

HULEVESIEN HALLINTA JA LAINSÄÄ-
DÄNNÖN MUUTOKSIIN VASTAAMINEN
MÄNTSÄLÄN KUNNASSA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Energia- ja ympäristötekniikka
Yhdyskuntasuunnittelu
Kevät 2018
Antero Eskelinen

Kuvailulehti

Tekijä(t) Eskelinen, Keimo Antero	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika kevät 2018
	Sivumäärä 49	
Työn nimi Hulevesien hallinta ja lainsäädännön muutoksiin vastaaminen Mäntsälän kunnassa		
Koulutusohjelma Energia- ja ympäristötekniikka, Yhdyskuntasuunnittelu		
Tiivistelmä <p>Hulevesien hallinnan huomiointi on tärkeää taajama-alueilla. Ilmastomuutoksen kehitys ja vettä läpäisemättömien pintojen määrän kasvu ovat lisänneet merkittävästi syntyvien hulevesien määrää.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuus käsittelee hulevesien hallinnan keinoja taajamissa ja kuntien vaikutusmahdollisuuksia hulevesien hallintaan. Työssä esitellään myös hulevesien hallintaan vaikuttavaa lainsäädäntöä ja sen muutoksia.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Mäntsälän kunnalle ja sen tarkoituksena oli kerätä yhteen hulevesien hallinnan järjestelyt Mäntsälässä sekä hulevesiin vaikuttavan lainsäädännön muutoksista aiheutuvat toimenpiteet. Toimenpiteet käsittelevät hulevesien hallinnan vastuunjaon, kunnosapidon ja rakentamisen järjestämisen sekä hulevesimaksun käyttöönoton.</p> <p>Työn tuloksena kaikki Mäntsälän hulevesien hallinnan järjestelyt ja lainsäädännön muutoksien vaatimat toimenpiteet on koottu yhteen. Lisäksi opinnäytetyössä pohdittiin hulevesien hallintatyön jatkamista tulevaisuudessa ja annettiin ehdotuksia työn kehittämiseen.</p>		
Avainsanat Hulevesi, biosuodatus, sadevesiviemärointi, maankäyttö- ja rakennuslaki, vesihuoltolaki		

Description

Author	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2018
Eskelinen, Keimo Antero	Number of pages 49	
Title of publication Stormwater management and responding to legislative changes in Mäntsälä		
Degree programme Environmental technology, Urban planning		
Abstract <p>It is important pay attention to stormwater management in urban areas since the amount of stormwater has significantly increased due to the development of climate change and the increased amount of impervious surfaces.</p> <p>This thesis was made for the municipality of Mäntsälä. The purpose of this thesis was to find out how Mäntsälä has executed the arrangements for managing stormwater and how the changes of the legislation have affected stormwater management. The changes of the legislation have led to measures. These measures are division of responsibilities, arrangements of maintenance and building and payment for stromwater.</p> <p>The theory section of this thesis examines various ways of managing stormwater in urban areas and ways how municipalities can affect the stormwater management. It also introduces legislation affecting stormwater and how the legislation has changed.</p> <p>As a result of the study, a report of the arrangements for stormwater management in Mäntsälä was made. This thesis also presents some development proposals and the measures to continue work with stormwater management.</p>		
Keywords Stormwater, biofiltration, storm water drain, land use and building act, water services act		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HULEVESIEN SYNTY JA HALLINTA TAAJAMISSA	2
2.1	Hulevedet taajamissa	2
2.2	Rankkasateet ja taajamatulvat.....	3
2.3	Kuntien keinot hulevesien hallintaan.....	5
3	HULEVESIEN HALLINNAN MENETELMÄT	7
3.1	Hulevesien käsittely ja viivyttäminen syntypaikalla	7
3.2	Johtaminen avoimissa järjestelmissä	10
3.3	Johtaminen hulevesiviemärissä.....	12
4	HULEVESIÄ KOSKEVAN LAINSÄÄDÄNNÖN MUUTOKSET	16
4.1	Maankäyttö- ja rakennuslain muutokset	16
4.2	Vesihuoltolain muutokset hulevesien osalta.....	17
4.3	Vesilaki	18
4.4	Laki tulvariskien hallinnasta	19
5	MÄNTSÄLÄN KUNNAN HULEVESIOHJELMA 2015	20
5.1	Hulevesiohjelman valmistelu.....	20
5.2	Kunnan hulevesien hallinnan periaatteet	20
5.3	Valuma-alueet ja pienvesistöt	22
5.4	Vastuunjako ja tehtävät.....	23
5.5	Kehittämistoimenpiteet ja rakentaminen	24
6	MÄNTSÄLÄN KUNNAN HULEVESIEN HALLINNAN JÄRJESTELYT	27
6.1	Kunnossapito ja rakentaminen	27
6.2	Hulevesien huomiointi kaavoituksessa	28
6.3	Hulevesien huomiointi suunnittelussa	30
7	LAINSÄÄDÄNNÖN MUUTOKSIIN VASTAAMINEN MÄNTSÄLÄSSÄ.....	33
7.1	Järjestelyt lainsäädännön muutosten myötä.....	33
7.2	Vastuu päätöksenteosta	34
7.3	Hulevesimaksun käyttöönotto.....	34
7.4	Pöyryn ehdotus hulevesimaksun määräytymisperusteista	36
7.5	Hulevesimaksun laskutuksen järjestäminen	38
8	LAINSÄÄDÄNNÖN MUUTOKSIIN VASTAAMINEN MUISSA KUNNISSA.....	39

8.1	Lempäälän kunnan toimenpiteet	39
8.2	Nokian kaupungin toimenpiteet	40
8.3	Oulun kaupungin toimenpiteet	41
9	TOIMINNAN JATKAMINEN JA KEHITYSEHDOTUKSET	43
9.1	Hulevesimaksun käyttöönoton toimenpiteet	43
9.2	Kunnossapidon ja rakentamisen järjestäminen	44
9.3	Muita jatkotoimenpiteitä	45
10	YHTEENVETO	46
	LÄHTEET	47

1 JOHDANTO

Hulevesien hallintaan taajama-alueilla joudutaan kiinnittämään yhä enemmän huomiota. Ilmastonmuutoksen vaikutukset yhdessä jatkuvasti tiivistyvien kaupunkirakenteiden kanssa vaativat suunnitelmallisempia ja kohdennetumpia ratkaisuja hulevesien synnyn ehkäisemiseen, käsittelyyn sekä tulvatilanteisiin varautumiseen. Kuntien vastuu tässä työssä korostuu.

Tässä opinnäytetyössä esitellään keinoja hulevesien kokonaisvaltaiseen hallintaan taajamissa ja millaisia vaikutusmahdollisuuksia kunnilla on siihen. Työssä on myös perehdytty hulevesien hallintaan vaikuttavaan lainsäädäntöön ja sen muutoksiin. Lainsäädännön muutoksien myötä kuntien vastuu hulevesien hallinnasta on kasvanut ja tämä on aiheuttanut uusia järjestelyjä kunnissa ja kaupungeissa.

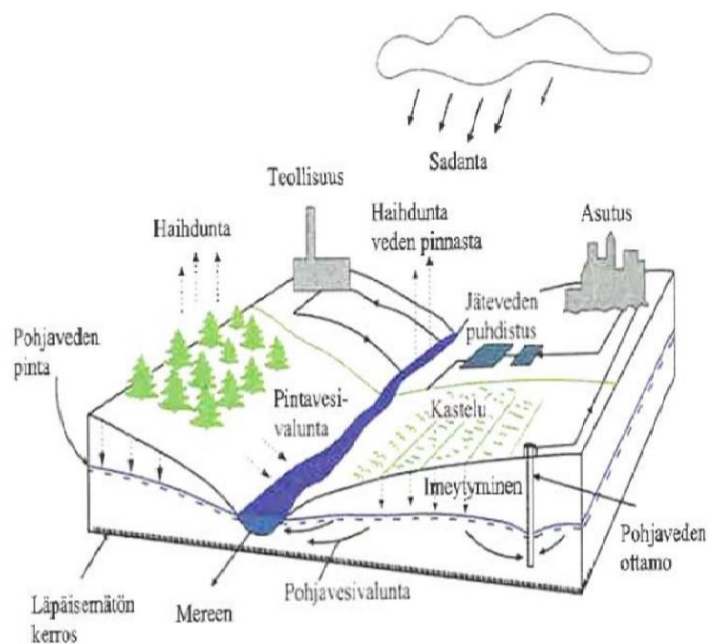
Muutoksia hulevesien hallinnan järjestelyihin on tehty muun muassa Mäntsälän kunnassa, joka toimii tämän työn toimeksiantajana. Työn tarkoituksena on ollut kerätä kaikki Mäntsälän kunnan hulevesien hallintaan vaikuttavat järjestelyt ja lainsäädännön muutoksien aiheuttamat toimenpiteet yhdeksi asiakokonaisuudeksi. Taustana aiheen syntyyn on ollut parhaillaan käynnissä olevat hulevesien hallintaan liittyvät selvitystyöt. Työssä on esitelty, millaisia toimenpiteitä lainsäädännön muutokset Mäntsälässä vaatii. Työssä on pohdittu myös keinoja toimenpiteiden sekä hulevesien hallintatyön kehittämiseen ja jatkamiseen tulevaisuudessa. Vertailukohtana esitellään myös muiden paikkakuntien ratkaisuja lainsäädännön muutoksiin vastaamisessa.

2 HULEVESIEN SYNTY JA HALLINTA TAAJAMISSA

2.1 Hulevedet taajamissa

Hulevedet, eli sade- ja sulamisvedet, muodostuvat rakennetuilla alueilla maan pinnalle sekä muille vettä kerääville pinnoille, kuten rakennusten katoille. Hulevesiä ovat myös rakennusten perustusten kuivatuksesta syntyvät vedet. Hulevedet synnyttävät valuntaa, jonka muodostumiseen vaikuttaa sateen intensiteetti ja kesto, sadetta edeltänyt kuiva jakso, maaperän ominaisuudet sekä maanpinnan kaltevuudet. (Hulevesiopas 2012.)

Veden luonnollinen kiertokulku perustuu sadantaan, valuntaan, haihduntaan ja maaperään suotautumiseen. Kuviossa 1 on havainnollistettu veden luonnollisen kiertokulun vaiheet taajamissa. (RIL 124-1-2013, 13.) Taajamissa veden kiertokulku poikkeaa huomattavasti luonnontilaisten alueiden kiertokulusta. Taajamissa rakennettujen alueiden vettä läpäisevät pinnat keräävät vesiä ja sen myötä syntyy pintavaluntaa. Kadut, pysäköintialueet ja laajat kattopinnat kasvattavat pinnoilta syntyvän valunnan määrää. Valunnan määrälliset vaihtelut voivatkin olla hyvin suuria taajamissa. Taajamissa myös sadanta on suurempaa ja haihdunta pienempää, kuin luonnontilaisilla alueilla. (Hulevesiopas 2012.)



Kuvio 1. Veden kiertokulku (RIL 124-1-2013, 13)

2.2 Rankkasateet ja taajamatulvat

Ilmastonmuutoksen kehityksen myötä sademäärät tulevat kasvamaan Suomessa merkittävästi. Arvioiden mukaan touko-syyskuun sademäärät tulevat kasvamaan 10 – 15% vuosiin 2071 – 2100 mennessä. Pohjois-Suomen sademäärät kasvavat hiukan Etelä-Suomea enemmän. (Rankkasateet ja taajamatulvat 2008.)

Sademäärien kasvamisen lisäksi myös rankkasateiden määrä lisääntyy. Rankkasateet aiheuttavat taajamissa tulvia. Tulvia syntyy, koska taajamissa on paljon vettä läpäisemättömiä pintoja ja hulevesijärjestelmiä ei ole mitoitettu johtamaan kaikkein rankimpien sateiden vesiä pois. Hulevesijärjestelmien mitoituksessa on yleisesti käytetty kerran 2 - 3 vuodessa esiintyvää 10 minuuttia kestäväää rankkasadetta. Hulevesijärjestelmien kapasiteetin jäädessä riittämättömäksi alkavat vedet virtaamaan kaduilla ja ojat tulvimaan. Tällaisiin rankkasateiden aiheuttamiin tulviin varautuminen on haasteellista, koska rankkasade voi kohdistua minne vain ja lähes milloin vain. Tulva voi kehittyä taajamassa hyvinkin nopeassa ajassa, jopa alle puolessa tunnissa. (Rankkasateet ja taajamatulvat 2008.)

Hulevesijärjestelmien mitoitusta suunniteltaessa on syytä ottaa yhä enemmän huomioon ilmastonmuutoksen arvoidut vaikutukset järjestelmän koko toiminta-ajalle. Hulevesijärjestelmän toiminta-aikana voidaan pitää kymmeniä vuosia, jopa 50-100 vuotta. (Rankkasateet ja taajamatulvat 2008.) Tärkeää on kuitenkin myös ymmärtää, että hulevesiä on mahdollista hallita pelkästään erilaisilla hallintarakenteilla. Taajamatulvien varalle tehty tulvareittien suunnittelu ja kunnossapito ovat myös oleellinen osa kokonaisvaltaista hulevesien hallintaa. (Hulevesiopas 2012.)

Suomessa tähän mennessä suurin taajamatulva koettiin Porissa vuonna 2007. Sademäärä oli runsas, paikoin jopa 100 - 125 mm. Vastaavia vuorokausisademääriä osuu Porin seudulle kerran 100 – 300 vuodessa. Lähes kaikki sademäärästä kerääntyi muutaman tunnin aikana. Vettä kertyi kaduille ja alikulkuihin hyvin nopeasti sekä talojen kellarit tulvivat (KUVA 1). Tulvan synnyttämien vahinkojen kokonaisarvioksi arvioitiin 21,7 miljoonaa euroa. Tapauksen jälkeen Porissa perustettiin työryhmä kehittämään vastaaviin tulvatilanteisiin varautumista. Monien kehittämisehdotusten ohessa suurimmaksi tekijäksi nousi tulvavaaran huomioiminen jo maankäytön suunnitteluvaiheessa. (Porin kaupunkitulvatyöryhmän loppuraportti 2007.)



Kuva 1. Tulva Porin Luvianpuistokadun alikulussa (Porin kaupunkitulvatyöryhmän loppuraportti 2007.)

2.3 Kuntien keinot hulevesien hallintaan

Kunnissa hulevesien hallintaa voidaan ohjata hulevesiohjelmalla tai -strategialla. Siinä määritellään hulevesien hallinnan toiminnan periaatteet ja tulevaisuuden suunnitelmat. Vastuunjako ja aikataulutukset antavat selkeän päämäärän ohjelman noudattamiseen. Samalla se sitoo kunnan eri yksiköt huolehtimaan osaltaan hulevesien hallinnasta. Yleisenä perustana hulevesien hallinnan ohjaukselle kunnissa voidaan pitää tulvien synnyn ehkäisemistä ja niiden hallintaa, sekä pinta- ja pohjavesien suojelua. Hulevesiohjelmaa tehtäessä selvitetään kunnan valuma-alueet ja arvioidaan niiltä kertyvä hulevesien määrä. (Hulevesiopus 2012.)

Hulevesien hallinnan suunnittelua kunnissa voidaan kohdistaa määritetyille valuma-alueille. Tällainen on tarpeen uudis- ja täydennysrakentamiskohteissa sekä hulevesijärjestelmän saneerauskohteissa. Valuma-aluekohtaisessa suunnittelussa selvitetään valuntareitit, syntyvien hulevesien määrä sekä osoitetaan tulvatilanteiden tulvareitit. Suunnitelmissa esitellään toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi ja mitoitusperusteet suunnittelulle. Suunnittelun tarkkuuteen vaikuttaa suunniteltavan alueen laajuus. Pienissä kohteissa voidaan esittää hyvinkin tarkkoja hallintatoimenpiteitä. (Hulevesiopus 2012.)

Valuma-alueiden huomioon ottaminen on tärkeää myös kunnan kaavoitusprosessissa. Sekä yleiskaavoituksella, että asemakaavoituksella vaikutetaan valuma-alueen luonnonoloihin. Rakentamisen myötä alueiden vesiolosuhteet muuttuvat, joten vaikutusten arviointia on tärkeää tehdä jo maankäyttöä suunniteltaessa. Yleiskaavan valmisteluvaiheessa määritetään kunnan maankäytön kehityssuunnat. Jo yleiskaavoitustyössä täytyy ottaa huomioon hulevesistä syntyvät vaikutukset ja tässä apuna voidaan hyödyntää kunnan hulevesiohjelmaa tai -strategiaa. Asemakaavalla ohjataan tarkemmin kunnan maankäytön järjestymistä. Asemakaavalla voidaan antaa myös tapauskohtaisempia määräyksiä hulevesien hallintaan, kuten vaatimuksia vesien viivyttämisestä. Kaavoituksen yhteydessä tehtävillä rakentamistapaohjeilla annetaan vielä tarkemmat ohjeet määräyksien toteuttamiselle. (Hulevesiopus 2012.)

Lopulliset ratkaisut hulevesien käsittelyyn kunnassa syntyvät yksittäisten kohteiden suunnitteluvaiheessa. Maisema-, alue-, viher- ja katusuunnitelmissa esitetään ratkaisut kohteiden kuivatukseen ja hulevesien ohjaamiseen. (Hulevesiopus 2012.) Esimerkiksi katujen suunnittelussa on tärkeää huomioida kadun pinnan kuivatus sekä kadun pinnan alla olevien

rakennekerroksien suojele. Kadun pinnan kuivatukseen vaikutetaan kaltevuuksilla ja painanteilla. Kuivatusmenetelminä käytetään hulevesiviemärointiä, sivuojia ja koururakenteita. Pinnan alla olevia rakennekerroksia voidaan suojella, routimiselta ja kuormituskestävyyden heikkenemiseltä, vesiä ohjaavilla salaojilla. (Liikenneviraston ohjeistus 2013.) Kunnan rakennusjärjestyksessä ja rakennusluvissa voidaan antaa määräyksiä yksittäisten rakennusten hulevesien hallintaan. Näitä valvoo kunnan rakennusvalvonta. (Hulevesiopas 2012.)

3 HULEVESIEN HALLINNAN MENETELMÄT

3.1 Hulevesien käsittely ja viivyttäminen syntypaikalla

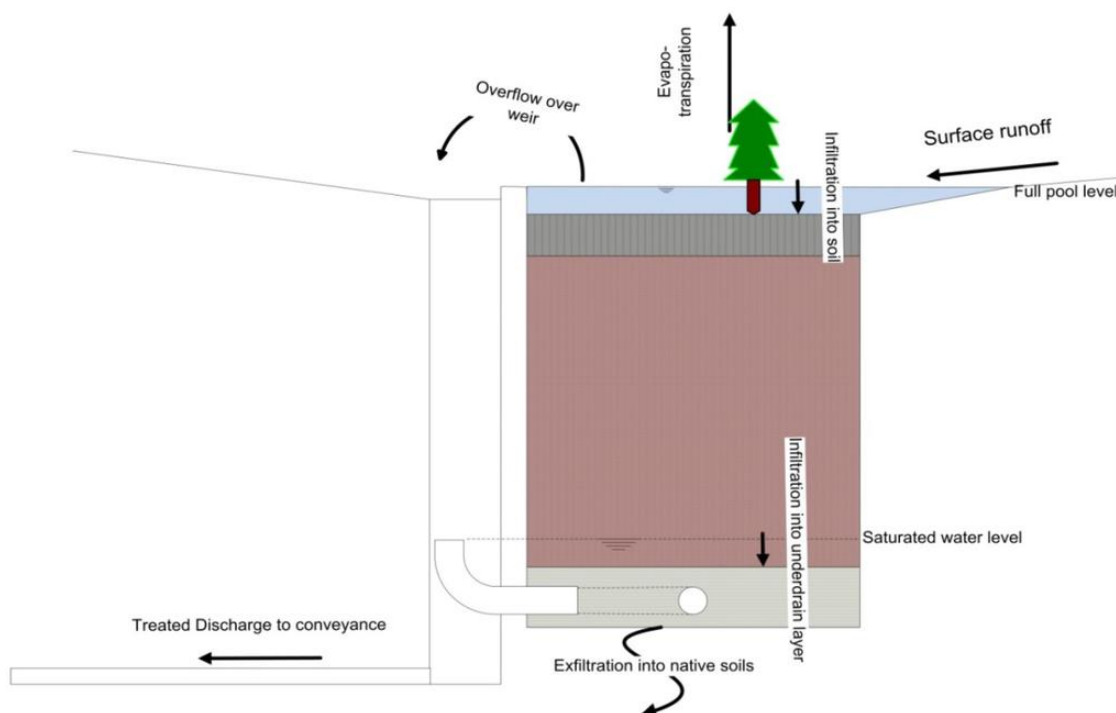
Lähtökohtana hulevesien hallinnalle voidaan pitää niiden synnyn ehkäisemistä. Hulevesien synnyn ehkäiseminen on rakennettujen alueiden lisääntyessä haastavaa, joten myös erilaisia käsittelymenetelmiä tarvitaan. Käsittelyssä hulevesiä voidaan pyrkiä imeyttämään ja suodattamaan maaperään tai hyödyntämään muilla tavoin syntypaikallaan. Tarvittaessa hulevesien kulkua voidaan hidastaa viivytykskeinoin. Näin hulevesien mukana kulkeutuvia haitta-aineita saadaan pidättymään ennen niiden päätymistä pohja- tai purkuvesiin. (Kasvio, Ulvi, Koskiaho & Jormola, 2016.)

Osa sadevesistä imeytyy veden luonnollisen kiertokulun mukaisesti pohjaveteen. Vesien imeytymistä voidaan parantaa jättämällä tarkoitukseen varattuja rakentamattomia alueita. Imeyttämisessä voidaan hyödyntää painanteita ja kaivantoja. Imeyttäminen ei kuitenkaan välttämättä vaadi erityisiä rakenteita, kunhan maaperä on hyvin vettä läpäisevää. (Hulevesiopus 2012.)

Biosuodatusalueet ovat tehokas tapa puhdistaa hulevesiä ja hidastaa niiden virtausta. Biosuodatuksessa käytetään maan pinnalla olevaa painannetta, josta vedet johdetaan maaperään rakennettujen suodatuskerrosten läpi. Suodatuskerrokset pidättävät vesien mukana kulkeutuvia haitta-aineita. Biosuodatus on maailmanlaajuisestikin hyvin yleinen hulevesien hallintakeino. (Kasvio, Ulvi, Koskiaho & Jormola, 2016.) Biosuodatus sopeutuu hyvin myös kaupunkiympäristöön, sillä se on toteutettavissa pienessäkin tilassa (KUVA 2). Tiiviissä kaupunkirakenteessa veden luonnollista kiertokulkua jäljittelevistä menetelmistä käytetään termiä LID, joka tulee sanoista Low Impact Development. Kuviossa 2 havainnollistetaan menetelmän toimintaa. Siinä hulevedet johdetaan painanteeseen, josta osa vesistä haihtuu ilmaan ja loput suotautuvat rakennettuihin maakerrokseen. Maakerrokset puhdistavat hulevesiä haitta-aineista. Osa vedestä imeytyy suodatuksen jälkeen alkuperäiseen maaperään ja loput ohjataan putkijärjestelmän kautta eteenpäin käsiteltäväksi. Lisäksi järjestelmä ohjaa painanteen täyttyessä vedestä, ylivuotovedet suoraan putkijärjestelmään. (Liu, Sample, Bell & Guan 2014.)



Kuva 2. Kaupunkiympäristöön rakennettu biosuodatuspainanne Virginian Richmondissa (Liu, Sample, Bell & Guan 2014.)



Kuvio 2. Biosuodatusjärjestelmän toimintaperiaate (Liu, Sample, Bell & Guan 2014.)

Hulevesien viivytykskeinoilla pyritään hidastamaan hulevesien virtaamaa sekä pidättämään vesien mukana kulkeutuvaa kiinto-ainesta ennen vesien johtamista purkuvesistöihin. Hulevesiä johdetaan avo-uomissa, joiden yhteydessä on virtaamaa hidastavia lammikoita tai kosteikoita. (Hulevesiopus 2012.) Kosteikoissa, hulevesien mukana kulkeutuvien, ravinteiden ja haitta-aineiden sitomiseen hyödynnetään kasvillisuutta. Kosteikoiden veden pinta ja virtaama vaihtelevat jaksoittain. Vähäisen valuman alueilla kosteikot voivat olla ajoittain jopa täysin kuivia. Kosteikot voivat olla hyvinkin monipuolisia kokonaisuuksia, mutta vähimmäisvaatimus on, että ne koostuvat kahdesta eri osasta. Nämä kaksi osaa ovat avovesiallas ja suurten kasvien täyttämä alue. Kosteikot voivat olla luonnontilaisia alueita tai rakentamisen yhteydessä toteutettuja maisemaelementtejä, kuten Järvenpään Lepolan alueen kosteikko (KUVA 3). (Kasvio, Ulvi, Koskiaho & Jormola, 2016.)



Kuva 3. Järvenpään Lepolan asuinalueen yhteyteen rakennettu kosteikko (Kasvio, Ulvi, Koskiaho & Jormola, 2016.)

3.2 Johtaminen avoimissa järjestelmissä

Hulevesien johtamiseen käytettäviä avoimia järjestelmiä ovat painanteet, avo-ojat ja kourut. Painanteet ja ojat hidastavat veden virtausnopeutta ja niissä oleva kasvillisuus pidättää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainesta. Avoimia järjestelmiä hyödynnetään myös aiemmin esille tulleissa viivytys- ja suodatusrakenteissa. Hulevesien viivytysrakenteista vedet pyritään johtamaan avoimia järjestelmiä pitkin purkuvesistöihin. Myös imeytys- ja suodatusalueiden ylivuotovedet pyritään johtamaan avoimissa järjestelmissä. (Hulevesiopas 2012.)

Iso osa Mäntsälän nykyisten asuinalueiden kuivatuksesta on järjestetty avoimilla järjestelmillä. Asuinalueiden tontti- ja kokoojakatujen reunoilla kulkee painanteita ja avo-ojia, jotka yhdistyvät monesti yhteen suurempaan alueen halkaisevaan ojaan. Hietastenoja yhdistää useamman Mäntsälän keskustaajaman asuinalueen, kulkeutuen välissä taajaman halkaisevan rautatien sekä moottoritien alitse. Hietastenoja on yksi Mäntsälän keskustan suurimmista hulevesiä johtavista avo-ojista (KUVA 4).



Kuva 4. Hietastenojan oma moottoritien alituksen jälkeen

Mäntsälän keskustaajaman suuremmat hulevesiä johtavat avo-ojat halkaisevat usean asuinalueen. Alajuoksullaan ne purkavat vetensä yhteen suureen uomaan eli Mäntsälänjokeen (KUVA 5). Mäntsälänjoki on keskustaajaman hulevesien ohjauksen kannalta välttämätön reitti. Suuri osa keskustan avouomista sekä hulevesiviemäreistä johtaa vetensä lopulta Mäntsälänjokeen. Mäntsälänjoen vedet laskevat Mustijoen kautta mereen.



Kuva 5. Mäntsälän keskustaajaman halkaiseva Mäntsälänjoki talvisessa muodossaan

Rakennetuissa ympäristöissä ei ole välttämättä tarpeeksi tilaa avo-ojille tai painanteille, joten niissä voidaan käyttää myös muurattuja tai kivettyjä kouruja (Hulevesiopus 2012.). Kourut ovat esteettisesti tyylikkäitä ja tuovat ympäristöönsä viimeistellyn ilmeen. Kouru voidaan tehdä valmiista kourulaatoista tai se voidaan muotoilla esimerkiksi luonnonkivistä. Helsingin Sinebrychoffinpuiston luonnonkivistä muotoillut kourut ovat näyttävä yksityiskohta, joka rajaa kulkuväylät ja viheralueen erilleen (KUVA 6). Sulanapitojärjestelmällä

varustetuilla kaduilla ja kiveyksillä voidaan käyttää myös ritiläkannella varustettuja linjakuivatuskouruja. (Helsingin kaupunkitilaohje 2018.)



Kuva 6. Sinebrychoffinpuiston kulkukäytävien luonnonkivikourut (Helsingin kaupunkitilaohje 2018.)

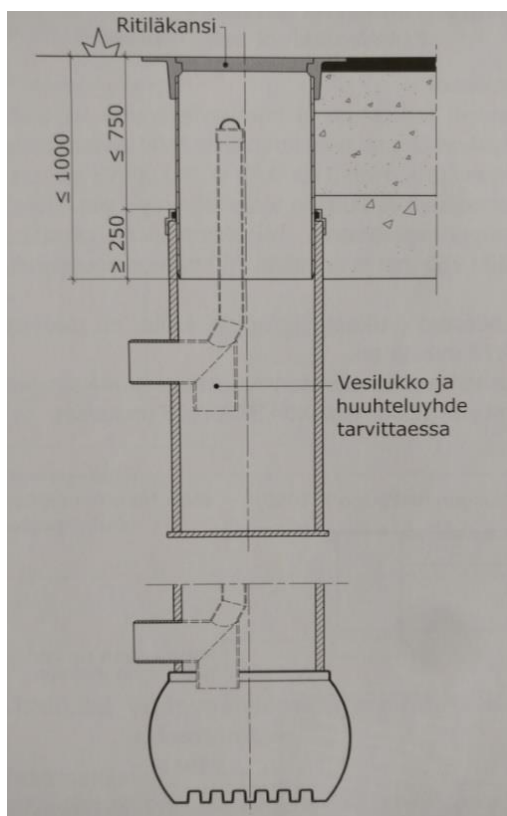
3.3 Johtaminen hulevesiviemärissä

Hulevesien viemäröintiä käytetään katujen, teiden, pihojen ja katoilta kertyvien vesien johtamiseen. Hulevesiviemäriin johdetaan myös rakennusten rakenteiden kuivatuksesta syntyvät salaojavedet. Erityisesti tiiviisti rakennetuissa kaupunkiympäristöissä hulevesiviemäröinti on välttämätön keino vesien hallittuun johtamiseen, koska katualueilla ei ole avoimien järjestelmien vaatimaa tilaa. Hulevesiviemäröinnille haasteita tuovat ajoittaiset rankkasateet, joiden sadanta ylittää mitoitettun hulevesiviemärin kapasiteetin. (Hulevesiopas 2012.)

Hulevesien johtamisessa käytetään omaa erillistä viemäröintiään. Viemäröinti pyritään toteuttamaan viettoviemäreissä, joissa vesi virtaa putken viettosuuntaan. Viemärin viettokaltevuuutta suunniteltaessa peruseriaatteena voidaan pitää 1% kaltevuuutta, jossa viemäri laskee yhden senttimetrin metrin matkalla. Viemärin lopullinen kaltevuus määrittyy kuitenkin useasta tekijästä, kuten kadun pituussuuntaisesta kaltevuudesta, joten 1% peruskaltevuudesta poiketaan olosuhteiden mukaisesti. Kaltevuuden tulisi olla kuitenkin vähintään 3‰. (InfraRYL osa 2 2006, 44.) Tarvittaessa hulevesiviemäreitä voidaan rakentaa myös paineviemäreinä, jos viettoviemäröinnin toteuttaminen ei ole mahdollista. Joissain kaupungeissa

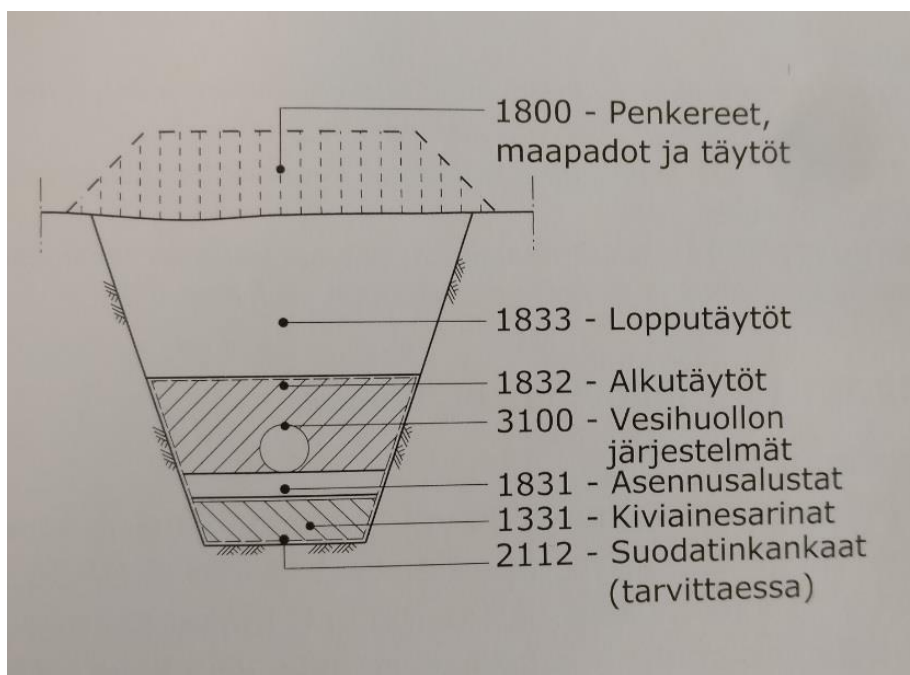
on käytössä myös vanhoja sekaviemärintijärjestelmiä, joissa hulevedet ja jätevedet johdetaan samaan viemäriin. Lainsäädännön muutosten myötä uusien sekaviemärien rakentaminen on kuitenkin kielletty. (Hulevesiopus 2012.)

Hulevesiviemäri koostuu putkista ja kaivoista, jotka voivat olla materiaaliltaan muovia, betonia tai terästä. Muoviset putket ja kaivot ovat niistä yleisimmin käytettyjä. Tarkastuskaivot ja -putket liittävät viemäriputkia yhteen ja niiden kautta viemäriin tarkastaminen ja huolto onnistuu. Hulevesien keräilykaivot ovat ritiläkannellisia kaivoja tai kadun reunakiiveen upotettuja kitakaivoja. Niiden tehtävä on kerätä hulevedet pinnoilta viemäriin. (RIL 124-2-2004, 477.) Hulevesien keräämisessä yleisesti käytetty ritiläkannellinen kaivo varustetaan usein erillisellä sakkapesällä, joka on noin 60cm korkea. Sakkapesään kerääntyy vesien mukana kulkeutuva kiintoaine, kuten katualueen hiekat. Keräilykaivot varustetaan myös säädettävällä teleskooppivarrella, jotta kaivon kansi saadaan säädettyä sopivaan korkeuteen kadun tai maanpinnan mukaan. Kuviossa 3 on esitetty muovinen ritiläkannella, teleskooppivarrella ja sakkapesällä varustettu hulevesien keräilykaivo. (InfraRYL osa 2 2006, 40.)



Kuvio 3. Hulevesien keräilykaivo (InfraRYL osa2 2006, 41.)

Hulevesiviemärit sijoitetaan yleisille alueille. Kaduilla sijoitus tapahtuu kaavan mukaiselle katualueelle ja mahdolliset tonttiliitokset tonttien puolelle. Sijoittamisessa huomioidaan kadun tasaus, maaperä, sivukalteva maasto, ojan pohjat ja mahdolliset rakenteet maan pinnalla tai pinnan alla. Hulevesiviemärien keräilykaivot sijoitetaan maaston alimpiin kohtiin, kuten painanteisiin. Reunakivellä varusteilla kaduilla keräilykaivot sijoitetaan reunakiven viereen, jotta reunakivi voi ohjata vedet kaivoon. Yleensä hulevesiviemärit pyritään sijoittamaan samaan kaivantoon jätevesiviemäriin ja vesijohdon kanssa. Kaivannossa putket pyritään asentamaan kiviainesarinan ja asennusalustan varaan. Tarvittaessa pohjalla käytetään myös suodatinkangasta. Kiviainesarina estää putken painumisen ja sen paksuus on oltava routivilla alueilla vähintään 300mm. Asennusalustalla ja alkutäytöllä suojataan putkea karkeammalta materiaalilta. Asennusalustan paksuutena käytetään 150mm paksuutta ja alkutäyttö tehdään tiivistettynä 300mm putken pinnan yläpuolelle. Asennusalustalla viimeistellään myös putken viettokaltevuus. Lopputäyttö voidaan tehdä karkeammalla materiaalilla pintakerrokseen asti. (InfraRYL osa1 2006, 372-387.) Kuviossa 4 on esitetty poikkileikkaus putkikaivannon rakennekerroksista.



Kuvio 4. Putkikaivannon rakennekerrokset (InfraRYL osa2 2006, 33.)

Rakennetulla alueella hulevesiviemärit mitoitetaan tietyin väliajoin tapahtuvan rankkasateen mukaan. Yleisesti käytössä on ollut kerran 2-3 vuoteen tapahtuva rankkasade. Viemäriin mitoitukseen vaikuttaa myös virtaama, joka määrittyy valuma-alueen ominaisuuksien mukaan. Lopullinen ratkaisu syntyy viemäriin toimintavarmuuden takaamisen ja kohtuullisten rakentamiskustannusten yhteensovittamisesta. (Hulevesiopas 2012.) Vesihuolto I:ssä on esitetty laskentakaava, jolla mitoituksessa käytettävä virtaama voidaan laskea (KAAVA 1). Virtaaman laskentakaava:

$Q = q * \phi * A * \text{hidastumiskerroin}$, jossa

Q = virtaama [m^3/s] tai [l/s]

q = mitoitussateen rankkuus [l/s/ha]

ϕ = valumiskerroin, (taulukoitu eri pintamateriaaleille)

A = valuma-alueen pinta-ala [ha]

hidastumiskerroin = viipymä alueella

Kaava1: Virtaaman laskentakaava (RIL 124-1-2004, 461-463.)

4 HULEVESIÄ KOSKEVAN LAINSÄÄDÄNNÖN MUUTOKSET

4.1 Maankäyttö- ja rakennuslain muutokset

Maankäyttö – ja rakennuslakiin (MRL, 132/1999) lisättiin vuonna 2014 luku 13a, joka kattaa hulevesiä koskevat säännökset (103 a-o §:t). Hulevesiä koskevat pykälät, osana maankäyttö- ja rakennuslakia, mahdollistavat hulevesien hallinnan huomioimisen paremmin jo kunnan maankäytön suunnitteluvaiheessa. Tällä pyritään hulevesien kokonaisvaltaiseen hallintaan ja mahdollistetaan erilaisten imeytys-, suodatus- ja viivytykskeinojen toteuttaminen. (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 682/ 2014.)

Vastuu hulevesien hallinnan järjestämisestä siirtyi lainsäädännön muutoksen myötä kokonaan kunnille. Aiemmin selkeää vastuunjakoa ei ole ollut, mutta yleensä hallinnasta on vastannut vesilaitos. Kunnan vastuualueena hulevesien hallinnassa on asemakaavoitetut alueet. Halutessaan kunta voi ottaa vastatakseen myös muita alueita. Kunta huolehtii tarvittavien toimenpiteiden järjestämisestä, jotta hulevesien hallinta saadaan kokonaisvaltaisesti hoidettua. Tarvittaessa kunnan hyväksyttäväksi laaditaan myös erillinen hulevesisuunnitelma. (Hurmeranta, Luukkonen & Rontu 2015.)

Kunnan tehtävänä on määrittää monijäseninen toimielin, joka antaa määräykset hulevesien hallintaan, sekä valvoo niiden noudattamista. Monijäseninen toimielin voi olla esimerkiksi kunnan tekninen lautakunta. Toimielimen määräykset voivat koskettaa koko kuntaa tai vain osia siitä. Määräykset eivät kuitenkaan saa olla ristiriidassa kunnan kaavamääräyksiä kohtaan. Määräykset voivat koskea:

- 1) hulevesien määrää, laatua, maahan imeyttämistä, viivyttämistä ja tarkkailua sekä hulevesien käsittelyä kiinteistöllä
- 2) kiinteistön hulevesijärjestelmän liittämistä kunnan hulevesijärjestelmään
- 3) muita näihin rinnastettavia, hulevesien hallintaan liittyviä seikkoja.

(Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 682/ 2014.)

Lain mukaan kiinteistön omistajalla tai haltijalla on lähtökohtaisesti vastuu oman kiinteistönsä hulevesien hallinnasta. Kiinteistön omistajan tai haltijan on johdettava kiinteistönsä hulevedet kunnan hulevesijärjestelmään, mikäli niitä ei johdeta vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon tai niiden imeyttäminen kiinteistöllä ei ole mahdollista. Monijäsenisellä toimielimellä on päätösvalta järjestelmään liittämistä tai siitä vapauttamisesta. Kunnan hulevesijärjestelmän ja kiinteistön hulevesijärjestelmän liittymiskohtaa kutsutaan rajakohdaksi, jonka kunnan määräämä viranomaisen osoittaa hulevesijärjestelmien yhteensovittamiseksi. Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä hulevesijärjestelmästä sekä siihen kuuluvista laitteistoista ja rakenteista kyseiseen rajakohtaan asti. (Hurmeranta, Luukkonen & Rontu 2015.)

Kunnalla on oikeus periä vuosittaista hulevesimaksua hulevesijärjestelmästä aiheutuvien kustannusten kattamiseksi. Maksua voi periä hulevesijärjestelmän vaikutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajilta tai haltijoilta. Perusteina maksulle voidaan pitää kunnan hulevesien hallinnan ratkaisuja, järjestelmän suunnittelukustannuksia sekä kiinteistön sijaintia kunnan hulevesijärjestelmän vaikutusalueella. Kunnan monijäsenisen toimielimen hyväksyttävänä on maksun määräämisen perusteet sisältävä taksa. (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 682/ 2014.)

4.2 Vesihuoltolain muutokset hulevesien osalta

Vesihuoltolain (VHL 119/2001) muutosten myötä hulevesien viemärointi irroitettiin, vuoden 2014 syyskuun alusta lähtien 3 §:n mukaisesti, vesihuollon käsitteestä. Tämän myötä hulevesien viemärointiin ei enää sovelleta vesihuoltolakia, vaan maankäyttö- ja rakennuslain lukua 13a, joka siirtää hulevesien hallinnan vastuun kunnille. Näin myös vastuu hulevesien viemäroinnistä on kunnalla. Kunta voi kuitenkin tehdä vesihuoltolaitoksen kanssa yhteisen sopimuksen, jossa vesihuoltolaitos ottaa vastuulleen hulevesien viemäroinnin. Tällöin vesihuoltolakia sovelletaan jatkossakin 2 §:n mukaisesti hulevesien viemärointiin, siltä osin, kun siitä vastaa kunnan sijaan vesihuoltolaitos. (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/ 2014.)

Jos kunta on tehnyt sopimuksen vesihuoltolaitoksen kanssa hulevesien viemäroinnistä, vastaa vesihuoltolaitos hulevesiviemäriverkoston rakentamisesta yhdyskuntarakenteen kehityksen mukaisesti. Vesihuoltolaitos vastaa kiinteistöjen liittämistä hulevesiviemäriin, jos kyseinen viemäri alueelta löytyy. Hulevesiviemäriin liittyminen, poikkeustapauksia lukuun

ottamatta, on kiinteistölle pakollista. Vesihuoltolaitos perii myös kunnalta korvausta yleisten alueiden, eli katujen ja puistojen hulevesien viemäroinnistä. (Hurmeranta, Luukkonen & Rontu 2015.)

Vesihuoltolain muutosten myötä kiinteistön hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin on kiellettyä. Poikkeuksena sallitaan kuitenkin aiemmin rakennettu jätevesiviemäri, joka on mitoitettu hulevesien poisjohtamista varten. (Belinskij 2015.) Laki vesihuoltolain muuttamisesta määrittää tarkemmin, että kyseinen jätevesiviemäri täytyy olla ennen vuotta 2015 rakennettu. Myös niissä tapauksissa, joissa alueella ei ole kiinteistön tarvitsemaa huleveden viemäröintiä ja vesihuoltolaitos pystyy huolehtimaan jätevesiviemärissä johdettavasta hulevedestä asianmukaisesti, voidaan kiellosta poiketa. (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014.)

4.3 Vesilaki

Nykyinen vesilaki astui voimaan vuonna 2012. Lailla pyritään edistämään ja yhdistämään vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä, parantamaan niiden tilaa sekä estämään vesivarojen käytöstä aiheutuvia haittoja. Lain sisältönä on yleiset vesitaloushankkeiden säännökset sekä yksittäisiä hankkeita koskevat erityissäännökset. Ne pitävät sisällään muun muassa veden ottoon, säännöstelyyn sekä ojitukseen liittyviä määräyksiä. (Hulevesiopas 2012.)

Vesilaki kytkeytyy hulevesiin tilanteissa, joissa vesitaloushanke voi aiheuttaa vahingon vaaraa vesistöjen tai pohjaveden laatuun taikka määrään. Voi syntyä esimerkiksi tulvan vaaraa tai pohjaveden käyttökelpoisuuden heikentymistä. Tällaiset hankkeet vaativat aluehallintoviraston luvan. Vesilaki sääntelee myös vesihuoltolaitosten viemärissä johdettavia hulevesiä. Jos vettä johdetaan viemäriverkoston ulkopuolelle, viemäriverkoston kattama alue tai sen osa määritellään kuivatusalueen erilliseksi osittelualueeksi. (Hulevesiopas 2012.)

4.4 Laki tulvariskien hallinnasta

Hulevesien hallintaan vaikuttaa myös vuonna 2010 voimaan astunut laki tulvariskien hallinnasta (620/2010). Lailla pyritään vähentämään tulvien riskejä, ehkäisemään ja lieventämään tulvavahinkoja sekä edistämään tulviin varautumista. Laki koskee kaikkia vesistöjä, rannikkoalueita sekä tulvatyyppejä. Viemäritulvia laki tulvariskien hallinnasta ei kuitenkaan koske. (Ulvi 2016.)

Vastuu lainmukaisesta tulvariskien hallinnasta on kunnalla. Kunta on velvoitettu arvioimaan hulevesitulvien aiheuttamat riskit ja nimeämään tulvariskialueet. Laadittavaksi kuuluu myös tulvavaara- ja riskikartat. Merkittävillä riskialueilla tehdään tulvariskien hallintasuunnitelmat. (Ulvi 2016.)

5 MÄNTSÄLÄN KUNNAN HULEVESIOHJELMA 2015

5.1 Hulevesiohjelman valmistelu

Mäntsälän kunnan hulevesiohjelman periaatteena on määrittää kunnan hulevesien hallinnan tulevaisuuden tavoitteet sekä jakaa hallinnan vastuutehtävät. Lähtökohtana hulevesiohjelman laatimisessa on ollut vastata uudistuneen lainsäädännön tarpeisiin. Ohjelman valmistelussa on tehty hulevesien hallinnan tarkastelua ohjelman koko voimassaoloajalle, eli 10-15 vuoden ajanjaksolle. Samalla on pyritty saamaan kaikki hulevesien hallinnan toimijat noudattamaan yhteisiä periaatteita. Valmistelussa ovat olleet mukana kunnan tekniset ja maankäyttöpalvelut, Mäntsälän Vesi Oy (nykyinen Nivos Oy), Keski-Uudenmaan ympäristökeskus sekä Pöyry Finland Oy. Valmisteluvaiheessa on toteutettu myös Mäntsälän keskustan ja Hyökännummen valuma-alue- ja pienvesiselvitys. (Mäntsälän teknisen lautakunnan kokouspöytäkirja 2015.)

Ohjelman valmisteluvaiheessa kartoitettiin kunnan hulevesien hallinnan nykytilanne, sekä luotiin tulevaisuuden tavoitteet hulevesien hallinnalle. Asemakaava-alueille toteutetun valuma-alue- ja pienvesiselvityksen avulla laadittiin valuma-aluekohtaiset tavoitteet. Selvityksellä määritettiin valuma-alueet ja niiden nykytila. Havaittuihin ongelmakohtiin on esitetty ratkaisuja hulevesiohjelmassa. Selvitystä täydennettiin vielä työn aikana Ojalan alueen pohjavesiselvityksellä sekä pienvesiselvityksellä. (Mäntsälän teknisen lautakunnan kokouspöytäkirja 2015.)

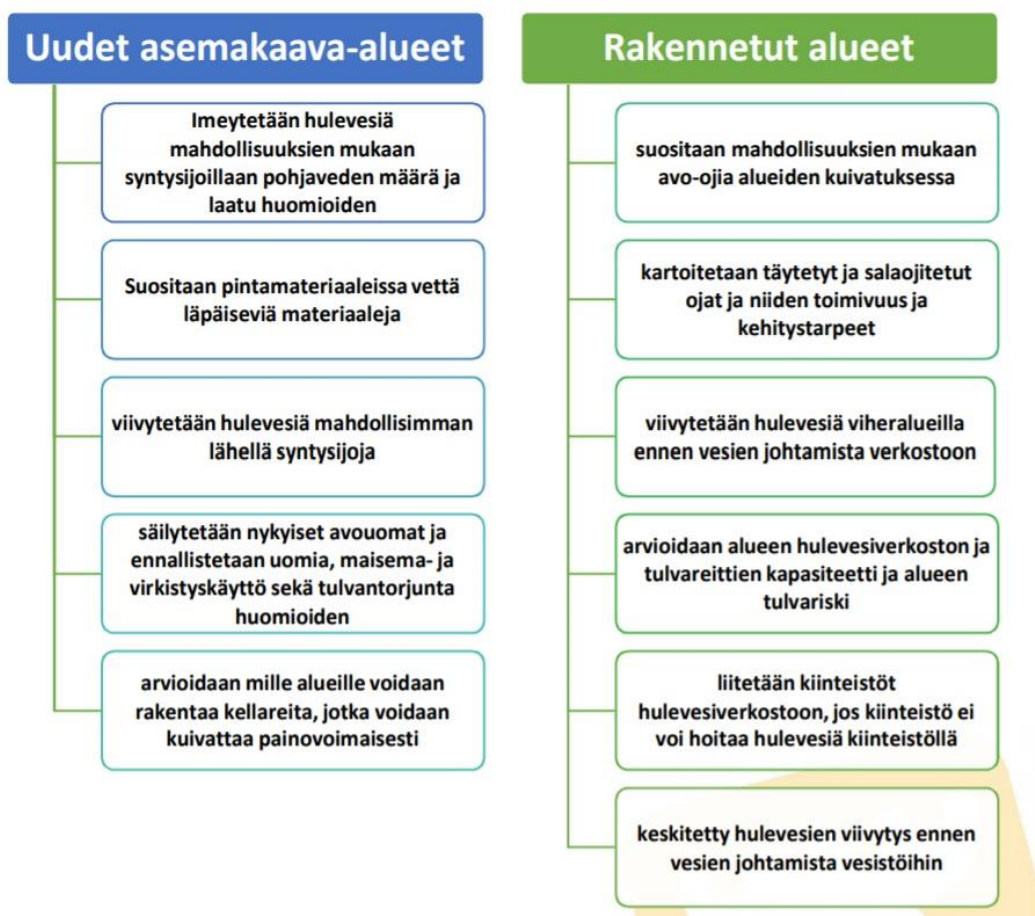
5.2 Kunnan hulevesien hallinnan periaatteet

Mäntsälän kunnan yleisenä periaatteena hulevesien käsittelyssä ja johtamisessa on noudattaa Kuntaliiton Hulevesioppaan ohjeistusta. Siinä lähtökohtana on pyrkiä estämään hulevesien syntyä. Toisena vaihtoehtona on pyrkiä hyödyntämään vesiä niiden syntypaikalla, esimerkiksi kastelukäyttöön. Näissä kahdessa korostuu kiinteistöjen vastuu hulevesien hallinnassa. Kolmantena vaihtoehtona tulee hulevesien viivytys-, käsittely- ja johtamiskeinot. Niissä voidaan hyödyntää muun muassa kosteikoita, avo-ojia ja hulevesiviemärointiä. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

Aluekohtaisilla periaatteilla määritetään tarkemmat hallintakeinot uusille asemakaavoitettaville alueille sekä aiemmin rakennetuille alueille. Kuviossa 5 on koottu toimenpidesuosituksia uusille ja rakennetuille alueille. Siinä uusilla alueilla painotetaan hulevesien käsittelyä, hyödyntämistä ja viivyttämistä kiinteistöillä. Mikäli se ei ole mahdollista, varataan

kaavoituksen yhteydessä riittävästi tilaa hulevesien hallintaan yleisillä alueilla. Jo rakennetuilla alueilla painopiste on kuivatuksen, kunnossapidon ja tulvasuojelun huolehtimisessa. Aiemmin rakennetuilla alueilla havaittuja keskeisiä ongelmakohtia on Färjärinojan ja Joki-huhdanojan putkitetujen osuukien riittämätön kapasiteetti ja tulvareittien puute. Vanhemmilla pientaloalueilla avo-ojia on korvattu salaojilla. Näillä alueilla ei löydy erillistä hulevesiviemärointiä, jos sitä ei ole jälkikäteen rakennettu. On myös asuinalueita, joissa on rakennettu hulevesiviemärointi, mutta siihen liittyvien aste on jäänyt alhaiseksi. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

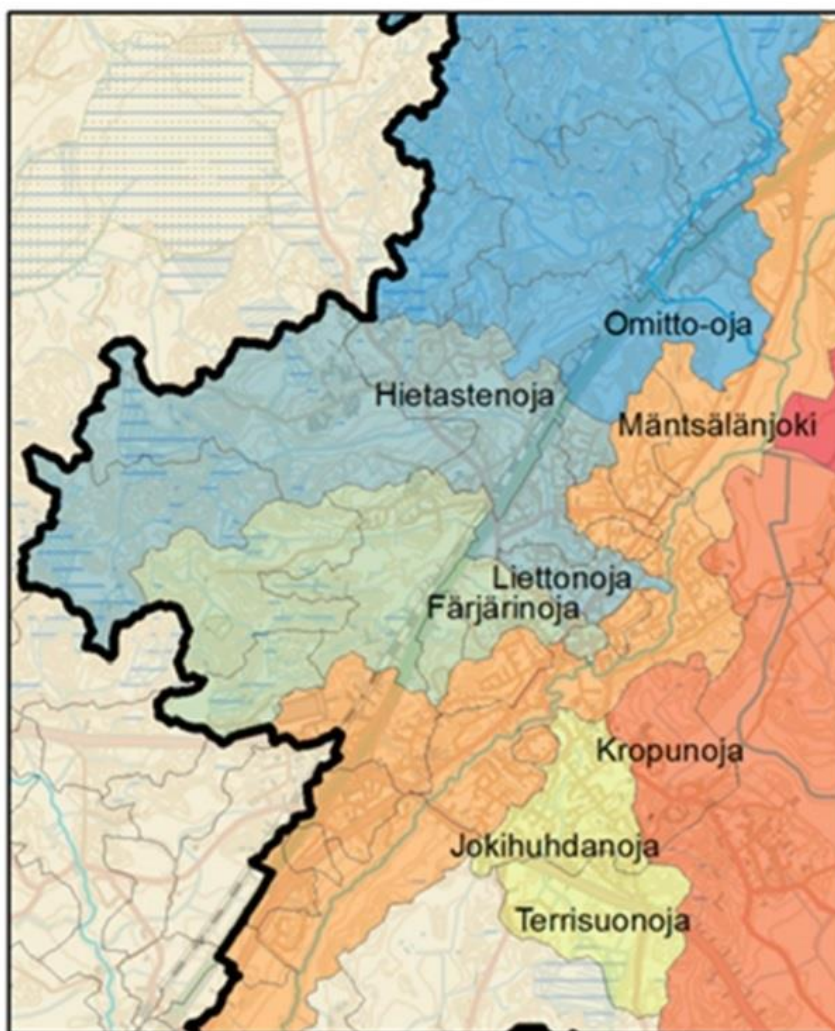
Asuinalueiden lisäksi Mäntsälässä on muun muassa logistiikka-alueita, kaupan suuryrityksiä, varikoita ja golfkenttä. Näillä alueilla hulevesien hallinnan ratkaisut suunnitellaan tapauskohtaisesti, johtuen hulevesien määrästä ja laadusta. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)



Kuvio 5. Toimenpidesuositukset hulevesien hallintaan uusilla ja rakennetuilla alueilla (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

5.3 Valuma-alueet ja pienvesistöt

Mäntsälän kunnan asemakaavoitettujen alueiden valuma-aluejako koostuu seitsemästä osasta. Siihen kuuluvat Omitto-oja, Hietastenoja, Färjärinoja, Jokihuhdanoja / Terrisuonoja, Kropunoja, Mäntsälänjoen lähivaluma-alue kirkonkylässä sekä Hyökännummi Keravanjoen valuma-alueella. Kuviossa 6 on jaoteltu Mäntsälän keskustan alueen pienvaluma-alueet. Hyökännummen taajama, joka kuuluu Keravanjoen valuma-alueeseen, on erillinen asemakaavoitettu alue Mäntsälän eteläpuolella. (Valuma-alue ja pienvesiselvitys 2015.)



Kuvio 6. Keskustaajaman pienvaluma-aluejako (Valuma-alue ja pienvesiselvitys 2015.)

Mäntsälän keskustaajama sijaitsee myös neljän pohjavesialueen läheisyydessä. Näistä Ojalan ja Lukon pohjavesialueet ovat I-luokan pohjavesialueita. Lähteenojan ja Sääksjärven pohjavesialueet ovat II-luokan pohjavesialueita. Erityisesti Ojalan pohjavesialue, aivan keskustan tuntumassa, on merkittävä vedenottoalue. Sen huomioiminen maankäytön suunnittelussa ja keskustaajaman laajentuessa on erityisen tärkeää. (Valuma-alue ja pienvesiselvitys 2015.)

5.4 Vastuunjako ja tehtävät

Vastuu hulevesien hallinnasta Mäntsälän kunnassa on jaettu usealle eri toimijalle. Nämä toimijat ovat

- Kunnan maankäyttöpalvelut
- Kunnan tekniset palvelut, suunnittelu- ja rakennuttamispalvelut sekä kuntatekniikka
- Nivos vesi Oy
- Keski-Uudenmaan ympäristökeskus
- Uudenmaan ELY-keskus
- Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
- Liikennevirasto
- Kunnan toimitilapalvelut
- Kiinteistöjen omistajat.

Vaikka hulevesien hallinnan vastuutehtäviä on jaettu usealle toimijalle, päävastuu hulevesien hallinnasta on kuitenkin muuttuneen maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti Mäntsälän kunnalla. Hulevesiohjelmassa esitetään kunnan järjestettävänä olevia vastuutehtäviä. Näitä tehtäviä ovat kunnan poliittisen monijäsenisen toimielimen nimittäminen, hulevesiyhteistyön järjestäminen, hulevesien vaikutusalueen määrittäminen sekä hulevesisuunnitelmien teko. Lisäksi kunnan tehtävänä on määrittää viranomainen, joka vastaa hulevesijärjestelmään liittämistä ja vapauttamisesta, sekä vesien johtamisesta ja ojittamisesta. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

Vuoden 2015 hulevesiohjelmassa esitetään myös uusi tehtäväkohtainen vastuunjako hulevesien hallintaan. Siinä vastuutehtävät jaetaan kunnan eri yksiköiden kesken. Nämä yksiköt ovat maankäyttöpalvelut, suunnittelu- ja rakennuttamispalvelut, kuntatekniikka, rakennusvalvonta ja kunnan määrittämä monijäseninen toimielin. Tehtävät pitävät sisällään muun muassa kaavoituksen, hulevesijärjestelmien suunnittelun, -rakentamisen, -kunnossapidon, päätöksenteon sekä tarvittavien selvityksien teon. Vaikka päävastuu hulevesien hallinnasta on kunnalla, osittaisia vastuutehtäviä voidaan sopia myös vesilaitoksen kanssa. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

5.5 Kehittämistoimenpiteet ja rakentaminen

Mäntsälän kunnan hulevesien hallintaan laadittu toimenpideohjelma määrittää strategiset toimenpiteet vuosille 2015-2024. Toimenpideohjelmaan on määritetty toimenpiteiden vastuutahot ja aikataulusuunnitelma ohjelman voimassaoloajalle. Toimenpiteisiin kuuluu muun muassa hulevesien viemäroinnin vastuun siirtäminen kunnalle, hulevesimaksun käyttöönottoon liittyvät selvitykset ja tarvittavien ohjeistuksien laatiminen. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

Hulevesiviemäriverkostosta tehdään sähköisessä muodossa oleva kartta. Puutteellisesti merkityt verkostot mitataan karttaa varten. Samassa kartassa esitetään myös merkittävimmät avo-ojat. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

Hulevesijärjestelmiä rakennetaan uusille asemakaavoitetuille alueille. Hulevesien hallinnassa pyritään käyttämään lähtökohtaisesti pinnalta avoimia menetelmiä ja tarvittavat tilavaraukset huomioidaan jo kaavoituksen yhteydessä. Uusia rakennettavia kohteita on Hyökännummella ja kirkonkylässä Lempivaaran sekä Anttila III asuinalueet. Näiden rakentamisaikataulut tarkentuvat myöhemmin taloussuunnitelmissa. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

Hulevesijärjestelmien saneeraukseen ja rakentamiseen aiemmin rakennetuilla alueilla on laadittu saneerausohjelma (KUVIO 7). Saneerauksessa pyritään suosimaan avoimia järjestelmiä, kuten ojia ja painanteita. Avoimet järjestelmät ovat kustannuksien kannalta edullisempia toteuttaa ja niiden kunnossapito on helpompaa. Koska rakentaminen Mäntsälässä ei ole yhtä tiivistä kuin suuremmissa kaupungeissa, on siellä yleisesti enemmän käytössä olevaa tilaa avoimien järjestelmien toteuttamiseen. Hulevesiviemärien rakentamista toteute-

taan vain kohteissa, joissa lisätilan tarve katualueella estää avoimen järjestelmän teon. Tällaisia kohteita voivat olla muun muassa kadut, joissa rakennetaan jalkakäytävä nykyisen kadun yhteyteen. (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)



Kuvio 7. Hulevesijärjestelmien saneerausohjelma (Mäntsälän kunnan hulevesiohjelma 2015.)

Nyt kolmen vuoden kuluttua hulevesiohjelman julkaisusta voidaan tarkastella määritettyjen toimenpiteiden toteutuneisuutta. Hulevesimaksun käyttöönottoon liittyvät selvitykset ovat viimeistelyä vaille valmiita, jonka jälkeen ne tarvitsevat vielä kunnan teknisen lautakunnan hyväksynnän. Hulevesiviemäriverkostosta ei ole toistaiseksi laadittu uutta karttaa, vaan

käytössä on vesilaitoksen johtotietokartta. Kyseisessä johtotietokartassa on kuitenkin puutteita ja osa verkostosta vaatisi edelleen mittauksen, jotta ne voitaisiin liittää kartta-aineistoon. Merkittävimpiä avo-ojia ei myöskään toistaiseksi löydy kartoista. Siihen on kuitenkin lähiaikoina tulossa muutos, kun käynnissä olevien selvitysten yhteydessä sellainen laaditaan. Saneerausohjelman ensimmäinen vaihe on toteutunut suunnitelmien mukaisesti, tosin osan kohteiden työt tulevat todennäköisesti jatkumaan vielä ainakin vuodelle 2019. Sälin-kääntien ja Mestarinkujan saneeraus on tarkoitettu ohjelmassa toisen vaiheen toteutukseen. Se esiintyy ohjelmassa kahdesti ja ei ole siksi vielä toteutettu. Toisen vaiheen toteutuskohdeet vuosille 2019-2021 tulevat kuntatekniikan toimistoinsinööri Sulosen (2018.) mukaan siirtymään eteenpäin seuraaville vuosille. Syynä tähän on tarvittavien määrärahojen puute taloussuunnitelmasta. Vastapainoksi taloussuunnitelmaan on varattu määrärahoja uudisrakentamiskohteille, sekä joillekin yksittäisille pienemmille saneerauskohteille, jotka ovat tulleet ajankohtaisiksi ohjelman laatimisen jälkeen.

6 MÄNTSÄLÄN KUNNAN HULEVESIEN HALLINNAN JÄRJESTELYT

6.1 Kunnossapito ja rakentaminen

Hulevesiverkoston kunnossapidosta ja rakentamisesta Mäntsälässä vastaa kuntatekniikan tulosalue. Toiminta toteutetaan kuntatekniikan nykyisellä henkilöstöllä. Nykyinen henkilöstö kuntatekniikassa pitää sisällään toimistoinsinöörin, tulevan kuntatekniikan päällikön, maanrakennusmestarin sekä katujen kunnossapitohenkilöstön. Rakentamista voidaan toteuttaa kunnan omalla kunnossapitohenkilöstöllä tai tarvittaessa hankkeet voidaan rakentaa ulkopuolisella urakoitsijalla. (Sulonen 2018.)

Verkoston kunnossapito vaatii myös jatkuvaa päivitystä. Päivityksellä vastataan äkillisiin ongelmatilanteisiin, kuten viemärin rikkoutumiseen tai tulvimistilanteisiin. Päivityksen järjestäminen kunnan nykyisellä henkilöstöllä tuottaa haasteita. Varsinkin kesäaikaan henkilöstön määrä ei ole riittävä päivitystehtäviin. Kesäkauden päivityksestä onkin käyty alustavia neuvotteluja vesilaitoksen eli Nivos vesi Oy:n kanssa. Nivos vesi Oy pystyisi vastaamaan päivitystarpeeseen nykyisellä henkilöstöllään ja laskuttaisi kyseisestä palvelusta kuntaa. Kesäajan päivityslähtöjä on arvioitu kuitenkin olevan hyvin vähäinen määrä. Päivityslähtöjen määräksi on arvioitu vain noin 1 – 5 kappaletta kesää kohti. (Sulonen 2018.)

Uuden hulevesiverkoston suunnittelusta vastaa kunnan suunnittelupalvelut. Suunnittelupalvelut tuottaa suunnitelmia omana työnään sekä kilpailuttaa suunnittelutyöt tarvittaessa ulkopuolisilla konsulteilla. (Sulonen 2018.)

Vuodesta 2015 lähtien kunnan kuntatekniikan yksikkö on investoinut omissa hankkeissaan myös hulevesien hallintaan. Samalla investointikustannuksista on jaoteltu hulevesien osuudet erikseen. Vuosien 2015 – 2017 investoinnit on esitetty taulukossa 1. Ensimmäisenä vuonna 2015 kuntatekniikan hankkeisiin investoitiin suuresti. Silloin suurimpana hankkeena rakennettiin uuden teollisuusalueen Kapuli III:n katuja ja tehtiin alueen tasaukset. Hulevesien osalta Kapuliin investoitiin 300 000 euroa eli noin 75% koko vuoden hulevesiin kohdistuneista investoinneista. Seuraavan vuoden 2016 hankkeissa investoitiin maltillisemmin ja suurimpana yksittäisenä hankkeena rakennettiin Taruman uuden asuinalueen kadut. Taruman katujen rakentamiskustannuksista hulevesien osuus oli noin puolet koko vuoden hulevesi-investoinneista. Vuoden 2017 aikana investoitiin tasaisemmin eri liikennekohteiden rakentamiseen ja uusien alueiden suunnitteluun. (Kuntatekniikan investoinnit

2015 -2017.) Jo muutaman vuoden taulukoinnin perusteella voidaan huomata, että hulevesien hallintaan käytettävissä investoinneissa voi olla suuriakin vuosittaisia vaihteluita. Yleensä ne johtuvat isommista rakennuskohteista syntyneistä kustannuksista. Isoja hankkeita ei kuitenkaan toteuteta jatkuvasti, joten vaihtelun voidaan olettaa tasaantuvan tulevaisuudessa. Kymmenen vuoden päästä pystytään jo määrittämään selkeä keskiarvo vuosittaisista kustannuksista.

Taulukko 1. Kuntatekniikan vuosittaiset investoinnit hulevesien hallintaan (mukailtu kuntatekniikan investoinnit 2015 – 2017.)

Investointivuosi	Hulevesien hallinnan osuus
2015	408 625 e
2016	60 115 e
2017	163 000 e

6.2 Hulevesien huomiointi kaavoituksessa

Hulevedet otetaan huomioon kunnan kaavoitustyössä. Yleiskaavoituksen yhteydessä toteutetaan tarvittavat selvitykset hulevesistä tarkasteltavalta alueelta. Asemakaavoissa annetaan määräykset hulevesien ohjaukseen ja käsittelyyn. Kaavamerkinnöillä voidaan määrittää hulevesien käsittelyyn erillisiä alueita. Kaavamerkintöihin ja -määräyksiin vaikuttaa kaavoitettavan alueen ominaisuudet ja käyttötarkoitus. Kaavoituksen yhteydessä määritetään myös rankkasateiden varalle tulvareitit. (Asemakaava-arkisto 2018.)

Tulevaisuudessa rakentuvan Lempivaaran asuinalueen asemakaavassa hulevesien käsittelyyn on varattu oma erillinen alueensa. Kaavamääräyksillä on annettu myös määräykset hulevesien hallintaan kiinteistöillä sekä yleisillä alueilla (KUVIO 8). Kaavassa karkkulantien varteen on varattu hulevesien käsittelyyn tarkoitettu alue kaavamerkinnöillä VP – 1 ja hu2. Merkinnöillä alue varataan puistoksi, jossa on kosteikkomaisia hulevesien imeyttä-

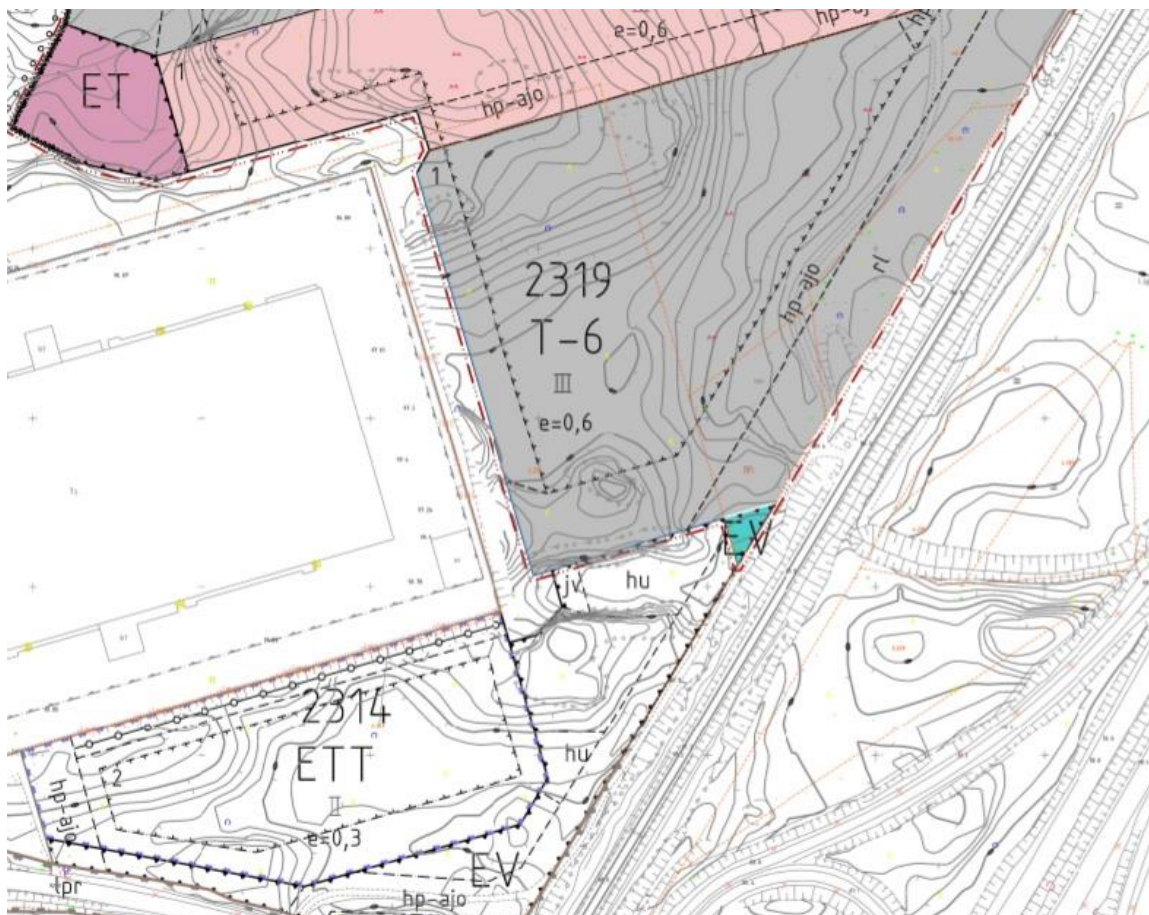
misaltaita. Kiinteistökohtaisessa hulevesien hallinnassa kaavamääräykset ohjaavat imeyttämään ja viivyttämään hulevedet tonteilla. Rakennusluvan yhteyteen tulee liittää myös erillinen hulevesien käsittelysuunnitelma. Katualueiden hulevedet ohjataan rakennettavaan hulevesiviemäriverkkoon. Lempivaaran asemakaavassa on määritetty myös korttelikohtaiset tulvareitit. (mukaieltu Lempivaaran asemakaavasta 2018.)



Kuvio 8. Ote Lempivaaran asuinalueen asemakaavasta (Asemakaava-arkisto 2018.)

Teollisuus- ja varistorakennusten alueilla hulevesien huomiointi on erityisen tärkeää laajojen kattopinta-alojen sekä päällystettyjen alueiden vuoksi. Kapulin alueen IIIB asemakaavassa hulevesien käsittely on huomioitu kaavamerkinnöin sekä määräyksin (KUVIO 9). Kaavassa on varattu merkinnällä ”hu” hulevesialtaille oma alueensa. Kaavamääräyksillä on määritetty kiinteistöjen hulevesien hallinnan toimenpiteet. Kiinteistöiltä ei muun muassa saa johtaa hulevesiä läheisen maantien alueelle. Tonteilla syntyville hulevesille tulee varata

viivytystä kattopinta-alan mukaan ja vähintään 5% tontista täytyy jättää päällystämättömäksi viheralueeksi. (mukailtu Kapuli IIIB asemakaavasta 2018.)

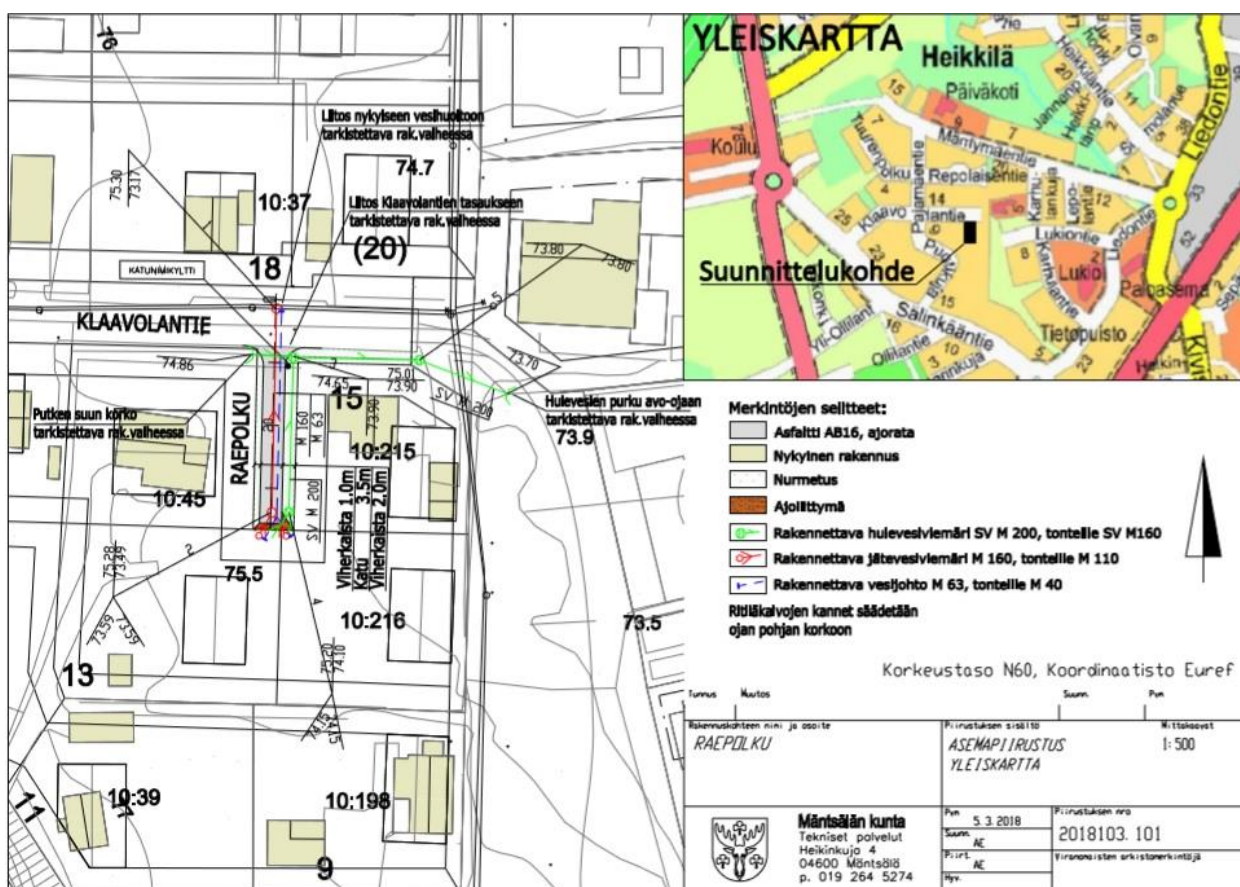


Kuvio 9. Ote Kapuli IIIB:n asemakaavasta (Asemakaava-arkisto 2018.)

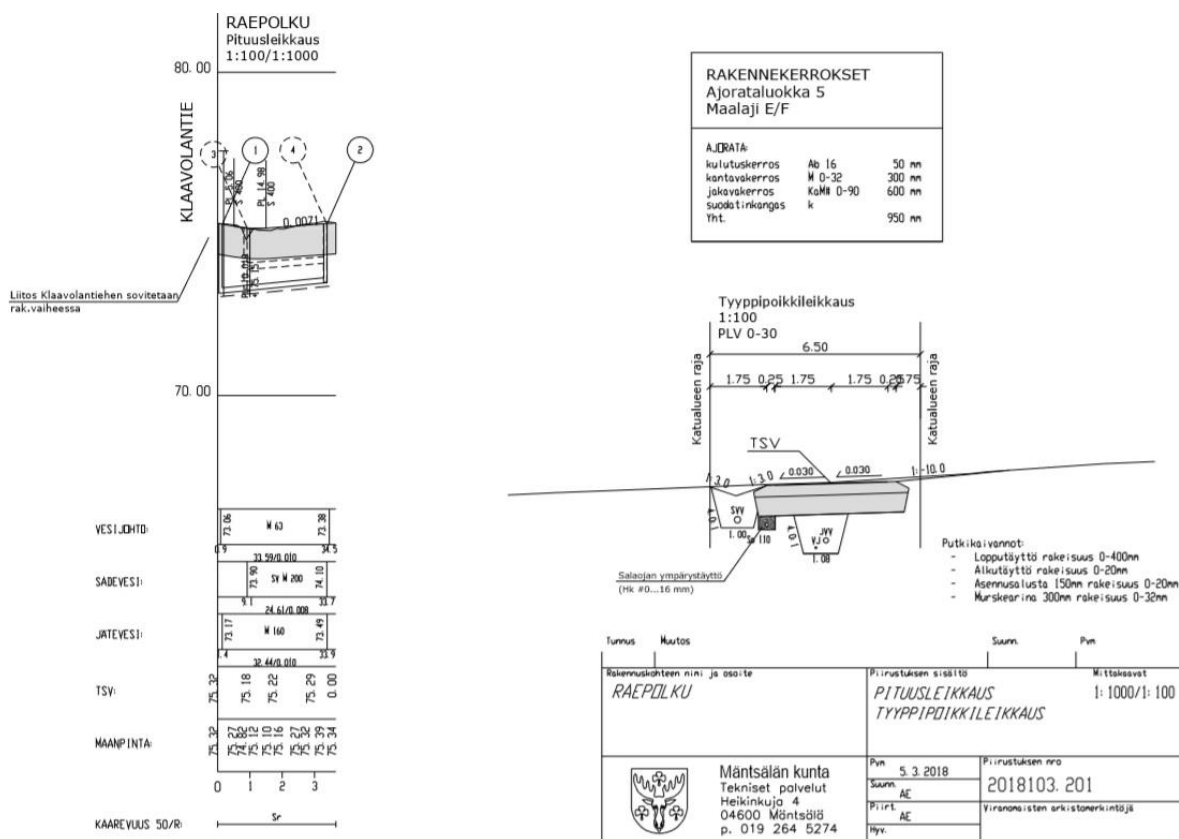
6.3 Hulevesien huomiointi suunnittelussa

Hulevedet otetaan huomioon katujen ja yleisten alueiden kuivatusta suunniteltaessa. Kuivatusta suunniteltaessa käytetään mahdollisuuksien mukaan avoimia uomia, joissa vedet voidaan ohjata pois katualueelta, tai vaikkapa puistosta. Uusille kaduille suunnitellaan yleensä myös hulevesiviemärointi, johon kadun varressa olevat kiinteistöt voidaan liittää. Uuden kadun hulevesiviemäri liitetään olemassa olevaan hulevesirunkoviemäriin, jos mahdollista. Hulevesirunkoviemäriin puuttuessa, voidaan vedet ohjata avouomiin tai yleisille alueille imeytettäväksi.

Kadun suunnittelussa laaditaan rakentamiseen tarvittavat suunnitelmakuvat. Suunnitelma-
kuvat pitävät sisällään asemapiirroksen, pituusleikkauksen ja tyyppipoikkileikkaukset.
Asemapiirroksessa esitetään kadun ja rakenteiden sijainti pohjakartalla. Asemapiirroksessa
esitetään myös mahdollisen hulevesiviemärin ja muun vesihuollon sijainti katualueella,
viemärin halkaisija, kaivojen sijainti, sekä muita rakentamisessa tarvittavia yksityiskohtia
(KUVIO 10). Pituusleikkauksessa esitetään kadun pinnan sekä maanpinnan korkeus-
asema ja kaltevuudet. Hulevesiviemärin ja muun vesihuollon korkeusasema ja kaltevuudet
sijoitetaan myös pituusleikkaukseen. Tyyppipoikkileikkauksista käy ilmi kadun ra-
kennekerrokset ja kaltevuudet, painanteet ja luiskat, viemäreiden kaivannot ja salaojien si-
jainti rakenteissa. Pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus on esitetty kuviossa 11. Jokai-
sesta rakennettavasta kaivosta laaditaan myös erilliset kaivokortit, joista käy ilmi putkien
sijainti ja liitoskorkeudet kaivossa.



Kuvio 10. Kadun asemapiirroskuva, jossa suunniteltu hulevesiviemärointi ja muu vesi-
huolto (Mäntsälän kunta 2018.)



Kuvio 11. Kadun pituusleikkauskuva ja tyyppi-poikkileikkaus (Mantsälän kunta 2018.)

Suunnittelun yhteydessä laaditaan myös erillinen rakennustapaseloste, jossa kaikkien kadulle suunniteltujen rakenteiden rakennustapa ja rakennusmateriaalit määritetään tarkemmin. Rakennustapaselosteessa eritellään muun muassa hulevesien viemäroinnissä käytettävät putki- ja kaivotyypit. Selosteessa annetaan ohjeistukset putkikaivantojen tekoon ja putkien sekä kaivojen asentamistapaan. Putkien asentamiseen määritetään esimerkiksi tarvittavat asennusalustat ja arinarakenteet, jotka on myös mainittu edellä olevassa tyyppi-poikkileikkauskuvassa. Rakentamistapaohjeiden laadinta perustuu InfraRYL-ohjeistuksiin eli infrarakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin.

7 LAINSÄÄDÄNNÖN MUUTOKSIIN VASTAAMINEN MÄNTSÄLÄSSÄ

7.1 Järjestelyt lainsäädännön muutosten myötä

Mäntsälän kunnan hulevesijärjestelmän toiminta-alueeksi määritettiin kunnan asemakaavoitetut alueet. Asemakaavoitettuihin alueisiin kuuluu Mäntsälän keskustaajama ja Hyökännummen taajama. Hulevesien kokonaishallinnan vastuun siirtyessä kunnalle, lakkautettiin vesihuoltolain mukaiset huleveden toiminta-alueet. (Mäntsälän kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2018.) Uudesta toiminta-alueesta tullaan laatimaan toiminta-aluekartta, jonka kunnan tekninen lautakunta hyväksyy. Toiminta-aluekartassa tulisi näkyä kunnan hulevesijärjestelmän vaikutusalue, verkostotyypit, laskutettavat kiinteistöt ja niiden jaottelu eri käyttötarkoituksiluokkiin. Kiinteistöjä toiminta-alueella on 3544 kappaletta, joista rakennettuja on 2795 kappaletta (Haapala 2018).

Asemakaava-alueen nykyinen hulevesiviemäriverkosto siirtyy vaihtokaupassa Nivos Oy:ltä Mäntsälän kunnan omistukseen. Vaihtokaupassa Nivos Oy saa Mäntsälän kunnan omistaman Mäntsälä-Pukkila vesihuoltolinjan. Samalla Nivos Oy purkaa nykyiset huleveden liittymissopimukset ja lopettaa liittymismaksun sekä perusmaksun perimisen sen asiakkaina olleilta kiinteistöiltä. (Mäntsälän kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2018.)

Mäntsälän kunnan huleveden käyttöomaisuudelle määritettiin tasearvo, jota vähennetään verotuksessa vuosittaisilla poistoilla. Huleveden poistamattomaksi tasearvoksi määritettiin 2,5 miljoonaa euroa. Tämän omaisuuden poistoaika on 30 vuotta, joka alkaa 1.1.2018 aloittavassa taseessa. Huleveden käyttöomaisuus koostuu Nivos Oy:ltä siirtyvästä noin 1,9 miljoonan euron arvoisesta hulevesiviemäriverkostosta sekä vuosina 2015 – 2017 tehdyistä hulevesiin liittyvistä investoinneista. Poistot huomioidaan tulevan hulevesimaksun taksojen määrittämisessä, uusien investointien ja käyttökulujen ohella. (Mäntsälän kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2018.)

7.2 Vastuu päätöksenteosta

Mäntsälän kunnan hulevesiasioiden toimiva ja päättävä viranomaisena on kunnan tekninen lautakunta. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen mukaisesti teknisen lautakunnan hulevesiasioista vastaavaksi monijäseniseksi toimielimeksi. (Mäntsälän kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2018.) Mahdolliset valitustapaukset, hakemukset hulevesimaksun keventämisestä ja vapautukset hulevesiviemäriverkkoon liittämistä ohjataan teknisen lautakunnan käsittelyyn. Teknisellä lautakunnalla on lainsäädännön määrittämä täysi päätösvalta näissä tapauksissa.

Tekninen lautakunta on myös kunnanvaltuuston päätöksen johdosta oikeutettu laatimaan sopimus kunnan ja Nivos Oy:n välillä tehtävästä yhteistyöstä, sekä tarvittavista menettely- ja toimintatavoista. Ne voivat koskea hulevesien hallinnan toimenpiteitä ja taloudellisten asioiden järjestämistä. (Mäntsälän kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2018.)

7.3 Hulevesimaksun käyttöönotto

Mäntsälän kunnan hulevesimaksu on päätetty ottaa käyttöön vuoden 2018 aikana. Maksulla katetaan nykyisen hulevesiverkoston ylläpitämistä, uusien verkostojen rakentamista sekä hulevesiin liittyvän käyttöomaisuuden poistojen kattamista. Hulevesimaksu laskutetaan erillisenä maksuna syksyn 2018 aikana. Se on julkisoikeudellinen maksu ja siten suoraan ulosottokelpoinen. Maksu koskee kaikkia kunnan hulevesijärjestelmän vaikutusalueella eli asemakaava-alueella sijaitsevia rakennettuja kiinteistöjä. Maksun tavoitteena on kerätä vuodessa 200 000 euron summa, jolla katettaisiin hulevesijärjestelmien kunnossapito- ja rakentamiskuluja. (Mäntsälän kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2018.)

Hulevesimaksun käyttöönoton suunnittelussa Mäntsälässä on esiintynyt työn valmistelun aikana joitakin haasteita ja epäselvyyksiä. Maksun määräytymisperusteista ja summista tehtiin kunnan omana työnä ehdotus, joka on esitetty kuviossa 12. Ehdotuksessa kiinteistöille on määritetty hulevesimaksusta kiinteä summa kiinteistön käyttötarkoituksen mukaan. Teollisuuden kiinteistöille maksuun vaikuttaa myös tontin koko. Lisäksi uusille rakennettaville kiinteistöille on ehdotettu liittymismaksua hulevesiverkkoon. Liittymismaksut olisivat asuinkiinteistöille ja vapaa-ajanasunnoille 1000 euroa ja muille kiinteistöille 1500 euroa. Tällä ehdotuksella kerättäisiin vuosittain tarvittava noin 200 000 euron summa. Hulevesimaksun selvitystyön edetessä kuitenkin selvisi, että hulevesimaksua koskevan lainsäädännön muutokset ei mahdollista liittymismaksun perimistä kiinteistöiltä.

Kunta on oikeutettu vain hulevesimaksun perimiseen. Jos hulevesiverkosto olisi vesilaitoksen omistuksessa, voisi se periä liittymismaksua palvelunaan, mutta kunnalle se ei ole mahdollista.

Hulevesimaksun määräytymisperusteiksi esitetään seuraavaa;

Hinnoittelukategoria	Hinta / v.
A) Omakotitalot / vapaa-ajan asunnot	30 €
B) Paritalot / muut vastaavat asunnot	45 €
C) Rivitalot	100 €
D) Kerrostalot	150 €
E) Liike- ja kaupanalan kiinteistöt / Yleishyödylliset kiinteistöt	200 €
F) Teollisuuden kiinteistöt	
1) Tontin koko on < 5000 m ²	200 €
2) Tontin koko on 5000 m ² - 20 000 m ²	350 €
3) Tontin koko on > 20 000 m ²	tapauskohtaisesti, min. 500 €

Huleveden liittymismaksuksi esitetään asuinkiinteistöille ja vapaa-ajanasunnoille 1 000 € ja liike-, teollisuus- ja muille kiinteistöille 1 500 €. Liittymismaksu peritään vain uusilta vuoden 2018 aikana tai tämän jälkeen rakennettavilta kiinteistöiltä.

Kuvio 12. Ehdotus kunnan hulevesimaksun määräytymisperusteista (Mäntsälän teknisen lautakunnan kokouspöytäkirja 2017.)

Koska ehdotettu hulevesimaksu ei voinut toteutua sellaisenaan, päätettiin hulevesimaksusta tilata uusi ehdotus ulkopuoliselta konsultilta. Konsultiksi valikoitui Pöyry Finland Oy, joka on tehnyt vastaavia selvityksiä myös muillekin kunnille Suomessa. (Sulonen 2018.)

Pöyry aloitti selvitystyön teon vuoden 2018 maaliskuussa eli tämän opinnäytetyön valmistelun aikana. Pöyryn valmisteleva ehdotus saatiin nähtäväksi huhtikuun ensimmäisinä päivinä.

7.4 Pöyryn ehdotus hulevesimaksun määräytymisperusteista

Pöyryn ehdotuksen mukaan hulevesimaksussa käytetään 30 euron perusmaksua, joka vastaa kunnan aiemman ehdotuksen mukaista summaa omakotitaloille. 30 euron maksu on kiinteä summa omakotitaloille, paritaloille ja vapaa-ajanasunnoille. Muille kiinteistöille maksu määräytyy kertoimella, johon vaikuttaa kiinteistön käyttötarkoitus ja pinta-ala. Määritetyllä kertoimella kerrotaan 30 euron perusmaksua. (Haapala 2018.)

Ehdotuksessa kiinteistöt jaetaan neljään eri käyttötarkoitukseluokkaan. Nämä luokat ovat

1. omakotitalo / paritalo / vapaa-ajan-asunto
2. rivitalo / kerrostalo
3. liike- / toimisto- / julkinen- / urheilurakennus
4. teollisuusrakennus / teollisuusvarasto / maatalous.

Luokat 2-4 jaetaan vielä viiteen eri luokkaan kiinteistön pinta-alan mukaan. Nämä luokat ovat

1. 0 – 2000 m²
2. 2000 – 5000 m²
3. 5000 – 10 000 m²
4. 10 000 -25 000 m²
5. 25 000 – 250 000 m²

Kertoimet lopullisen maksun määräytymiselle on havainnoitu Pöyryn laatimassa taulukossa 2. Siinä pinta-alaluokkien kerrointa kerrotaan kiinteistön käyttötarkoitukseluokan mukaisella kertoimella. Näiden tulosta syntyvällä kertoimella kerrotaan taksan 30 euron perusyksikköä, josta määrittyy kiinteistön hulevesimaksun lopullinen summa. Taulukon oikeassa reunassa on laskettu lopulliset summat.

Taulukko 2. Pöyryn ehdotus hulevesimaksun määräytymisperusteista (Haapala 2018.)

Taksan perusyksikkö					Kertoimet				Euroina			
Aluekerroin	30 Taksan perusyksikkö. Yhden omakotialan taksa.				1 luokka	2 luokka	3 luokka	4 luokka	1 luokka	2 luokka	3 luokka	4 luokka
Keskusta	1				Luokkakerroin:							
Hyökännummi	1				1	3	4,5	6	30 €	90 €	135 €	180 €
Pinta-alaluokat	Ala	Ylä	Pinta-alakerroin		1 luokka	2 luokka	3 luokka	4 luokka	1 luokka	2 luokka	3 luokka	4 luokka
0-2000	0	2000	1		1	3	4,5	6	30 €	90 €	135 €	180 €
2000-5000	2000	5000	2		1	6	9	12	30 €	180 €	270 €	360 €
5000-10000	5000	10000	3		1	9	13,5	18	30 €	270 €	405 €	540 €
10000-25000	10000	25000	4		1	12	18	24	30 €	360 €	540 €	720 €
25000-250000	25000	250000	9		1	27	40,5	54	30 €	810 €	1 215 €	1 620 €

Hulevesimaksulla laskutettaisiin vain rakennettuja kiinteistöjä, joita Mäntsälän asema-kaava-alueilla on 2795 kappaletta. Näistä 2336 on omakoti-, paritalo tai vapaa-ajanasuntoja. Kokonaisuudessaan ehdotuksella kerättäisiin 208 410 euroa, joka täyttää suunnitellut hulevesistä aiheutuvat vuosikulut. (Haapala 2018.) Taulukkoon 3 on jaoteltu kiinteistöjen määrät käyttötarkoituksen mukaan ja summat, joita eri käyttötarkoituseroista kertyisi. Taulukosta voidaan havaita, että Pöyryn ehdotuksen mukaisella jaotellutavalla hulevesimaksu kohdistuisi tarkemmin niille kiinteistöille, joilta hulevesiä eniten kertyy. Teollisuuden suuret kattopinta-alat ja päällystetyt pihat kerryttävät hulevesiä merkittävästi enemmän kuin omakotitalot. Taulukosta voidaan laskea, että luokassa 4 hulevesimaksun keskiarvohinta olisi noin 525 euroa, kun luokassa 1 se on vain 30 euroa.

Taulukko 3. Hulevesimaksulla laskutettavat kiinteistöt ja niiltä kertyvät summat käyttötarkoituseroista mukaan (mukailtu Haapala 2018.)

Käyttötarkoitus	Kiinteistöjä (kpl)	Maksujen summa (eur)
Luokka 1 omakoti/paritalot jne.	2336	70 080
Luokka 2 rivi/kerrostalot jne.	219	34 740
Luokka 3 liike/toimisto/ julkinen/urheilu jne.	120	51 030
Luokka 4 teollisuusrakennus/ teollisuusvarasto/ maatalous jne	100	52560
Yhteensä:	2795	208 410

Pöyryn tehtävänä on listaus maksulla laskutettavista kiinteistöistä ja niille määrityvistä hulevesimaksun summista. Valmistelussa on myös hulevesijärjestelmän toiminta-aluekartta, joka toimisi verkkoalustalla. Toiminta-aluekartasta voisi tarkistaa kiinteistökohtaisesti maksuun vaikuttavat yksityiskohtaiset tiedot sekä kiinteistön lopullisen hulevesimaksun summan. Tämä palvelisi erityisesti kunnan asukkaita. Lisäksi Pöyry valmistelee toiminta-alueen avo-ojista karttaa. (Haapala 2018.) Avo-ojakartan teko kuuluu hulevesiohjelmassa määritettyihin toimenpiteisiin.

7.5 Hulevesimaksun laskutuksen järjestäminen

Kun kunnan hulevesimaksun määräytymisperusteet on lopullisesti päätetty, tulee vastaan laskutuksen järjestäminen. Laskutuksen avuksi Pöyry on valmistellut kiinteistöjen taulukointia. Hulevesimaksun laskutukseen on Mäntsälässä kaksi vaihtoehtoa.

Ensimmäinen vaihtoehto on käyttää kunnan omaa KuntaPro -laskutusjärjestelmää. Laskutettavan aineiston vienti järjestelmään on vielä selvitysasteella, siinä ilmenneiden haasteiden vuoksi. Kunnan oma laskutus olisi laskun saavien kiinteistöjen kannalta selkeä. Silloin kunnan hulevesimaksu olisi helpommin eroteltavissa vesilaitoksen perimistä maksuista. Laskutus toisi kuitenkin lisätöitä kunnan nykyiselle henkilöstölle. (Sulonen 2018.)

Toinen vaihtoehto on sopia laskutuksesta vesilaitoksen kanssa. Vesilaitos voisi käyttää laskutuksessa omaa laskutusjärjestelmäänsä, josta löytyy tarvittavat laskutustiedot. Laskutus voitaisiin liittää vesilaitoksen omien vesi- ja jätevesimaksujen perimisen yhteyteen, koska asemakaava-alueen rakennetut kiinteistöt kuuluvat jo vesilaitoksen verkoston toiminta-alueeseen. (Sulonen 2018.) Laskutus olisi kuitenkin selkeämpi toteuttaa erillisenä laskutuksena, jotta laskun saaja ymmärtää maksun menevän kunnalle. Vesilaitos voisi lähettää laskun omana kirjeenään, jossa on tiedot oikeasta laskuttajasta eli kunnasta. Tässä voisi käyttää hyödyksi kunnan laskutusohjelmia ja omia logoilla varustettuja kirjekuoria. Vesilaitoksen järjestämä laskutus vähentäisi kunnan henkilöstön työmäärää, mutta toisaalta toisi myös lisäkustannuksia kunnalle.

8 LAINSÄÄDÄNNÖN MUUTOKSIIN VASTAAMINEN MUISSA KUNNISSA

8.1 Lempäälän kunnan toimenpiteet

Lempäälän kunta otti hulevesimaksun käyttöön vuonna 2016. Hulevesimaksu koskettaa noin 4000 kiinteistöä, joka on kokoluokassaan hieman Mäntsälän kuntaa suurempi määrä. Kunnan hulevesimaksun maksavat kaikki hulevesijärjestelmän vaikutusalueella olevat kiinteistöt. Vaikutusalueeksi on määritetty asemakaava-alue, sekä lisäksi myös alueita, jotka vastaavat rakentumistavaltaan asemakaavoitettuja alueita. Maksun suuruus määräytyy kiinteistön käyttötarkoituksen mukaisesti. Teollisuus- ja liikekiinteistöjen maksun suuruuteen vaikuttaa myös niiden pinta-ala. Taulukossa 4 on jaoteltu maksujen määrät eri kiinteistöille. Lopullinen summa määräytyy 30 euron perusmaksusta ja kiinteistön käyttötarkoituksen mukaisesta kertoimesta. (Lempäälän kunta 2018.)

Taulukko 4. Hulevesimaksun määräytyminen Lempäälässä (Lempäälän kunta 2018.)

Lempäälän kunnan hulevesimaksun perusteet			
Käyttötarkoitus: Yhden perheen omakotitalo (A) tai vapaa-ajan kiinteistö			
Paritalo tai siihen rinnastettava (B) kahden perheen kiinteistö			
Rivitalo tai vastaava (C) useamman perheen kiinteistö			
Kerrostalokiinteistö (D)			
Teollisuus- tai liikekiinteistö (E)			
E 1, pa. vähemmän kuin 5000 m ² niin kerroin on 10			
E 2, pa. enemmän kuin 5000, mutta vähemmän kuin 20000 m ² niin kerroin on 20			
E 3, pa. enemmän kuin 20000 m ² niin kerroin on 30			
Käyttöt.	kerroin(K)	perusm	€/ kiint
A	1	30	30
B	1,5	30	45
C	3	30	90
D	5	30	150
E 1	10	30	300
E 2	20	30	600
E 3	30	30	900

Hulevesiviemäröinnin järjestämisestä Lempäälän kunta on tehnyt sopimuksen paikallisen vesihuoltolaitoksen Lempäälän veden kanssa. Vesihuoltolaitos vastaa hulevesiviemäröinnin järjestämisestä ja kiinteistöjen liittämistä viemäriin verkoston vaikutusalueella. Vesihuoltolaitos perii hulevesiviemäriverkostoon liitetyiltä kiinteistöiltä oman maksunsa hulevesien johtamisesta ja liittymisestä verkostoon. Hulevesistä perii siis maksua sekä kunta että vesilaitos. (Lempäälän kunta 2018.)

8.2 Nokian kaupungin toimenpiteet

Nokian kaupunki otti oman hulevesimaksunsa käyttöön vuoden 2017 lopussa. Hulevesimaksu koskettaa noin 6000 kiinteistöä, joista omakotitaloja on noin 4000. Hulevesimaksu peritään hulevesijärjestelmän vaikutusalueelta, joksi Nokialla on määritetty kaupungin asemakaavoitetut alueet. Maksun määräytyminen on jaettu 11 eri hintaluokkaan. Ensimmäinen luokka on tarkoitettu omakotitonteille, joissa rakennuksen käyttötarkoitukseksi on määritetty yhden asunnon omakotitalo. Muut hintaluokat määrittävät kiinteistön pinta-alan mukaan, eikä niihin vaikuta kiinteistön käyttötarkoitus. Perusmaksu on 49 euroa, joka on myös omakotitonttien maksun summa. Luokissa 2 - 11 lopullinen maksu määräytyy perusmaksusta pinta-aloille määritettyjen kertoimien mukaan. Taulukossa 5 on esitetty maksun määräytymisperusteet. (Nokian kaupunki 2018.)

Taulukko 5. Hulevesimaksun määräytyminen Nokialla (Nokian kaupunki 2018.)

Maksuluokka	Tontin koko(m²)	perushinta	kerroin	hinta
1	Omakotitontti	49,00 €	1	49,00 €
2	Tontin koko < 1200	49,00 €	1	49,00 €
3	Tontin koko 1200 - 3000	49,00 €	3	147,00 €
4	Tontin koko <5000	49,00 €	5	245,00 €
5	<10000	49,00 €	7,5	367,50 €
6	<15000	49,00 €	10	490,00 €
7	<20000	49,00 €	12,5	612,50 €
8	<30000	49,00 €	17,5	857,50 €
9	<40000	49,00 €	22,5	1 102,50 €
10	<50000	49,00 €	27,5	1 347,50 €
11	>50000	49,00 €	37,5	1 837,50 €

Hulevesien viemäroinnistä Nokian kaupunki on tehnyt sopimuksen paikallisen vesilaitoksen kanssa. Vesihuoltolaitos vastaa viemäroinnin järjestämisestä ja kiinteistöjen liittämistä viemäriverkkoon. Kaupunki laskuttaa itse oman järjestelmänsä kautta hulevesimaksut. Vuosittaiset hulevesistä aiheutuvat kustannukset ovat 536 000 euroa. Se koostuu vesilaitokselle maksettavasta korvauksesta, kaupungin omista kunnossapitokustannuksista, oman verkoston rakentamisesta ja suunnittelusta sekä hallinnollisista kuluista. Hulevesimaksuilla kerättävä summa on noin 539 000 euroa, joten se kattaa kaikki arvioidut vuosittaiset kulut. (Nokian kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 2017.)

8.3 Oulun kaupungin toimenpiteet

Oulun kaupunki otti ensimmäisten joukossa hulevesimaksun käyttöön vuoden 2016 alussa. Oulun hulevesimaksu peritään asemakaava-alueen kiinteistöiltä, joita on noin 25 000. Maksu on kiinteä summa, eikä siinä käytetä vastaavia kertoimia kuin Lempäälän ja Nokian hulevesimaksuissa. Omakotitalotonteille ja yhden asunnon loma-asuntotonteille maksun suuruus on 22,50 euroa vuodessa. Paritalot maksavat omakotitalon maksun kaksinkertaisena. Muilla asemakaavatonteilla maksut määräytyvät kiinteistön pinta-alan mukaan. Kuviossa 19 on eritelty Oulun kaupungin hulevesimaksun määräytymisperusteet. (Oulun kaupunki 2018.)

Taulukko 6. Hulevesimaksun määräytyminen Oulun kaupungissa (Oulun kaupunki 2018.)

Tontti/tontin koko	Hulevesimaksu (€) vuodessa, alv 0%
Omakotitalotontit ja yhden asunnon loma-asuntotontit	22,50
Muut asemakaavatontit	
≤ 2 500 m ²	150,00
≤ 5 000 m ²	260,00
≤ 10 000 m ²	450,00
≤ 25 000 m ²	745,00
≤ 50 000 m ²	1 490,00
≤ 100 000 m ²	2 235,00
> 100 000 m ²	Maksu määritellään tapauskohtaisesti, kuitenkin vähintään 2235, 00

Oulussa yhdyskuntalautakunta valvoo hulevesien hallintaa ja hyväksyy hulevesiä koskevat suunnitelmat ja määräykset. Oulun Vesi hoitaa huleveden runkoviemäriverkoston, kuivatuspumppaamot sekä huolehtii kiinteistöjen liittämisestä hulevesiviemäriverkoston. Oulun kaupunki rakentaa myös itse hulevesiviemäriverkoston katujen saneerauksien ja uusien alueiden rakentamisen yhteydessä. Rakennettavat verkostot liitetään vesilaitoksen runkoviemäriin. Hulevesimaksulla kerätään noin 1,9 miljoonaa euroa vuodessa, joka kattaa hulevesiin kuluvat vuosittaiset kustannukset. Hulevesimaksun käyttöönoton yhteydessä jätevesimaksua alennettiin 0,10 euroa/m³. (Oulun kaupunki 2018.)

Ensimmäisten kaupunkien joukossa hulevesimaksun käyttöönotto on tuonut osaltaan myös haasteita Oulun kaupungille, kun aikaisempaa vertailukohtaa ei ole ollut. Maksun laskuttamisesta oli alkuun epätietoisuutta ja niinpä ensimmäisenä laskutusvuonna Oulun kaupunki laskutti hulevesimaksun arvonnäköverollisena maksuna. Tähän ohjeistus oli saatu verottajalta. Myöhemmin Helsingin hallinto-oikeus määräytti, että hulevesimaksun laskutus kuuluu olla arvonnäköverotonta. Tämä kohta korjattiin seuraavan vuoden laskutukseen vuodelle 2017. (Oulun kaupunki 2018.) Haasteita oli osaltaan myös hulevesimaksusta tiedottamisessa. Uusi lasku herätti asukkaissa epätietoisuutta ja vastahakoista palautetta. Tieto tulevasta hulevesimaksusta ei ollut saavuttanut kaikkia maksun saavia asukkaita. Laskun saapessa asukkaiden postilaatikkoon, yhteydenottoja alkoi satelemaan kaupungille runsaasti. Tämä työllisti Oulun kaupungin työntekijöitä huomattavasti. (Loukkola 2016.)

9 TOIMINNAN JATKAMINEN JA KEHITYSEHDOTUKSET

9.1 Hulevesimaksun käyttöönoton toimenpiteet

Hulevesimaksun käyttöönoton osalta Pöyryn ehdotus on parhain vaihtoehto maksun määrätymisen perusteiksi Mäntsälässä. Siinä on paljon samankaltaisuuksia Lempäälän mallin kanssa. Kiinteistöjen jaottelu käyttötarkoituksiluokkiin on toteutettu hieman eri tavalla ja kiinteistön pinta-alalla on enemmän vaikutusta maksun lopulliseen summaan, kuin Lempäälän mallissa. Näin hulevesimaksu saadaan kohdistettua tasapuolisemmin eri kokoisille kiinteistöille. Enemmän hulevesiä kerryttävät kiinteistöt maksavat myöskin isompaa hulevesimaksua. Käyttötarkoitukseluokkien sisälläkin on Mäntsälässä suuria pinta-alavaihteluita kiinteistöissä, joten pinta-alajaottelu viiteen eri luokkaan on myös perusteltua. Näin pienen pinta-alan teollisuus-, varasto- ja liikekiinteistöille ei kerry kohtuuttomia maksuja vain kiinteistön käyttötarkoituksen vuoksi.

Pöyryn ehdotuksessa maatalous on sijoitettu neljänteen eli kalleimpaan luokkaan teollisuuden kiinteistöjen kanssa. Mäntsälässä asemakaavoitetulle alueelle sijoittuu myös maanviljelyyn käytettäviä peltoja sekä metsätiloja. Näihin kiinteistöihin kuuluu myös rakennuksia. Se tarkoittaisi, että näiden kiinteistöjen omistajat maksaisivat hulevesimaksua kiinteistön koko pinta-alasta. Kiinteistön pinta-alasta voi olla useita hehtaareja peltoa. Tällä tavalla määritetty maksu voisi koitua kohtuuttoman suureksi yksittäiselle maanomistajalle. Maanviljelysalueilla suuri osa hulevesistä imeytyy kuitenkin maahan, eikä vesiä kerry samalla tavalla kuin teollisuuden laajoille kattopinnoille ja päällystetyille pihuille. Ehdotusta voisi muokata niin, että kyseiset kiinteistöt maksaisivat vain omakotitaloille tarkoitetun perusmaksun, jos asuinrakennus kiinteistöltä löytyy. Muussa tapauksessa ne voitaisiin vapauttaa maksusta kokonaan.

Hulevesimaksun laskutuksen osalta molemmat esillä olleet vaihtoehdot saadaan varmasti toimimaan tarvittavien vaatimuksien mukaan. Vesilaitoksen palveluna tuottama laskutus olisi oletettavasti kalliimpi kuin kunnan oman laskutuksen järjestäminen. Kunnan omalla järjestelmällä toteutettu laskutus tarkoittaisi kuitenkin lisätöitä kunnan nykyiselle henkilöstölle. Pienessä kunnassa henkilöstöä on vähemmän käytettävissä kuin suuremmissa kaupungeissa. Hulevesimaksun tavoitteena on kerätä vuosittain noin 200 000 euroa. Tähän ei kuitenkaan ole huomioitu hallinnollisia kuluja, joita laskutuksesta aiheutuu. Jos myös hallinnolliset kulut haluttaisiin kattaa hulevesimaksulla, täytyisi tietää paljonko laskutukseen kuluu rahaa ja onko maksua vielä tarvetta nostaa sen mukaan?

Myös mahdollisiin valitustapauksiin on syytä varautua, kun hulevesimaksua ensi kertaa laskutetaan. Valitusriskiä voidaan pienentää kattavalla tiedotuksella. Hulevesimaksusta voisi tehdä ohjeistuksen kunnan kotisivuille, johon liitettäisiin Pöyryn valmisteleva kartta toiminta-alueesta. Näkyvyyttä aiheesta saadaan lisättyä myös kunnan sosiaalisen median kanavissa ja paikallislehden kautta. Asukkaiden kysymyksiin vastaamiseen tulisi varata riittävästi resursseja ja osoittaa oikeat yhteystiedot tai kanavat, johon kysymykset voi esittää. Kysymyksiä varten voitaisiin perustaa vaikkapa oma sähköpostiosoite tai Facebook-kysely, jotta vähennettäisiin kunnan yksittäisille työntekijöille kohdistuvaa kyselytulvaa.

9.2 Kunnossapidon ja rakentamisen järjestäminen

Hulevesiviemäriverkoston kunnossapidon ja rakentamisen vastuu siirtyi, verkoston omistajuuden vaihdoksen myötä, kokonaan Mäntsälän kunnalle. Tämän muutoksen myötä myös kunnan nykyisen henkilöstön työmäärää tulee kasvamaan. Kunnossapito vaatii jatkuvaa päivystystä, jota on aiemmin hoitanut vesilaitos. Sen järjestäminen vaatii lisäjärjestelyjä nykyiselle kunnossapitohenkilöstölle. Hulevesiverkosta on myös tarvetta laajentaa jatkosakin ja samalla verkoston kunnossapitotarve kasvaa entisestään. Painetta hulevesiviemäriverkoston laajentamiseen tulee osaltaan myös hulevesimaksun maksajien suunnasta. Voidaan olettaa, että kiinteistöjen omistajien vaatimustaso kasvaa maksun myötä.

Oulun kaupungin järjestelyt hulevesiverkoston kunnossapidosta ja rakentamisesta on toimiva ratkaisu jakaa käytettävissä olevia resursseja tasapuolisesti. Oulussa vesilaitos vastaa huleveden runkoviemäriverkostosta ja huolehtii kiinteistöjen liittämistä verkostoon. Kaupunki taas rakentaa hulevesiviemäriä uusille ja saneerattaville kaduille, josta viemärit liitetään vesilaitoksen runkoverkkoon. Tällä menettelyllä vastuunjako hulevesiviemäreiden kunnossapidosta ja rakentamisesta jakautuu tasaisemmin kaupungin ja vesilaitoksen välille. Tämänkaltainen sopimus voisi olla hyvä vaihtoehto myös Mäntsälän kunnalle. Oulussa vesilaitoksen ja kunnan jaottelu eroaa Mäntsälästä kuitenkin niin, että Oulun vesi on kaupungin omistama kunnallinen liikelaitos, kun taas Nivos vesi Oy Mäntsälässä on erillinen yhtiöitetty yritys. Nivos vesi Oy on Mäntsälän kunnan omistama yhtiö, mutta osakeyhtiömuotoisuus vaikuttaa taloudellisiin järjestelyihin verkoston rakentamisessa.

9.3 Muita jatkotoimenpiteitä

Hulevesien kokonaisvaltainen hallinta vaatii toimenpiteitä ja sitoutumista hulevesiohjelmassa määritettyihin tavoitteisiin. Mäntsälässä näihin tavoitteisiin on jo monessa kohtaa vastattu, mutta joitain toimenpiteitä vielä vaadittaisiin ohjelmassa pysymiseen.

Jatkotoimenpiteinä Mäntsälässä voitaisiin toteuttaa hulevesiohjelmassa mainittu hulevesisuunnitelma. Hulevesisuunnitelmassa esitetään kaikki kunnan hulevesijärjestelmän ratkaisut ja rakenteet. Siinä voidaan esittää imeytysalueet, kosteikot, ojat, valumavesien reitit, putket ja pumppaamot sekä muut hulevesien hallinnan keinot.

Kunnan hulevesiohjelmassa mainittiin myös viemäriverkostokartan puutteellisuudesta. Kartan puutteellisuuden havaitsin myöskin omakohtaisesti työtehtävissäni katusuunnittelun parissa. Mäntsälässä on jonkin verran rakennettuja hulevesiviemäreitä, joiden sijainnista ei löydy tarkkaa tietoa kunnan eikä vesilaitoksen aineistoista. Nämä viemärit olisi syytä mitata ja päivittää nykyiseen verkostokarttaan. Lisäksi Mäntsälän vanhemmilla asuinalueilla on paljon salaojitettuja ja maalla peitettyjä ojia, joiden toimintakunnosta ei ole tietoa. Työn aikana tuli myös esille, että Mäntsälässä on vielä toteuttamatta tulvavaara- ja tulvariskikartat. Näissä kartoissa esitetään mahdollisten tulvien leviämissuunnat ja millaista vahinkoa ne voivat aiheuttaa. Kartat olisi tarpeen laatia erityisesti rakennetuille ja tulevaisuudessa kaavoitettaville alueille. Laki tulvariskien hallinnasta myös velvoittaa kunnat laatimaan kyseiset kartat.

10 YHTEENVETO

Tässä työssä esitettiin keinoja, joilla kunnat ja kaupungit voivat varautua taajamiensa hulevesien hallintaan. Hulevesiin vaikuttavan lainsäädännön muutoksien myötä on Mäntsälässä sekä muilla paikkakunnilla tarvinnut tehdä monia muutoksia hulevesien hallinnan järjestelyihin ja vastuunjakoon hallintatyössä.

Mäntsälän kunnassa hulevesien hallintatyön toimenpiteet perustuvat vuonna 2015 laadittuun hulevesiohjelmaan sekä lainsäädännön muutoksiin vastaamiseen. Tärkeimmät muutokset lainsäädännössä ovat maankäyttö- ja rakennuslain muutokset, sekä vesihuoltolain muutokset. Niiden myötä kuntien vastuu hulevesien hallintatyössä kasvoi, mutta samalla ne toivat myös uusia keinoja hallinnan edistämiseen, kuten mahdollisuuden hulevesimaksun perimiseen.

Mäntsälässä muutokset toivat uusia järjestelyitä muun muassa hulevesiverkoston kunnosapitoon ja rakentamiseen. Hulevesiviemäriverkoston omistajuuden siirtyessä vesilaitokselta Mäntsälän kunnalle, myös vastuu sen hoidosta siirtyi kokonaan kunnalle. Se tarkoittaa uusia järjestelyitä ja tehtäviä kunnan henkilöstölle, kuten jatkuvan päivystyksen järjestämisen. Hulevesimaksun käyttöönotossa ilmeni pieniä haasteita ja lopulliset päätökset hulevesimaksun määräytymisen perusteista sekä laskuttamisesta ovat vielä työn alla. Pöyryn ehdotuksen mukainen malli hulevesimaksusta on kuitenkin toimivin ehdotus Mäntsälän malliksi. Pienillä viimeistelyillä se olisi hyvin kohdennettu ja toimiva ratkaisu juuri Mäntsälän kunnan tarpeisiin. Laskutuksen osalta tarvitsee vielä punnita, lisätäänkö nykyisen henkilöstön työmäärää omalla laskutuksella vai halutaanko laskutus tilata isommalla lopusummalla ulkopuolelta? Myös hallinnollisten kulujen huomiointi olisi syytä ottaa huomioon hulevesimaksun määrittämisessä.

Hulevesien hallintatyö jatkuu myös tulevaisuudessa. Hulevesimaksun osalta lopulliset ratkaisut syntyvät kevään aikana Mäntsälän kunnan teknisen lautakunnan päätöksellä. Sitä ennen kuntatekniikka viimeistelee määräytymisperusteet ja valmistelee ehdotuksen teknisen lautakunnan hyväksyttäväksi. Muu hulevesien hallintatyö edistyy sitoutumalla hulevesiohjelmassa määritettyihin kehittämistoimenpiteisiin. Joitain esille tulleita toimenpiteitä olisi vielä tarpeen hoitaa. Jotta hulevesien hallintatyö pysyisi maankäytön kehityksen mukaisessa tahdissa, on tärkeää että hulevesiohjelmaa myös päivitetään säännöllisin väliajoin.

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 taajamatulvat (RATU). Suomen ympäristökeskus [viitattu 8.2.2018]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7
- Belinskij, A. 2015. Vesihuoltolakiopas 2015. Maa- ja metsätalousministeriö [viitattu 12.1.2018]. Saatavissa: http://mmm.fi/documents/1410837/1720364/MMM_5_2015.pdf/383bfb97-d522-49de-9602-46fbb958cb4a
- Haapala, T. 2018. Projektipäällikkö. Vesihuollon kehittämispalvelut. Pöyry Finland Oy. Sähköpostiviesti. Lähetetty 29.3.2018.
- Helsingin kaupunkitilaohje. 2018. Hulevesikourut. Helsingin kaupunki [viitattu 8.3.2018]. Saatavissa: <http://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/luonnonkivikouru/>
- Hulevesiopas 2012. Suomen kuntaliitto [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa: http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=2714
- Hurmeranta, U., Luukkonen, H. & Rontu, K. 2015. Maankäyttö- ja rakennuslain sekä vesihuoltolain keskeiset muutokset. Kuntaliitto [viitattu 12.1.2018]. Saatavissa: https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/2MUISTIO_vesihuoltolaki_ja_MRL_vo10_05062015_lopullinen_em_0.pdf
- InfraRYL 2006. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1, Väylät ja alueet. 2006. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- InfraRYL 2006. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2, Järjestelmät ja täydentävät osat. 2006. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kasvio, P., Ulvi, T., Koskiahio, J. & Jormola, J. 2016. Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä. Suomen ympäristökeskus [viitattu 8.3.2018]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/160201/SYKEra_7_2016.pdf?sequence=1
- Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 682/ 2014. Suomen laki [online] [viitattu 1.1.2018]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140682>

Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/ 2014. Suomen laki [online] [viitattu 12.1.2018].
Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140681>

Lempäälän kunta. 2018. Hulevesi [viitattu 25.3.2018]. Saatavissa: <http://www.lempaala.fi/palvelut/asuminen-rakentaminen-ja-ymparisto/kadut-puistot-ja-liikenne/hulevesi/>

Liikenneviraston ohjeistus 5/2013. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Liikenneviraston väylätekniikkaosasto [viitattu 8.3.2017]. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lo_2013-05_teiden_ja_ratojen_web.pdf

Liu, J., Sample, D.J., Bell, C., Guan, Y. 2014. Review and Research Needs of Bioretention Used for the Treatment of Urban Stormwater. *Water* 6, 1069–1099. [viitattu 9.3.2018].
Saatavissa: <http://www.mdpi.com/2073-4441/6/4/1069/htm>

Loukkola, P. 2016. Hulevesimaksu herättää hämmennystä. YLE -uutiset. 21.11.2016 [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-9302262>

Mäntsälän keskustan ja Hyökännummen valuma-alue- ja pienvesiselvitys 2015. Liite 1 Valuma-alue ja pienvesiselvitys. Mäntsälän kunta [viitattu 12.3.2018]. Saatavissa:
http://www.keskiuudenmaanymparistokeskus.fi/keskiuudenmaanymparistokeskus/attachments/text_editor/29562.pdf?checksum=85537c965355b99c222adde2b048d4a8&name=Mantsalan_pienvesi-_ja_valuma_alueselvitys

Mäntsälän kunta. 2015. Teknisen lautakunnan kokouspöytäkirja 01.12.2015 [viitattu 28.3.2018]. Saatavissa: <http://193.143.236.21/dynasty/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetin-gitem&id=20172373-6>

Mäntsälän kunta. 2017. Teknisen lautakunnan kokouspöytäkirja 31.01.2017 [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <http://193.143.236.21/dynasty/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetin-gitem&id=20172373-6>

Mäntsälän kunta. 2018. Kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 05.02.2018 [viitattu 26.3.2018]. Saatavissa: <http://193.143.236.21/dynasty/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetin-gitem&id=20182533-6>

Mäntsälän kunta. 2018. Kuntatekniikan investoinnit 2015 -2017. Investointikohteiden vuosittaiset taulukoinnit.

Mäntsälän kunta. 2018. Asemakaava-arkisto [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <https://www.mantsala.fi/maankayttopalvelut/kaavoitus/asebakaava-arkisto>

Nokian kaupunki. 2018. Hulevesiasiat [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://www.nokiankaupunki.fi/asuminen-ja-ymparisto/vesi-ja-jatehuolto/hulevesiasiat/>

Nokian kaupunki. 2017. Kunnanvaltuuston kokouspöytäkirja 27.3.2017 [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: http://nokiankaupunki.ktweb.fi/ktwebbin/dbisa.dll/ktweb-scr/pk_asil.htm?+elin=KV&pvm=27%2e3%2e2017%2018%3a00

Oulun kaupunki. 2018. Hulevesi [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/asuminen-ja-rakentaminen/hulevesi>

Porin kaupunkitulvatyöryhmän loppuraportti. 2007. Porin kaupunki [viitattu 6.3.2018]. Saatavissa: <https://www2.pori.fi/material/attachments/hallintokunnat/tekninenpalvelukeskus/ajankohtaistaliikenteesta/raportit/5vA4Hx8Kn/Kaupunkitulvaraportti-lopullinen-22102009.pdf>

Sulonen, M. 2018. Kuntatekniikan toimistoinsinööri. Mäntsälän kunta. Haastattelu 27.3.2018.

Suomen rakennusinsinöörin liitto. 2003. RIL 124-1. Vesihuolto I. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.

Suomen rakennusinsinöörin liitto. 2004. RIL 124-2. Vesihuolto II. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.

Ulvi, T. 2016. Hulevesiä koskeva lainsäädäntö. Suomen ympäristökeskus [viitattu 12.1.2018]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/hulevedet>