-alueen ominaispiirteistä. Eli esimerkiksi edelläkin mainituista kasvillisuuden ja läpäisemättömien pintojen määrästä, maaperän laadusta sekä alueella olevista toiminnoista. Myös alueen tyypilliset ilmasto-olosuhteet vaikuttavat huleveden muodostumiseen. (Vahtera & Lahti, 2016, ss. 4–5)

### **3.3 Hulevedet taajama-alueilla**

Hyvin suuri osa Suomen väestöstä asuu taajamiksi luokitelluilla alueilla. (Kuntaliitto, 2012, ss. 91–92) Taajamaksi luokitellaan yleisesti kaikki 200 asukkaan keskittymät, joissa rakennusten välinen etäisyys on 200 metriä tai alle (Tilastokeskus, n.d.). Vuonna 2019 Suomessa oli taajamiksi luettavia alueita 724 ja niissä asuvien määrä oli noin 86 prosenttia väestöstä (Suomen ympäristökeskus, 2020, s. 10)

Taajama-alueilla on suuri merkitys veden kiertoon, sillä niissä melkein poikkeuksetta veden luonnollinen kierto on häiriintynyt. Luonnonoloissa maaperään imeytyminen on suurempaa kuin pintavalunta. Taajamissa pintavalunnan määrä on lisääntynyt rakentamisessa käytettyjen vettä läpäisemättömien pintojen seurauksena. Toisinaan kaupunkialueilla päällystettyjen pintojen osuus saattaa olla jopa 50 prosenttia kokonaispinta-alasta. (Kuntaliitto, 2012, s. 93)

Rakennetussa ympäristössä, kuten taajamissa, myös muut hydrologiset ominaisuudet ovat luonnontilaisiin alueisiin verrattuna erilaiset. Kaupunkialueilla sataa yleensä enemmän eli sadanta on suurempi kuin luonnontilaisilla alueilla. Haihdunnan osuus puolestaan on yleensä pienempää. Kaupunkialueilla on usein myös luonnontilaisia alueita vähemmän kasvillisuutta. Nämä tekijät yhdessä vettä läpäisemättömien pintojen kanssa lisäävät huleveden muodostumista ja pintavalunnan määrää. (Kuntaliitto, 2012, s. 19)

Asemakaavoitetuilla alueilla kunnalla on velvollisuus järjestää hulevesien hallintaan liittyvät toimenpiteet. Kunta voi myös sopia vesihuoltolaitoksen kanssa vastuun jakamisesta, jolloin vesihuoltolaitos saattaa vastata osista hallintaratkaisuja. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999; Vesihuoltolaki 119/2001) Tarkemmin hulevesien hallintaa taajamissa käsitellään luvuissa 4 ja 5.

#### **3.3.1 Sadannan merkitys hulevesien muodostumiseen taajamissa**

Kaupunkialueet ovat yleensä ympäröivää maaseutua lämpimämpiä ja niiden ilmassa on enemmän epäpuhtauksia. Ilman epäpuhtaudet toimivat tiivistymisytiminä mahdollistaen

vesipisaroiden muodostumisen. Lämmin ilma puolestaan on viileää kevyempää ja nousee ylöspäin voimistaen paikallisesti ilman ylös- ja alaspäin suuntautuvaa virtausta eli konvektiota. (Kuntaliitto, 2012, s. 91; Leppäranta ym., 2017, s. 74)

Lämmin ilma jäähtyy noustessaan, mikä lisää ilman sisältämän suhteellisen kosteuden määrää ja edesauttaa vesipisaroiden muodostumista. Nämä tekijät lisäävät sadantaa kaupunkialueilla. Haihdunnan vähäisyyteen vaikuttaa yleisesti kasvillisuuden määrä sekä päällystetyiltä pinnoilta tapahtuvan haihdunnan vähäisyys. (Kuntaliitto, 2012, s. 91; Leppäranta ym., 2017, s. 74)

Sademäärät ja sateen intensiteetti vaikuttavat muodostuvan huleveden määrään lisäävästi. Haihdunnan ja maaperään imeytymisen vähäisyyden seurauksena pintavalunnan osuus kasvaa. Sademäärien ollessa samanaikaisesti luonnontilaisia alueita suurempia pintavalunnan määrä ja virtaamien nopeus kasvaa entisestään. (Kuntaliitto, 2012, s. 19)

### **3.3.2 Vihreän infrastruktuurin hyödyntäminen taajamissa**

Euroopan unionin biodiversiteettistrategian mukaan ekosysteemejä ja niiden tarjoamia palveluita pitää tukea ja ylläpitää. Kaupunkialueilla tätä voidaan tukea hyödyntämällä vihreää infrastruktuuria (engl. green infrastructure). Vihreä infrastruktuuri kattaisi kaikki kaupunkien viher- ja puistoalueet sekä hulevesien luonnonmukaiset hallintaratkaisut. (European Commission, n.d.-a)

Kasvillisuuden ja luonnon omien prosessien hyödyntäminen rakentamisessa kaupunkialueilla tukee kaupunkien viihtyisyyttä, parantaa ilman laatua ja auttaa hulevesien hallinnassa. Vihreä infrastruktuuri pohjaa periaatteeseen, jossa luontoa ja sen omia prosesseja hyödynnetään haluttujen toimintojen saavuttamisessa. Rakentamalla kaupunkeihin viheralueita tuetaan luonnon monimuotoisuutta ja parannetaan kaupunkien ekologista tilaa. (European Commission, n.d.-b)

Luonnon omia prosesseja voidaan käyttää hyödyksi myös hulevesien hallinnassa. Kasvillisuus sitoo haitta-aineita ja hidastaa virtaamia. Vihreän infrastruktuurin avulla näitä luonnollisia

toimintoja voidaan hyödyntää myös hulevesien hallinnassa. Hulevesien hallintajärjestelmät voidaan sisällyttää kaupunkien viher- ja puistoalueisiin eli vihreään infrastruktuuriin, jolloin pystytään hyödyntämään luonnonmukaisia tapoja hallita hulevettä. (Helsingin kaupunki ym., n.d.-a; European Commission, n.d.-b) Vihreän infrastruktuurin hyödyntämistä hulevesien hallinnassa voidaan toteuttaa erilaisilla luontopohjaisilla hallintamenetelmillä. Näitä ovat esimerkiksi kosteikot, lammikot, viherpainanteet ja -katot. (Helsingin kaupunki ym., n.d.-a)

Vihreän infrastruktuurin lisääminen on tavoite, jonka toteutumista voidaan edesauttaa ja valvoa erilaisilla menetelmillä. Yksi näistä on viherkerroimen käyttö. Sen avulla suunnitteilla olevalle alueelle voidaan asettaa viherkerrointavoite, joka tulee täyttää. Viherkerroimesta voidaan käyttää myös termiä vihertehokkuus. (Helsingin kaupunki ym., n.d.-b)

Viherkerrointavoitteeseen voidaan esimerkiksi päästä hyödyntämällä luonnonmukaisia hulevesien hallintaratkaisuja. Alueen viherkerroin määräytyy jakamalla viherpinta-ala muulla pinta-alalla. Viherkerroinmenetelmässä viheralueet pisteytetään niiden toiminnallisuuden, ekologisuuden ja maisemallisen arvon perusteella. (Helsingin kaupunki ym., n.d.-b)

### **3.4 Hulevedet haja-asutusalueilla**

Haja-asutusalueiksi luetaan yleensä taajamien ulkopuoliset alueet, joilla on asutusta. Taajamissa rakennusten välinen etäisyys on korkeintaan 200 metriä ja haja-asutusalueella se on yli 200 metriä. Tämä määritelmä antaa karkeasti kuvan siitä millaiset alueet luetaan haja-asutusalueiksi. (Tieteen termipankki, 2022)

Hulevesiä muodostuu myös haja-asutusalueilla sade- ja sulamisvesien kertyessä talojen katoille, päällystetyille pihuille, kaduille sekä moottori- ja maanteille. Muodostuneiden hulevesien määrät eivät kuitenkaan ole yhtä merkittäviä kuin tiivistä rakennetussa kaupunkiympäristössä. Ne ovat usein myös puhtaampia. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 11)

Haja-asutusalueilla hulevesien hallinnassa korostuu kiinteistönomistajan vastuu, sillä kunta vastaa hulevesistä yleisesti vain asemakaavoitetuilla alueilla. Kiinteistöjen hulevesiä ei

pääsääntöisesti saa johtaa jätevesiviemäriin vaan ne pitäisi pyrkiä käsittelemään jollain muulla tavalla. Vesiä ei saa myöskään johtaa suoraan tielle tai viereiselle kiinteistölle. Haja-asutusalueilla hulevesien hallinnassa korostuvat kiinteistökohtaiset hulevesien hallintaratkaisut. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 11; Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999)

### **3.5 Hulevedet pohjavesialueilla**

Pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulaissa (527/2014) kielletty.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan pohjavesialueilla olevista toiminnoista ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Tällä tarkoitetaan sitä, että pohjaveden laatu ei saa siten olennaisesti muuttua, että siitä voisi olla haittaa ihmisten terveydelle tai ympäristölle. Lisäksi pohjaveden laatua ei saa muuttaa siten, että se ei enää kelpaisi siihen tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin muutoin käyttää.

Tämä rajoittaa myös hulevesien hallintaa ja käsittelyä pohjavesialueilla, sillä kaikkia ratkaisuja ei voida käyttää tai niiden käyttö on rajoitettua. Tämä koskee esimerkiksi hulevesien imeytysrakenteiden käyttöä pohjavesialueilla. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 20)

Hulevedet ovat myös sidoksissa pohjaveden muodostumiseen. Vettä läpäisemättömät pinnoitteet lisäävä pintavaluntaa. Pintavalunnan lisääntyminen vähentää puolestaan veden imeytymistä maaperään ja sitä kautta pohjavedeksi. Vettä läpäisevien pintojen hyödyntäminen rakentamisessa puolestaan tukisi pohjaveden muodostumista kaupunkialueilla. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 3)

### **3.6 Hulevesistä aiheutuvat haitat**

Veden luonnollista kiertoa kaupunkialueilla häiritsevät vettä läpäisemättömät pinnoitteet, pinnanmuotojen muutokset ja kasvillisuuden vähyyys. Veden kierron häiriintyessä myös veden valumaolosuhteet muuttuvat ja pintavalunnan osuus kasvaa. Lisääntynyt pintavalunta tuo mukanaan haittoja, sillä vedellä on kyky kuljettaa mukanaan muita aineita ja yhdisteitä.

Etenkin runsas pintavalunta huuhtoo mukaansa epäpuhtauksia. (Kuntaliitto, 2012, ss. 124–127)

Haitta-ainepitoisuuksien lisäksi hulevesien runsas muodostuminen voi aiheuttaa myös muita haittoja. Huleveden määrän kasvaessa pintavalunnan osuus kasvaa, mikä puolestaan saattaa aiheuttaa vaikeuksia hallita suurta vesimäärää. Väärin mitoitettujen hulevesien hallintarakenteet eivät kykene vastaanottamaan voimakkaan sadetapahtuman seurauksena äkillisesti muodostunutta suurta huleveden määrää. Tämän seurauksena voi syntyä tulvia, joiden myötä esimerkiksi viemäriveresiä saattaa päätyä luontoon etenkin, jos hulevesiä johdetaan jätevesien kanssa samassa viemärissä. Hulevesien suuri määrä lisää myös eroosiota. (Kuntaliitto, 2012, ss. 125–135)

### **3.6.1 Hulevesien haitta-aineet**

Tavallisimmat hulevesistä havaitut haitta-aineet ovat kiintoaine, suolistoperäiset bakteerit, ravinteet, metallit, torjunta-aineet ja erilaiset orgaaniset yhdisteet, kuten öljyt ja rasvat. Yleisin näistä on kiintoaine, joka toimii usein hulevesien tarkkailussa laatuparametrinä. Kiintoaineen määrä antaa suhteellisen hyvää kuvaa hulevesien laadusta, sillä monet hulevesien vesistöille aiheuttamista haitoista liittyvät jollain tavalla kiintoaineeseen ja siihen sitoutuneisiin muihin haitta-aineisiin. (Kuntaliitto, 2012, ss. 124–127)

Haitta-aineita päätyy hulevesiin erilaisia reittejä ja eri tavoilla. Niitä päätyy hulevesiin esimerkiksi märkä- ja kuivalaskeumana, liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta sekä teiden materiaalina käytettyjen pintojen eroosiosta. Bakteereja hulevesiin päätyy tyypillisesti eläinten ulosteista, jätevesiviemäreiden vuodoista, viheralueiden lannoitteista sekä jätteistä. (Kuntaliitto, 2012, ss. 124–125)

Taajama-alueen toiminnot ja maankäyttö vaikuttavat suoraan huleveden laatuun ja sen sisältämiin haitta-aineisiin. Teollisuusalueilta ja liikennekeskittymistä huleveteen päätyy erilaisia haitta-aineita kuin asutusalueilta. Asutuskeskittymissä painopiste on usein suolistoperäisissä bakteereissa, kun taas teollisuudesta huleveteen tyypillisimmin päätyy erilaisia metalleja. Kaupunkien viheralueilta huleveteen puolestaan päätyy torjunta-aineita ja

ravinteita. Eri alueilta hulevedeen päätyvät haitta-aineet voivat olla toistensa kanssa saman kaltaisia, mutta niiden pitoisuudet eroavat toisistaan. (Kuntaliitto, 2012, ss. 124–127)

Huleveden sisältämät haitta-aineet aiheuttavat haittaa yleensä päätyessään vesistöihin tai pohjavesiin. Haitta-aineet heikentävät niiden laatua ja pohjavesien kohdalla saattavat jopa pilata sen. Ravinteiden osalta esimerkiksi typpi ja fosfori ovat merkittävä tekijä purkuvesistöjen rehevöitymisessä. Rehevöityminen lisää purkuvesistön hapenkulutusta, mikä puolestaan saattaa aiheuttaa happikatoa. Tämän seurauksena purkuvesistön tila heikkenee ja samalla mahdollisesti myös sen virkistyskäyttömahdollisuudet. (Ojala, 2019, s. 10)

Hulevesien haitta-aineilla on vaikutusta myös purkuvesien vedenlaatuun. Vaikutus voi olla niin sanotusti akuutti tai krooninen. Akuutti laatuvaikutus on laadultaan kroonista hetkellisempi ja lyhytkestoisempi ja liittyy usein väliaikaisiin kuormitushuippuihin. Poikkeuksellisen voimakas sade voi esimerkiksi hetkellisesti heikentää uimavesien laatua mukaansa huuhtomien bakteerien ja kiintoaineen myötä. Krooniset vaikutukset ovat syntyneet vähitellen ajan myötä tapahtuneen kuormituksen seurauksena. Nämä vaikutukset ovat laadultaan paljon pitkäkestoisempia ja yleensä vaikeammin korjattavissa. (Kuntaliitto, 2012, ss. 129–133)

Krooniset vaikutukset ovat luonteeltaan yleensä myös haastavia ja niitä onkin usein vaikea havaita ennen kuin vahinko on jo ehtinyt tapahtua. Tämä johtuu pitkälti siitä, että haitta-aineiden hetkelliset pitoisuudet ovat pieniä, mutta ajan kanssa ja jatkuvan kuormituksen seurauksena niiden haitallinen vaikutus alkaa näkyä. Usein vasta siinä vaiheessa, kun vahinko vesistölle tai pohjavedelle on jo ehtinyt tapahtua. Esimerkiksi pohjaveden pilaantuminen ja rehevöityminen ovat hulevesien haitta-aineiden aiheuttamia kroonisia vaikutuksia. (Kuntaliitto, 2012, ss. 132–133)

Useimmiten hulevesien aiheuttamat haitat ovat luonteeltaan kroonisia ja hitaasti muodostuvia. Hulevesihaittojen krooninen luonne tekee niiden havainnoinnista ja arvioinnista haastavaa. Hulevesihaittoihin varautuminen vaatii jonkin verran ennakkointia

ja hulevesien huomioimista jo erilaisten toimintojen suunnitteluvaiheessa. (Kuntaliitto, 2012, ss. 132–133, 138)

### 3.6.2 Taajamatulvat

Kaupungistumisen ja kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä vettä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa. Mikä puolestaan lisää pintavalunnan osuutta kaikesta valunnasta. Kaupungeissa se synnyttää ongelman, sillä pinnoille kertynyt vesi olisi suhteellisen tehokkaasti saatava ohjattua muualle. Kaupunkien viemärirakenteiden vastaanottokapasiteettiä on kuitenkin haastava tehostaa. Mikäli hulevesien hallinnalle ei ole käytössä muita menetelmiä niiden aiheuttamat tulvariskit kasvavat. (Aaltonen ym., 2008, s. 7)

Runsas hulevesien määrä saattaa siis aiheuttaa ongelmia, mikäli sitä ei pystytä hallitsemaan. Katujen, teiden ja piha-alueiden pinnoille kertynyt hulevesi voi hallitsemattomasti purkautuessaan synnyttää taajamatulvan. Myös kevät aikaan sulava lumi voi aiheuttaa tulvatilanteita, sillä maaperä on alkukevästä usein vielä jäässä. Sulamisvesi ei tällöin pääse imeytymään maahan tai kulkeutumaan viemäreihin jäätyneiden viemärinkansien johdosta. Sen sijaan vesi kerääntyy pinnoille aiheuttaen suurina määrinä haittaa. (Kuntaliitto, 2012, s. 14)

Pääsääntöisesti taajama-alueiden tulvien muodostumiselle on neljä syntymekanismia. Näistä kaksi liittyy suoraan sademääriin ja sitä kautta olennaisesti hulevesiin. Ensimmäinen on runsas ja pitkä sadejakso ja toinen on taajamaan osuva hetkellinen rankka sadetapahtuma. Muita tulvien syntymekanismeiksi luettuja tekijöitä ovat jäiden aiheuttama padotus ja vesistöjen suuri vesimäärä. (Kuntaliitto, 2012, s. 94)

Kuntaliiton Hulevesioppaan mukaan (2012, s. 96) taajamatulvien aiheuttamien vahinkojen laajuuteen vaikuttavat useat eri tekijät. Näihin tekijöihin kuuluu muun muassa vettä läpäisemättömien pintojen osuus pinta-alasta, pintavalunnan luonnollisten varastoalueiden ja virtausreittien muuttaminen, puutteelliset tulvareitit ja verkostojen vajaamitoitus sekä maaperän tiivistyminen rakentamisen yhteydessä.



Tyypilliset taajamatulvista aiheutuvat haitat ovat yleensä luonteeltaan lähinnä taloudellisia ja toiminnallisia. Runsas vesimäärä vaikeuttaa teiden käyttöä ja saattaa aiheuttaa vahinkoa kiinteistöille. Riskeinä ovat myös vuodot jätevesiviemäreissä ja mahdollinen pohjaveden pilaantuminen esimerkiksi juuri jäteveden takia. (Mustaniemi, 2019, s. 18)

Ilmastonmuutos tulee lisäämään sateita Suomessa, jolloin hulevesien aiheuttamien tulvien riski kasvaa. Tästä huolimatta rakentamisen myötä muuttuneet valuntaolot vaikuttavat kuitenkin enemmän hulevesien lisääntymiseen ja taajamatulvien muodostumiseen.

Ilmastonmuutos kuitenkin tuo mukanaan merkittäviä lisähaittoja. (Kuntaliitto, 2012, s. 19)

Lisääntyvien sateiden ja tiivistyvän kaupunkirakenteen myötä kasvanut tulvariski vaatii huomion kiinnittämistä tulvareitteihin hulevesien hallinnan suunnittelun yhteydessä.

Tulvareiteilla tarkoitetaan väylää, johon hulevedet johdetaan esimerkiksi

hulevesiviemäreiden tai muun hulevesijärjestelmän osan kapasiteetin ylittyessä

tulvatilanteissa. Niiden tarkoituksena on johtaa tulvan aikaiset vedet pois riskialueilta

turvallisemmille tulvimisalueille. Tulvareitteinä voivat toimia mm. urheilukentät tai puistot.

Tulvareitit tulee mitoittaa siten, että niiden kapasiteetti ylittää selvästi muun

hulevesijärjestelmän mitoituksessa lasketun kapasiteetin. (Kuntaliitto, 2012, s. 19, 25)

### **3.6.3 Eroosio**

Eroosio tarkoittaa maa-, kallioperän tai maa-aineksen kulumista ulkoisten tekijöiden

vaikutuksesta. Eroosiota aiheuttavat esimerkiksi vesi ja tuuli. Hulevesistä johtuva runsas

pintavalunta ja suuret virtaamanopeudet kuljettavat herkästi mukanaan maa-ainesta

aiheuttaen eroosiota etenkin hulevesien purkuvesistöjen rantavyöhykkeillä. Etenkin

lyhytkestoiset runsassateiset rankkasateet ovat ongelmallisia sillä ne aiheuttavat hulevesien

valunnassa virtaamapiikin. (Kuntaliitto, 2012, s. 21; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 3)

Huleveden mukanaan kuljettama maa-aines lisää vesistöjen kiintoainekuormaa ja heikentää

veden laatua samentamalla sitä. Lisäksi monet hulevesien haitta-aineista kulkeutuvat juuri

kiintoaineeseen sitoutuneena. Suurien virtaamien aiheuttama eroosio voi myös syödä maata

rakenteiden alta vaarantaen niiden kestävyiden. Näin ollen myös eroosio voi aiheuttaa taloudellisia vahinkoja. (Pouta, 2010, ss. 7–8)

### 3.7 Hulevedet työmaa-alueilla

Työmailla hulevesiin sekoittuu usein myös työmaan omiin toimintoihin käytettyä vettä, joka voi sisältää erilaisia haitta-aineita riippuen siitä mihin sitä on käytetty. Työmaa-alueiden vesiä ei saa johtaa suoraan ojaan tai vesistöön, mikäli niiden haitta-ainepitoisuudet ja kiintoainekuorma ovat suuria. (Kuntaliitto, 2012, s. 87; Mustaniemi, 2019, ss. 30–31)

Suomessa ei ole kuitenkaan asetettu hulevesille tai työmaavesille mitään yhtenäisiä laatuarvoja, joita tulisi noudattaa. Ohjeellisia arvoja laadulle on kuitenkin voitu paikallisella tasolla määrittää. (Honkala, 2021). Taulukossa 1 on esitetty esimerkkinä RT-kortissa 89-11230 (2016, s. 3) määritellyt ohjeellisia laatuarvoja työmaavesille.

Taulukko 1. Ohjeellisia arvoja työmaaveden yleiselle laadulle. (RT 89-11230, 2016, s. 3).

Laatuun vaikuttava tekijä	Sallittu arvo
Kiintoaine	< 300 mg/l
pH	6–9
Lämpötila	< 25
Öljy	< 5 mg/l eikä näkyvää kalvoa

Rakennustyömaat vaikuttavat hulevesien valuma-alueelta tulevaan haitta-aineiden kokonaisuormitukseen herkästi, sillä työmaa-alueilla muodostuvat hulevedet ovat yleensä valmiiksi rakennettuja alueita likaisempia. Haitta-aineiden päästölähteitä työmailla ovat esimerkiksi runsas maanmuokkaus, työmaakoneiden öljy- ja hydraulikkavuodot sekä alueella tehdyt räjäytystyöt ja käytetyt kemikaalit. (Mustaniemi, 2019, ss. 30–31)

Rakennustyömailta hulevesiin päätyy usein runsaasti kiintoainesta johtuen usein maaperän muokkauksesta. Samasta syystä työmaa-alueiden hulevesien ravinnepitoisuus saattaa olla

suuri. Lisäksi rakennustoiminnasta hulevesiin voi päätyä öljyn kaltaisia orgaanisia yhdisteitä sekä kemikaaleja ja metalleja. (Mustaniemi, 2019, ss. 30–31)

## **4 Hulevesiin liittyvä lainsäädäntö**

Useat eri lait määrittävät hulevesien hallintaa ja käsittelyä sekä hulevesien hallinnan vastuualueiden jakautumista kunnissa. Keskeisimmät hulevesiä käsittelevät lait ovat maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), vesihuoltolaki (119/2001), vesilaki (587/2011) sekä laki tulvariskien hallinnasta (620/2010). (Kuntaliitto, 2012, s. 26)

Niissä määritellään muun muassa kunnan ja kiinteistönomistajan vastuut hulevesien hallinnassa, yleisiä periaatteita hulevesien johtamiseen, hallintaan ja valvontaan sekä hulevesien viemärointiin liittyviä periaatteita. Lisäksi käsitellään hulevesien aiheuttamien tulvien hallinta ja niiden riskeihin varautuminen. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999; Vesilaki 587/2011; Vesihuoltolaki 119/2001; Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010)

Hulevesien hallintaan ja käsittelyyn liittyy myös muita lakeja, kuten esimerkiksi ympäristönsuojelulaki (86/2000), luonnonsuojelulaki (1096/1996) sekä laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa ja puhtaanapidosta (669/1978). Nämä lait liittyvät hulevesiin epäsuoremmin, mutta niissä määritellään periaatteita, jotka vaikuttavat myös hulevesien hallinnan toteuttamiseen kunnissa. (Kuntaliitto, 2012, ss. 26–31) Epäsuorasti hulevesiä koskettaa myös laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä, sillä myös hulevesillä on vaikutusta vesistöjen tilaan ja ne tulee huomioida vesienhoidon toimenpideohjelmiä laadittaessa. (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004)

### **4.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999**

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) tavoitteena on, että alueiden toiminnot suunnitellaan ja toteutetaan hyvän elinympäristön edellytyksiä luoden. Samalla tulisi edistää sosiaalisesti, kulttuurisesti, ekologisesti ja taloudellisesti kestävä kehitystä. Tätä lakia sovelletaan, kun uusia alueita ja rakennuksia suunnitellaan tai rakennetaan. Lain

soveltamisala ylittää suunnittelun ja rakentamisen ohella myös alueiden sekä rakennusten käyttöön.

Laki sisältää säännöksiä muun muassa kaavoituksen toteuttamisesta, alueiden suunnittelusta ja rakentamisesta sekä rakentamiseen liittyvistä yleisistä vaatimuksista ja luvista. Sen avulla pyritään myös turvaamaan yksilöiden osallisuus asioiden suunnitteluun ja huolehtimaan mahdollisimman avoimen viestinnän toteutumisesta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999)

Maankäyttö- ja rakennuslaki on keskeisin laki hulevesien kannalta. Vuonna 2014 siihen liitettiin luku hulevesiä koskevista erityisistä säännöksistä (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 682/2014). Lain luvussa 13a käsitellään erityisesti hulevesiin liittyviä asioita. Maankäyttö- ja rakennuslaissa määritellään esimerkiksi hulevesien hallinnan yleisiä tavoitteita. Lain määrittelemät tavoitteet on esitetty kuvassa 2. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999)

Kuva 2. Hulevesien hallinnan tavoitteita. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999)



Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan vastuu hulevesien hallinnasta asemakaavoitetulla alueella on kunnalla, mutta kunta voi niin halutessaan vastata

hulevesistä myös asemakaavaa laajemmilla alueilla. Kunnalla on oikeus periä maksua hulevesijärjestelmänsä vaikutusalueella olevilta kiinteistöiltä.

Kiinteistön omistajan tai haltijan vastuulla puolestaan on hulevesien hallinta kiinteistön alueella. Kiinteistön alueella muodostuneet hulevedet tulee maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan johtaa kunnan hulevesijärjestelmään, ellei niitä käsitellä kiinteistön alueella muulla tavoin, esimerkiksi imeyttämällä. Kiinteistön omistaja voi myös joissain tapauksissa johtaa tonttinsa hulevedet vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon. Tästä mahdollisuudesta säädetään tarkemmin vesihuoltolaissa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999)

Maankäyttö- ja rakennuslaki on kuitenkin muutoksen alla. Siihen on suunnitteilla kokonaisuudistus, joka on ollut vireillä vuodesta 2018. Eduskunnan käsittelyyn lakiesityksen olisi tarkoitus siirtyä vuoden 2022 aikana. Lain uudistamistarve on noussut esiin toimintaympäristössä tapahtuvan muutoksen myötä. Ilmastonmuutos, digitalisaatio ja energiatuotantoon liittyvät kysymykset ovat osa näitä muutosvoimia, jotka vaativat lainsäädännön päivittämistä. (Kuntaliitto, 2021)

Uudistuksen tavoitteena on huomioida entistä paremmin rakennetun ympäristön ekologisuutta ja luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Rakennetun ympäristön ekologisuutta ja luonnon monimuotoisuutta pyrittäisiin edistämään muun muassa viherrakentamisen kautta. (Ympäristöministeriö, n.d.)

Tavoitteena olisi lain avulla luoda viher- ja virkistysalueille jatkuvuutta, mikä tukisi eliölajien liikkuvuutta ja lisäisi hiilinieluja kaupunkialueille (Ympäristöministeriö, n.d.) Uudistus tukisi myös hulevesien hallinnan järjestämistä, sillä viheralueita voidaan käyttää osana luonnonmukaista hulevesien hallintaa. Uudistus on kuitenkin vasta muotoutumassa eikä sen lopullista muotoa ja laajuutta voi siksi tarkemmin kuvata. Uudistusprosessin eri vaiheet muokkaavat lakiuudistuksen lopulliseen muotoonsa edetessään.

## **4.2 Vesilaki 587/2011**

Vesilain (587/2011) keskeisimpänä tavoitteena on vesiympäristön ja vesivarojen käytön tukeminen, edistäminen ja järjestäminen tavalla, joka on taloudellisesti, yhteiskunnallisesti sekä ekologisesti kestävä. Kyseisen lain avulla pyritään myös turvaamaan se, ettei vedestä tai vesivarojen käytöstä aiheutuisi haittoja ympäristölle tai vesistölle itselleen.

Laki liittyy myös hulevesien hallintaan, sillä se sisältää yleisiä periaatteita liittyen vesiin ja vesistöihin sekä niihin liittyviin toimenpiteisiin. Laissa muun muassa määritellään termi vesitaloushanke. Vesitaloushankkeella tarkoitetaan toimenpiteitä maa- tai vesialueilla, jotka vaikuttavat pinta- tai pohjaveteen tai muuhun vesiympäristöön. Myös hulevesien hallintaan liittyvät toimenpiteet voidaan mieltää tähän kuuluvaksi, jolloin laki on aiheellinen myös hulevesien hallinnan suhteen. (Vesilaki 587/2011)

## **4.3 Vesihuoltolaki 119/2001**

Vesihuoltolain (119/2001) tavoitteena puolestaan on turvata talousveden saantia ja huolehtia viemäröinnin asianmukaisuudesta. Laki liittyy hulevesiin siltä osin kuin niitä johdetaan vesihuoltolaitoksen ylläpitämissä viemäreissä. Laissa siis säädetään hulevesien viemäröinnistä ja vesihuoltolaitoksen osallisuudesta siihen. Laki määrittää esimerkiksi millaisissa tilanteissa kiinteistöjen hulevesiä voidaan johtaa vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäreissä ja milloin se ei ole välttämätöntä. Siinä säädetään myös, milloin hulevesiä saa ja ei saa johtaa jäteveden kanssa samoissa viemäreissä.

Kunta ja vesihuoltolaitos voivat sopia, että laitos vastaa jonkin tietyn alueen hulevesien viemäröinnistä. Edellytyksenä on, että vesihuoltolaitos tähän kykenee taloudellisesti kannattavalla ja asianmukaisella tavalla ilman, että laitoksen perimät maksut nousevat kohtuuttomiksi. (Vesihuoltolaki 119/2001)

Alueella, jolla kunta ja vesihuoltolaitos ovat sopineet hulevesien viemäröinnin olevan laitoksen vastuulla, kiinteistö on liitettävä vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon. Vesihuoltolaitos voi kuitenkin kieltää kiinteistön liittymisen verkostoon, mikäli se vaarantaa

laitoksen kyvyn huolehtia alueen hulevesistä asianmukaisesti. Kiinteistöllä muodostuneiden hulevesien määrä tai laatu voivat esimerkiksi olla syynä kieltoon. (Vesihuoltolaki 119/2001)

Myös kiinteistön omistaja voi vesihuoltolain (119/2001) mukaan saada vapautuksen liittymisvelvollisuudesta olettaen, että liittyminen aiheuttaa kiinteistön omistajalle kohtuuttomia kustannuksia. Vapauttaminen ei saa aiheuttaa hulevesien viemäröinnin asianmukaisen hoitamisen vaarantumista ja kiinteistöllä muodostuneet hulevedet tulee voida muuten poistaa asianmukaisesti.

Jätevesien kansaa samoissa viemäreissä hulevesiä ei pääsääntöisesti saa johtaa, mutta joitakin poikkeuksia tähän on. Kiinteistön hulevedet saa johtaa jätevesiviemäriin, jos niiden poistamiselle ei ole muuta keinoa, viemäri on rakennettu ennen vuotta 2015 ja se on mitoitettu myös hulevesiä varten. Vesihuoltolaitoksen tulee myös pystyä huolehtimaan hulevesien kasvattamasta jätevesiviemärien vesimäärästä asianmukaisesti. (Vesihuoltolaki 119/2001)

#### **4.4 Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010**

Lain tulvariskien hallinnasta tarkoituksena on vähentää tulvien aiheuttamia riskejä sekä pyrkiä edistämään niihin varautumista. Sen tarkoituksena on myös auttaa ennaltaehkäisemään tulvien aiheuttamia ongelmatilanteita ja edistää niihin varautumista. Tämä koskee myös hulevesien aiheuttamia tulvia (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010)

Laissa määritellään eri tahojen vastuut tulvariskien hallintaan ja sen suunnitteluun liittyen. Siinä määritellään myös, millaisia alueita pidetään merkittävän tulvariskin alueina ja millaisia suunnitelmia tulisi tulvariskialueilla olla olemassa. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010)

Myös hulevesien aiheuttamat tulvariskit on laissa huomioitu. Kunnan tulee muun muassa määrittää mille alueille herkimmin muodostuu hulevesien seurauksena tulvia sekä laatia arvioi hulevesitulvien aiheuttamista riskeistä. Merkittävimmille hulevesitulvien riksialueille kunnan tulee laatia tulvariskien hallintasuunnitelma. Kuntien apuna hulevesien tulvariskien kartoittamisessa ja herkimpien alueiden nimeämisessä sekä tulvariskien

hallintasuunnitelman laatimisessa toimii elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010)

Laaditussa hallintasuunnitelmassa tulee tulla esille tulvariskien hallinnan keskeisimmät tavoitteet ja ne toimenpiteet, joilla näihin tavoitteisiin pyritään pääsemään. Suunnitelmasta käy ilmi toimenpiteiden prioriteettijärjestys sekä niiden hyödyt ja kustannukset. Suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden pitäisi ensisijaisesti olla tulvien syntymistä ennaltaehkäiseviä. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010)

## **5 Hulevesien hallinta**

Tiiviisti rakennetut kaupunkialueet sisältävät paljon vettä läpäisemättömiä pintoja, joille kertyy helposti hulevettä. Ongelmien välttämiseksi muodostuneita hulevesiä yritetään hallita erilaisin menetelmin. Termi hulevesien hallinta on laaja-alaisempi kuin pelkkä hulevesien käsittely, joka myös kiinteästi siihen sisältyy. Siksi hulevesien yhteydessä puhutaan usein hallinnasta eikä pelkästään hulevesien käsittelystä. (Kuntaliitto, 2012, s. 20)

Hulevesien hallinnalla tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joilla hulevesiä pyritään viivyttämään, johtamaan, imeyttämään ja käsittelemään. Yhdessä nämä erilaiset hulevesien hallintarakenteet muodostavat kunnan hulevesijärjestelmän. Hulevesien hallintaan on muodostunut joukko erilaisia periaatteita, joita hulevesien hallinnan toimenpiteillä pyritään saavuttamaan (Kuva 3). (Kuntaliitto, 2012, s. 20)



Kuva 3. Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet. (Kuntaliitto, 2012, s. 20)



Huleveden valuma-alue toimintoinen vaikuttaa muodostuneen huleveden määrään ja laatuun ja sen takia hallintakeinoja suunniteltaessa tuleekin tarkastelussa ottaa huomioon huleveden koko valuma-alue ja sen laajuus. Näin saadaan toteutettua mahdollisimman tehokkaita hallintakeinoja. Valuma-alueen tarkastelussa pitää huomioida sekä hulevesien syntypaikka että purkuvesistö. Hulevesien syntypaikoilla pystytään vaikuttamaan erityisesti hulevesien laatutekijöihin ja määrään. (Kuntaliitto, 2012, s. 18)

Hulevesien hallinnan onnistumisen kannalta suunnitelmallisuus on oleellista ja hulevedet onkin hyvä huomioida jo alueiden suunnittelussa. On huomattavasti helpompaa toteuttaa hallintakeinoja monipuolisesti, kun ne on jo alueiden kaavoitusvaiheessa otettu huomioon. (Kuntaliitto, 2012. ss. 45–54)

Kaavoituksessa varataan alueet eri toiminnoille kunnan maankäytössä. Sisällytettynä kaavoitukseen hulevesien hallintarakenteille saadaan varattua riittävät alueet. Samalla hallintarakenteet voidaan ottaa osaksi maisemasuunnittelua ja sisällyttää esimerkiksi viher- ja puistoalueisiin. Näin saadaan luotua yhtenäisempiä ja käyttötarkoituksen suhteen toimivia alueita, jotka samalla tukevat kaupunkialueiden luonnon monimuotoisuutta, toimivat

vetovoimaisina virkistysalueina ja auttavat hulevesien hallinnassa. (Kuntaliitto, 2012. ss. 22–24, 45–54)

Hulevesien hallintaa varten kunnilla saattaa olla olemassa myös erillinen hulevesiohjelma tai -strategia, joka toimii suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Suunnitelmien luomisen taustalla on paljon pohjatyötä, jonka avulla pyritään saamaan kuva hulevesien valuma-alueesta ja sen tyypillisistä ominaisuuksista. Vasta taustaselvitysten jälkeen pystytään luomaan suunnitelma tarvittavista hulevesien hallintakeinoista. Hulevesiohjelmasta käy usein ilmi kuntien tavoitteet ja toteutettavat toimenpiteet hulevesien hallinnan suhteen sekä aikataulut toteutukselle. Ohjelmaan saattaa olla määritettynä myös kunnan eri toimielinten vastuualueet hulevesien hallinnassa. (Kuntaliitto, 2012, s. 22)

## 5.1 Hulevesien imeyttäminen

Palauttamalla veden kierto vastaamaan lähes luonnontilaisia alueita pystytään ehkäisemään hulevesien muodostumista. Luonnontilaisilla alueilla veden imeytyminen maaperään on pintavaluntaa suurempaa. Hyödyntämällä tätä hulevesien hallinnassa pystytään vähentämään rakentamisen vaikutusta luonnolliseen veden kiertoon. Imeyttämisen olisikin hyvä olla ensisijainen ratkaisu hulevesien hallinnassa, sillä sen avulla pystytään tehokkaimmin vaikuttamaan hulevesien muodostumisen määrään. (Kuntaliitto, 2012, s. 20; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 14)

Huleveden imeyttäminen maaperään auttaa turvaamaan pohjavesivarantoja kaupunkialueilla, joilla pohjaveden muodostuminen on yleensä heikentynyt runsaan pintavalunnan ja vähäisen imeytymisen seurauksena. Sen avulla pystytään myös tasaamaan tulvapiikkejä, kun vesi pintavalunnan sijaan imeytyy maaperää. Imeyttämisen avulla voidaan siis huolehtia riittävästä pohjavesivarannoista, mutta myös ehkäistä hulevesien aiheuttamia tulvahaittoja. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 14)

Imeytysratkaisuja suunnitellessa tulee ottaa huomioon maaperän ominaisuudet, kuten esimerkiksi veden läpäisevyys. Maaperällä tulee olla vähintään kohtalainen kyky imeyttää vettä, jotta huleveden imeytysratkaisuja kannattaa soveltaa. Toinen huomioitava asia on

imeytettävän veden laatu. Runsaasti haitta-aineita sisältävää vettä ei suositella imeytettäväksi, sillä se voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaran. Pohjavesialueilla huleveden imeytysratkaisujen käyttöä tuleekin aina harkita tarkkaan ja selvittää onko se edes sallittua. Toisinaan imeyttämiseen pohjavesialueilla tarvitaan erillisiä suodatusrakenteita hulevesien sisältämien epäpuhtauksien poistamiseksi. (Kuntaliitto, 2012, ss. 83, 121–122; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 14)

### **5.1.1 Vettä läpäisevät päällysteet**

Hulevesien muodostumista voidaan ehkäistä hyödyntämällä kiinteistöillä ja kaduilla vettä läpäiseviä päällysteitä. Vesi pääsee niiden kautta imeytymään maaperään, joten ne vähentävät huleveden muodostumista. Vettä läpäisevät pinnoitteet soveltuvat käytettäväksi esimerkiksi kevyen liikenteen väylillä, taloyhtiöiden parkkipaikoilla ja kiinteistöjen pihilla. Ne eivät sovellu käytettäväksi alueilla, joilla liikennemäärät ovat suuria tai jos muodostunut hulevesi sisältää paljon haitta-aineita. Tyypillisimpiä sovelluksia vettä läpäisevistä päällysteistä ovat avoin asfaltti, laatoitukset (kuva 4) ja kivetykset sekä huokoinen betoni ja kennosorarakenteet. Nämä päällysteet vaativat usein putsausta, jotta veden imeytyminen ei esty huokoisen materiaalin tukkeutumisen myötä. (Kuntaliitto, 2012, s. 144)

Kuva 4. Esimerkki laatoituksen käytöstä vettä läpäisevänä päällysteenä. (Maisemabetoni, 2019)



Avoin asfaltti on valmistettu samalla periaatteella kuin tavallinenkin asfaltti, mutta siinä sideaineen ja hienoaineksen määrä on tavallista vähäisempi. Se tekee siitä normaalia huokoisempaa ja siten vettä läpäisevää. Se on kuitenkin huokoisuutensa takia huonosti kulutusta kestävä eikä siten sovellu käytettäväksi runsaasti liikennöidyillä alueilla. Sille sopivampia käyttötarkoituksia ovat pysäköintialueet ja koulujen asfaltoidut piha-alueet. (Kuntaliitto, 2012, s. 146; Miettinen, 2020, s. 9)

Kennosorarakenteet puolestaan sopivat esimerkiksi piha- ja puistoalueiden kulkuväyliksi ja yksityiskiinteistöjen ajoväyliksi. Kennosorarakenteessa soran alla on muovinen kennosto, joka on täytetty murskeella. Kivestä tai huokoisesta betonista valmistetut laatat toimivat myös vettä läpäisevänä pinnoitteena. Niissä vesi pääsee imeytymään laattojen rakojen kautta maahan. Torialueet ovat tavallisia käyttökohteita erilaisille laatoituksille, mutta niiden käyttöä saattaa rajata vaatimukset esteettömyydestä. (Kuntaliitto, 2012, ss. 144–145)

### 5.1.2 Imeytyspainanne ja -kaivanto

Imeytyskaivanto on kiviaineksella täytetty kaivanto, johon hulevedet voidaan johtaa maaperään imeyttämistä varten. Useimmiten imeytyskaivannot ovat avoimia ja niihin hulevedet ohjataan pintavaluntana, mutta joissain tilanteissa ne voivat olla sijoitettuna myös maan alle. Tällöin hulevedet ohjataan niihin salaojituksella tai hulevesiviemäreillä. (Kuntaliitto, 2012, s. 147)

Imeytyskaivantoa rakennettaessa tulee kiinnittää huomiota hulevesien laatuun ja esikäsittelyn tarpeeseen. Maanpäällisessä ratkaisussa esikäsittelyn toteuttamiseen riittää usein kasvillisuuden peittämä pintavaluntaluiska tai viherpainanne. Maan alla sijaitsevaan imeytyskaivantoon tarvitaan usein lisäksi myös erillinen hiekan- ja öljynerotin. (Kuntaliitto, 2012, ss. 147–148)

Imeytyspainanteet (kuva 5) ovat tyypillisesti kasvillisuuden peittämiä muuta ympäristöä alempana sijaitsevia hulevesien imeytykseen tarkoitettuja alueita. Imeytyspainanteet on suunniteltu siten, että hulevesi voi lammikoitua niihin ja imeytyä hiljalleen maahan. Imeytyspainanteista käytetään muitakin nimityksiä, kuten biosuodatuspainanne tai viherpainanne. Toimintaperiaate on kuitenkin sama. (Kuntaliitto, 2012, s. 151)

Kuva 5. Vantaan Meiramitien imeytyspainanne biosuodatusrakenteella. (Vahtera, n.d.)



Imeytyspainanteen kautta maaperään imeytyvää vettä voidaan puhdistaa haitta-aineista käyttämällä hyödyksi biosuodatusta. Siinä vesi imeytetään maakerrosten läpi, jolloin siitä pidättyy haitta-aineita. Biosuodattamoille (kuva 6) tyypillistä on myös kasvillisuuden käyttö, sillä kasvillisuus sitoo osan haitta-aineista itseensä ja käyttää vedessä olevia ravinteita hyödyksi. Mikäli biosuodatusrakenteessa käytetään puunkuoresta tehtyä katekerrosta, sitoo se myös suuren osan veden sisältämistä metalleista. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 15–16)

Kuva 6. Maunulanpuiston biosuodatusalue Helsingissä. (Eitsi, henkilökohtainen tiedoksianto, 23.5.2022)



Tyypillistä imeytyspainanteille on, että niillä on muita imeyttämISRakenteita suurempi huleveden viivyttämisaikutus. Viivytykseen tarkoitetuista painanteista ne eroavat siten, että niihin on saatettu rakentaa veden imeytymistä tehostavia rakenteita. (Kuntaliitto, 2012, s. 177)

## 5.2 Hulevesien viivyttäminen

Hulevesien imeyttämISRakenteiden rinnalla toimii usein viivyttämISRakenteita. Mikäli maaperä ei sovi imeyttämiseen tulee hulevettä kuitenkin pyrkiä viivyttämään niiden syntypaikoilla. Viivyttämällä hulevettä syntypaikoilla tasataan virtaamia ja ennaltaehkäistään tulvien muodostumista, kun vedelle on väliaikainen varastointipaikka. ViivytySRakenteet hillitsevät hulevesivirtaamien aiheuttamaa eroosiota ja parantavat hulevesien laatua. Toisinaan hulevettä voidaan viivytySRakenteen avulla imeyttää maaperään, mutta niiden pääasiallinen tarkoitus on varastoida vettä hetkellisesti huleveden määrän ja virtaamien tasaamiseksi. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 15)

Viivyttäminen hidastaa hulevesien virtaamia antaen kiintoaineelle mahdollisuuden laskeutua. Kiintoaine ja siihen sitoutuneet haitta-aineet päätyvät viivytySRakenteen pohjalle, mikä parantaa huleveden laatua. Tyypillistä on myös käyttää viivytySRakenteissa kasvillisuutta, joka niin ikään puhdistaa vettä sitomalla siinä olevia ravinteita itseensä. Kasvillisuus auttaa myös sitomaan viivytySRakenteissa käytettyä maa-ainesta paikoilleen, jolloin itse rakenteen eroosioherkkyys pienenee. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 3–4, 15)

### 5.2.1 Lammikot, kosteikot ja rakennetut altaat

Hulevesien viivytyksessä ja puhdistuksessa voidaan käyttää hyödyksi kosteikoita ja lammikoita. Hulevesilammikko kerää hulevettä pintavaluntana ja hidastaa siten hulevesien virtaamia. Vesi viipyy lammikossa jonkin aikaa, mikä antaa kiintoaineelle mahdollisuuden laskeutua lammikon pohjalle. Lammikoiden hulevesien puhdistusominaisuus liittyy laskeutuksen lisäksi kasvillisuuteen. Kasvillisuus sitoo epäpuhtauksia itseensä ja samalla ehkäisee lammikon reunojen eroosiota. Tämän lisäksi kasvillisuuden käytöllä tuetaan kaupunkialueiden viihtyisyyttä ja luonnon monimuotoisuutta. (Kuntaliitto, 2012, s. 173; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 25–26)

Lammikoiden, kuten muidenkin hulevesiratkaisujen, suunnittelussa tulee huomioida oikea mitoitus. Mitoitus vaatii yleensä valuma-alueen tuntemista. Oikealla mitoituksella

vaikutetaan rakenteen toimivuuteen sekä haluttuihin ominaisuuksiin. Lammikko voi esimerkiksi olla sadejaksojen ulkopuolella vedestä tyhjä, mutta jos halutaan siinä olevan pysyvä vesipinta, tulee se mitoittaa riittävän syväksi. Veden on kuitenkin päästävä poistumaan lammikosta, jotta välttyttäisiin seisovan veden aiheuttamilta ongelmilta. Mikäli vesi on liian seisovaa voi lammikkoon kasvaa levää, joka vaikuttaa hulevesilammikon esteettiseen arvoon sekä saattaa mahdollisesti aiheuttaa umpeenkasvua. (Kuntaliitto, 2012, s. 173; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 25–26)

Kosteikko (kuva 7) on hulevesialtaan kanssa hyvin samantyyppinen huleveden viivytysrakente. Erona on kuitenkin kosteikon matalampi vedensyvyys ja monipuolisempi kasvillisuus. Kosteikko on myös yleensä paljon enemmän tilaa vaativa ja sopii laajempienkin alueiden vedenkäsittelyyn. Erona lammikkoon on myös veden pysyvyys. Kosteikossa on alueita, jotka ovat aina veden peitossa sekä alueita, jotka ovat välillä kuivia. Kosteikossa maaperä on kuitenkin aina jonkin verran kostea. Pohjan pinnanmuotojen vaihtelevuus luo edellytykset monimuotoiselle kosteikkokasvillisuudelle ja muutenkin kosteikot toimivat elinympäristönä hyvin monipuoliselle lajikirjolle. Kosteikoilla on siis luonnon monimuotoisuutta turvaavia vaikutuksia. (Kuntaliitto, 2012, s. 175; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 23–24)

Kuva 7. Hulevesikosteikot Vihdin Nummelassa. (Wallin, 2022)





Kosteikkoja käytetään myös parantamaan huleveden laatua. Kosteikkokasvillisuus sitoo itseensä ravinteita ja haitta-aineita. Veden viipyessä kosteikossa kiintoaines ja siihen sitoutuneet haitta-aineet pääsevät laskeutumaan. Kosteikko voidaan yksinkertaisimmillaan toteuttaa patoamalla oja tai puro, jolloin vesi pääsee leviämään ja muodostaa niin sanotun tulva-alueen. (Kuntaliitto, 2012, s. 175; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 23–24)

Kosteikon alkupäähän olisi hyvä sijoittaa tasausallas, joka on 10–15 % koko kosteikon mitoitustilavuudesta. Näin saadaan laskeutettua kiintoainesta jo ennen muuta kosteikkoaluetta. Lisäksi kosteikon mitoituksessa tulee huomioida myös mahdolliset tulvatilanteet ja suunnitella ylivuotoreitit, jotta välttyttäisiin tulvien aiheuttamilta vaaratilanteilta. (Kuntaliitto, 2012, s. 175; Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 23–24)

Hulevesien viivyttämiseen suunnitellut altaat ovat puolestaan yleensä kivistä tai betonista rakennettuja. Ne soveltuvat hulevesien varastointiin esimerkiksi teollisuusalueilla. Rakennetut altaat toimivatkin hyvinä laskeutusaltaina ennen varsinaisia huleveden käsittelyjärjestelmiä. Näin saadaan kiintoainesta laskeutettua ennen veden johtamista käsittelyjärjestelmään, mikä vähentää tukkeutumisriskiä itse järjestelmässä. Rakennetut hulevesialtaat ovat usein kovapohjaisia, joten niihin kertynyt kiintoaines on helposti poistettavissa. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 26)

### **5.2.2 Viivytyispainanteet ja -kaivannot**

Viivytyispainanteissa on sama toimintaperiaate kuin imeytyspainanteissa, ilman veden imeyttämisen tavoitetta. Viivytyispainanteet on suunniteltu nimenomaan hulevesien viivyttämistä varten, joten ne on usein varusteltu rakenteella, jonka avulla virtaaman nopeutta pystytään säätelemään. (Kuntaliitto, 2012, s. 177)

Viivytyiskaivannot soveltuvat käytettäväksi alueilla, jotka ovat tiiviisti rakennettuja. Ne sijaitsevat maan alla, joten maanpäällistä tilavarausta ei tarvita. Ne muistuttavat imeytyskaivantoa rakenteeltaan, mutta ne on varustettu purkuputkella. Purkuputki on välttämätön, sillä hulevesiä ei imeytetä. Viivytyiskaivannot voivat toimia esimerkiksi osana

hulevesiviemärijärjestelmää, jolloin ne tasaavat siihen johdettavan veden virtaamia.  
(Kuntaliitto, 2012, s. 177)

### **5.3 Hulevesien johtaminen**

Huleveden johtamisella tarkoitetaan huleveden keräämistä johtamisjärjestelmään, jonka avulla se kuljetetaan muualle käsiteltäväksi. Johtamisjärjestelmien avulla hulevedet poistetaan alueelta, joka on tarpeen kuivattaa nopeasti. Ne voivat yhdistää hulevesien syntypaikan ja lopullisen käsittely- tai hallintarakenteen toisiinsa. (Kuntaliitto, 2012, s. 157)

Hulevesien johtamiseen tarkoitettuja rakenteita on kahta päätyyppiä. Niitä voidaan johtaa joko avomallin ratkaisuissa tai umpinaisissa putkiratkaisuissa. Avoimia pintajohtamismenetelmiä ovat esimerkiksi ojat, purot, kanavat, kourut ja viherpainanteet. Myös avoimissa johtamisjärjestelmissä saattaa olla putkitettuja osuuksia, joilla vesi ohjataan esimerkiksi teiden ja katujen ali. Putkiratkaisuja ovat puolestaan hulevesiviemäri ja salaojat. Putkijärjestelmissä johtaminen on rakennetuilla alueilla ollut pääasiallinen tapa johtaa hulevesiä. (Kuntaliitto, 2012, s. 157)

Johtamisjärjestelmiä suunnitellessa tulee ottaa huomioon niiden käyttötarkoitus. Ne ovat ensisijaisesti tarkoitettu juuri vesien johtamiseen toisaalle, eikä niillä ole mahdollista toteuttaa hulevesien laajempaa viivytystä. Niiden yhteyteen voidaan kuitenkin toteuttaa viivytykseen suunniteltuja rakenteita. (Kuntaliitto, 2012, s. 158)

#### **5.3.1 Pintajohtamismenetelmät**

Pintajohtamismenetelmien taustalla on tarve hidastaa hulevesivirtaamia ja parantaa niiden laatua. Näiden tehostamiseksi johtamisjärjestelmissä hyödynnetään usein kasvillisuutta ja varmistamalla järjestelmän riittävä pituus ja sopiva kaltevuus. (Kuntaliitto, 2012, s. 157)

Avo-oja on yksi tapa toteuttaa hulevesien johtamista. Ne ovat hulevesiverkostoa luonnonmukaisempi tapa johtaa vesiä, ja niillä on myös suurempi vettä viivyttävä vaikutus. Avo-ogat eivät myöskään ole yhtä tulvaherkkiä ja niillä on virtaamien hidastamisen lisäksi

myös vettä puhdistava vaikutus. Ojien kasvillisuus sitoo itseensä epäpuhtauksia ja virtaamien hidastuminen mahdollistaa kiintoaineen laskeutumisen. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 33)

Avo-ojien suunnittelussa ja toteutuksessa on tarpeen huomioida niiden eroosioherkkyys. Ojan reunat eivät saa olla liian jyrkät ja niiden eroosiosuojauksesta ja kunnossapidosta tulee huolehtia. Näin pystytään varmistamaan avo-ojien toivotun kaltainen toimivuus.

(Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 33) Hulevesien johtamiseen voidaan käyttää avo-ojien lisäksi myös viherpainanteita. Ne ovat ojaa loivareunaisempia, kasvillisuuden peittämiä painanteita, joita voidaan käyttää myös hulevesien viivytyksessä. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, s. 35)

Kivestä tai betonista rakennetut hulevesikourut ja kanavat ovat sileäreunaisia ja hyvin vettä johtavia. Ne voidaan rakentaa hyvin jyrkkäreunaisiksi, jolloin ne eivät vaadi paljon tilaa ja soveltuvat siten hyvin käytettäväksi ahtaasti rakennetuilla alueilla. Rakennetuissa kanavissa ja kouruissa virtaamat eivät juurikaan hidastu, ellei niihin ole rakennettu erillisiä viivytyksrakenteita. Eli niiden pääasiallinen käyttötarkoitus on hulevesien johtaminen. (Kuntaliitto, 2012, s. 164)

### **5.3.2 Putkijärjestelmät**

Putkijärjestelmillä tarkoitetaan tyypillisesti hulevesien johtamista putkiviemäreissä. Viemäröintiratkaisuja (kuva 8) on periaatteessa kahta tyyppiä, erillis- ja sekaviemäröinti. Erillisviemäröinnissä hulevedet johdetaan jätevesistä erillään, kun taas sekaviemärissä ne johdetaan yhdessä. Sekaviemäröinnistä koitetaan päästä eroon ja se on sallittua vain joissain tapauksissa. (Kuntaliitto, 2012, s. 9, 14)

Kuva 8. Hulevesien viemäröinti. (Wallin, 2022)



Putkijärjestelmissä johtaminen ei edistä hulevesien luonnonmukaista hallintaa eikä hidasta virtaamia tai vähennä määrää. Sen ensisijainen tehtävä on johtaa hulevedet pois haittaa aiheuttavalta alueelta. Tästä johtuen se johtaa vedet yleensä turhan nopeasti ja käsittelemättöminä purkuvesistöön aiheuttaen rantavyöhykkeen eroosiota ja veden laadun heikkenemistä. (Kuntaliitto, 2012, s. 21)

#### **5.4 Hulevesien käsittely**

Hulevesien hallintaan liittyy myös niiden käsittely. Käsittely tähtää lähinnä hulevesien puhdistamiseen eli laatuhaittojen poistamiseen. Käsittelyrakenteet eivät sellaisenaan pyri hulevesien imeyttämiseen tai viivyttämiseen. Kuitenkin samalla hulevesirakenteella voi olla sekä hulevesiä viivyttävä, imeyttävä että puhdistava vaikutus. Esimerkiksi viivytysspainanteissa ja -altaissa hulevesien virtaamat hidastuvat ja kiintoaines sekä siihen sitoutuneet haitta-aineet ehtivät laskeutua. Näin vesi puhdistuu. Laskeuttaminen onkin yksi tyypillisimmistä käsittelytavoista hulevedelle. (Mustaniemi, 2019, ss. 18–20)

Joissain tapauksissa hulevedet saattavat vaatia erillisen käsittelyrakenteen, jotta pystytään takaamaan niiden riittävä laatu. Se, vaatiiko käytetty hallintaratkaisu vielä erillisen käsittelyjärjestelmän, riippuu muun muassa siihen johdettavien hulevesien laadusta. (Mustaniemi, 2019, ss. 18–20)

Hulevesien käsittelyssä voidaan käyttää siis hyödyksi kasvillisuuden ja maaperän vettä puhdistavia ominaisuuksia, myös erillisiä rakennettuja käsittelyjärjestelmiä. Erityisesti teollisuusalueilla ja vilkkaasti liikennöityjen teiden läheisyydessä hulevedet saattavat vaatia erillistä käsittelyä. (Mustaniemi, 2019, ss. 18–20)

#### **5.4.1 Öljyn- ja hiekanerotuskaivo**

Öljynerotuskaivo vaaditaan alueilla, joissa hulevesiin saattaa päätyä öljyä. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat vilkkaasti liikennöidyt asfaltoidut tiet sekä teollisuusalueet.

Yksinkertaisimmillaan kaivoon päätyvä vesi jakautuu kolmeen osaa. Päälimmäiseksi jää öljy, toisena on vesi ja pohjalle valuu muu sakka. Oikein toimivassa erottimessa vain keskimmaisessä kerroksessa oleva vesi pääsee valumaan eteenpäin. Öljynerotuskaivojen toiminta perustuu useimmiten painovoimaisuuteen. (Isomeri, 2018)

Hiekanerotuskaivolla puolestaan pyritään hulevedestä erottamaan kiintoaines.

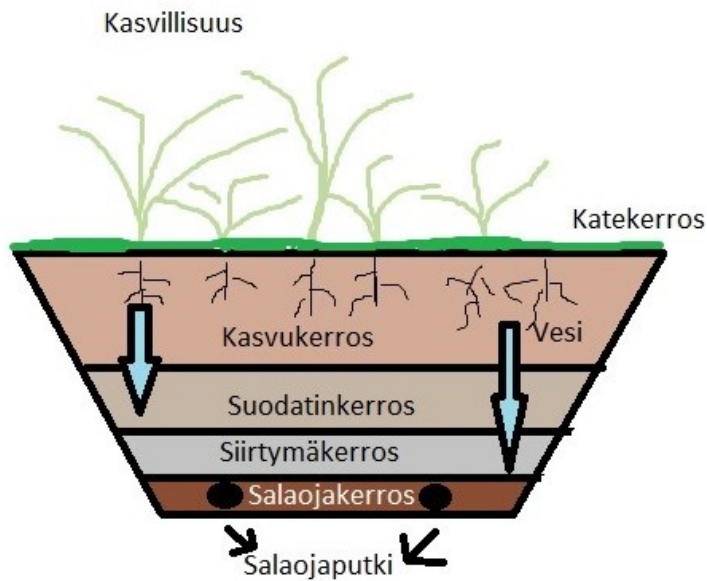
Hiekanerotuskaivoa käytetäänkin usein esikäsittelyrakenteena hulevesien hallintaratkaisujen yhteydessä, sillä sen avulla vedestä voidaan poistaa järjestelmiä tukkivaa kiintoainesta. (Mustaniemi, 2019, s. 12)

#### **5.4.2 Suodatusrakenteet**

Suodatusrakenteissa hulevesi kulkee suodattavan väliaineen läpi, joka kerää hulevesistä epäpuhtauksia. Suodatusrakenne voi yksinkertaisimmillaan olla imeytyksessäkin käytetty viherpainanne, jonka kasvillisuus puhdistaa vettä. Hulevesien viivyttäminen ennen suodatusrakenteisiin johtamista on suositeltavaa rakenteen toimivuuden varmistamiseksi. (Mustaniemi, 2019, ss. 12–13)

Hulevesien suodattamista varten voidaan myös rakentaa erillisiä biosuodattamoita (kuva 9). Biosuodattamoissa päälimmäisenä on kasvillisuuskerros ja sen alla suodatin- sekä siirtymäkerros. Viimeisenä on kuivatuskerros, josta vesi johdetaan pois esimerkiksi salaojaputkilla, mikäli vettä ei voida imeyttää suoraan maahan. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014, ss. 15–16)

Kuva 9. Luonnos biosuodatusrakenteesta. (mukaiillen Ilmastonkestävä kaupunki, 2012, s.16)



## 6 Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

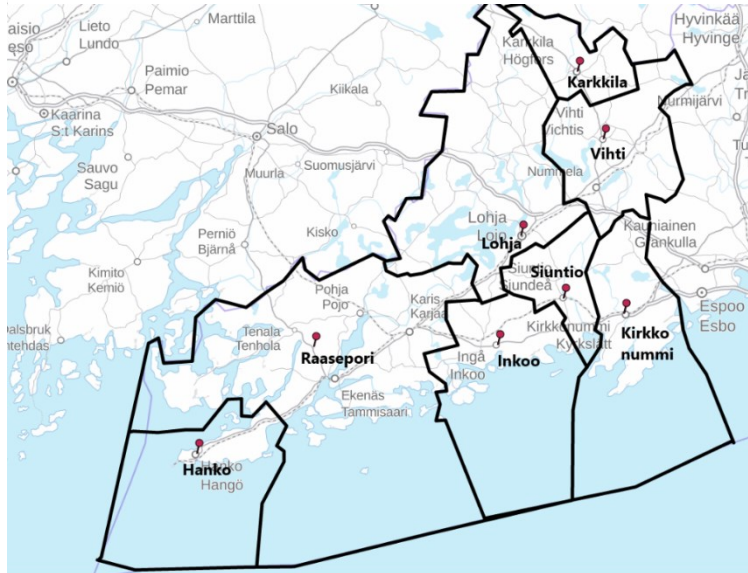
Tilaaajana tässä opinnäytetyössä toimi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (LUVY ry), joka on vuonna 1975 perustettu yhdistys. Yhdistys on alkujaan perustettu edistämään toimialueensa vesiensuojelua, mutta toiminta on sittemmin laajentunut koskemaan myös ympäristönsuojelua ja ympäristöterveyttä. (LUVY, n.d.-a)

Yhdistyksen toimialueen määräytymiseen on vaikuttanut paikallisten vesistöjen valuma-alueiden lisäksi myös kuntien rajat. Toimialueeseen kuuluu monia erilaisia vesialueita ja sitä kautta monia erilaisia erityispiirteitä omaavia vesiekosysteemejä. Hulevesillä ja niiden hallinnalla on vaikutusta myös näihin. (LUVY, n.d.-a)

Keskeisimmät vesialueet toimialueella ovat Karjaanjoki, Siuntionjoki, Hiidenvesi, Lohjanjärvi, Pohjanpitäjänlahti sekä rannikkokuntien saaristo- ja rannikkoalueet. Lohjanjärvi ja Hiidenvesi ovat Etelä-Suomen suurimpia järviä, ja Pohjanpitäjänlahti puolestaan on Suomen ainoa suonoksi luettu lahti. Lisäksi työtä tehdään lukuisten muiden vesistöjen parissa yhdistyksen toiminta-alueella. (LUVY, n.d.-a)

Toimialueeseen (Kuva 10) lukeutuvia kuntia puolestaan on kahdeksan ja niiden hulevesien hallinnan tilaa tässä työssä lähdettiin selvittämään. Nämä kunnat ovat Vihti, Karkkila, Raasepori, Hanko, Inkoo, Lohja, Kirkkonummi ja Siuntio. (LUVY, n.d.-a)

Kuva 10. LUVY ry:n toimialue kartalla. (Paikkatietoikkuna n.d.)



Yhdistys on yhdessä toimialueensa kuntien kanssa luonut Länsi-Uudenmaan kuntien vesienhoidon yhteistyön vision ja strategian 2019–2026, jonka tavoitteena on parantaa alueen vesien tilaa sekä kehittää yhteistyötä vesien tilan hyväksi tehtävässä työssä. (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2018, ss. 1–2)

Vesistövisiossa on määritelty keinot, joilla tavoitteeseen pyritään pääsemään ja siinä todetaan mm., että vesien tilan parantaminen vaatii yhteistyötä eri tahojen kesken. Määrätietoista ja pitkäjänteistä yhteistyötä vaaditaan vision mukaan etenkin hajakuormituksen vähentämiseksi. (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2018, ss. 1–2)

Myös hulevesillä on vaikutusta vesien tilaan, niin pinta- kuin pohjavesien. Näin ollen hulevesien hallinta ja sen toteutus liittyvät tavoitteeseen parantaa ja ylläpitää vesistöjen tilaa. Hulevedet tulisivatkin huomioida, kun suunnitellaan toimenpiteitä vesistöjen tilan parantamiseksi. Samoja toimenpiteitä, joilla hulevesiä voidaan hallita ja käsitellä, kyetään

hyödyntämään vesien tilan ja luonnon monimuotoisuuden parantamisessa. (Kuntaliitto, 2012, s. 175; Ojala, 2019, s.10)

Tämä opinnäytetyö lähti liikkeelle tilaajana toimineen yhdistyksen tarpeesta saada kartoitettua toimialueensa hulevesien hallinnan tilaa. Tausta kyseiselle tarpeelle muodostui ajatuksesta lähteä yhdessä kuntien kanssa kehittämään hulevesien hallinnan tilannetta Länsi-Uudellamaalla. Työn tilaajana toimivalla LUVY ry:lla on yli 40 vuoden kokemus alueensa vesistöistä ja toimijoista. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry on toteuttanut yhdessä alueensa kuntien ja muiden toimijoiden kanssa monia erilaisia hankkeita, joiden tavoitteena on ollut parantaa vesien tilaa ja edistää aiheen tiimoilta tehtävää yhteistyötä. (LUVY ry, n.d.-b; LUVY ry, n.d.-a)

## **7 Tutkimusmenetelmät**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena ja tavoitteena oli selvittää Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimialueen kuntien tilannetta hulevesien hallinnan suhteen. Tätä lähdettiin toteuttamaan laatimalla kuntien edustajille kysely (Liite 1), jonka avulla oli tarkoitus saada kartoitettua kuntien hulevesien hallinnan tilannetta ja tulevaisuuden visioita sekä hulevesien hallinnassa ilmenneitä ongelmatilanteita. Tässä työssä kerättyä aineistoa käsiteltiin erillisen aineistonhallintasuunnitelman (Liite 2) mukaisesti.

Lähestymistavoiltaan tutkimukset jaetaan tavallisesti kahteen tyyppiin, laadulliseen ja määrälliseen. Näistä kumpikaan ei sulje toista pois vaan niitä voidaan käyttää myös täydentämään toisiaan. (Kehittämiskeskus opinkirjo, n.d.-a) Tässäkin työssä on piirteitä molemmista, sillä käytetty tutkimusmenetelmä on tyyppillisempi määrälliselle tutkimukselle. Laadullisia piirteitä työ saa sen tavoitteesta ymmärtää jotain tiettyä ilmiötä. Tässä tapauksessa hulevesiä. Tavoitteena ei siis ollut kerätä tilastoja vaan luoda kokonaiskuva.

Tutkimusmenetelmäksi valikoitui kysely, joka toteutettiin hyödyntämällä avoimia kysymyksiä. Avoimet kysymykset mahdollistavat perusteellisemmän vastauksen antamisen, jolloin tietoa haluttuun aiheeseen saadaan laajemmin. Kyselyt mielletään tyyppisesti



kvantitatiivisen tutkimuksen aineistonkeruumenetelmäksi, mutta niitä voidaan käyttää myös laadullisessa tutkimuksessa tiedon keräämiseen. (Kehittämiskeskus opinkirjo, n.d.-b)

Kyselylomakkeen tekemiseen tulee kiinnittää huomiota ja sitä on suositeltavaa testata ennen varsinaista käyttöä. Näin varmistetaan lomakkeen toimivuus ja, että käytetyillä kysymyksillä saadaan vastauksia haluttuun aiheeseen. Kysymysten suunnittelulla ja testaamisella voidaan sulkea pois moniselitteisyys ja varmistaa, että kysymykset ovat riittävän spesifejä. (Kehittämiskeskus opinkirjo, n.d.-b)

Tehty kysely lähetettiin sähköpostilla vastaajille ja vastausaikaa annettiin aluksi kaksi viikkoa. Kyselyn vastaajina olivat selvityksessä mukana olevien kuntien ennalta sähköpostilla osoittamat yhteyshenkilöt. Kysely lähetettiin yhteensä 27 henkilölle, jotka kaikki olivat kunnan eri sektorien työntekijöitä. Kyseiset henkilöt valikoituivat vastaajiksi, sillä heidän katsottiin osaavan parhaiten vastata kyselyssä esitettyihin kysymyksiin.

Ensimmäisen kahden viikon aikana kyselyyn saatiin vastaus vain kahdelta henkilöltä samasta kunnasta. Ensimmäinen vastaus tuli samana päivänä, kun kysely lähetettiin. Kahden viikon jälkeen vastausaikaa jatkettiin ja muita osallistujia muistutettiin vastaamisesta. Lisäajan jälkeen vastauksia oli tullut kaksi lisää. Lisäksi yhdeltä kunnalta tuli sähköposti, jossa he ilmoittivat, että eivät ehdi kyselyyn vastaamaan. Saapunut sähköposti sisälsi hieman tietoa kunnan hulevesien hallinnasta. Kuntien edustajia muistutettiin vielä kerran vastaamaan kyselyyn. Vastaukset saatiin lopulta seitsemältä kunnalta kahdeksasta. Lohjan kaupungilta ei saatu vastauksia kyselyyn. Kokonaiskuvan muodostamiseen hyödynnettiin seitsemän vastanneen kunnan tietoja.

Kyselyllä saatuja vastauksia lähdettiin analysoimaan jakamalla ne teemoihin. Teemoittelun avulla pyrittiin löytämään vastauksista tutkimuskysymysten kannalta oleellinen sisältö.

Tutkimuskysymyksiä tässä työssä on kolme ja ne ovat seuraavat:

1. Mikä on LUVY ry:n toimialueen kuntien tämänhetkinen tilanne hulevesien hallinnan suhteen?
2. Mitkä ovat LUVY ry:n toimialueen kuntien tavoitteet ja valmiudet hulevesien hallinnan suhteen?

### 3. Mitkä ovat LUVY ry:n toimialueen kuntien hulevesien hallinnan keskeisimmät haasteet?

Vastauksia tuli useilta kunnilta sekä henkilöiltä, joten saatu aineisto tuli kasata yhteen kokonaiskuvan saamiseksi. Teemoittelun avulla voitiin hahmottaa vastausten välisiä yhteneväisyyksiä sekä toistuvia teemoja. Pääteemana käytettiin hulevesiä yleisesti ja alateemoina toimivat muun muassa hulevesien hallinnan haasteet ja tavoitteet sekä yleisimmät ongelmatilanteet.

Teemoittelu on tyypillisesti laadullisessa tutkimuksessa käytetty tulosten analysointitapa, jonka avulla pystytään tutkimusaineistosta keräämään juuri tutkimusongelman kannalta oleellinen tieto. Se soveltuu hyvin, kun tutkimusongelmana on jokin konkreettinen asia, kuten nyt tässä tapauksessa hulevedet. (Eskola & Suoranta, 1998, Analyysitavat -luku, Teemoittelu -kappale)

## 8 Kyselyn tulokset

Lähetetyn kyselyn avulla pyrittiin saamaan kuva mukana olleiden kuntien hulevesien hallinnan tilanteesta, tavoitteista, valmiuksista sekä haasteista. Tässä osiossa käsitellään kyselystä saatuja tuloksia. Ne käsitellään kuntakohtaisesti eli jokaisen kunnan osalta erikseen. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset osiossa vastauksia koostetaan yhteen yleiskuvan luomiseksi.

Tässä luvussa käydään läpi vain kyselyn vastaukset niin kuin ne ovat kunnilta tulleet liittämättä mukaan pohdintaa tai pyrkimättä muodostaa yhtenäistä kokonaiskuvaa. Tuloksien pohdintaa on mukana tulosten tarkastelu ja johtopäätökset osiossa. Kysely lähetettiin kahdeksalle kunnalle, joiden antamat vastaukset esitellään tässä osiossa omina lukuinaan. Samasta kunnasta eri henkilöiltä tulleet vastaukset on kuitenkin koottu yhteen kuntakohtaisen kokonaiskuvan luomiseksi.

Vastauksia saatiin seitsemältä kunnalta. Kysely lähetettiin kahdeksalle kunnalle koko toimialueen kattamiseksi, mutta Lohjan kaupungilta kyselyyn ei vastattu. Useimmilta

kunnilta vastauksia tuli vain yksi, mutta muutamalta kunnalta vastauksia tuli useampi. Vastaajien joukossa oli esimerkiksi kuntien ympäristöpäälliköitä, kunnallistekniikan edustajia sekä vesihuoltolaitosten edustajia. Vastauksia saatiin siis kuntien eri sektoreilta.

## **8.1 Hulevesien hallinta Siuntiossa**

Siuntion kunnassa on hulevesien hallintaan käytössä kunnille teetetyn kyselyn (Liite 1.) mukaan hulevesiviemäreiden ja pumppaamoiden kaltaisia rakenteellisia ratkaisuja. Kunnasta löytyy myös luonnonmukaisiksi hallintakeinoiksi laskettavia ratkaisuja, sillä käytössä on esimerkiksi hulevesien johtamiseen tarkoitettuja avo-ojia. Kyselyn tuloksista selviää myös, että kunnassa on viheralueiden yhteyteen kaavoituksessa suunniteltu hulevesialtaita. Näitä altaita voidaan käyttää hulevesien imeytykseen ja viivytykseen. Keskeisimpien hulevesien kunnassa aiheuttamien ongelmatilanteiden todettiin liittyvän tulvimiseen.

Käytössä jo olevien hallintaratkaisujen lisäksi kyselyn avulla pyrittiin selvittämään hulevesien huomioiminen kaavoitus- ja suunnitteluvaiheessa sekä saamaan selville millaisia tulevaisuuden visioita kunnalla on hulevesien suhteen. Siuntion kunnassa kaavoituksesta löytyi joitain määräyksiä hulevesien imeyttämistä tonteilla. Tulevaisuudessa kaavoituksessa oli suunnitteilla lisätä hulevesien tonttikohtaista käsittelyä muillakin kuin pientalotonteilla.

Kyselyssä kysyttiin myös, onko kunnilla käytössä hulevesien hallinnan suunnitteluun liittyviä työkaluja. Hulevesien hallinnan suunnittelun tueksi Siuntiossa oltiin ottamassa käyttöön vihertehokkuuden työkalua. Vihertehokuustyökalua oltiin kunnassa hyödyntämässä Campus II -asemakaavaehdotuksessa, jonka oli tarkoitus edetä hyväksymiskäsittelyyn kesällä 2022. Tämän jälkeen sitä oli tarkoitus ottaa mukaan muihinkin asemakaavoihin.

Hulevesien hallinnan tueksi ei kunnassa ollut luotu erillistä hulevesiohjelmaa, mutta se koettiin tarpeelliseksi. Toinen tulevaisuudessa tarpeelliseksi koettu ja tavoitteissa oleva asia oli vesihuollon ohjelma luominen. Siihen sisällytettäisiin myös hulevedet. Kyselyn mukaan ensisijainen haaste hulevesien hallinnan toteuttamiselle Siuntion kunnassa olikin juuri suunnitelmien puute.

Kyselyn avulla pyrittiin myös selvittämään kunnan ja vesihuoltolaitoksen välistä työnjakoa hulevesien hallinnan suhteen. Vastausten perusteella kävi ilmi, että tämä työnjako oli Siuntion kunnassa epäselvä. Lisäksi tiedusteltiin hulevesien laadun selvittämiseen liittyviä asioita, mutta vastaus tähän jäi Siuntion osalta epäselväksi. Kyselyn perusteella siitä, oliko hulevesien laatua selvitetty, ei ollut varmaa tietoa.

Viimeisenä kysyttiin kunnan oman hulevesiosaamisen hyödyntämisestä ja konsulttiavun tarpeesta. Tällä haluttiin selvittää kunnan lähtökohtia hulevesien hallinnan suunnitellulle ja toteutukselle. Siuntiossa käytettiin konsulttipalveluiden apua.

## **8.2 Hulevesien hallinta Hangossa**

Hangossa hulevesien hallinta on siirretty vesihuoltolaitokselta (Hangon Vesi) kaupungille. Kaupungin puolelta hulevesistä vastaa kuntatekniikan osasto. Hallintaratkaisuna Hangossa on hulevesille viemäröinnin lisäksi joitain pienimuotoisia luonnonmukaisia hallintarakenteita. Sekaviemäröinnistä pyritään kaupungissa pääsemään eroon ja sekaviemäreitä muutetaan erillisviemäröinneiksi. Viemäröntien eriyttämisestä vastaa vesihuoltolaitos, joka tekee muutostöistä 500–1000 metrin vuositahtia.

Hangon kaupungilta löytyy myös erillinen hulevesiohjelma. Kaupungin sivuilta löytyvän tiedon mukaan kyseinen ohjelma on hyväksytty vuonna 2020. Hulevesiohjelmasta löytyy esimerkiksi hulevesien hallinnan vastuualueiden jakautuminen kaupungissa sekä päämäärät ja toimenpiteet hulevesien hallinnan suhteen. (Takala, 2020)

Kaupungin tulevaisuuden tavoitteet hulevesien hallinnan suhteet liittyvät hulevesiohjelmassa määriteltyihin päämääriin. Hulevesiohjelmassa Hangon kaupungin hulevesien hallinnan päämääräksi on määritelty muun muassa sekaviemäröinnin vähentäminen, hulevesijärjestelmän kapasiteetin riittävyyden varmistaminen, taajamatulvien ennaltaehkäisy ja huleveden hyödyntäminen resurssina. Viimeisimpään liittyy tavoite hyödyntää hulevettä maisemallisena elementtinä. (Takala, 2020) Hulevesiohjelmaan päämääräksi on kirjattu myös laadun seuranta, mutta kyselyn vastausten perusteella sitä ei vielä ole toteutettu.

Hulevesiohjelman lisäksi Hangossa on toteutettu valuma-alueiden määrittely, jonka myötä myös ongelmakohtia on pystytty tunnistamaan. Hulevesiverkoston ongelmakohtia puolestaan on tunnistettu toteutetun kapasiteettimallinnuksen avulla. Samalla kun ongelmat on tunnistettu, niihin on luotu myös ratkaisut, joita pyritään toteuttamaan tulevaisuudessa. Hangon kaupunki käytti suunnitelmien tekemiseen konsulttien apua, mutta toteuttaminen tehtiin kaupungin omalla hulevesiosaamisella.

Keskeisimmät hulevesien aiheuttamat ongelmat liittyvät Hangossa kyselyn vastausten perusteella tulvimiseen, eroosioon ja kellareiden kastumiseen. Suunnitelmien toteuttamiselle suurimmaksi esteeksi ilmeni resurssien, tässä tapauksessa rahan, puute.

### **8.3 Hulevesien hallinta Karkkilassa**

Karkkilassa hulevesien hallintaan on käytössä seka- ja hulevesiviemäritratkaisujen lisäksi avo-ojia. Erillistä hulevesiviemärointiä kaupungista löytyy yhteensä 40 km ja sekaviemärointiä puolestaan 10–15 km. Ongelma näiden osalta on tunnistettu, mutta resurssit tehdä asialle mitään puuttuvat. Avo-ojien lisäksi ei varsinaisesti ollut toteutettu juuri muita luonnonmukaisia hulevesien hallintaratkaisuja.

Samoin tarve huomioida hulevedet kaavoituksessa on tunnistettu ja hulevesiasioita käydään läpi kaavoituksen suunnitteluvaiheessa. Työntekijöiden vaihtumisen myötä asia on kuitenkin jäänyt huomioimisasteelle eikä ole siirtynyt käytäntöön.

Työntekijöiden ja rahan puutteesta syntynyt resurssipula vaikuttaa Karkkilassa hulevesien hallintaa edistävien suunnitelmien etenemiseen. Tavoitteet hulevesien hallinnalle on kirjattu vesihuollon kehittämissuunnitelmaan, mutta toistaiseksi mikään ei etene. Samainen resurssipula on vaikuttanut myös hulevesiin liittyvän työnjaon epäselvyyteen, johtaen siihen, että selkeää työnjakoa ei ole.

Hulevedet on kuitenkin kaupungissa huomioitu ja niistä aiheutuvia ongelmia tunnistettu. Keskeisimmät hulevesien aiheuttamat ongelmat Karkkilassa olivat kellareihin päätyvä vesi,

jätevedenpuhdistamolle hulevedestä aiheutuneet häiriöt sekä satunnaiset liikenteen ongelmatilanteet.

Viimeisimpänä kyselyssä tiedusteltiin hulevesien laadun selvittämisestä ja konsulttiavun tarpeesta. Kyselyn vastausten perusteella Karkkilassa hulevesien laatua ei ollut selvitetty ja ulkopuolisen konsulttiavun merkitys korostui.

#### **8.4 Hulevesien hallinta Kirkkonummella**

Kirkkonummelta ei resurssipulan takia kyetty vastaamaan lähetettyyn kyselyyn, mutta heiltä saatiin sähköpostilla tiivistettynä hieman tietoa hulevesien hallinnan tilasta kunnassa. Kunnalta löytyy hulevesiohjelma vuodelta 2017, josta on myös kerätty tähän lukuun tietoa. Kyseistä hulevesiohjelmaa on kunnalta saatujen tietojen mukaan tarkoitus alkaa päivittää vuoden 2022 aikana. Suurimmaksi hulevesien aiheuttamaksi ongelmaksi kunnassa mainittiin tulvat.

Hulevesien hallintaan käytetään Kirkkonummella hulevesipainanteita ja viherkaistoja, joiden avulla vettä on tarkoitus viivyttää. Näiden lisäksi Kirkkonummella on käytössä myös vesilaitoksen vastuulla olevia hulevesiviemäreitä. Kirkkonummen hulevesiohjelmassa (2017, s. 54) todetaan, että hulevesien hallinnan toteutuksessa olisi jatkossa tarkoitus suosia enemmän luonnonmukaisia hulevesien hallintaratkaisuja. Tällä pyrittäisiin turvaamaan veden luonnollista kiertokulkua.

Hulevesiohjelmassa (2017, s. 19 – 20, 40 – 43, 46) käydään läpi myös tulvariskeihin varautumista esimerkiksi tulvareittien avulla sekä todetaan tarve hulevesien hallintaratkaisujen kunnossapito-ohjelmalle. Hulevesiohjelmasta löytyy myös erillinen työmaiden hulevesiä käsittelevä osio.

Kirkkonummen hulevesiohjelmassa (2017, s. 8) puhutaan myös tavoitteista ja päämääristä, joihin hulevesien hallinnassa pyritään pääsemään. Tavoitteeksi mainitaan esimerkiksi hulevesien laadun parantaminen siten, että taajama-alueilta purkautuisi vesistöihin vain hyvälaatuisia pintavesiä. Tavoitteeksi on mainittu myös tulvimisen vähentäminen ja

rakennetuilla alueilla luonnollisen veden kiertokulun ennallistaminen. Ohjelmassa mainitaan myös monessa kohtaa kaavoituksen merkitys hulevesien hallinnan suunnittelussa.

## **8.5 Hulevesien hallinta Vihdissä**

Vihdin kunnasta kyselyn mukaan löytyy hulevesien hallintaan niin viemäri- kuin avoratkaisuja. Viemäri- ja avoratkaisut ovat erillisiä hulevesiviemäreitä eikä sekaviemärintiä ole kunnassa käytössä. Hulevesiviemäreitä kunnasta löytyy 137 km. Näiden lisäksi kunnassa on toteutettua myös joitain luonnonmukaisia hulevesien hallintaratkaisuja.

Kyselyssä kysyttiin myös hulevesien huomioimisesta kaavoituksessa. Vihdin kunnassa hulevedet on huomioitu kaavoituksessa laajasti. Nummelan ja Ojakkalan taajamien alueelle on laadittu yleiskaavatasoinen hulevesiselvitys. Kunnalla on tarkoituksena laatia vastaavanlainen selvitys myös Otalammen ja Kirkonkylän taajamiin.

Hulevedet on huomioitu kaavoituksessa myös sisällyttämällä uusiin asemakaavoihin uudisrakennuksiin liittyviä hulevesimääräyksiä. Hulevesien käsittely on Vihdissä huomioitu myös strategisessa yleiskaavassa, johon on kirjattu koko suunnittelualueen koskeviin määräyksiin, että hulevesien laatuun ja luonnonmukaiseen hallintaan tulee kiinnittää huomiota.

Kaavoituksessa on huomioitu myös se, että pohjavesialueilla vain puhtaita vesiä saa imeyttää. Myös vesistöt on kaavoituksessa huomioitu, sillä Hiidenveden valuma-alueella uusia alueita kaavoitettaessa on laadittava hulevesien hallintasuunnitelma sekä huolehdittava siitä, että kaava ohjaa tehokkaaseen hulevesien synnyn ehkäisyyn.

Etelä-Nummelan osayleiskaavassa puolestaan on huomioitu hulevesien käsittelyn vaatima tilantarve. Sen mukaan alueella syntyvät hulevedet tulee ensisijaisesti viivyttaa ja imeyttää siellä missä se on mahdollista. Kaava myös velvoittaa hyödyntämään uusien alueiden suunnittelussa viherkerrointa. Muualla kunnan alueella viherkerroin työkalua ei kuitenkaan vielä toistaiseksi ole otettu käyttöön.

Kaavoituksessa huomioimisen lisäksi kyselyn avulla selvitettiin myös hulevesistä aiheutuneita ongelmia. Huleveden määrästä johtuvat tulvimiset Nummelan keskustan alueella ja muualla Vihdissä aiheuttivat ongelmia. Kyselystä selvisi, että tiiviisti rakennetuilla alueilla ei ole juuri käytössä hulevesien viivytykseen tähtääviä järjestelmiä. Näillä alueilla vedet ohjataan suoraan sadevesijärjestelmään. Ongelmia on ilmennyt myös joidenkin hulevesiviemäreiden mitoitusriittävytydessä rankkasateiden yhteydessä. Keskeisin haaste suunnitelmien toteutumisessa oli resurssipula.

Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään myös kuntien tavoitteita tai kehitystarpeita hulevesien hallinnan suhteen. Vihdillä tavoitteena on esimerkiksi hulevesistrategian laatiminen vuosien 2022-2023 aikana sekä kunnan ja vesilaitoksen välisestä tarkemmasta vastuunjaosta sopiminen. Tällä hetkellä kunta vastaa avojärjestelyistä ja vesilaitos puolestaan viemäröinnistä. Erillistä päätöstä asiasta ei kuitenkaan ole. Näiden ohella kunnalla on tavoitteena, että hulevesien hallintaa yhdistetään osaksi viheralueita ja parantaa siten ympäristön viihtyvyyttä samalla biodiversiteettiä tukien.

Muutamia luonnonmukaisia hulevesien hallintakeinoja kunnassa olikin jo käytössä. Vihdin Nummelassa hulevesien hallinnassa on hyödynnetty kosteikkoja (Nummelan Niittu ja Nummelan Portti), joiden avulla hulevesien luonnonmukaisesta käsittelystä oli saatu hyviä kokemuksia. Hulevesien luonnolliseen käsittelyyn oli panostettu etenkin Pajuniityn alueella, jossa pajuniityn puisto oli toteutettu hulevesien hallintaa varten. Puiston avo-oja-/lampijärjestelmä toimii esimerkkinä onnistuneesta tavasta hallita hulevesivirtaamia sekä parantaa hulevesien laatua ennen niiden johtamista vesistöön.

Lopuksi kyselyssä kysyttiin vielä hulevesien laadusta sekä konsulttipalveluiden käytöstä. Vihdissä suunnitelmat ja hulevesiselvitykset laati konsultti. Ja hulevesien laatua oli tarkasteltu asemakaavoja varten laadituissa hulevesiselvityksissä. Erityisesti hulevesien laatua oli tarkasteltu Nummelan ja Ojakkalan hulevesien hallintasuunnitelmissa, joihin oli selvitetty alueet, joiden hulevesien laatu on poikkeavaa ja kuormittaa purkuvesistöjä muita voimakkaammin.



## 8.6 Hulevesien hallinta Raaseporissa

Kyselyssä ensimmäisenä tiedusteltiin, millaisia keinoja hulevesien hallintaan on olemassa. Raaseporin kaupungissa hulevesienhallintakeinoina käytössä on hulevesiviemäreitä ja nykyään myös hulevesialtaita tai -kosteikoita, sillä Dragsviksfjärdeniin ollaan rakentamassa hulevesialtaita. Hulevesiviemäreiden määrä kilometreissä on 150. Varsinaista sekaviemäröintiä ei puolestaan ollut käytössä, mutta tiedossa oli, että joissain paikoissa hulevettä johdettiin jätevesiviemäriin.

Näiden lisäksi hulevesien hallinnassa käytettiin apuna kaavamääräyksiä. Kyselyssä kysyttiin myös hulevesien huomioimisesta kaavoituksessa. Raaseporissa kaavamääräyksillä ohjataan tonttien pintamateriaalien käyttöä. Kyselyn vastaaja totesi, että postimerkkikaavoituksessa kokonaisuutta on kuitenkin vaikea hahmottaa ja taajamiin tarvittaisiin kokonaisvaltaisempia hulevesisuunnitelmia.

Kyselyssä kysyttiin myös hulevesien aiheuttamista ongelmista. Raaseporissa hulevesi aiheutti ongelmia päästessään kellareihin tai työntäessään jätevettä niihin. Ongelmia aiheutti myös huleveden uimarannoille kuljettamat epäpuhtaudet sekä huleveden suuri määrä jäteveden seassa.

Ongelmista kyselyssä siirryttiin kehitystarpeisiin ja tavoitteisiin hulevesien hallinnan suhteen. Raaseporin kaupungin vastauksissa kävi ilmi, että tarvetta olisi hulevesistrategialle sekä taajamien kokonaisvaltaisemmalle hulevesitarkastelulle, joka loisi pohjaa kaavoitukselle ja infratöille. Tarvetta olisi myös eri toimijoiden opastukselle ja koulutukselle hulevesiin liittyen sekä hulevesiasioiden priorisoinnille. Kaupungit tavoitteet liittyivät kiinteästi HINKU-verkoston (Kohti hiilineutraalia kuntaa -hanke), johon kaupunki on kuulunut vuodesta 2013 (Raaseporin kaupunki, 2022).

Vastuu hulevesistä jakautui kaupungissa siten, että hulevesiviemärit olivat vesilaitoksen vastuulla. Vastuun jakautumista pidettiin yhtenä ongelmana hulevesiasioiden edistämisessä. Haasteena hulevesiin liittyvien suunnitelmien toteuttamisessa oli suunnitelmien puuttuminen.

Kyselyssä kysyttiin myös, onko hulevesien laatua selvitetty ja löytyykö kunnasta omaa hulevesiosaamista vai hyödynnetäänkö konsulttipalveluita. Raaseporissa hulevesien laatua saatettiin selvittää pistemäisesti ongelmien ilmetessä ja osaamisessa nojattiin konsulttipalveluihin.

## **8.7 Hulevesien hallinta Inkoossa**

Kyselyn alussa kunnilta kysyttiin, millaisia keinoja kunnalla on hulevesien hallintaan käytössä. Inkoossa on käytössä hulevesiviemäreitä ainakin osalla alueista. Kyselystä käy kuitenkin ilmi, että viemäröinti olisi osin puutteellista. Siitä paljonko kunnassa on hulevesiviemäreitä tai sekaviemäröintiä ei ollut tietoa. Uusilta alueilta tiedot hulevesiojista ja -putkista on siirretty karttaan, mutta vanhoilta alueilta tiedot puuttuvat. Viemäri ratkaisujen lisäksi kunnassa oli käytössä avo-ojia ja joitain viivytyksratkaisuja. Viivytyksratkaisujen osalta ei selvinnyt tarkemmin millaisia ne olivat.

Kaavoituksessa hulevedet pyrittiin kunnassa huomioimaan ainakin uusien alueiden osalta. Näillä uusilla alueilla kunta myöskin rakentaa hulevesiviemäröinnit valmiiksi. Viemäröinneistä on löytynyt vikoja ja puutteita vanhemmilla alueilla, joista osa on korjattu. Asemakaava-alueilla puolestaan veloitetaan hulevesien viivyttämistä. Siitä, miten tämä on toteutunut ei ollut tarkempaa tietoa.

Kaavoituksen jälkeen kyselyssä tiedusteltiin hulevesien aiheuttamista ongelmista. Inkoossa hulevedet olivat aiheuttaneet tulvia ja osa asemakaava-alueista oli rakennettu puutteellisin hulevesimääräyksin, jonka seurauksena kiinteistöille oli aiheutunut vahinkoja. Rakennusajan hulevesiasioihin ei myöskään ollut kiinnitetty vastausten mukaan riittävästi huomiota ja sen seurauksena kiintoainesta oli kulkeutunut vesistöön hulevesien mukana.

Tavoitteena Inkoon kunnalla oli tehdä hulevesien suhteen tarpeelliset selvitykset ja kartoitukset valmiiksi. Hulevesiohjelmaa kunnalta ei vielä löytynyt, mutta sellainen oli suunnitteilla.

Kyselyn tarkoituksena oli myös kartoittaa hulevesien hallinnan työnjakoa kunnissa sekä luonnonmukaisten hulevesien hallintaratkaisujen käyttöä. Inkoossa vastuu hulevesien hallinnasta oli kokonaan kunnalla. Luonnonmukaisia hallintaratkaisuja ei viivytyksratkaisujen lisäksi kunnasta löytynyt.

Inkoon kunnalla ei ollut käytössä viherkerrointa tai muuta työkalua hulevesien hallinnan suunnittelun apuna. Haasteita suunnitelmien toteuttamiseen toi myös epäselvyydet kunnan sisäisessä työnjaossa.

Hulevesien laatua Inkoossa oli yhdellä asemakaava-alueella selvitetty. Kyseisen Joddbölen teollisuus- ja varastoalueen hulevesien hallinnan suunnittelu on vastausten mukaan muutenkin tärkeä projekti kunnassa ja alueelle oli vireillä useita asemakaavamuutoksia. Viimeisenä kunnilta kysyttiin konsulttiavun tarpeesta. Inkoon kunnassa käytettiin konsulttipalveluita.

## **9 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset**

Hulevedet ovat ajankohtainen aihe, sillä niiden määrä tulee yleistyvien sateiden myötä lisääntymään. Ilmastonmuutos tuo mukanaan tavallista kovemmat hetkelliset rankkasateet, jotka kasvattavat hulevesivirtaamia ja niiden aiheuttamia kuormituspiikkejä hulevesien hallintarakenteissa. Tähän on varauduttava, jotta hulevesien hallintaa voidaan kunnissa toteuttaa kestävästi ja haittoja ennaltaehkäisevästi.

Laeissa on säädetty ne tavoitteet ja peruseriaatteet, joiden mukaan hulevesien hallintaa tulisi kunnissa toteuttaa, jotta kestävä ja ongelmiin varautuva hulevesien hallinta voitaisiin saavuttaa. Tarkoituksena olisi toteuttaa hulevesien hallintaa siten, että siitä ei aiheutuisi ympäristölle tai kiinteistöille haittaa. Samalla tulisi huomioida ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat muutokset paikallisiin sääoloihin. Lähtökohtaisesti laeissa lähdetään liikkeelle siitä, että hulevedet tulisi ensisijaisesti imeyttää tai viivyttää. Mikäli tämä ei onnistu tulee hulevesien hallinta muutoin toteuttaa. Laeissa määritetään tietyllä tapaa se ihannetaso, jolla hulevesien hallinnan tulisi olla, mutta myös vähimmäistaso, jolla hulevesien hallinta voidaan

vielä lainmukaisesti toteuttaa. Käytäntö ei usein vastaa ylintä tavoitetasoa vaan kunnissa on pyritty toteuttamaan hallintaa riittäväällä vaaditulla tasolla.

Kunnille lähetetyn kyselyn avulla haettiin vastauksia kahdeksan Länsi-Uudenmaan kunnan hulevesien hallinnan nykytilanteeseen, siinä ilmenneisiin haasteisiin sekä tulevaisuuden tavoitteisiin. Vastauksia saatiin kuitenkin vain seitsemältä kunnalta, mikä vaikeutti kattavan kokonaiskuvan luomista. Lohjan kaupunki ei kyselyyn vastannut. Syynä tähän saattoi olla kyselyyn vastaamiseen tarvittavan ajan puute.

Tämänhetkisen tilanteen kartoittamiseksi piti selvittää käytössä olevien hallintaratkaisujen lisäksi esimerkiksi myös hulevesien aiheuttamat määrälliset ja laadulliset haitat, hulevesien huomioiminen kaavoituksen ja suunnitelmien teossa sekä mahdollisen konsulttiavun tarve. Kyselyn vastausten avulla hulevesitilanteesta saatiin muodostettua yleiskuva, mutta ei kokonaisvaltaista täysin todellisuutta vastaavaa kuvaa.

Kaikissa, joko kyselyyn tai sähköpostilla, vastanneissa kunnissa hulevedestä oli aiheutunut ongelmia. Selkeästi tavallisimmat ongelmat olivat tulvimiset ja kiinteistövahingot eli toisin sanoen huleveden määrään liittyvät haitat. Muutamassa tapauksessa hulevesi aiheutti ongelmia myös jäteveden käsittelylle. Tämäkin haitta liittyy kiinteästi huleveden määrään. Laadun mukanaan tuomista ongelmista mainittiin selkeästi harvemmin. Yhdessä vastauksessa nousi esille huleveden laadusta uimavedelle aiheutuva haitta ja yhdessä mainittiin rakentamisen aikaisten vesien puutteellisen huomioimisen seurauksena vesistöön päätyneet epäpuhtaudet. Laadullisten haittojen tunnistaminen on kuitenkin määrällisiä vaikeampaa eikä kunnissa hulevesien laatua juuri ollut selvitetty. Tämä todennäköisesti selittää huleveden laadullisten haittojen vähäistä ilmenemistä vastauksissa sekä vastaavasti määrällisten korostumista.

Kaikissa vastanneissa kunnissa oli hulevesien hallintaan käytössä edelleen laajasti viemäriratkaisuja. Useimmissa kunnissa käytettiin erillisiä hulevesiviemäreitä, mutta muutamissa kunnissa käytössä oli toistaiseksi myös sekaviemärointiä. Tarve niistä luopumiseen oli kuitenkin tunnistettu ja muutostöitä oli alettu tehdä. Tavoite sekä tarve tähän ilmenee jo hulevesiä käsittelevästä lainsäädännöstä.

Viemäröinnin rinnalla lähes kaikilla vastanneilla kunnilla oli käytössä myös vähintään pienimuotoisia luonnonmukaisia hulevesien hallintaratkaisuja. Näistä tyypillisimpänä käytössä olivat avo-ojat, jotka on ensisijaisesti suunniteltu hulevesien johtamiseen, mutta niiden avulla vettä voidaan myös imeyttää ja viivyttaa. Muutamassa kunnassa oli toteutettu myös laajempia luonnonmukaisia hallintaratkaisuja. Esimerkiksi Vihdin Nummelaan oli rakennettu hulevesikosteikkoja. Luonnonmukaisiakin hulevesien hallintaratkaisuja kunnissa siis oli toteutettu, mutta jatkossa tarvetta niiden lisäämiselle ennestään olisi. Niiden lisäämisestä olisi apua etenkin hulevesien viivyttämisessä ja imeyttämisessä jo syntypaikoilla, joka onkin yksi hulevesien hallinnan tavoitteista. Luonnonmukaisten ratkaisujen lisääminen auttaisi myös tukemaan luonnollisen veden kierron ennallistamista sekä parantaisi kaupunkiympäristön monimuotoisuutta. Luonnonmukaisia hallintaratkaisuja voi suunnitella osaksi kaupunkialueiden vihreää infrastruktuuria.

Kyselyn vastauksista selvisi myös, että LUVY ry:n toimialueella hulevesiä pyritään huomioimaan laajasti kaavoituksessa ja uusien alueiden suunnittelussa. Suunnitelmien käytännön toteuttaminen oli kunnissa kuitenkin eri tasoilla. Esimerkiksi Vihdissä suunnitelmia oli jo siirretty hyvin käytäntöön ja toteutettu suunniteltuja hulevesien hallinnan edistystoimia. Karkkilassa puolestaan suunnitelmia ei ollut juurikaan päästy siirtämään käytäntöön resurssien puutteesta johtuen.

Vastauksissa nousikin esille myös resurssien vähyyden vaikutus hulevesiasioiden edistämiseen. Resurssien vähyydellä viitattiin rahan tai työntekijöiden puutteeseen. Suoraan resurssipula oli nostettu esille vain muutamassa vastauksessa, mutta sillä on todennäköisesti vaikutusta myös niissä kunnissa, jotka eivät sitä suoraan nostaneet esille. Eli resurssien puutteella on todennäköisesti laajempi vaikutus suunnitelmien toteutumiseen kuin mitä kyselyn vastauksista voisi päätellä.

Resurssipulalla oli todennäköisesti vaikutusta myös kyselyn vastausten laatuun ja sitä kautta tämän työn tulosten kattavuuteen ja luotettavuuteen. Työntekijöiden vähyydestä johtuen yhden henkilön vastuulle saattaa jäädä monia osa-alueita eikä siten ylimääräistä aikaa, jota kyselyynkin vastaaminen vaati. Tästä johtuen osa vastauksista jäi suppeiksi ja niiden avulla oli siten vaikea muodostaa luotettavaa kuvaa hulevesitilanteesta.

Myös hajautunut hulevesien hallinnan vastuu heijastui kyselyn vastauksiin. Osissa kuntia vastuun jakautumista pidettiin epäselvänä. Sitä pidettiin myös yhtenä haasteena hulevesiin liittyvien suunnitelmien toteuttamisessa. Se ei kuitenkaan ollut yhtä merkittävä haaste kuin suunnitelmien puuttuminen kokonaan. Kyselyn vastausten perusteella keskeisin haaste hulevesien hallinnan toteutuksessa olikin suunnitelmien puuttuminen. Kaikkien kuntien kohdalla tämä ei kuitenkaan ollut ongelma vaan suunnitelmia löytyi, mutta ei taloudellisia mahdollisuuksia toteuttaa niitä.

Kyselyn avulla oli tarkoitus hahmottaa myös kuntien hulevesien hallintaan liittyviä kehitystarpeita tai tavoitteita. Esille nousi selkeästi tarve edelleen kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa. Kunnilla oli tarvetta erillisten hulevesistrategioiden ja muiden hulevesiin liittyvien suunnitelmien kehittämiseksi. Muutamalta kunnalta löytyi jo hulevesistrategia tai oli suunnitteilla sellaisen tekeminen.

Tavoitteena oli myös kyselyn avulla selvittää kuntien valmiuksia hulevesien hallintaan liittyen. Tähän liittyi kyselylomakkeen kysymys konsulttiavun tarpeesta ja kuntien oman osaamisen hyödyntämisestä. Tämä liittyy kiinteästi myös suunnitelmien tekemiseen, sillä useassa kunnassa käytettiin konsulttipalveluiden apua etenkin suunnitelmien tekemisessä. Kunnilla olisi siis kiinnostusta kehittää hulevesien hallintaa ja parantaa sen suunnitelmallisuutta, mutta totuttamisessa tarvittaisiin ulkopuolista apua.

Toteutetun kyselyn vastausten avulla ei voi kuitenkaan muodostaa kokonaisvaltaista kuvaa hulevesien hallinnan tilanteesta. Vastauksissa esimerkiksi painottui selkeästi hulevesien johtamiseen käytetyt rakenteet. Niissä ei juurikaan tuotu esille hulevesien viivyttämiseen, imeyttämiseen tai käsittelyyn suunnattuja ratkaisuja. Niistä oli mainintaa, mutta tarkempia kuvauksia/selvityksiä käytetyistä ratkaisuista ei ollut. Tämä ei kuitenkaan suoraan tarkoita, etteikö viivytyks-, imeytys- tai käsittelyratkaisuja olisi käytössä. Hulevesien hallinta kunnissa on usein hyvin hajautettua ja usean henkilön vastuulla, jolloin yksi henkilö ei välttämättä osaa ottaa kaikkea huomioon.

Kysely oli myös luotu siten, että siihen saattoi vastata useampi tai vain yksi kunnan edustaja. Mahdollista oli myös, että kunnasta vastauksia tuli vain yksi, mutta vastaukset siihen oli

koostettu yhdessä. Näin ollen vastausten kattavuuteen ja osittain myös luotettavuuteen vaikutti vastanneen henkilön/henkilöiden tieto kysytystä aiheesta sekä aika, joka hänellä/heillä oli vastaamiseen käytettävissä.

Yhteenvetona voi todeta, että hulevesiasiat koetaan LUVY ry:n toimialueen kunnissa tärkeänä ja niiden edistäminen tarpeellisena. Hulevesien hallintaa toteutetaan kaikissa kunnissa vähintään edellytysten vaatimalla tasolla, mutta myös tarvetta kehittämiselle löytyy. Hulevedet huomioidaan kaavoituksen suunnittelussa, mutta suunnitelmia ei saada aina siirrettyä käytäntöön. Motivaatiota hulevesiasioiden edistämiseen löytyy, mutta resurssien ja suunnitelmien puute vaikeuttaa käytännön toteuttamista.

Tässä työssä esitellyt tulokset eivät kuitenkaan anna täysin kattavaa kuvaa hulevesien hallinnan tilanteesta LUVY ry:n toimialueella ja tulevaisuudessa voisi olla tarpeellista tehdä tarkempia jatkoselvityksiä aiheen tiimoilta. Tulosten avulla saa kuitenkin luotua yleisluontoisen katsauksen hulevesien hallinnan tilanteeseen yhdistyksen toimialueella, siinä esiintyneisiin haasteisiin sekä kuntien tavoitteisiin hulevesien hallinnan suhteen. Näin ollen esitellyt tulokset vastaavat myös määriteltyihin tutkimuskysymyksiin.

Hulevesien hallinnan kehittäminen on tarpeen ilmastonmuutoksen myötä muuttuvien sääolojen ja kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä. Tarve vesistöjen tilan parantamiseen luo myös oman paineensa hulevesien hallintaan liittyvien asioiden edistämiseksi. Kunnilla on iso rooli hulevesiasioiden edistämiseksi tasolle, että edellä mainitut tekijät on otettu huomioon. Tämän työn tuloksia kunnat ja LUVY ry voivat käyttää apuna nykytilanteen ja kehitystarpeiden hahmottamiseen sekä uusien hulevesiin liittyvien kunnostushankkeiden tai toimenpiteiden suunnittelussa.

## 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., Tiihonen, T., Tuomenvirta, H. & Vajda, A. (2008). *Rankkasateet ja taajamatuivat (RATU)*. Suomen ympäristökeskus.

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY\\_31\\_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y)

Eitsi, E. (n.d.). *Maunulanpuiston biosuodatusalue Helsingissä*. [kuva] Kuva saatu tilaajalta sähköpostilla 23.5.2022.

Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino.

European Commission (n.d.-a). *The EU Strategy on Green Infrastructure*.

[https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/strategy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/strategy/index_en.htm)

European Commission (n.d.-b). *Ecosystem services and Green Infrastructure*.

[https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm)

Haminan Vesi. (n.d.). *Mitä on hulevesi?* [kuva] Haettu 25.3 osoitteesta

<http://www.haminanvesi.fi/FI/Hulevesi/Kysymyksi%C3%A4%20ja%20vastauksia%20hulevedest%C3%A4/>

Helsingin kaupunki, Lahden kaupunki, Turun kaupunki, Vantaan kaupunki, Helsingin seudun ympäristöpalvelut, Ilmatieteenlaitos & Turun yliopisto. (n.d.-a). *Vihreä infrastruktuuri*.

<https://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuri/>

Helsingin kaupunki, Lahden kaupunki, Turun kaupunki, Vantaan kaupunki, Helsingin seudun ympäristöpalvelut, Ilmatieteenlaitos & Turun yliopisto. (n.d.-b). *Viherkerroinmenetelmällä vihreitä ja viihtyisiä pihvoja*. Haettu 3.3.2022 osoitteesta

<https://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuri/viherkerroinmenetelma/>



Honkala, N. (2021). *Purkutyömaiden työmaavedet ja niiden hallinta*. [Opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202101271612>

Ilmastonkestävä kaupunki (2014). *Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito*. [https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/3.2.Hulevesien-hallintarakenteet-ja-niiden-kunnossapito\\_ty%C3%B6kalu.pdf](https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/3.2.Hulevesien-hallintarakenteet-ja-niiden-kunnossapito_ty%C3%B6kalu.pdf)

Isomeri, M. (2018). *Oikein huollettu öljynerotuskaivo suojaa Suomen vesistöjä ja omistajan lompakkoa*. Haettu 17.3.2022 osoitteesta <https://lassikko.lt.fi/oikein-huollettu-oljynerotuskaivo-suojaa-suomen-vesistoja-ja-omistajan-lompakkoa>

Kehittämiskeskus opinkirjo ( n.d.a). *Tieteellinen tutkimus ja tutkimusstrategiat*. Haettu 4.3.2022 osoitteesta <https://opinkirjo.fi/tutkimuksen-perusteet/tutkimusprosessi/>

Kehittämiskeskus opinkirjo (n.d.b). *Aineiston kerääminen ja tutkimusmenetelmät*. Haettu 4.3.2022 osoitteesta <https://opinkirjo.fi/tutkimuksen-perusteet/aineiston-kerääminen-ja-tutkimusmenetelmat/>

Kirkkonummen kaupunki. (2017). *Kirkkonummen hulevesiohjelma*. Haettu 28.4.2022 osoitteesta [https://www.kirkkonummi.fi/library/files/5beadc89c91058db9700053a/Hulevesiohjelma\\_Kirkkonummi\\_FIN.pdf](https://www.kirkkonummi.fi/library/files/5beadc89c91058db9700053a/Hulevesiohjelma_Kirkkonummi_FIN.pdf)

Kuntaliitto (14.9.2021). *Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus*. Haettu 18.2.2022 osoitteesta <https://www.kuntaliitto.fi/yhdyskunnat-ja-ymparisto/yhdyskunnat-ja-maankaytto/maankaytto-ja-rakennuslain-uudistus-mrl>

Kuntaliitto (2012). Hulevesiopas. <https://www.fsgk.se/hulevesfiopas-20121.pdf>

Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100620?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Tulvariski>

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041299#L3>

Leppäranta, M., Virta, J. & Huttula, T. (2017). *Hydrologian perusteet*. Helsingin yliopisto, Fysiikan laitos. <http://doi.org/10.31885/2018.00021>

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (2018). *Länsi-Uudenmaan kuntien vesienhoidon yhteistyön visio ja strategia 2019-2026*. Haettu 15.3 osoitteesta [https://www.luvy.fi/wp-content/uploads/2019/07/L%C3%A4nsi-Uudenmaan-vesienhoidon-visio-ja-strategia\\_fi.pdf](https://www.luvy.fi/wp-content/uploads/2019/07/L%C3%A4nsi-Uudenmaan-vesienhoidon-visio-ja-strategia_fi.pdf)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (n.d.-a). *Mikä LUVY on?* Haettu 15.3.2022 osoitteesta <https://www.luvy.fi/tietoa-meista/mika-luvy-on/>

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (n.d.-b). *LUVYn strategia: yhdessä onnistuen.* ? Haettu 15.3.2022 osoitteesta <https://www.luvy.fi/tietoa-meista/luvyn-strategia-yhdessa-onnistuen/>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=maank%C3%A4ytt%C3%B6%20ja%20rakennuslaki#L13a>

Maisemabetoni. (2019). *Läpäisevät päällysteet* [kuva]. Haettu 10.5.2022 osoitteesta <https://maisemabetoni.fi/fin/betoni-ymparistorakentamisessa/kayttokohteet/hulevesien-hallinta/lapaisevat-paallysteet/>

Miettinen, M. (2020). *Tie- ja katu ympäristöissä käytettävien asfalttipäällysteiden valintaan vaikuttavat tekijät*. [Opinnäytetyö, LAB-ammattikorkeakoulu].

<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020062619360>

Mustaniemi, I. (2019). *Hulevedet kaavoituksen lähtökohtana. Kohteena Mouhijärven maisemakylät*. [Diplomityö, Tampereen yliopisto.] <https://urn.fi/URN:NBN:fi:ttt-201905101586>

Ojala, J. (2019). *Lumen sulanta ja huleveden laatu*. [Kandidaatintyö, Oulun yliopisto].

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201905282165>

Penttinen, K. & Niinimäki, J. (2017). *Vesiensuojelun perusteet ja vesistöjen kunnostus*. Opetushallitus.

Pouta, A. (2010). *Hulevesikasettijärjestelmien suunnittelun näkökohtia*. (Opinnäytetyö, Lahden ammattikorkeakoulu). <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2010120517168>

Raaseporin kaupunki. (2022). *Mitä haluamme?* Haettu 16.5.2022 osoitteesta <https://www.raasepori.fi/mita-h/>

RT 89-11230. (2016). *Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaajan ohje*. Rakennustietosäätiö RTS.

Saarinen, U. (16.12.2011). *Suomen väki keskittyy taajamiin*. Haettu 4.2.2022 osoitteesta [https://www.stat.fi/tup/vl2010/art\\_2011-12-16\\_001.html](https://www.stat.fi/tup/vl2010/art_2011-12-16_001.html)

Suomen ympäristökeskus. (2020). *Alueidenkäytön vuosikatsaus 2020. Kestävän liikkumisen edellytykset vaihtelevat*. Haettu 4.2.2022 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB6489B57-352A-4D36-98BD-C7DED9CF8D2E%7D/164441>

Suomen ympäristökeskus. (4.8.2020). *Hulevesisanasto*. Haettu 31.1.2022 osoitteesta [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/Yhdyskunnat\\_ja\\_hajaasutus/Hulevesien\\_hallinnan\\_kehittaminen/Hulevesisanasto](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/Yhdyskunnat_ja_hajaasutus/Hulevesien_hallinnan_kehittaminen/Hulevesisanasto)

Takala, J. (2020). *Hangon hulevesiohjelma*. Haettu 27.4.2022 osoitteesta <http://docplayer.fi/205447998-Hangon-hulevesiohjelma.html>

Tieteen termipankki. (17.2.2022). Haja-asutus. Haettu 17.2.2022 osoitteesta <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:haja-asutus>

Tilastokeskus. (n.d.). *Käsitteet*. Haettu 4.2.2022 osoitteesta

<https://www.stat.fi/meta/kas/taajama.html>

Vahtera, H. & Lahti, K. (2016). *Hulevesien haitta-aineet. Kuormitusriski Vantaanjoen vesistölle?* Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Haettu 3.2.2022 osoitteesta [http://www.vhvsy.fi/files/upload\\_pdf/6620/Raportti%2025-](http://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/6620/Raportti%2025-2016%20Hulevesien%20haitta-aineet-Kuormitusriski%20Vantaanjoen%20vesist%C3%B6lle.pdf)

[2016%20Hulevesien%20haitta-aineet-](http://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/6620/Raportti%2025-2016%20Hulevesien%20haitta-aineet-Kuormitusriski%20Vantaanjoen%20vesist%C3%B6lle.pdf)

[Kuormitusriski%20Vantaanjoen%20vesist%C3%B6lle.pdf](http://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/6620/Raportti%2025-2016%20Hulevesien%20haitta-aineet-Kuormitusriski%20Vantaanjoen%20vesist%C3%B6lle.pdf)

Vahtera, H. (n.d.). *Vantaan Meiramitien imeytyspainanne biosuodatusrakenteella*. [kuva]

Kuva saatu tilaajalta sähköpostilla 2.6.2022.

Vesihuoltolaki 119/2001

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=vesihuoltolaki>

Vesilaki 587/2011

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=vesilaki>

Vihdin kunta. (2021). *Ilmastonmuutokseen sopeutuminen*. Haettu 5.5 osoitteesta

<https://www.vihti.fi/asuminen-ja-ymparisto/ilmastoystavallisempi-vihti/sopeutuminen/>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=pohjavesi#L2P17>

**Liite 1: Kysely kuntien hulevesitilanteesta**

## Kysely kuntien hulevesitilanteesta

Hulevesi on aihe, joka koskettaa kunnissa useita eri sektoreita. Hulevedet ovat usein haaste niin määrän kuin laadun puolesta. Toisaalta hulevesi ja etenkin sen hallintarakenteet voidaan nähdä myös kaupunkiympäristön monimuotoisuuden ja viihtyvyyden parantajana. Luonnonmukaiset hulevesien hallintaratkaisut voivat tuoda virkistävää vaihtelua esimerkiksi kaupunkien viheralueisiin.

Kartoittaakseni hulevesien hallinnan tilannetta Länsi-Uudellamaalla olen luonut tämän kyselyn. Tämä kysely liittyy opinnäytetyöhöni, jota teen osana HAMK:in kestävän kehityksen koulutusohjelmaa. Opinnäytetyön tilaajana ja yhteistyökumppanina toimii Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Kyselyn vastausten perusteella saadaan muodostettua kokonaiskuva koko Länsi-Uudenmaan osalta ja tuloksia tullaan käyttämään uusia vesistökuunnostushankkeita suunniteltaessa.

Toivoisin saavani vastauksia kyselyyn 2.5.2022 mennessä.

...

1. Kunnan nimi?

2. Millaisia keinoja kunnassanne on hulevesien hallintaan käytössä?

3. Paljonko (km) kunnassa on hulevesiviemäreitä, entä sekaviemäreitä? Miten sekaviemäroinnistä pyritään pääsemään eroon?

4. Miten hulevesiä on tarkoitus huomioida kaavoituksessa ja miten se tällä hetkellä toteutuu?

5. Millaisia ongelmia hulevesi on kunnassanne aiheuttanut?

Kirjoita vastaus

6. Millaisia tavoitteita tai kehitystarpeita kunnallanne on hulevesien hallinnan suhteen?

Kirjoita vastaus

7. Onko kunnallanne olemassa hulevesiohjelma tai suunnitelmissa sellaisen tekeminen?

Kirjoita vastaus

8. Millainen on hulevesien hallinnan työnjako kunnassanne? Mistä asioista kunta vastaa ja mistä vesihuoltolaitos?

Kirjoita vastaus

9. Onko kunnassanne toteutettu hulevesien hallintaratkaisuja (ml. luonnonmukaiset ratkaisut)? Missä ja millaisia? Minkälaiset kokemukset niistä on ollut?

Kirjoita vastaus

10. Onko kunnassanne käytössä viherkerroin tai jokin muu hulevesien hallinnan suunniteluun liittyvä työkalu?

Kirjoita vastaus

11. Millaisia haasteita kunnassanne on ollut hulevesien hallintaan liittyvien suunnitelmien toteuttamisessa?

Kirjoita vastaus

12. Onko kunnassanne selvitetty hulevesien laatua?

Kirjoita vastaus

13. Pystyttekö käyttämään kuntanne omaa hulevesiosaamista vai käytättekö konsulttipalveluita?

Kirjoita vastaus

Lähetä

Tämä on lomakkeen omistajan luomaa sisältöä. Lähettämäsi tiedot lähetetään lomakkeen omistajalle. Microsoft ei ole vastuussa asiakkaidensa suojaus- tai tietosuojakäytännöistä, mukaan lukien tämän lomakkeen omistajan käytännöistä. Älä koskaan luovuta salasanaa kenellekään.

Palvelun tarjoaa Microsoft Forms |

Tämän lomakkeen omistaja ei ole antanut tietosuojalausuntoa siitä, miten vastustietojasi käytetään. Älä luovuta henkilökohtaisia tai arkaluonteisia tietoja.

| [Käyttöehdot](#)

**Liite 2: Aineistonhallintasuunnitelma**

Aineistoa tähän opinnäytetyöhön kerätään kyselyn avulla. Kyseinen kysely on luotu käyttäen Microsoftin Forms nimistä ohjelmaa. Kysely lähetettiin vastaajille sähköpostilla ja vastausten tarkasteluun oikeudet oli työn tekijällä. Tarvittaessa myös tilaaja sai tarkastella vastauksia. Saatuja vastauksia hyödynnettiin luomaan kokonaiskuvaa tilaajana toimineen Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimialueen kuntien hulevesien hallinnan tilasta. Koottua tietoa voitiin käyttää hyödyksi tilaajan toimesta myös jatkossa uusia kunnostushankkeita suunnitellessa.

Aineistoa kerättiin myös jo olemassa olevista lähdemateriaaleista. Näin meneteltiin erityisesti kerättäessä aineistoa hulevesiä koskevasta lainsäädännöstä. Näiden materiaalien kohdalla huolehdittiin oikeista lähdemerkinnöistä.

Mitkään kerätyistä aineistoista eivät sisältäneet henkilötietoja tai muuta salassa pidettävää tietoa. Kyselyyn pystyi vastaamaan täysin nimettömänä ja sitä säilytettiin työn tekijän henkilökohtaisella One Drive -tilillä, joka vaatii kaksiosaisen tunnistautumisen. Kyselyä pystyttiin säilyttämään pilvipalvelussa, sillä se ei sisältänyt salassa pidettäviä aineistoja. Varmuuskopiota kyselystä säilytettiin työn tekijän omalla tietokoneella, joka niin ikään oli salasanalla suojattu.

Kaikki muu opinnäytetyötä varten kerätty aineisto säilytettiin työn tekijän koneella sekä ulkoisella kovalevyllä varmuuskopiona. Sekä kyselyä että muuta aineistoa säilytetään yksi vuosi työn valmistumisen jälkeen. Tämän jälkeen säilytetään valmis opinnäytetyö ja loppuseminaarivideo sekä tilaajan mahdollisesti omaan käyttöönsä tarvitsemat materiaalit.