

Hulevesien hallinta maankäytön muutoksissa kunnan näkökulmasta

Tapaus Mikonkorpi

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

2025

Taija Karjalainen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Taija Karjalainen	Julkaisun laji Opinnäytetyö, YAMK Sivumäärä 54	Valmistumisaika 2025
Työn nimi Hulevesien hallinta maankäytön muutoksissa kunnan näkökulmasta Tapaus Mikonkorpi		
Tutkinto ja koulutusala Tekniikan koulutus (ylempi AMK), Kestävä kaupunkiympäristö		
Toimeksiantajaorganisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Järvenpään kaupunki		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä tutkittiin Järvenpään Mikonkorven valuma-alueen maankäytön muutosten vaikutuksia hulevesien määrään. Alueella hulevesien määrää on tärkeää vähentää, koska purouoma, jonka kautta hulevedet purkautuvat vesistöön, on jo rakennettu suurelta osin uudelleen eroosion vuoksi. Purouoman varrella on asuinpientaloja, jotka ovat kärsineet eroosion aiheuttamasta sortumavaarasta.</p> <p>Mikonkorven purouoma on vesilain mukainen suojeltava noro, joka tulee ennallistaa. Ennallistaminen ei ole mahdollista ilman hulevesien määrän vähentämistä nykytilaan nähden. Työssä tutkittiin valuma-alueen nykyistä maanpeitteisyyttä ja maankäyttöä sekä arvioitiin suunniteltujen asemakaavahankkeiden vaikutuksia valuma-alueeseen. Tulevaisuudessa maankäytön muutokset johtavat lisääntyvään hulevesien määrään yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa, ellei asiaa huomioida uutta maankäyttöä suunniteltaessa.</p> <p>Alueen kehityksessä on keskeistä tutkia keinoja huleveden määrän hillitsemiseksi ja olemassa olevan hulevesimäärän vähentämiseksi. Purouoman ennallistamista tukemaan, sekä luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi, hulevesien käsittelyssä tulisi hyödyntää nykyistä enemmän luonnonmukaisia hulevesiratkaisuja. Luonnonmukaisilla ratkaisuilla voidaan vahvistaa yhdyskuntarakenteen ilmastonmuutokseen sopeutumista yhdessä ympäristön viihtyisyyden ja virkistysarvojen huomioimisen kanssa.</p>		
Asiasanat hulevesi, valuma-alue, ilmastonmuutos, maankäytön suunnittelu		

Abstract

Author(s) Tajja Karjalainen	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2025
	Number of Pages 54	
Title of Publication Stormwater management at city's point of view Case Mikonkorpi		
Degree, Field of Study Master's Degree Programme in Urban Sustainability		
Organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) City of Järvenpää		
Abstract <p>The thesis studies the effects of changes in land use in the Mikonkorpi catchment area in Järvenpää on the amount of stormwater. It is important to reduce the amount of stormwater in the area because the stream through which stormwater discharges into the water system has already been largely rebuilt due to erosion. Along the stream there are residential detached houses that have suffered from the risk of collapse due to erosion.</p> <p>The Mikonkorpi stream is protected under the Water Act and needs to be restored. Restoration is not possible without reducing the amount of stormwater compared to the current state. The current land cover and land use of the catchment area were studied in this thesis and the impacts of proposed town plan projects on the catchment area were assessed. In the future, changes in land use will lead to an increase in the amount of stormwater in addition to the climate change influences, unless this is considered when planning new land use.</p> <p>In the development of the area, it is essential to study ways to prevent an increase in the amount of stormwater being formed, as well as reducing the existing amounts of stormwater. To support stream restoration and increase biodiversity, more natural stormwater solutions should be used in stormwater treatment. Nature-based Solutions can strengthen the adaptation of the built environment to climate change, while also taking environmental comfort and recreational values into account.</p>		
Keywords stormwater, catchment area, climate change, land use planning		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Tutkimuksen toteuttaminen	5
2.1	Tutkimusasetelma	5
2.2	Tutkimusmenetelmät	5
2.3	Yhteistyötahot.....	8
3	Yleistietoa hulevesistä ja niiden sääntelystä	10
3.1	Määritelmä	10
3.2	Lainsäädäntö.....	10
3.3	Määräykset ja ohjeet	12
4	Hulevesien hallinta.....	15
4.1	Hulevesien luonnonmukainen hallinta.....	15
4.2	Laadullinen hallinta.....	16
4.3	Kestävän kaupunkiympäristön ratkaisut.....	17
4.4	Hulevesien hallinta kaupunkiympäristössä	19
4.4.1	Hulevesien hallinta yleisillä alueilla	21
4.4.2	Keskitetyn hulevesijärjestelmän haittoja.....	23
4.4.3	Hulevesien hallinta kiinteistöillä	26
4.5	Hulevesien huomioiminen rakentamisessa	28
4.5.1	Kiinteistön omistajan velvollisuudet ja vastuut.....	28
4.5.2	Kunnan velvollisuudet ja vastuut.....	28
5	Hulevesien huomioiminen Mikonkorven maankäytön suunnittelussa	30
5.1	Mikonkorven valuma-alue.....	30
5.1.1	Valuma-alueen erityispiirteet ja nykytila	34
5.1.2	Vesimääräennuste ja ilmastonmuutoksen vaikutusten huomiointi.....	35
5.2	Maankäyttö Mikonkorven valuma-alueella	38
5.2.1	Yleis- ja asemakaavalla kunta ohjaa maankäyttöä.....	38
5.2.2	Kaavamääräykset.....	40
5.2.3	Rakentamisen luvanvaraisuus	41
5.3	Hulevesiratkaisut Mikonkorvessa.....	42
5.3.1	Hulevesiselvitykset ja -mallinnukset.....	42
5.3.2	Hulevesiverkosto valuma-alueella.....	45
5.3.3	Hulevesien hallinnan suunnittelu.....	45
6	Johtopäätökset ja pohdinta/keskustelu	47
6.1	Yhteistyö ja kokonaisuuden hallinta	47

6.2	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	48
6.3	Jatkotoimenpiteet	49
Lähteet.....		51

1 Johdanto

Opinnäytetyössä tarkastellaan Järvenpäässä sijaitsevaa Mikonkorven purouomaa ja siihen liittyvää hulevesien valuma-aluetta maankäytön muutosten vaikutusten tutkimiseksi. Alueella muodostuvien hulevesien määrää tulee vähentää jo nykytilanteesta. Hulevesien hallinta on noussut yhä suurempaan rooliin, kun ilmastonmuutos muuttaa vuotuista sadantaa ja sadetapahtumien intensiteettiä. Kaupunkialueiden tiivistäminen lisääntyy erityisesti taloudellisista syistä, mutta myös kestävään kehitykseen liittyvien tavoitteiden seurauksena. Näistä seuraa läpäisemättömien pintojen kasvua ja edelleen hulevesien määrän kasvua. Huleveden aiheuttamien kaupunkitulvien riski kasvaa. Hulevesien muodostumiseen, niiden käsittelyyn ja ympäristövaikutuksiin voidaan vaikuttaa maankäytön suunnittelulla.

Mikonkorven purouoma on Järvenpään Mikonkorven kaupunginosassa sijaitseva, ison valuma-alueen purku-uomana toimiva, alun perin luonnontilaisena kulkenut noro, joka laskee Keravanjokeen. Mikonkorven valuma-alueen ensimmäiset asemakaavat ovat vuodelta 1958. Osa valuma-alueesta on yhä asemakaavoittamatonta. Järvenpään kaupunki on irtautunut Tuusulan kunnasta 1951 ensin kauppalaksi ja 1967 omaksi kaupungikseen. Mikonkorven valuma-alue on ollut pääosin maatalousaluetta ja osittain pientaloja valuma-alueen pohjois- ja eteläosissa. Järvenpään kaupungin karttapalvelun ilmakuva vuodelta 1964 havainnollistaa tätä tilannetta hyvin (kuva 1). Kuvassa valuma-alueet on rajattu paksulla harmaalla viivalla.



Kuva 1. Mikonkorven valuma-alue v. 1964 (Järvenpään kaupunki)

Valuma-alueesta suuri osa on rakennettu 1970- ja 80-luvuilla. Keskiosan teollisuuspainotteiset alueet on rakennettu 1990-luvun lopulla. 2000-luvulla on kaupunkirakennetta tiivistetty. Erityisesti 2010- ja 2020-lukujen kaavoissa rakentamisen tehokkuus on ollut kasvava trendi. Lainsäädäntö ei tuntenut hulevesiä ennen maankäyttö- ja rakennuslain vuonna 2013 tullutta muutosta, joten kaavoissa ei asiaan ollut kiinnitetty huomioita juurikaan. 1900-luvulla oli tyypillistä, että rakennetuilla alueilla alueiden kuivatus oli järjestetty avo-ojin. (Haikonen 2023.) 2000-luvulla avo-ojista on pääosin kaupunkirakenteessa luovuttu ja on siirrytty käyttämään salaojituksia, painanteita ja hulevesiviemärintiä. Yhdessä pitkällä aikavälillä muodostuneen kaupunkirakenteen sekä sen lisääntyvän tiivistymisen takia on kaupunkirakenteen resilienssi sadannan muutoksiin vähentynyt. Imeytymiselle, viipymiselle ja haihtumiselle ei ole enää tilaa, kuten aiemmin.

Mikonkorven purouoman sijainti on pitkälti säilynyt ennallaan viimeiset 70 vuotta. Noron alajuoksulla on luontoarvoja, mutta myös hulevesimäärien kasvusta johtuvaa voimakasta eroosiota. Purouoma on syönyt tiensä savisen maaperän kuivakuorikerroksen läpi ja muun

muassa tästä syystä purouoma on jouduttu suurimmaksi osaksi rakentamaan uudelleen (Haikonen 2023). Rakentamisen määrään ei uoman varrella ole kohdistunut voimakasta muutosta. Uoman välittömässä läheisyydessä on asuinpientaloja, jotka sijaitsevat erittäin lähellä uoma. Nämä kiinteistöt rajautuvat suoraan purouomaan. Uoman eroosiosta aiheutui sortumavaaraa osalle näistä kiinteistöistä ennen uomaan 2000-luvulla tehtyjä kunnostuksia. Näitä uoman siirto ja eroosiovaurioiden korjauksia on tehty kolmeen otteeseen ja neljäs korjaustyö on suunnitteilla. Korjauksissa uoman pohjaa vahvistettiin ja korotettiin takaisin kuivakuorisavikerroksen yläpuolelle. Uoman sijaintia muutettiin palauttamalla uoma aiempaan kohtaansa, kauemmas rakennuksista sekä uomaan lisättiin karkeaa kiviainesta ennalta ehkäisemään mahdollista eroosion uusiutumista. (Haikonen 2023.)

Tulevaisuudessa valuma-alueeseen kohdistuu painetta johtaa uomaan nykyistä enemmän hulevesiä, vastoin purouoman kunnostuksiin liittyviä ohjeita ja määräyksiä. Järvenpää on kasvava pienipinta-alainen kaupunki, jolla on vähän maa-alueita rakentamiselle. Tästä seuraa maankäytön tehostamista ja kaupunkirakenteen tiivistymistä. Nykyisellään kaavoittamattomia alueita tullaan kaavoittamaan rakentamiseen. Mikonkorven alueella on tarvetta pienteollisuus- ja työpaikka-alueille, joissa maanpintojen läpäisemättömyys on todennäköisesti suurta eli hulevesiä tulee muodostumaan selkeästi enemmän.

Valuma-alueella on voimassa hyvin eri-ikäisiä asema- sekä yleiskaavoja, vanhin vuodelta 1958, tuoreimmat 2020-luvulta. Sään ääri-ilmiöt ovat haaste, joka on huomioitava. Kysymykseksi muodostuu miten saada riittävän kattavaa mittaustietoa sadannasta ja sen muutoksista, kun julkista sadantatietoa mittaavia asemia on kovin harvassa. Järvenpäässä sijaitsee yksi Ilmatieteen laitoksen sääasema Sorron kaupunginosassa, mutta sieltä ei ole saatavissa sadantatietoa. Järvenpäättä lähin kattavaa tilastotietoa tallentava sääasema sijaitsee Helsinki-Vantaan lentoasemalla, noin 30 km lounaaseen. Tilastojen perusteella laadittavien sademäärän muutosennusteiden luotettavuus; kuinka luotettavia ne ovat? Ennusteiden luotettavuudella on väliä, kun niiden pohjalta tutkitaan ongelmiin ratkaisuvaihtoehtoja.

Nykyisin valuma-alueen huleveden pääviemäri on rankkasateilla jo liian pieni. Viemäri kaivoineen täyttyy ja vesi pyrkii purkautumaan kaivojen kautta kaduille. Moottorien alituksessa hulevettä joudutaan johtamaan pumppaamojen kautta; mikä on riski, jos sähkönjakelussa tai pumpuissa on ongelmia samanaikaisesti. Viemäriä ei voida suurentaa, sillä eroosio on jo nykyisellään ongelma alajuoksulla ja purouomassa. Kaupunki ei omista maata valuma-alueella sellaisissa paikoissa, jotka sopisivat hulevesirakenteiden sijoittamiseen. Valuma-alueen pohjoisosissa on riittävästi korkeuseroja, mutta ei maanpäällisten

hulevesirakenteiden vaatimaa tilaa kaupunkirakenteessa. Lähempänä purouomaa maaston korkoerot ovat vähäisiä, jolloin hulevesirakenteissa tarvittavaa viettoa veden virtaamiseksi on liian vähän.

Alueen maakäytölliset muutokset ja viranomaisen sekä kaupungin vaikutusmahdollisuudet luovat mielenkiintoisen kokonaisuuden tutkia, miten onnistutaan hillitsemään syntyvän huleveden määrää. Samalla pitäisi pystyä vähentämään nykyiseltä, jo rakennetulta, alueelta johtuvaa hulevesimäärää.

2 Tutkimuksen toteuttaminen

2.1 Tutkimusasetelma

Tutkimuksen tavoitteena on luoda kunnan toimintaan ohjeita hulevesien hallinnan huomioimiseksi maankäytön muutosten suunnittelussa. Ohjeita tarvitaan erityisesti kaavoitustyön tueksi. Järvenpään kaupungin hulevesiohjelma antaa strategiset tavoitteet, mutta käytännön suunnittelun ohjeistusta siinä ei ole. Uusiutuva rakentamisen lainsäädäntö tuo mukanaan tarpeen tarkastella myös mitä asioita tulee ottaa huomioon kunnan rakennusjärjestyksessä. Ohjeet muodostavat rakennusvalvonnalle periaatteet rakentamisen ohjaukseen uudisrakentamisessa sekä jatkuvassa valvonnassa.

Tutkimuskysymyksiksi muodostui:

1. Mitä keinoja löytyy huleveden syntymisen vähentämiseksi jo rakennetuilla alueilla?
2. Miten kunta voi maankäytön suunnittelulla vaikuttaa huleveden muodostumisen minimoimiseksi?
3. Kuinka ilmastonmuutoksen vaikutuksia tulisi ennakoida maankäytön suunnittelussa Mikonkorven valuma-alueella?

Työssä keskitytään yhden valuma-alueen kautta hulevesien hallinnan mahdollisuuksiin. Alueen voimassa olevissa kaavoissa osassa on määräyksiä hulevedestä, mutta ei viherkertoimista. Viherkertoimia käytetään nykyisellään useissa kaupungeissa huleveden ja kasvillisuuden määrän sääntelyyn. Työn kannalta tehdään rajaus, että viherkerrointa ja sen käyttöä ei tutkita tässä työssä.

2.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä työssä käytetään laadullista tutkimusta ja dokumenttianalyysiä. Laadullinen tutkimusote valittiin, koska tavoitteena on päästä syvemmälle tutkimuksen kohteena olevan ilmiön ymmärtämisessä muun muassa haastattelujen avulla, ja saada ilmiöstä perusteellinen kuvaus (Kananen 2015, 71).

Opinnäytetyössä on käytetty keskeisinä dokumenttilähteinä Kuntaliiton hulevesiopasta, Järvenpään ja Hyvinkään kaupunkien hulevesiohjelmia.

Ilmastonkestävä kaupunki -projekti (ILKKA-hanke) loi tietoa ja kaivattuja työkaluja 2010-luvulla kuntien käyttöön. Hankkeen päämääränä oli edistää ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioivaa kaupunkisuunnittelua. Hanke oli jaettu neljään pääteemaan, joista yksi käsitteli hulevesien hallintaa. Hanketta koordinoi Helsingin kaupunki ja sen osatoteuttajina ovat

Lahden, Turun ja Vantaan kaupungit, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Ilmatieteen laitos sekä Turun yliopisto. Hanke päättyi lokakuun 2014 lopussa. Valitettavasti hankkeen nettisivuilta on poistettu iso osa aineistosta, koska ne eivät olleet saavutettavia. (Helsinki 2014.)

Lisäksi lähteinä on käytetty HULE- ja HULVATTU-hankkeita, joissa on tutkittu erilaisia hulevesiin liittyviä ratkaisuja. HULE-hanke oli Suomen Ympäristökeskuksen kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuutta hulevesien käsittelyssä tarkastellut tutkimus (Kasvio yms. 2016). HULVATTU eli HULveden hallinta kaupunki VALuma-alueelähtöisessä Turvallisuus-suunnittelussa oli Hämeen Ammattikorkeakoulun vetämä vesiensuojelun tehostamishanke, joka toteutettiin 2021–2023 (HAMK 2023).

Laadullista tutkimusta on tehty haastattelujen muodossa erityisesti Järvenpään kaupungin asiantuntijoiden kanssa; haastateltuina ovat olleet Miia Haikonen, Järvenpään hulevesityöryhmän vetäjä ja suunnittelupäällikkö, suunnittelupalveluista, Juho Mattila, projektipäällikkö, asemakaavoituksesta ja Martta Pirttioja, kaavoituksen erikoissuunnittelija, yhdyskuntasuunnitteluyksiköstä. Lisäksi arvokasta tietoa on saatu keskusteluissa ympäristösuunnittelija ja limnologi Jaana Hietalan kanssa Keski-Uudenmaan Ympäristökeskuksesta. Hän on ollut avuksi erityisesti peitteisyystarkastelussa Suomen ympäristökeskuksen tuottamasta paikkatietoaineistosta.

Hulevesityö kunnassa liittyy useiden eri yksiköiden ja palvelualueiden tehtäviin. Molemmilla kaupungeissa sekä Järvenpäässä, että Hyvinkäällä, joissa työskentelen, on hulevesiohjelman edistäminen ja seuraaminen annettu hulevesityöryhmän työksi. Työryhmä koostuu teknisten yksiköiden ja palvelualueiden edustajista sekä paikallisen vesilaitoksen edustajista. Työtä tehdään työryhmän ammattitaitoon nojautuen, mutta tunnistettujen tarpeiden ja määrärahojen puitteissa kunnissa ostetaan myös konsulttityötä. Keskeisimmät yksiköt hulevesityöryhmässä ovat kaavoitus, kunnossapito, vesilaitos, rakennusvalvonta ja kuntatekniikan suunnittelu sekä rakennuttaminen.

Järvenpäässä ja Hyvinkäällä hulevesityöryhmän työssä on tunnistettu paikkatiedon tärkeä merkitys suunnitelmalliselle ja pitkäjänteiselle maankäytön ja infrastruktuurin toteuttamiselle, mihin mitä suuremmassa määrin hulevesien käsittely kuuluu. Paikkatietoaineistoihin kuuluvat muun muassa kartta-aineisto alueista, maaperä, maaston korkeusasematiedot, katurakenteet, rakennukset, hulevesiverkosto putkineen, ojineen ja rumpuineen. Paikkatiedoksi voidaan koota myös kuntalaisilta tulleet havainnot, kuten Järvenpäässä tehtiin vuoden 2020 hulevesikyselyn tuloksille. Tätä tietoa on sitten hyödynnetty tulvariskien arvioinnissa ja kunnossapitotoimien suunnittelussa ja aikatauluttamisessa. Paikkatietoaineistoihin kuuluu myös erilaiset maastomallit sekä hulevesimallinnukset. Mallinnuksilla voidaan tutkia

erilaisia sadetapahtumia ja mihin satanut vesi kerääntyy, lammikoituu ja purkautuu, riittääkö ja toimiiko suunnitellut reitit sekä muuttuuko harvinaisessa rankka- tai tulvasadetapahtumassa tulvareitti suunnitellusta.

Kuntien toimintaa ohjaa poliittinen päätöksenteko, mutta käytännön tasolla ratkaisut tehdään hyväksytyin budjetin, eli käytettävissä olevan rahamäärän ehdoilla. Ratkaisut missä ihmisen toimintaa tarvitaan mahdollisimman vähän ovat pitkällä aikavälillä yleensä edullisia. Ihmisen toimien takia hulevettä muodostuu ja hulevesiin päätyy epäpuhtauksia.

Luonnonmukaiset ratkaisut pyrkivät vähentämään rakentamisesta aiheutuneita haittoja luonnolle sekä huomioimaan myös hulevesien laadullista parantamista. Luonnonmukaisia hulevesiratkaisuja ovat rakenteet, joissa luonto toimii ihmisen rakenteiden kanssa yhdessä edistämällä luonnonmonimuotoisuutta ja resilienssiä ilmastonmuutoksessa. Luonnon oma kiertokulku on osa ratkaisua. Luontopohjaisia ratkaisuja ovat muun muassa kosteikot, erilaiset suodatusrakenteet, joissa vesi suodattuu kasvuston ja maakerrosten lävitse. Kuvassa 2 näkyy Tampereen Vuoreksen alueelle tehdyistä hulevesirakenteista Tervaslammin tulvaniittyä ja kosteikkoa. Tässä kohteessa on kosteikon rakentamisessa hyödynnetty paikalla jo ollutta korpea ja suoaluetta.



Kuva 2. Tervaslammin tulvaniittyä ja hulevesikosteikko Tampereen Vuoreksen alueella

Kiinteistön mittakaavassa ratkaisuja ovat viherkatot, sadevesipuutarhat ja pidätyspainanteet, nämä yhdessä puiden, pensaiden ja muun kasvillisuuden kanssa vähentävät syntyvien

hulevesien määrää ja lisäksi vähentävät myös kiinteistöltä pois johdettavaa määrää mahdollistaen myös uuden pohjaveden syntymisen.

2.3 Yhteistyötahot

Järvenpään kaupungissa maankäyttö ja rakentaminen kuuluvat Kaupunkikehityksen palvelualueeseen. Kaupunkikehitys on jakautunut Yritys- ja elinkeinopalveluihin, Yhdyskuntasuunnittelu, ympäristö ja asuminen -yksikköön, Kaupunkitekniikkaan ja Rakennusvalvontaan. Kiinteänä yhteistyökumppanina toimii myös Järvenpään Vesi. Maankäytön suunnittelutyötä tehdään Yhdyskuntasuunnittelu, ympäristö ja asuminen yksikössä, joka jakautuu edelleen Kaavoitukseen ja liikenteeseen, Maankäyttö- ja karttapalveluihin sekä Ilmasto- ja ympäristö yksikköön. Kaupunkitekniikassa ovat Rakentamispalvelut, Suunnittelupalvelut ja Infran ylläpito- ja huoltopalvelut. (Järvenpään kaupunki.)

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus toimii valvovana ympäristöviranomaisena ja tekee hulevesiin liittyvää laillisuusvalvontaa vesihuoltolain, vesilain tai ympäristönsuojelulain velvoittamana. Maankäyttö- ja hulevesiasioissa kunnan yhteistyökumppaneita ovat naapurikunnat. Tässä kyseisessä työssä osa Mikonkorven valuma-alueesta sijoittuu Tuusulan kunnan alueelle. Mikonkorven valuma-alue johtaa veden Keravanjokeen. Uudellamaalla toimiva Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY), Virtavesien hoitoyhdistys Virho ry, Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus (SYKE), Aluehallintovirasto (AVI) ja ELY-keskukset ovat Keski-Uudenmaan kuntien yhteistyökumppaneita hulevesiasioissa.

Järvenpää kuuluu Uudenmaan ELY-keskuksen alueelle. ELY-keskusten tehtävä on edistää alueellista kehittämistä hoitamalla valtionhallinnon toimeenpano- ja kehittämistehtäviä alueilla. Tehtävät jakautuvat kolmeen vastuualueeseen: elinkeinot, työvoima ja osaaminen; liikenne ja infrastruktuuri sekä ympäristö ja luonnonvarat (ELY-keskus 2024.) Mikonkorven purouoman kunnostuksien suunnittelussa oli mukana ELY-keskuksen asiantuntijoita kokouksissa ja maastokäynneillä. ELY-keskukselta pyydettiin lausunnot molemmissa kunnostus vaiheissa vesilain mukaisen luvan tarpeesta. ELY-keskus katsoi, että kyseessä on vesilain 2 luvun 11 §:n tarkoittama suojeltu vesiluontotyyppi, luonnontilainen noro, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty ja kunnostustyöt edellyttävät poikkeuksen hakemista Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Lausunnoissaan ELY-keskus katsoi, että myös noron ympärillä tai läheisyydessä tehtävät toimenpiteet, jotka vaikuttavat luontotyypin luonnontilaan ovat vesilain mukaan kiellettyjä. Noroa varjostavan puuston kaataminen edellytti näin ollen aluehallintoviraston myöntämää poikkeusta.

Aluehallintovirastoilla (AVI) on monta vastuualuetta. Ne toimivat alueellisina lupaviranomaisina. Järvenpää kuuluu Etelä-Suomen aluehallintoviraston alueelle. Etelä-Suomen AVI:n vastuualueita ovat: Peruspalvelut, oikeusturva ja luvat, Opetus- ja kulttuuritoimi, Pelastustoimi ja varautuminen, Työsuojelu, Ympäristöluvat ja Hallinto- ja kehittämispalvelut. Vesi ja ympäristöasioissa aluehallintovirastossa ratkaistaan vesilain mukaisia lupa-, korvaus ja hallintopakkoasioita sekä ympäristönsuojelulain mukaisia lupa-, ilmoitus- ja korvausasioita. (Etelä-Suomen AVI 2024.) AVI on ollut mukana Mikonkorven purouoman kunnostushankkeissa vesilain mukaisen lupatarpeen arvioijana ja myönsi poikkeuksen suojellun vesiluontotyypin luonnontilan vaarantamiskiellosta kunnostustöiden suorittamista varten.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY) on Vantaanjoen vesistön tilan edistämiseksi perustettu yhdistys, jossa on mukana 8 kuntaa, 7 teollisuuslaitosta ja 12 yhdistystä tai yhteisöä. Vesiensuojeluyhdistyksen toiminta-alue on Vantaanjoen vesistöalue Riihimäeltä Helsingin merialueelle. Vesiensuojeluyhdistyksen keskeisiä tehtäviä ovat vesiensuojelun ja muun ympäristönsuojelun edistäminen, veden laadun yhteistarkkailu, jätevedenpuhdistamoiden tarkkailu ja käytön neuvonta, vesistön yleisen tilan ja haja-kuormituksen vaikutusten seuranta. Yhdistys tekee myös tilaustutkimuksia jäsenistölle ja on keskeinen toimija HULEVET-hankkeessa, joka on vesiensuojelun tehostamisohjelma. (VHVSY 2024.) Tässä tutkimuksessa on käytetty VHVSY:n tutkimus- ja HULEVET-hankeaineistoja lähtötietoina sekä hyödynnetty heidän asiantuntijoidensa tietoja epämuodollisissa keskusteluissa ja haastatteluissa. Virve Ståhl työskentelee sekä yhdistyksessä että Hyvinkään kaupungin ympäristökeskuksen pohjavesiasiantuntijana. Hän kuuluu kirjoittajan kanssa Hyvinkään hulevesityöryhmään.

Virtavesien hoitoyhdistys Virho ry:n on valtakunnallinen yhdistys, jonka tavoitteena on elvyttää virtavesiä ja turvata koko vesiekosysteemin elinehdot niin laajasti kuin mahdollista. Virho antaa asiantuntija- ja neuvonta-apua. Virtavesien hoitoyhdistys lausuu muun muassa maankäyttöön, jätevesien käsittelyyn, vesistöarakentamiseen ja kalavesien hoitoon. Virtavesiä koskeviin päätöksiin vaikutetaan neuvottelemalla, että julkisilla kannanotoilla. Virho työskentelee virtavesien hyväksi myös toteuttamalla koski- ja purokunnostuksia, rakentamalla kalateitä, purkamalla patoja ja lohikalojen kotiutusistutuksia. (Virho 2024.) Virho on selvittänyt tietoja Mikonkorven purouoman eliöstöstä.

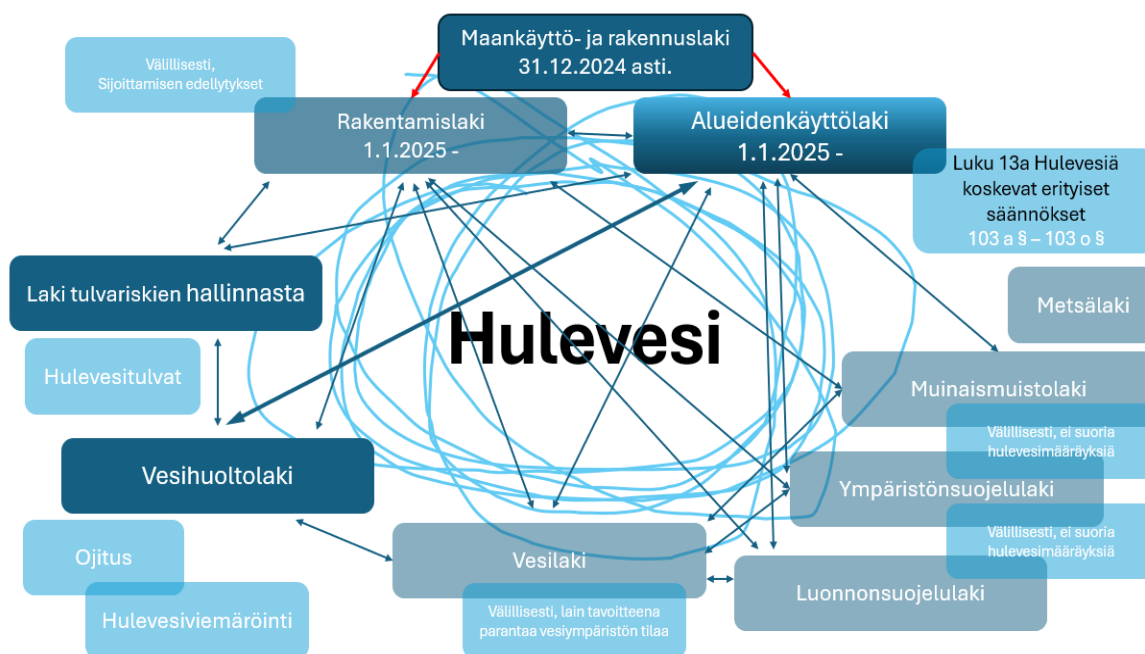
3 Yleistietoa hulevesistä ja niiden sääntelystä

3.1 Määritelmä

Maankäyttö ja rakennuslaki määritteli hulevedeksi rakennetuilla alueilla maanpinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pinnalle kertyvän sade- ja sulamisveden. Samoja säädöksiä sovelletaan myös perustusten kuivatusvesiin. Hulevesiä koskevat erityiset säädökset lisättiin lakiin 2014. Maankäyttö- ja rakennuslain voimassaolon päätyttyä 31.12.2024, hulevesiä koskevat pykälät jäivät sellaisenaan alueidenkäyttölakiin 752/2025. (MRL 123/1999, 13a luku.)

3.2 Lainsäädäntö

Hulevesiin liittyviä säädöksiä on useamman erityislain alla. Oleellimmat määräykset löytyvät alueidenkäyttölaista 752/2025 ja vesihuoltolaista 119/2001. Hulevesi-käsitteen määrittely ja hulevesien hallintaan liittyvät määräykset löytyvät maankäyttö- ja rakennuslaista 132/1999 ja ne siirtyivät 1.1.2025 alueidenkäyttölain 752/2025 alle. Seuraavassa kuviossa 1 on esitetty hulevesiin liittyvää säädöstä ja niiden riippuvuussuhteita toisiinsa. Tummimmin esitetyt sisältävät eniten säädöksiä.



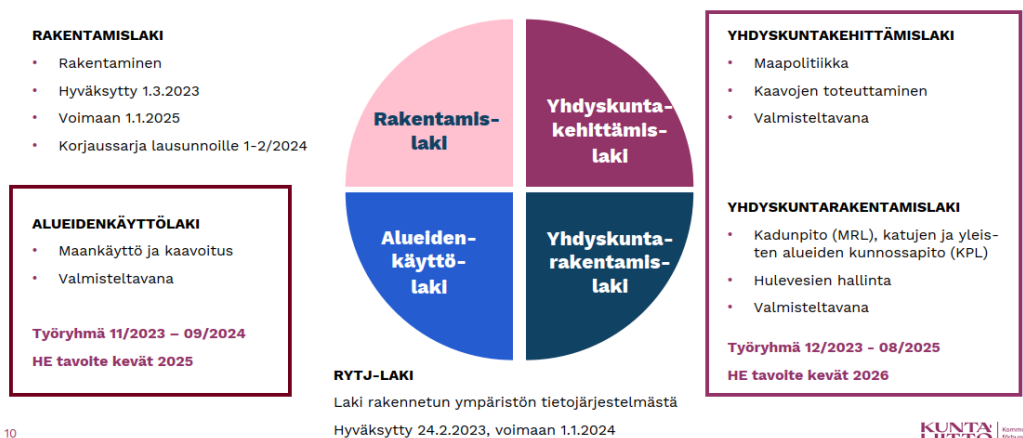
Kuvio 1. Huleveteen liittyvä lainsäädäntökokonaisuus koostettuna ajantasaisista säädöksistä

Koko maankäyttö- ja rakennuslain 123/1999 luku 13 a, Hulevesiä koskevat erityiset säädökset, siirtyivät pääosin muuttumattomina uuteen lakiin. Laissa asetetaan hulevesien

hallinnalle yleiset tavoitteet, määrätään valvonnasta ja vastuista. (Alueidenkäyttölaki 752/2025. Luku 13a)

Hulevesiä koskeva lainsäädäntö jatkaa kuitenkin uudistumistaan vielä useita vuosia. Kuntaliiton 9.1.2024 pitämän webinaarin mukaan hulevesien säädökset on tarkoitus siirtää tulevaan Yhdyskuntarakentamislakiin, jonka tavoiteaikataulu on hallituksen esityksen mukaan keväällä 2026. Kuvio 2 havainnollistaa tätä. Lain valmistelu on viivästynyt rakentamislain 751/2023 viivästymisen myötä. (Kuntaliitto 2024, 10.)

Maankäyttö- ja rakennuslain sekä kunnossapitolain uudistaminen



Kuvio 2. Hulevesiä käsittelevän lainsäädännön muutos (Kuntaliitto 2024, 10.)

Vesihuoltolakia sovelletaan, kun kyseessä on hulevesien ja perustusten kuivatusvesien johtaminen hulevesiviemäriin, ja viemäroinnistä huolehtii vesihuoltolaitos. Kunta ja vesihuoltolaitos sopivat yhdessä, miten kunnan ja vesihuoltolaitoksen hulevesien viemärointialueella vastuut jakautuvat. Tässä laissa määrätään myös hulevesiviemäriverkostoon liittymisestä ja liittymisestä vapauttamisesta. Vesihuoltolaissa myös kielletään hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin. (Vesihuoltolaki 119/2001, 2 §; 681/2014 3a luku)

Kun hulevettä ei voida johtaa hulevesiviemäriin, vaan ojiin, niin säädökset löytyvät vesilaista. Vesilaissa ei mainita hulevettä omana käsitteenä, mutta lain tavoitteena on parantaa vesiympäristön tilaa ja tehdä vesivarojen ja vesiympäristön käytöstä ekologisesti kestävä (Vesilaki 587/2011, 1§, 5 luku). Vesistön tilaa ja pilaantumista säädellään myös ympäristönsuojelulaissa 527/2014. Lisäksi tietyissä tapauksissa tulee huomioitavaksi myös luonsuojelulaki 9/2023 ja muinaismuistolaki 295/1963.

Kunnan tehtäviin kuuluu huolehtia myös hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelusta. Hulevesitulvariskien alustavaa arviointia tehdään toteutuneista tulvista sekä ilmaston ja vesiolojen kehittymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010, 1 §, 5 §, 19 §.)

3.3 Määräykset ja ohjeet

Kunnan toimintaa määrää olennaisesti hallintolaki. Erityislakien toimivalta delegoidaan hallintosäännöllä ja mahdollisilla toimintasäännöllä toimielimille ja viranhaltijoille kunnan päätösten mukaisesti. Näillä ohjataan ja säädetään päätösvaltaa. Järvenpään kaupungissa hulevesiä koskevaa toimivaltaa on delegoitu hallintosäännössä, kaupunkikehityksen toimintasäännössä ja lupajaoston toimintasäännössä Järvenpään Vedelle, Kaupunkikehityslautakunnalle ja sen alaiselle Lupajaostolle sekä rakennusvalvonnan viranhaltijoille.

Maankäyttöä, rakentamisen sijoittelua, määrää ja laatua säädellään kunnassa kaavoituksella. Lain ja asetusten jälkeen seuraavaksi määräävin porras on voimassa oleva kaava; yleis-, ranta- ja asemakaava. Osaan kaavoja kuuluu rakennustapaohjeita, jotka voivat olla sitovia eli määräystasoisia (hyväksytyt kaavan mukana samalla menettelyllä) tai vain ohjaavia. Rakennusjärjestys täydentää kaavoissa olevia määräyksiä. Muita rakentamista ja sitä kautta myös hulevesiä koskevia kuntatasoisia määräyksiä ovat mm. ympäristönsuojelumääräykset. Määräysten lisäksi kunnassa voi olla voimassa eritasoisia ohjeita, joista osa voi olla myös sitovia.

Järvenpäässä on voimassa Hulevesiohjelma vuodelta 2013. Siihen sisältyvät rakennusvalvonnan tekemät täydentävät hulevesiohjeet rakentajille. Hulevesiohjeissa annetaan yksityiskohtaisempia neuvoja suunnittelussa huomioitavista asioista, sekä myös suunnitelmissa esitettävistä asioista. Hulevesiohjeiden lisäksi Järvenpään kaupungissa on laadittu yksinkertaistetut asukaskortit, joilla pyritään selkeyttämään mitä hulevedet ovat ja mitä niistä pitäisi tietää. Kuviossa 3 esimerkki luonnonmukaisuudesta kertova asukaskortti. (Järvenpään kaupunki a, b ja c.)

Luonnonmukaisuus

Luonnonmukainen hulevesien hallinta on ympäristöteko

- Veden luonnollinen kiertokulku säilyy ja tulvahaitat vähenevät
- Avo-uomissa viipyilevä vesi puhdistuu ravinteista ja haitta-aineista
- Pienvesiluonto kaupungissa pysyy elinvoimaisena
- Ympäristö on monimuotoinen ja viihtyisä



Kuvio 3. Luonnonmukaisuus asukaskortti (Järvenpäänkaupunki a.)

Hulevesiohjelma luo toiminnalle suuntaviivat, mutta kaupungin teknisille yksiköille sen sisältö ei tuo riittävän konkreettisia esimerkkejä tai toimintaohjeita. Rakennusvalvonnan rakentajien neuvontaan ja ohjaamiseen hulevesiohjelmasta ei saada riittävästi selkänöjää. Rakennusvalvonta on laatinut tähän tarpeeseen rakentajille ja hulevesisuunnittelijoille tarkemman ohjeen, jossa otetaan tarkemmin kantaa muun muassa hulevesilaskelman laatimiseen ja mitä asioita ja miten tulee asemapiirroksessa esittää hulevesien käsittelyyn liittyen. Maankäyttö- ja rakentamislain kumoaminen ja hulevesisäädösten siirto ennallaan alueiden käyttölakiin, ei tuonut hulevesisäätelyyn muutoksia tässä vaiheessa. Lainsäädännön

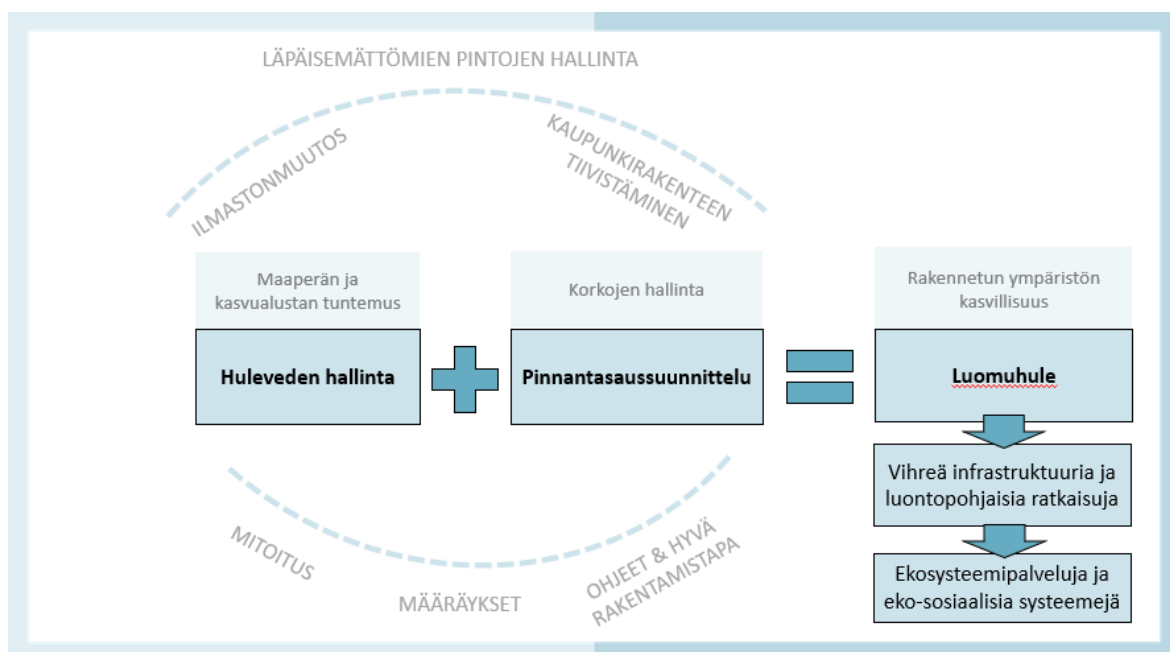
muutosten vaikutuksia kaupungin hulevesiohjelmaan tulee tarkasteltavaksi lähivuosina, kun alueidenkäyttölain uudistus etenee.

4 Hulevesien hallinta

4.1 Hulevesien luonnonmukainen hallinta

Luontopohjaiset ratkaisut (NbS Nature based Solutions) ovat toimia, joissa ihmiset työskentelevät yhdessä luonnon kanssa. Ihminen omilla toimillaan antaa luonnolle tilaa ja mahdollistaa sen toimia itselleen tyypillisellä tavalla. Esimerkkinä toimivat vaikka kaupunkipurot ja kosteikot. Kaupunkirakenteessa huomioidaan luonnonmukaisia vaihtoehtoja; leikatun nurmikon sijaan suositaan luonnonmukaisia niittyjä ja paikallisiin elinoloihin sopeutuneita kasvi- ja puulajeja. Näin luodaan ja palautetaan elinympäristöjä, joilla voidaan huomioida myös paikallisten hyönteisten ja muiden eläinten sekä eliöiden eläminen sopuosinnussa ihmisen kanssa, vaikka kyseessä voikin olla rakennettu ympäristö. (HAMK 2022.)

Elinvoimainen ja monimuotoinen elinympäristö omaa hyvät edellytykset selvitä tulevaisuudessa. Kaupunkiympäristön osalta aihe on hyvin kuvattuna Outi Tahvosen HULVATTU-hankkeen diassa, kuviossa 4. Toimivat ekososiaaliset systeemit edellyttävät luonnonmukaisia keinoja hulevesien käsittelyyn, luontopohjaisia ratkaisuja sekä vihreää infrastruktuuria.



Kuvio 4. Luomuhule-käsite (HAMK 2022, 49)

Luontopohjaisia ratkaisuja ovat muun muassa luonnonsuojelulliset toimenpiteet, maiseman, luontotyypin tai metsän ennallistaminen, kestävä hoito ja ylläpito. Toimien tulee tukea luontoa ja edistää biologista monimuotoisuutta. Toimenpiteiden tulee tukea myös luonnon omaa muutoksensietokykyä; monilajisuuden edistäminen ja suosiminen yksilajisuuden sijaan, kosteikko voimakasvirtaisen paljasreunaisen avo-ojan tai ylisuureksi mitoitettun putken

sijaan. Epävarmuus tulevaisuudesta ilmastollisista ja kasvullisista syistä tekee ennakoinnista vaikeaa, mutta sitäkin tärkeämpää.

Luontopohjaiset ratkaisut ovat mitä suurimmassa määrin niin kutsuttua vihreää infraa.

Vihreä infrastruktuuri lisää kaupunkialueiden ilmastokestävyyttä ja auttaa kaupunkia sopeutumaan muuttuvan ilmaston haasteisiin. Vihreä infrastruktuuri sisältää sekä luonnontilaiset alueet, kuten metsät ja purot että rakennetut viheralueet, kuten puistot, viherkatot ja hulevesirakenteet. (Ilmastokestävä kaupunki)

Kaupunkialueilla kaupunkivihreä ja hulevesien käsittelyratkaisut ovat avainasemassa ilmastomuutokseen varautumisessa. Ne voivat olla myös yksi ja sama asia. Rakennettu ympäristö kuumenee luonnontilaista enemmän kesäkuukausina. Viheralueilla, puustolla, kosteikoilla ja muulla kaupunkivihreällä on merkitystä myös lämpötilojen kausivaihtelun tasaisemisessa. Esimerkiksi kookkaat puut luovat varjoa, käyttävät hulevettä ja haihuttavat sitä edelleen ilmaan. Puusto vaimentaa myös melua, tuoden kaupunkirakenteeseen pehmeyttä ja huokoista pintaa. Puilla, puistoilla ja metsillä on tutkitusti myös ihmisen terveydelle, erityisesti mielenterveydelle hyvää tekevä vaikutus.

Kaupungissa hulevesien hallinta voidaan tuoda osaksi puistoja. Sadepuutarha on rakennettu viheralue, jossa sateella vesi voi lammikoitua, viipyä ja haihtua, joka sateen jälkeen vähitellen kuivuu taas joko täysin tai osittain. Pikkuhiljaa myös tällaiset ratkaisut ovat tulossa osaksi myös suomalaisia kaupunkia. Ulkomaisten ratkaisujen suora lainaaminen ei useimmissa tapauksissa ole mahdollista ilmasto-erilaisuuden takia.

4.2 Laadullinen hallinta

Suomessa hulevedet johdetaan eteenpäin pääosin puhdistamattomina ja lopulta ne ohjautuvat aina vesistöihin. Hulevesien laadullista käsittelyä käytetään vielä varsin vähän. Hyvinvoinnilla, jonka keskustan alue on suurelta osin ensimmäisen luokan pohjavesialuetta, likaiset hulevedet johdetaan jätevesiverkostoon. Likaisia hulevesiä syntyy pääasiassa liikennealueilta kaduilta ja suurilta pysäköintialueilta. Hulevesien johtaminen jätevesiverkostoon kuormittaa sekä verkostoa, että jäteveden puhdistamoja. Sadetapahtumien äärevöityminen lisää jätevesipuhdistamojen häiriötilanteiden riskiä. Järvenpäässä 26.9.2024 rankkasateella rikkoutunut jätevedenpumppaamo aiheutti jäteveden pumppaamisen tilapäisesti Tuusulanjärveen aiheuttaen uimakiellon lähes kahdeksi kuukaudeksi (YLE a; b).

Hulevesien laadullisen hallinnan keinoja ovat suodatus ja laskeutus. Biosuodatuksessa hulevettä suodatetaan ja puhdistetaan erilaisten kasvipinnoitteisten maakerrosten läpi. Yksinkertaisimmillaan biosuodatusalueet ovat viherpainanteita, joissa hulevesi suodattuu

kasvillisuuden ja maakerrosten läpi (Kuntaliitto 2012, 9). Suodatus parantaa hulevesien laatua ja biosuodatusalueita voidaan pienen tilantarpeensa vuoksi sijoittaa myös tiiviisti rakennetuille alueille jälkikäteen. (Kasvio ym. 2016, 19.) Laskeutuksessa huleveden virtausta hidastetaan niin, että kiintoaine ehtii painua pohjaan ja sitoo epäpuhtauksia itseensä. Laskeutus vaatii riittävän suurta tilavuutta, jotta vesi ehtii viipyä rakenteessa riittävän pitkään. Kasvio ym. toteavat kuitenkin kosteikkojen olevan altaita ja lammikoita tehokkaampia huleveden puhdistamisessa biologisten prosessiensa ansiosta (Kasvio ym. 2016, 17).

Suomen ympäristökeskuksen mukaan kosteikoilla on saavutettu Suomessa hyviä puhdistustuloksia maatalouden ja turvetuotannon valumavesien käsittelyssä. Kosteikot ovat kasvillisuuden osittain tai täysin peittämiä alueita, jotka ovat pysyvästi tai tilapäisesti veden peittämiä. Niiden avulla voidaan hidastaa ja viivyttää suuriakin vesimääriä ja näin ehkäistä eroosiota ja tulvimista alapuolisissa vesissä. Kosteikkojen avulla voidaan myös parantaa vedenlaatua. Veden virtauksen hidastuminen ja viipyminen mahdollistaa kiintoaineksen sedimentoitumisen. Osa haitta-aineista, kuten typestä, fosforista ja raskasmetalleista, on kiinnittynyt kiintoaineeseen ja jää näin kosteikkoon. (Kasvio ym. 2016, 16–17) Yksi tämän HULE-hankkeen koekosteikoista sijaitsee Järvenpäässä Lepolan alueella. Tämä kosteikko, Vakanalunen on kuvattuna lokakuussa vuonna 2016, kuvassa 3.



Kuva 3. Hulevesikosteikko Vakanalunen 5.10.2016 (Järvenpään kaupunki)

4.3 Kestävän kaupunkiympäristön ratkaisut

Kestävä kehitys kaupunkialueilla keskittyy kaupunkirakenteen tiivistymiseen suurelta osin taloudellisista syistä, mutta myös ympäristöllisistä syistä. Hallitustenvälinen

ilmastonmuutospaneeli (The Intergovernmental Panel on Climate Change) IPCC on YK:n toimielin, joka arvioi ilmastonmuutokseen liittyvää tiedetoimintaa. Se tarjoaa päättäjille tie-teellisiä arviointeja ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja mahdollisista riskeistä sekä esittää ratkaisuja, joilla ilmastonmuutosta voidaan hillitä tai sopeutumista muutokseen edistää. Paneeliin kuuluu nykyisellään 195 jäsentä eli 195 maan edustajaa. (IPCC.) IPCC julkaisi huhtikuussa 2022 kuudennen arviointiraporttinsa kolmannen osan, joka keskittyy nimenomaan ilmastonmuutoksen hillintään. Kuviossa 5 on esitetty kestävän kehityksen tavoitteiden ja ilmastonmuutoksen hillintävaihtoehtojen keskinäisiä etuja ja haittoja. Suurimmalla osalla kestävän kehityksen tavoitteista on nähtävissä varmoja hyötyjä useilla hillintävaihtoehdoilla, eniten kestäväillä kaupungeilla ja yhteisöillä.

Hillintävaihtoehtojen ja kestävän kehityksen tavoitteiden välillä on sekä hyötyjä että haittavaikutuksia.

Varmuusaste:
 ↑ Korkea ↑ Keski-
 määräinen ↑ Matala

Kestävän kehityksen tavoitteita	Hillintävaihtoehtoja				
	Ekologisempi ruokavalio	Kaukolämpö ja jäähdytysjärjestelmät	Julkisen liikenteen käyttö	Pyöräily ja moottorittomat kulkuneuvot	Jätteiden vähentäminen ja hallinta
3 TERVEYTTÄ JA HYVINVOINTIA	↑ varma hyöty	↑ kohtalaisen varma hyöty	↑ varma hyöty	↑ kohtalaisen varmoja hyötyjä sekä haittoja	↑ kohtalaisen varmoja hyötyjä sekä haittoja
7 EDULLISTA JA PUHDASTA ENERGIAA	↑ varma hyöty	↑ kohtalaisen varma hyöty	↑ varma hyöty	↑ varma hyöty	ei tietoa
9 KESTÄVÄÄ TEOLLISUUTTA, INNOVAATIOITA JA INFRASTRUKTUUREJA	↑ kohtalaisen varmoja hyötyjä sekä haittoja	↑ kohtalaisen varma hyöty	↑ varmoja hyötyjä sekä haittoja	↑ varma hyöty	↑ varma hyöty
11 KESTÄVÄT KAUPUNGIT JA YHTEISÖT	↑ epävarma hyöty	↑ varma hyöty	↑ varma hyöty	↑ varma hyöty	↑ varma hyöty
12 VASTUULLISTA KULUTTAMISTA	↑ varma hyöty	↑ kohtalaisen varma hyöty	↑ varma hyöty	↑ varma hyöty	↑ varmoja hyötyjä sekä haittoja

Pohjautuu IPCC:n 6. arviointiraportin tuloksiin, 3. osaraportti. © Ympäristöministeriö ja VTT, 2022 Ilmasto-opas.fi



Kuvio 5. Ilmastonmuutoksen hillintään liittyvien vaihtoehtojen hyötyjä ja haittoja (VTT ym. 2022)

IPCC:n ympäristöraporttiin perustuen Ilmasto-oppaan kestävän kehityksen mukaiset suurimmat hyödyt saavutetaan keskittymällä liikenteeseen, jätteiden kierrätykseen ja rakennusten lämmitysjärjestelmiin. Näistä liikenteen ratkaisut liittyvät olennaisesti kaupunki-infraan. (VTT ym. 2022)

Liikennöitävät alueet; tiet, kadut ja muut kulkureitit tehdään kaupunkialueilla pääosin asfalttipintaisina eli tiiviinä, läpäisemättöminä tummina pintoina. Mikä on Suomen lämpövaihteluiltaan suuressa ilmastossamme hyväksi katurakenteen kannalta, ei ole sitä hulevesien muodostumisen kannalta. Lähtökohtaisesti kadun rakennekerrokset halutaan pitää kuivina ja estää mahdollinen routuminen. Tässä suhteessa asfaltti on helppo ja toimiva ratkaisu, mutta estää hulevesien imeytymisen maaperään sekä pintakerrosvalunnan. Suomessa on

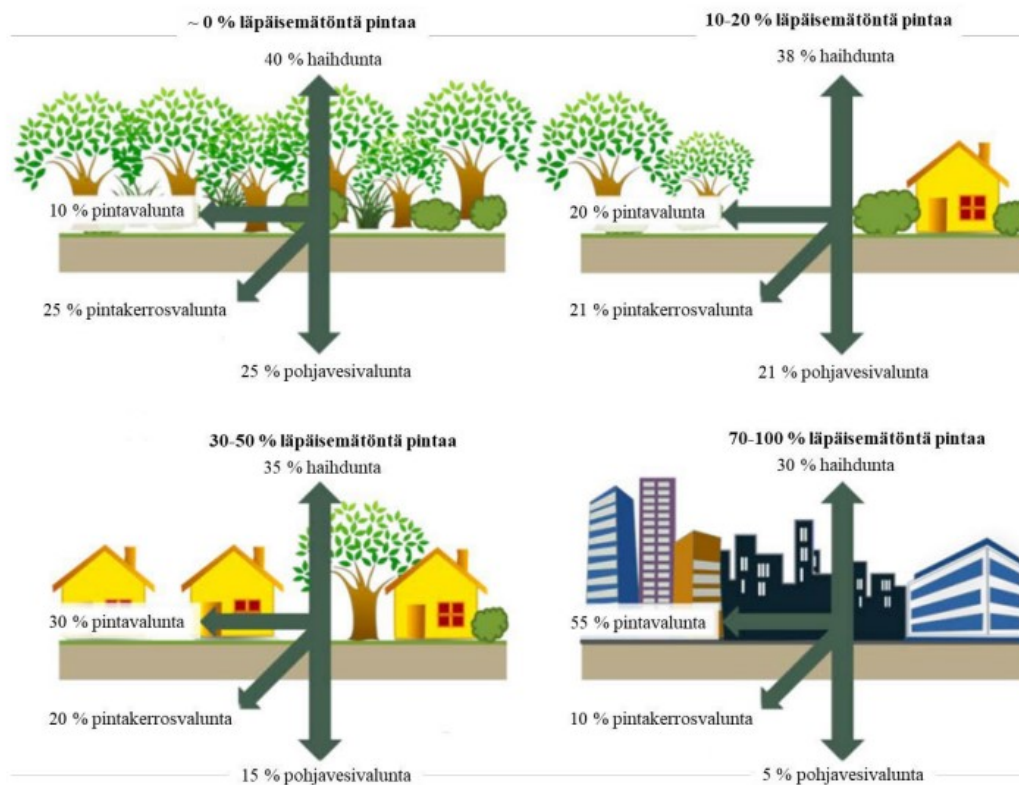
testattu erilaisia läpäiseviä pinnoitteita, jotka vähentäisivät poisjohdettavien hulevesien määrää, mutta talvikauden liukkauden torjunta, erityisesti hiekotus, tukkivat läpäisevien päällysteiden huokoset jo muutaman vuoden aikana. Parhaita tuloksia on saatu erilaisten nurmi- ja reikäkivien käytöllä, mutta kiveykset ovat kalliimpia rakentaa, sekä huoltaa.

Katualueilla on tällä hetkellä lähinnä käytössä vain erilaisia pilottikohteita hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen käsittelyyn. Näihin voi käydä tutustumassa ainakin Vantaalla Tikkurilassa, Espoossa ja Jyväskylän keskustassa. Erilaisia tulvahuippuja tasaavia ratkaisuja tullaan näkemään jo lähivuosina yhä enenevässä määrin Suomessakin. Katualueilla hulevesien toimiviksi ratkaisuksi on todettu muun muassa piennaralueen käyttö hulevesipainanteena.

Suomessa talvi ja lumien läjitys tuo haasteita hulevesirakenteiden ympärivuotiselle toiminnalle, on kyse sitten yleisistä alueista tai ihan tavallisista asuinalueista. HULVATTU-hankkeessa on kuitenkin pystytty osoittamaan, että erilaiset kasvipeitteiset hulevesirakenteet toimivat myös talvisin suojakeleillä ainakin osittain. Istutetuilla alueilla kasvillisuuden juuristo sitoo maata ja istutetun alueen maaperässä elävät eliöt tunneleineen pitävät maan huokoisena. Tällainen huokosverkosto mahdollistaa huleveden imeytymisen myös talvikaudella.

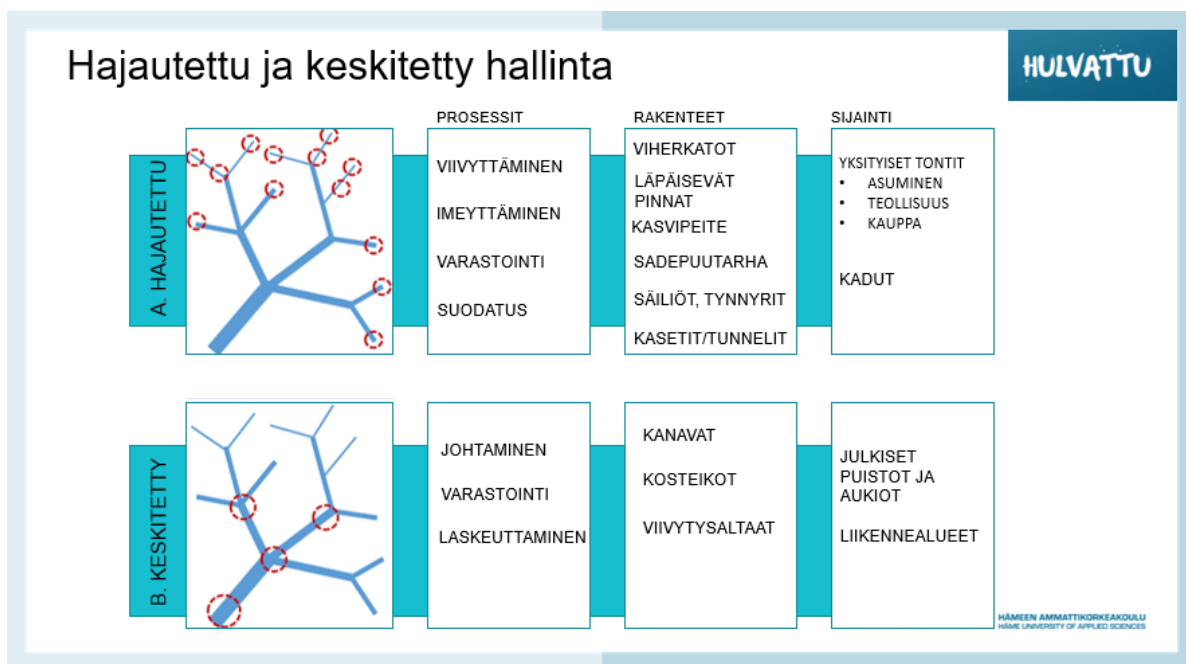
4.4 Hulevesien hallinta kaupunkiympäristössä

Hulevesien hallinta on helppoa ja useimmiten edullisinta tehdä muodostumispaikalla. Ensimmäinen keino on vähentää hulevesien muodostumista eli läpäisemättömän pinnan määrää ja toiseksi tärkeitä olisi veden luonnollisen kierron mahdollistaminen. Rakennetuilla alueilla tiiviiden pintojen lisääntyminen vähentää merkittävästi imeytymistä ja pintakerrosvaunutta, sekä lisää voimakkaasti pintavaunutta. Pohjavesialueilla jopa uuden pohjaveden muodostuminen voi olla vaarassa. Äkillisten rankkasateiden yhteydessä laajalti tiiviit pinnat, ilman hulevesien vähintään määrällistä käsittelyä syntypaikalla, johtaa kaupunkitulvien yleistymiseen ja voimistumiseen. Alueilla, joissa maaperä on löyhää tai korkeuserot suuria, voivat äkilliset taajamatulvat johtaa myös maanvyörymiin ja rakennusten sortumisiin. Kuviossa 6 havainnollistetaan läpäisemättömän pinnan vaikutusta veden kiertokulkuun ja hulevesien määrään.



Kuvio 6. Lämpäsevän pinnan määrän vaikutus pintavalunnan määrään. (Hyvinkään kaupunki 2020, 3)

Hulevesien hallinta voidaan tehdä hajautetusti tai keskitetysti tai näiden yhdistelmänä. Hajautetusta hallinnasta on kyse esimerkiksi, kun hulevesiä viivytetään asuinkiinteistöllä. Keskitettyjä ratkaisuja käytetään yleensä yleisillä alueilla, johon hulevedet johdetaan isolta alueelta. Esimerkkejä keskitetyistä järjestelmistä ovat rakennettu hulevesikosteikko, hulevesiallas puistoalueella ja hajautetusta mallista maanalainen kattovesien imeytyskennosto. (HAMK 2022.) Hulvattu-hankkeessa on hajautettua ja keskitettyä hallintaa kuvattu kuvion 7 mukaisesti.



Kuvio 7. Hulevesien hajautettu ja keskitetty hallinta. (HAMK 2022, 4.)

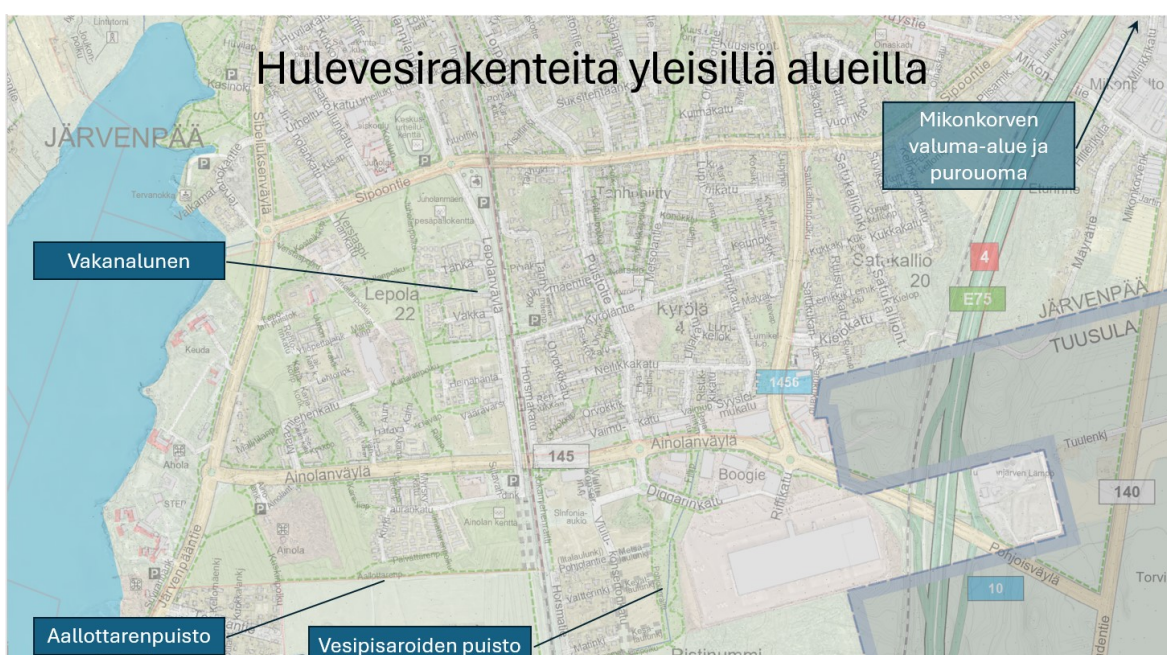
4.4.1 Hulevesien hallinta yleisillä alueilla

Hulevesien hallinta luonnonmukaisin keinoin on ympäristöteko. Siinä pyritään pois ajatuksesta, että satanut tai sulanut vesi ei saisi näkyä, lammikoitua tai kulkea pinnoilla. Hulevesien hallintaa on leimannut rakentamisessa hyvin tekniset, insinööriratkaisut, joissa tehokkuus ja maanalaiset tekniset kaivo ja viemäriratkaisut ovat olleet keskiössä. Luonnonmukaisessa hulevesien käsittelyssä veden luonnollinen kiertokulku säilyy ja tulvahaitat vähenvät. Avouomaratkaisuissa vesi kulkee hitaampaa, vettä pääsee haihtumaan, viipyilevä vesi puhdistuu ravinteista ja haitta-aineista, pienvesiluonto kaupungissa pysyy elinvoimaisena. Tällainen ympäristö on monimuotoinen ja viihtyisä. Tätä periaatetta noudattaen Virhavesien hoitoyhdistys Virho ry on kunnostanut monia taimenen kutusoraikkoja Vantaanjoen vesistöissä onnistuneesti. Tästä työstä hyvinkääläinen Kari Stenholm sai Hyvinkään vuoden 2022 ympäristöpalkinnon (Virho 2024b).

Rakennusten perustusten kuivatus ja vesien pois johtaminen tonteilta rakennusten turvaamiseksi on tärkeää. Tavanomaisissa sadetapahtumissa hulevesien käsittely tapahtuu kiinteistöillä ja hulevesiviemäriverkoston kapasiteetti mahdollistaa hallitun hulevesien pois johtamisen. Rankka- ja tulvasateilla hulevettä muodostuu niin paljon, että niitä johdetaan yleisille alueille. Jos kokonaisuus toteutetaan tai on toteutettu suunnittelematta, aiheutuu ongelmia; hulevesitulvia.

Kuivatusvesien hallinta pitää toteuttaa mahdollisimman luonnonmukaisesti, jotta alueen vesitase ei muutu. Läpäisemättömät pinnat ja hulevesien johtaminen pois syntypaikalta vähentävät uuden pohjaveden muodostumista. Hyvinkään kaupungin pohjavesiasiantuntija Virve Ståhlbergin mukaan tällä on erityisesti merkitystä alueilla, jotka ovat pohjaveden muodostumisalueita; kuten Hyvinkäällä lähes koko keskusta-alue.

Hulevesiverkoston voidaan rakentaa vettä viivyttäviä suodatusrakenteita ja kosteikkoja. Suodatusrakenteilla ja kosteikoilla voidaan vaikuttaa myös eteenpäin virtaavan veden nopeuteen ja laatuun, määrällisen hallinnan lisäksi. Järvenpäässä on viime vuosina rakennettu useita huleveden viivytyksaltaita puistoalueille. Näitä ovat muun muassa Vesipisaroiden puisto Ristinummella ja Aallottarenpuisto Lepolassa (kuvio 8).



Kuvio 8. Eteläisen Järvenpään hulevesirakenteita (Järvenpään kaupunki)

Kuntalaiset ovat antaneet niistä paljon positiivista palautetta. Westermarckin puistoon on rakennettu laaja sadeveden viivytyksainanne (kuva 4). Lepolassa sijaitsee myös Vakanalunen rakennettu kosteikko (kuvio 8 ja kuva 3), joka on ollut mukana HULE-hankkeessa, jossa on tutkittu hulevesien laatua ja kosteikon vaikutusta siihen. Puistojen erilaiset vesiaiheet ovat yleensä hyvin pidettyjä (Haikonen 2024).



Kuva 4. Westermarckin puiston hulevesipainanne (Järvenpään kaupunki 2017)

4.4.2 Keskitetyn hulevesijärjestelmän haittoja

Kaupunkien liikennealueet muodostavat hulevesien tulvareitistöstä merkittävän osan. Katuruutualueilta hulevesiin kerääntyvä hyvin merkittävä osa epäpuhtauksista; kuten esimerkiksi raskasmetalleja, erilaisia kemikaalijäämiä, ravinteita ja mikromuovia. Jormolan ja Kotolan mukaan hulevesi on usein likaisimmillaan sateen alussa, jolloin hulevesi huuhtoo mukaansa läpäisemättömille pinnoille kertyneen lian (Jänis ym. 2012, 59). Nämä epäpuhtaudet aiheuttavat veden laadunheikkenemistä, vesistöjen rehevöitymistä ja edelleen vaikuttavat vesistöjen virkistyskäyttöön. Hulevedet johdetaan pääosin käsittelemättöminä vesistöihin, joten hulevesien laadullisella käsittelyllä on väliä. Tällä hetkellä Suomessa lainsäädäntö ei edellytä laadullista käsittelyä, mutta Ruotsissa käyttöönotettuja hulevesien haitta-aineiden raja-arvoja on käytetty vertailukohtana. Tukholman läänin asettamia raja-arvoja voidaan pitää vertailukelpoisina Suomen olosuhteisiin. (Sillanpää 2024.)

Kirjoittaja on päässyt tutustumaan Vantaan kaupungin lumenkeräysasemalle. Auras lumi sisältää suuret määrät, hieman auraspaikan mukaan, erilaista roskaa ja epäpuhtauksia. Haitta-aineet kerääntyvät kiintoaineksiin ja myös lumeen, jonka vuoksi sulamisvedet voivat olla erityisen likaisia. Monessa paikassa lumenlajituspaikat ovat sulamisvesien osalta täysin ilman laadullista käsittelyä tai lumikuormat kipataan jopa suoraan vesistöön, kuten Kuopion ja Helsingin keskustoissa. Vantaan lumenkeräyspaikka on täysin rakennettu sijoituspaikka

likaiselle aurauslumelle, jossa sulamisvedet valuvat öljynerotuskaivojen kautta viivytyskos-teikkoon. Kosteikon kautta hulevesi aloittaa pitkän matkan kohti Keravanjokea, kulkien eri-laisten luonnonmukaisten hulevesi- ja viherrakenteiden kautta päätyen aikanaan jokeen määrällisesti ja laadullisesti käsiteltynä. Vantaalta ei valitettavasti ole ollut saatavissa ai-neistoa, miten hulevesien laatua on seurattu. Keskitetty järjestelmä estää kuitenkin roskien ja isompien kiintoainesten kulkeutumisen luontoon, minkä mukana kiintoainekseen sitoutu-neet epäpuhtaudet poistuvat myös hulevesistä. Mikonkorven alueella on tiivis katuverkko, valuma-alueen läpi kulkee päärata, Lahti-Helsinki moottoritie E75, kantatie 140 ja alueella on myös jonkin verran teollisuusalueita. Liikenteestä aiheutuvien epäpuhtauksien osuus on kartta-analyysin perusteella merkittävässä osassa, kun tarkastellaan Mikonkorven valuma-alueella hulevesiin kohdistuvien epäpuhtauksien päästölähteitä.

Vieraslajit hyötyvät hulevesirakenteista. Järvenpäässä kaupungin läpi virtaa Loutinoja. Lou-tinoja on kaupunkipuro, joka toimii merkittävänä hulevesireittinä. Loutinojan varrelle on le-vinnyt jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*), joka on luokiteltu haitalliseksi vieraslajiksi. Se kasvaa nopeasti ja valtaa alaa alkuperäiseltä kasvillisuudelta (kuva 5). Jättipalsami on le-vinnyt myös Mikonkorven purouoman ympärille, todennäköisesti juuri hulevesien mukana.



Kuva 5. Jättipalsamikasvustoa Loutinojan varrella (Lindewall 2024)

Yksivuotisen jättipalsamikasvuston lakastuessa syksyllä maa jää paljaaksi ja alttiiksi eroosiolle. Jättipalsami on yksivuotinen ja lisääntyy vain siemenestä. Virtaavassa vedessä siemenet leviävät pitkälle ja siksi lajin hävittäminen kannattaa aloittaa yläjuoksulta. Loutinoja laskee vetensä suoraan Tuusulanjärveen, jonka vedenlaadun eteen on tehty ja tehdään edelleen paljon työtä.

Järvenpään pari vuotta vanha Sadepisaroiden puisto hulevesirakenteineen on jo täysin lupiini (*Lupinus polyphyllus*) valloittama. Lupiini on kulkeutunut alueelle eläinten levittämänä, maansiirtotöiden sekä huleveden mukana. Kaupungissa on viime vuosina järjestetty vieraslajitalkoita, joissa vapaaehtoisvoimin on tehty vieraslajien kitkentää (kuva 6).



Kuva 6. Komealupiinin kitkentää Vesipisaroiden puistossa (Hämäläinen 2024)

Lupiinia esiintyy myös Mikonkorven valuma-alueella teiden pientareilla sekä purouoman pohjoispuoleisilla pelloilla. Järvenpään kaupungin arvio on, että lupiini esiintymät liittyvät suurelta osin maansiirtotöihin. Siemenet ovat kulkeutuneet työkoneiden ja maamassojen mukana. Lupiinia on käytetty myös aiemmin maanteiden reunavallien siemenseoksissa tarkoituksella kertovat kaupunkitekniikan edustajat (Haikonen & Schukov 2024).

4.4.3 Hulevesien hallinta kiinteistöillä

Järvenpään kaupungin hulevesiohjelman hulevesien käsittelyprioriteetti numero yksi on pyrkiä minimoida huleveden muodostuminen. Sama periaate löytyy myös hulevesiä koskevasta lainsäädännöstä. Hulevesiä kannattaa viivyttaa ja pidättää jo tonteilla ennen niiden virtaamista ojaan tai hulevesiviemäriin. Tämä hajautetuksi kutsuttu hulevesien käsittely ylläpitää kaupunkiympäristön resilienssiä äärevöityvän sadannan lisääntyessä ilmastonmuutoksen myötä. Hulevesien pidättäminen tontilla hidastaa veden virtaamaa ja vähentää tulvahaittoja. Päälystettyjä pintoja tulisikin käyttää vain kulkureiteillä ja niissäkin tulisi suosia erilaisia leveäsaumaisia kiveyksiä asfaltoinnin sijaan. Tällaiset ratkaisut vähentävät sateella muodostuvaa pintavalunutta. Kattovedet tulisi kerätä talteen ja käyttää kasteluvetenä puutarhassa vesijohtoveden sijasta. Hulevedet tulisi johtaa pihan viherpainanteisiin tai

sadepuutarhaan, jossa vesi viipty, haihtuu ja imeytyy (kuva 7).



Kuva 7. Hulevesipainanne ja sadepuutarha Vantaan asuntomessukohteen pihalla 2015

Tulvasadetilanteen ylivuoto ohjataan ojastoon tai kunnan hulevesiverkostoon. Puutarhoissa tulee suosia puita, pensaita ja perennoja. Pihojen rehevä, monikerroksellinen kasvillisuus sitoo vettä ja hiiltä ilmakehästä sekä hillitsee tiivistirakennetuilla alueilla yleistyvää lämpösaarekeilmiötä. Monipuolinen kasvillisuus on sietokyvyltään parempi muuttuvassa ilmastossamme. Erilaiset viivyttävät rakenteet, kuten viherkatto ja maanalaiset viivytyrakenteet leikkaavat hulevesiverkoston vesimääriä ja estävät kaupunkitulvia. (Järvenpään kaupunki.)

Mikonkorven valuma-alueen kiinteistöt ovat pääsääntöisesti rakentuneet aikana, jolloin hulevesiä ei tunnettu nykyisellä termillään ja tonttien kuivatus on pääosin perustunut tonttien välisiin avo-ojiin. Kunnallisen huleveden viemäriverkoston rakentamisen myötä kiinteistöjen hulevesiä on ruvettu johtamaan hulevesiviemäriin. Koska hulevesien käsittelyvaateita ei ennen 2010-lukua ole ollut, niin verkoston kiinteistöistä vain noin viimeisen 10 vuoden sisään rakennetuissa kohteissa on hulevesien käsittelyssä tehty toimenpiteitä kiinteistöillä hulevesien viivyttämiseksi tai imeyttämiseksi. Valuma-alueen maaperän ollessa pääosin savipi-toista, ei imeyttämistä ole toteutettu kuin yksittäisissä kohteissa. Toteutuneet viivytyrakenteet ovat pääosin ylisuurilla muoviputkilla toteutettuja. Viherkattoja löytyy vain yksittäistapauksina. Uusissa rakennushankkeissa hulevesien vähentäminen ja määrällinen käsittely on säännönmukaista. (Järvenpään kaupunki.)

4.5 Hulevesien huomioiminen rakentamisessa

4.5.1 Kiinteistön omistajan velvollisuudet ja vastuut

Alueidenkäyttölain mukaisesti kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta ja kiinteistön hulevesijärjestelmästä. Kiinteistön hulevedet täytyy johtaa kunnan hulevesijärjestelmään (hulevesiviemäri tai oja), jos niitä ei voida imeyttää ja hyödyntää kiinteistöllä. Hulevesiä ei saa johtaa jätevesiviemäriin tai naapurin puolelle. Tulvatilanteessa, kun kiinteistön järjestelmä ei pysty käsittelemään syntyvän hulevesien määrään, saa kiinteistö johtaa tulvatilanteen mukaisen ylivuodon yleisille alueille.

Kiinteistön omistajan tai sen haltija tulee pitää auki ojat, tonttirummut ja kaivokannet puhtaina siten kuin laissa kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta on säädetty. Tämä ylläpidollinen velvoite kattaa alueen kiinteistön rajalta kadun keskilinjalle, ellei kunnassa ole asiasta päätöstä, jolla vastuuta on otettu laajemmin kunnan hoidettavaksi.

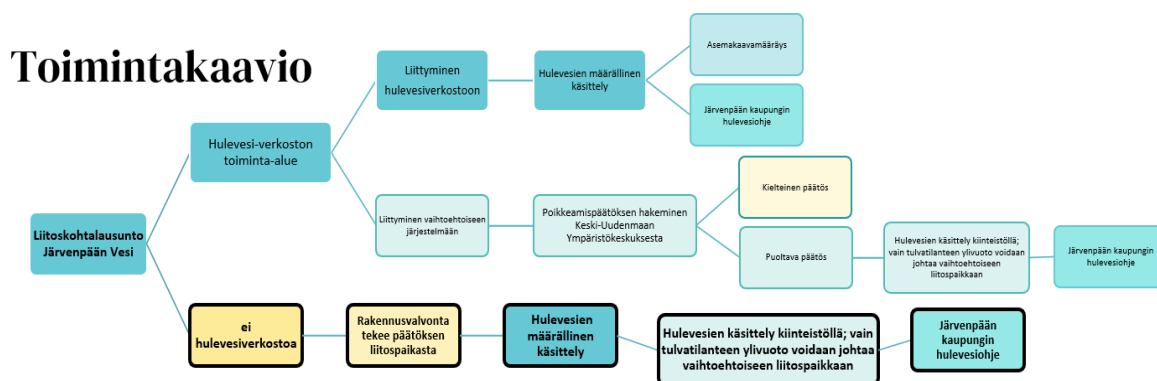
Rakennustyössä hankkeeseen ryhtyvän velvollisuuksiin kuuluu hankkia riittävät lähtötiedot hulevesien hallinnan suunnittelemiseksi. Lähtötiedoiksi tarvitaan tieto maalajista, maaperän läpäisevyydestä, maanpinnan korkeusasemista ja alueen hulevesiverkostosta. Osan näistä tiedoista tuottaa kunta. Kunnan hulevesiohjelma ja rakennusjärjestys ohjaavat rakentamista. Uusi rakentamislaki rajoittaa lupakäsittelyn yhteydessä vaadittavien selvitysten ja asiakirjojen määrää. Hulevesisuunnitelmaa ei voida jatkossa edellyttää rakentamisluvan hakemuksen liitteenä, kuin erityisestä syystä. Tämä hankaloittaa rakennusvalvonnan ohjausta ja voi johtaa tilanteeseen, että säädöksiä tai kaavamääräyksiä ei noudateta. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen uudistamisen aikataulu ei ole vielä tiedossa tämän kirjoittamisen ajankohtana (Jääskeläinen 2025).

4.5.2 Kunnan velvollisuudet ja vastuut

Alueidenkäyttölain mukaisesti kunta vastaa asemakaavoitetulla alueella hulevesijärjestelmän suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Tämän lisäksi kunnassa voidaan vahvistaa vesihuoltolaitoksen ylläpitämisen hulevesiviemäriin toiminta-alue, jolla se ylläpitää hulevesiverkostoa tai tehdä päätös, jolla kunta ottaa hoitaakseen hulevesien käsittelyn asemakaavan ulkopuolella olevalla määrätyllä alueella. Järvenpäässä Järvenpään Vesi ylläpitää hulevesiviemäriverkoston ja sille on asetettu toiminta-alue (Järvenpään Vesi).

Kunnan tehtävänä on osoittaa rajakohta, missä kiinteistön hulevesijärjestelmä ja kunnan hulevesijärjestelmä kohtaavat. Hulevesiviemäriin liittyminen osoitetaan liitoskohtalausunnolla. Lausunnon laatija on määritellyt kunnan hallintosäännössä. Rajakohtaan ja sen

osoittamiseen liittyy säädöksiä alueidenkäyttölaissa, hulevesiasetuksessa sekä vesihuolto-laissa. Rajakohdan osoittaminen hulevesiviemäriverkoston ulkopuolella vaatii yhteistyötä kunnan yksiköiden kesken. Järvenpään kaupungin sisäinen toimintaohje huleveden rajakohdan osoittamiseksi laadittiin 2022, kuvio 9. Jos kiinteistö kuuluu hulevesiviemäriverkoston toiminta-alueeseen, liitoskohdan osoittaa liitoskohtalausunnossa Järvenpään Vesi. Toiminta-alueen ulkopuolella liitoskohdan osoittaa rakennusvalvonnan viranhaltija. Osoittaminen useimmiten käsitellään rakentamisen lupa-asioiden käsittelyn yhteydessä, mutta voi olla myös siitä erillinen liitoskohtalausunto.



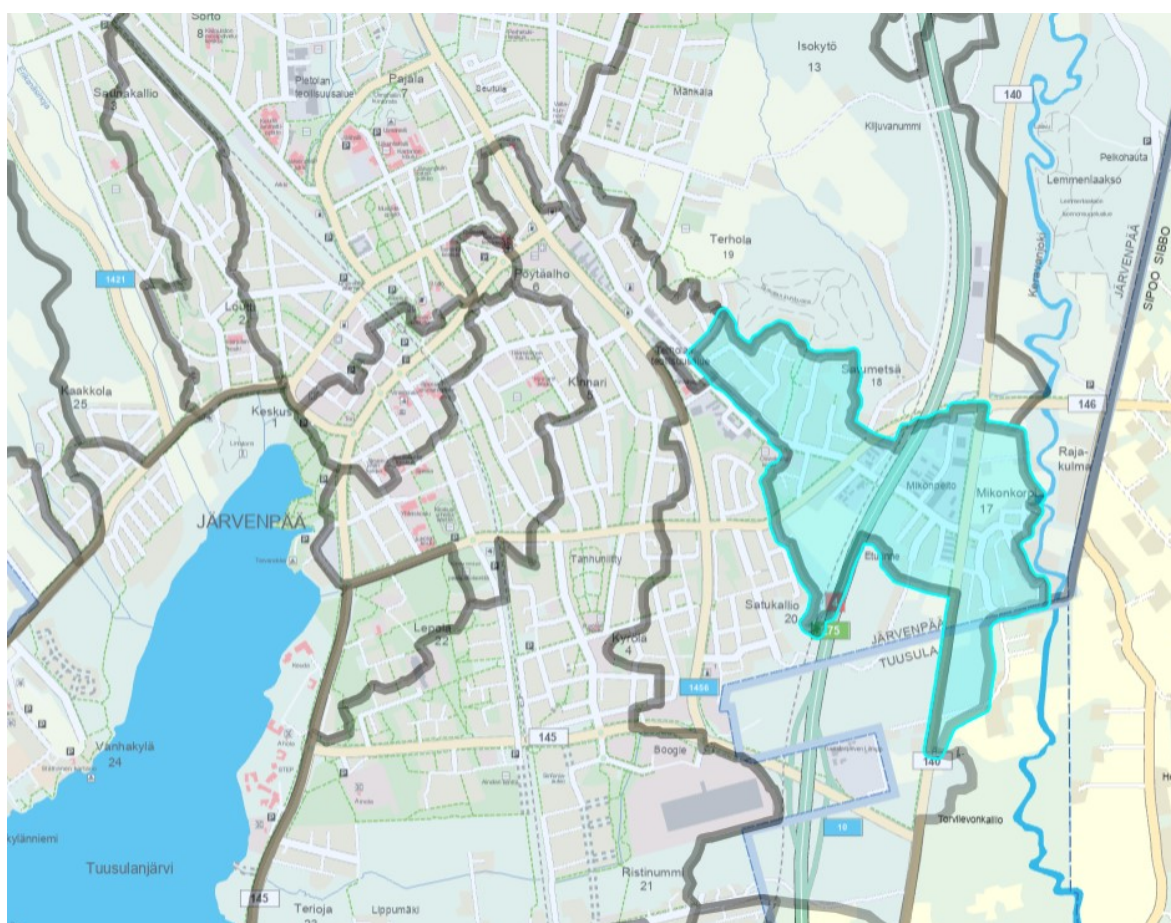
Kuvio 9. Hulevesien hallinnan rajakohdan osoittaminen ja toimintakaavio Järvenpään kaupungissa (Järvenpään kaupunki 2022)

Järvenpään kaupungissa on tunnustettu, että hulevesien mahdollisimman luonnonmukainen hallinta on osa normaalia kaupunkiympäristön suunnittelua, rakentamista ja ylläpitoa. Hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella sekä jatkuvalla kunnossapidolla hulevesien hallintarakenteet luovat monipuolista, ympäristöystävällistä ja viihtyisää asumisympäristöä, sekä edistävät kestävästä kehitystä ja auttavat parantamaan kaupunkiympäristön resilienssiä ilmastonmuutosta vastaan. Hyvällä ja monipuolisesti toteutetulla hulevesien hallinnalla edistetään myös vesistöjemme tilan ylläpitämistä.

5 Hulevesien huomioiminen Mikonkorven maankäytön suunnittelussa

5.1 Mikonkorven valuma-alue

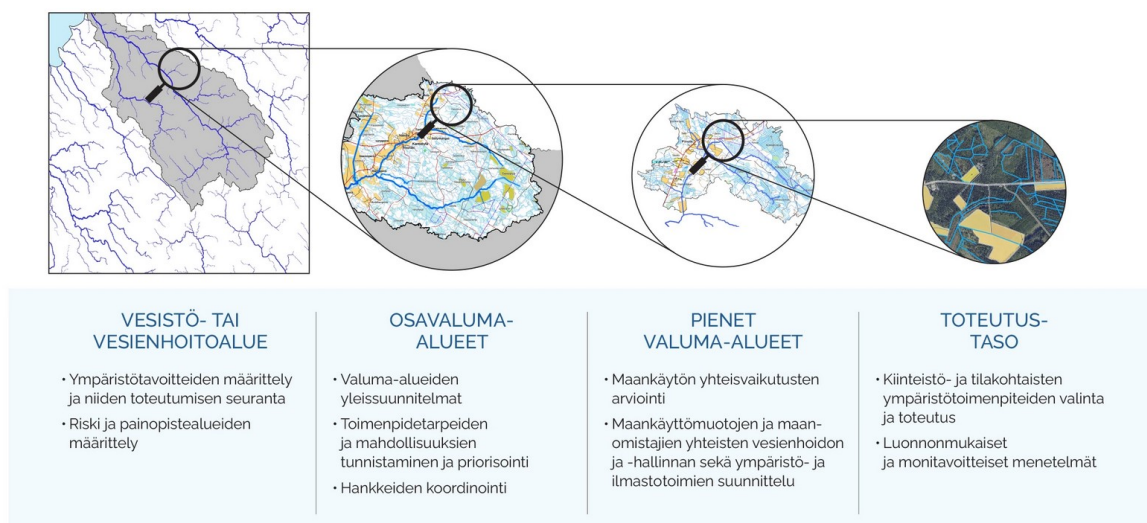
Mikonkorven valuma-alue on yksi Järvenpään kahdeksastatoista osavaluma-alueesta ja laskee Keravanjokeen. (Järvenpään kaupunki 2013, 4–5.) Mikonkorven valuma-alue, joka sijaitsee Järvenpään kaakkoisosassa, on esitetty kuviossa 10. Alueen läpi kulkevat E75 Lahdenväylä ja kantatie 140 Vanha Lahdentie. Osa valuma-alueesta kuuluu Tuusulan kuntaan.



Kuvio 10. Opaskarttaote, johon merkittynä Mikonkorven valuma-alue (Järvenpään kaupunki)

Valuma-alueita voidaan tarkastella neljällä päätasolla. Ylin taso on vesistö- tai vesienhoito-alue. Järvenpää kokonaisuudessaan kuuluu Vantaanjoen vesistön valuma-alueeseen. Toinen taso on osavaluma-alue, tässä työssä Mikonkorven valuma-alue. Kolmas tarkastelutaso on pienet valuma-alueet, mikä on yksi tärkeimmistä tarkastelutasoista maankäyttöä suunniteltaessa. Tarkin tarkastelutaso on neljäs toteutustaso. Tällä tasolla tarkastelua tehdään kiinteistöllä. Tasojakoa selventää Vesi.fi -sivuston kuvio 11.

Valuma-aluesuunnittelun tasot



Kuvio 11. Valuma-aluesuunnittelu (Vesi.fi)

Mikonkorven valuma-alue on kooltaan 127,7 hehtaaria ja sijaitsee Järvenpään kaakkoisosassa. Valuma-alue on Järvenpään valuma-alueiden keskikokoa ja jakautuu 12 pienvalmu-alueeseen. Valuma-alue purkaa vetensä Mikonkorven ja Sotakylän välissä kulkevaa noroa, Mikonkorven purouomaa, pitkin Keravanjokeen. Purouoma on esitetty kuviossa 12. Norosta ei ole saatavilla ajantasaisia virtaamatietoja. Järvenpään kaupunki on teettänyt purouoman kunnostusta varten 2019 valuma-aluetta koskevan hulevesimallinnuksen. Valuma-alueella tapahtuu rankkasateilla putkiston välityskapasiteetin ylittymistä, mitä ei voida korjata, ennen hulevesien määrän kokonaisvaltaista tarkastelua. Mallinnuksen perusteella purouoma ei pysty käsittelemään nykyistäkään hulevesimäärää ilman määrällisiä hulevesien hallinnan ratkaisuja valuma-alueen eri osissa. (Järvenpään kaupunki 2019.)



Kuvio 12. Mikonkorven purouoma kartalla (Järvenpään kaupunki)

Mikonkorven purouoman nimellä kulkeva noro löytyy myös Järvenpään kaupungin 2017 tilaamasta pienvesiselvityksestä (kohde 3.5). Se saa alkunsa Vanhan Lahdentien reunasta ja virtaa koilliseen laskeakseen Keravanjokeen. Noron sijainti ei ole muuttunut vuosien varrella. Se löytyy nykyiseltä sijainniltaan jo vuoden 1958 Maanmittauslaitoksen kartalta. Pienvesiselvityksessä on todettu uoman alkupäähän laskevan halkaisijaltaan metrisen hulevesiviemärin aiheuttavan mittavaa eroosiota uomassa (kuva 7). Eroosio aiheuttaa riskin uoman varren kiinteistöille. Noron ympäristö kuuluu paikallisesti arvokkaaseen Keravanjokivarren lehtojen kokonaisuuteen. (Järvenpään kaupunki 2017, 91–94.)



Kuva 7. Hulevesiviemäri Mikonkorven purouoman alkupäässä

säilyttää uoman ympärillä vähintään 20–30 metriä leveä suojavyöhyke, jota ei hakata, ja josta ei korjata pois lahopuita. (Järvenpään kaupunki 2017, 98–99.)

Pienvesiselvityksen pohjalta norossa tulisi tehdä toimenpiteitä eroosion pysäyttämiseksi ja estämiseksi. Noron ennallistaminen vaatii hulevesivirtaaman tasaamista ennen noroon johtamista.

5.1.1 Valuma-alueen erityispiirteet ja nykytila

Mikonkorven purouma laskee Keravanjokeen. Se on Vantaanjoen suurin sivu-uoma, pituudeltaan 65 km ja valuma-alaltaan 395 km². Keravanjoki saa alkunsa Hyvinkään Ridasjärveltä. (VHVSY 2024.) Maanpinnan muodoiltaan valuma-alue on vaihteleva. Valuma-alueen latvaosa on korkeimmillaan +68.8 metriä ja alimmillaan Keravanjoen rannassa on noin +36 metriä merenpinnan yläpuolella (N2000). (Järvenpään kaupunki.)

Mikonkorven valuma-alueesta 72,5 % on asemakaavoitettu ja lähivuosina vielä 20 % tullaan asemakaavoittamaan. Paine rakentamiselle on voimakas Järvenpään ollen väkilukuunsa (46795 vuonna 2024) nähden pinta-alaltaan pieni kaupunki (39,93 km²). Tilastokeskuksen mukaan vuoden 2024 tilastossa Järvenpään väestötiheys on maamme neljänneksi tihein, 1246,54 as./km². Keski-Uudenmaan Ympäristökeskuksen ympäristösuunnittelija, limnologi Jaana Hietalan mukaan läpäisemättömän pinnan osuus vaihtelee valuma-alueen eri osissa n. 7 prosentista noin 66 prosenttiin.

Vesiolosuhteet voidaan parhaiten huomioida kaavoituksessa, kun lähtökohtana on maasto ja oleva maisemarakenne todetaan Kuntaliiton Hulevesioppaassa jo vuonna 2012. Kaavoitustyössä on varauduttava ilmastonmuutoksen aiheuttamiin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. (Kuntaliitto 2012, 46.)

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n 2023 julkaiseman Vantaanjoen yhteistarkkailu - Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022 selvityksen mukaan Keravanjoen ekologinen tila Järvenpään kohdalla on hyvä. Joki on tyypiltään keskisuuri savimaan joki, jossa saviaines selvästi samentaa vettä. (Vahtera ym. 2023, 68)

Kaupunkialueen hulevedet sisältävät usein paljon kiintoainesta ja erityisesti rakennustyömailta hulevesien mukana vesistöihin voi karata paljon kiintoaineista, jos niiden hallinta on puutteellista (Vahtera ym. 2023, 29). Pidemmän kuivan jakson jälkeen ensimmäinen sadetapahtuma huuhtoo pinnoilta mukaansa runsaasti epäpuhtauksia.

Itse Keravanjoessa esiintyy mm. uhanalaisia vaelluskalakantoja, joita on tavattu osassa Järvenpään alueen puroja. Mikonkorven puroumassa on mahdollisuus myös meritaimenen nousulle. Kalastollista selvitystä ei kuitenkaan ole tässä norossa tehty

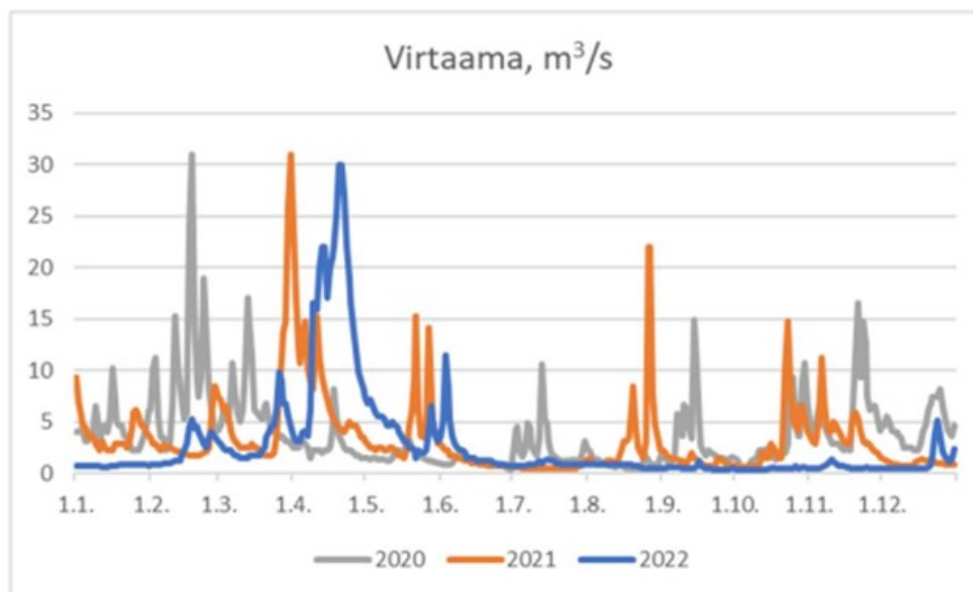
Virtavesiyhdistyksen mukaan. Hule- ja valumavesien mukana huuhtoutuvat PFAS-yhdisteet voivat olla riski pienvesissä tapahtuvalle uhanalaisen taimenen lisääntymiselle. Keravanjoessa vuonna 2022 yhdistyksen suorittamassa sähkökoekalastuksessa havaittiin 14 kalalajia; mukana lohi ja taimen. Kaikki saaliiksi saadut lohikalat olivat peräisin luonnonkudusta. Pohjaeläintarkkailussa Vantaanjoen vesistön ekologinen tila on joko pysytellyt ennallaan tai alentunut, mikä tarkoittaa siirtymistä rehevämpään ja vähälajisempaa suuntaa. (VIRHO 2024a, 110–120.)

Vantaanjoen vesistö on elvytetty Suomenlahden parhaaksi taimenvesistöksi, kuitenkin isoja ongelmia ovat mm. kuntien ja kiinteistöjen huonot hulevesijärjestelyt ja valuma-alueen vakava vaurioituminen rakentamisen ja maa- ja metsätalouden tehokkaan ojituksen sekä asutuskusten huonojen hulevesijärjestelyjen takia. (VIRHO 2024a, 120–123.)

5.1.2 Vesimääräennuste ja ilmastonmuutoksen vaikutusten huomiointi

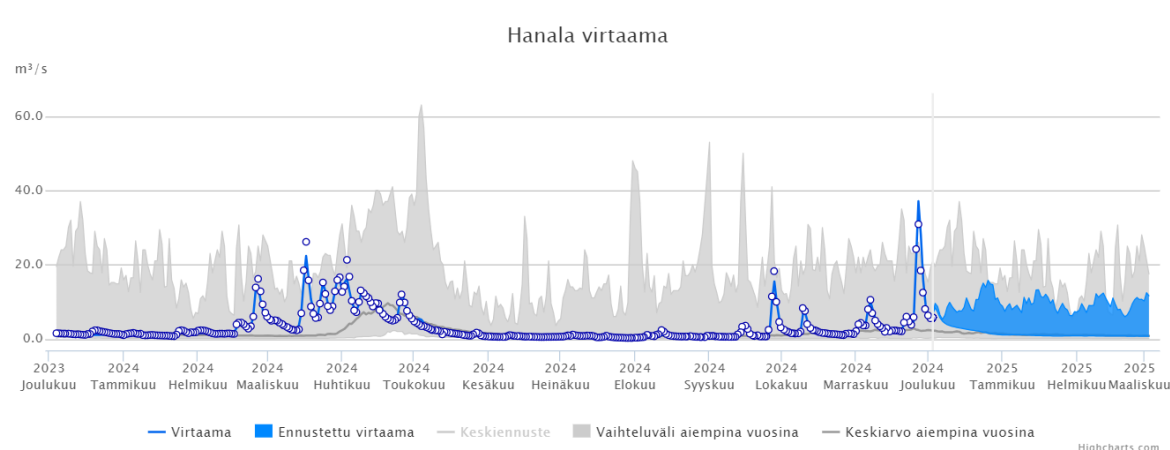
Mikonkorven purouomasta ei osa saatavissa virtaamatietoja, sillä purouomaan ei ole asennettu mittausantureita. Tuusulan ympäristökeskuksen kanssa yhteisesti todettiin, että virtaamamittaus pistokokeenomaisesti ei anna riittävää tietoa vesimäärästä tai niiden muutoksista sadantatilanteissa. Jatkuvatoimiseen mittaukseen ei ole opinnäytetyön aikana löytynyt rahoitusta.

Lähin vedenkorkeutta ja virtaamaa mittaava havaintoasema on Keravanjoen Hanalan mittauspiste. Se on osa valtakunnallista seurantaverkosta. Vuosina 2020–2022 Keravanjoen vuosikeskivirtaama vaihteli 2,7–3,8 m³/s. Kuvio 13 esittää vuosien 2020–2022 virtaama vaihtelun Hanalan mittausasemalla. Ylivirtaama-aikana virtaamat nousivat tasolle 30 m³/s ja olivat pienimmillään lokakuussa 2022 vain 0,35 m³/s. Keravanjokeen johdettiin Ridasjärven kautta Päijänne-tunnelista lisävettä 2,6–3,9 milj. m³. Eniten vettä johdettiin kesällä 2022.” (Vahtera ym. 2023, 68)



Kuvio 13. Keravanjoen vuorokausikeskivirtaama 2020–2022, Hanalan mittausasema (Vahtera ym. 2023, 68).

Vesi.fi karttapalvelusta on saatavissa virtaama ja vedenkorkeustietoja. Vuoden 2024 virtaamat ovat olleet pääsääntöisesti matalia. Virtaamakuvaajasta, kuviosta 14, huomataan selkeästi lumien sulamisjakso sekä loka-joulukuun myrskyt voimakkaine sateineen. Marras-joulukuun taitteen runsaat lumi- ja vesisateet nostivat virtaaman kevät tulvia suuremmaksi.

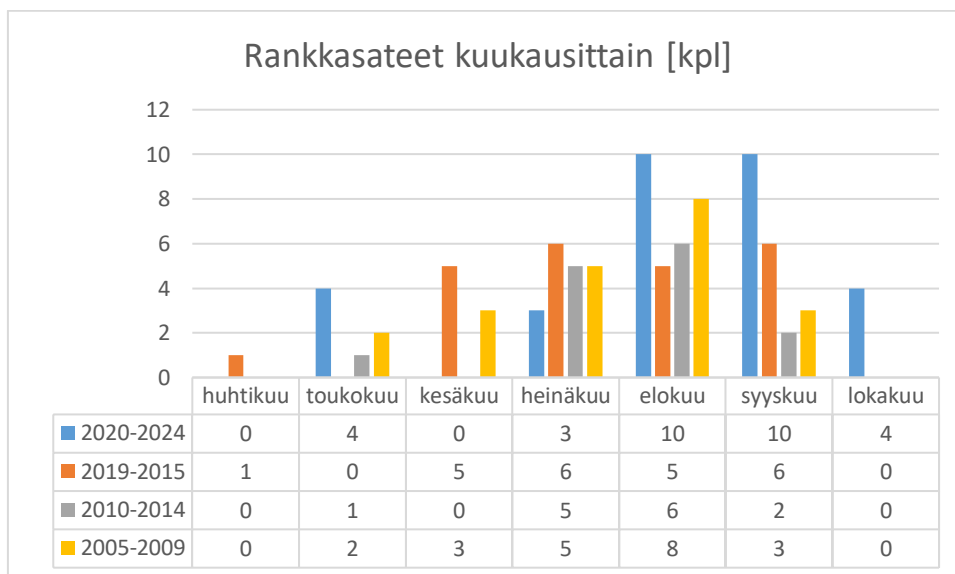


Kuvio 14. Keravanjoen virtaama Hanalan mittauspisteellä vuonna 2024 (Vesi.fi)

Hanalan mittauspisteessä keskimääräinen virtaama on tänä vuonna ollut 1–2 m³/s, kun 2000-luvun korkein mitattu virtaama on 63 m³/s. Graafista voidaan todeta, että Keravanjoen suurimmat virtaamat ovat yksittäisistä sadetapahtumista johtuvia. (Vesi.fi Karttapalvelu.)

Sadantatietoa on kohtuullisen hyvin saatavissa Ilmatieteenlaitoksen avoimen datapalvelun kautta. Tutkimuksessa on koostettu palvelun havaintodatasta kuvaajat kuvioon 15, jossa on esitetty Järvenpäästä lähimmistä havaintopisteistä mitatut rankkasadetapahtumat viiden

vuoden jaksoissa, vuosilta 2005–2009 Kaisaniemen havaintopisteestä ja 2010–2024 Helsinki-Vantaan havaintopisteeltä. Rankkasade on määritelty Kuntaliiton hulevesioppaan mukaisesti siten, että sadetta tulee vähintään 7 mm tunnin aikana (Kuntaliitto. 2012, 13). Hulevesioppaan ja Ilmatieteen laitoksen meteorologien mukaan rankkasateen osalta asteikko vaihtelee sateen keston mukaisesti. Rankkasade on kyseessä, jos vettä tulee: 2,5 mm 5 minuutissa, 5,5 mm 30 minuutissa, 7,0 mm 1 tunnissa, 10 mm 4 tunnissa, 15 mm 12 tunnissa tai 20 mm 24 tunnissa (Kuntaliitto 2012, 13; YLE 2013c).



Kuvio 15. Rankkasadetapahtumat (>7 mm/h) 5-vuoden jaksoissa (Ilmatieteenlaitos 2024)

Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan mittauspisteeltä vuosilta 2000–2024 suurin päiväsademäärä on 53 mm 16.6.2016. Samalla ajanjaksolla on ollut 91 pv, jolloin sademäärä on ollut yli 20 mm, 28 pv, jolloin päivän sademäärä on yli 30 mm ja 7 pv, jolloin sademäärä yli 40 mm. Esimerkkinä 1000 m² pientalotontilla 20 mm sademäärä vuorokaudessa tarkoittaa 20 m³ vettä, mikä vastaa suunnilleen pienehkön makuuhuoneen tilavuutta. Keskimääräinen järvenpääläisen pientalotontin hulevesien viivytysrakenteen on tilavuudeltaan 3–9 m³.

Ilmatieteenlaitoksen sadanta-aineistosta laatimastani kaaviosta voidaan havaita rankkasadetapahtumien ajoittuminen huhti- ja lokakuun välille. Yleisimpiä rankkasateet ovat heinä-, elo- ja syyskuussa. Rankkasadetapahtumien määrässä on selkeä hyppäys 2020–2024 vuosien aikana, jolloin rankkasadetapahtumia on ollut 31 kpl. 2005–2009 rankkasadetapahtumia oli 21 kpl, 2010–2014 14 kpl ja 2015–2019 23 kpl. 2024 vuoden tarkastelujakso päättyy lokakuun alkuun, eikä kaavioissa ole huomioitu loppuvuoden sadetapahtumia.

5.2 Maankäyttö Mikonkorven valuma-alueella

5.2.1 Yleis- ja asemakaavalla kunta ohjaa maankäyttöä

Kuntaliiton hulevesiopas tiivistää hyvin mitä maankäytön ohjaamisesta säädetään. Keskeiset määräykset tulevat alueidenkäyttölaista ja maankäyttö- ja rakennusasetuksesta (MRA). Maankäytön suuntaviivoja esitetään myös valtioneuvoston hyväksymissä valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa. Suomen kaavajärjestelmään kuuluvat maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Maakuntakaavan laatii maakunnan liitto ja sen vahvistaa ympäristöministeriö. Yleis- ja asemakaavan laatii kunta. (Kuntaliitto 2012, 45.)

Alueidenkäyttölain 5 § määrittelee kaavasunnittelulle valtakunnalliset tavoitteet (kuvio 16). Nämä tavoitteet koskevat kaikkia kaavatasoja yhtäläisesti.

5 § Alueiden käytön suunnittelun tavoitteet

Alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on vuorovaikutteiseen suunnitteluun ja riittävään vaikutusten arviointiin perustuen edistää:

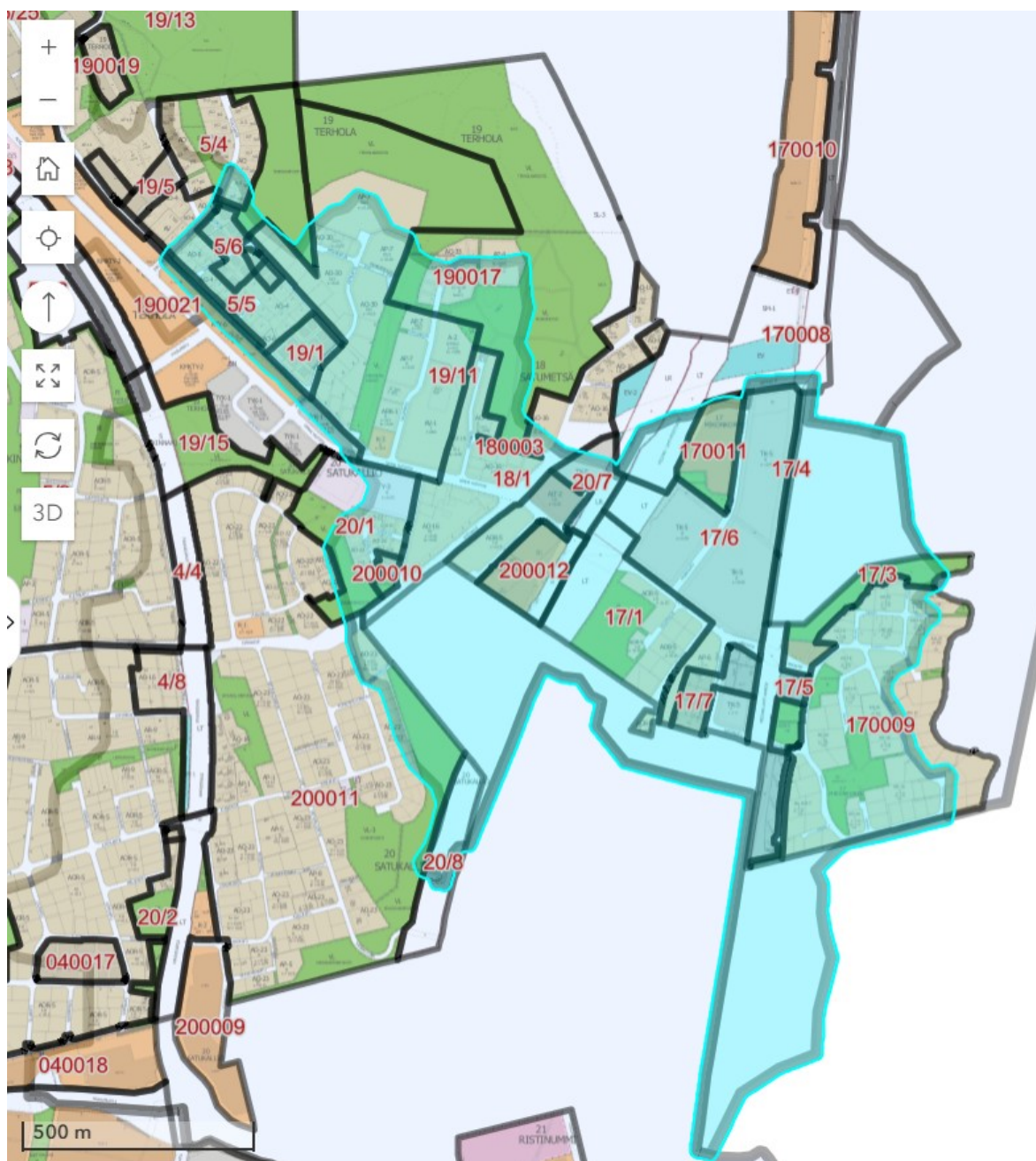
- 1) turvallisen, terveellisen, viihtyisän, sosiaalisesti toimivan ja eri väestöryhmien, kuten lasten, vanhusten ja vammaisten, tarpeet tyydyttävän elin- ja toimintaympäristön luomista;
- 2) yhdyskuntarakenteen ja alueiden käytön taloudellisuutta;
- 2 a) riittävän asuntotuotannon edellytyksiä, ([29.12.2006/1441](#))
- 3) rakennetun ympäristön kauneutta ja kulttuuriarvojen vaalimista;
- 4) luonnon monimuotoisuuden ja muiden luonnonarvojen säilymistä;
- 5) ympäristönsuojelua ja ympäristöhaittojen ehkäisemistä;
- 6) luonnonvarojen säästeliästä käyttöä;
- 7) yhdyskuntien toimivuutta ja hyvää rakentamista;
- 8) yhdyskuntarakentamisen taloudellisuutta;
- 9) elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä ja toimivan kilpailun kehittymistä; ([6.3.2015/204](#))
- 10) palvelujen saatavuutta; sekä
- 11) liikenteen tarkoituksenmukaista järjestämistä sekä erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiä.

Edellä 1 momentissa säädettyjä tavoitteita toteuttavista kaavojen sisältövaatimuksista säädetään kunkin kaavamuodon osalta jäljempänä tässä laissa.

Kuvio 16. MRL 5 § Alueiden käytön suunnittelun tavoitteet (MRL)

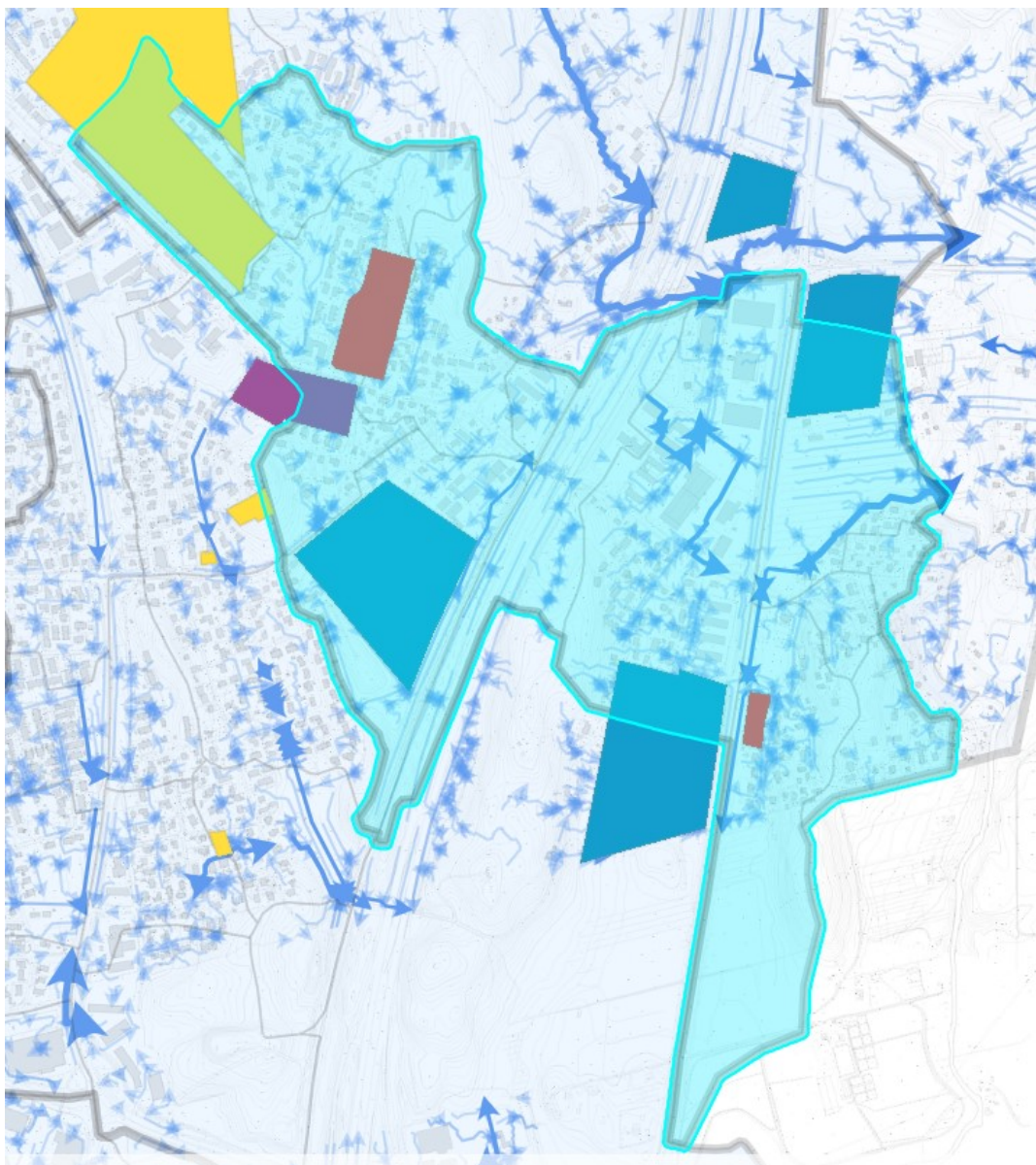
Järvenpään kaupungissa on koko kunnan alueella voimassa joko yleis- tai asemakaava. Kunnan maankäytön suunnittelu tehdään kaavoitustyöllä, jonka pohjana toimii vuosittain laadittava kaavoituskatsaus. Kaavoituskatsauksessa käydään läpi työn alla olevat kaava-hankkeet sekä arvioidaan tulevia hankkeita ja niiden aikataulutusta. Kaavoitustyössä määritellään millaista kaupunkirakennetta, kuinka tiiviisti ja millaisia toimintoja mihinkin suunnitellaan.

Tätä opinnäytettä varten tehtiin kaupungin paikkatietoaineistojen pohjalta analyysi Mikonkorven valuma-alueella voimassa olevista kaavoista. Asema- ja yleiskaavojen osalta tietojen koostamisessa taulukkomuotoon auttoi Martta Pirttioja. Mikonkorven valuma-alueen koko on noin 127,7 hehtaaria, josta 92 % kuuluu Järvenpään kaupungille, loput Tuusulan kuntaan. Valuma-alueesta 72 % eli 92,5 ha on asemakaavoitettua, muilla osin on voimassa lainvoimainen yleiskaava. Asemakaavoista vanhin on vuodelta 1958 ja uusin 2023. Asemakaavoitetut alueet on esitetty kuviossa 17 värillisinä ja vaalean turkoosilla valuma-alueajaus.



Kuvio 17. Mikonkorven valuma-alueen asemakaavatilanne (Järvenpään kaupunki)

Kaavoituskatsauksen (2023) pohjalta lähivuosina asemakaavoitettavaksi on tulossa noin 22 hehtaaria rakentamatonta aluetta, mikä vastaa noin 20 % koko valuma-alueen pinta-alasta. Asemakaavoitettavaksi tulevat hankealueet on merkitty valuma-aluekartalle eri värein kuvioon 18. Kuviossa ovat näkyvissä myös alueen pintavaluntareitit. Viivan paksuus muuttuu vesimäärän mukaan.



Kuvio 18. Uudet asemakaavoitettavat alueet Mikonkorven valuma-alueella. Keltainen tarkoittaa uusittavaa omakotialueen asemakaavaa, punainen uutta asuinalueita, violetti julkista rakentamista ja sininen yritysalueita. (Järvenpään kaupunki)

5.2.2 Kaavamääräykset

Asemakaavan kaavamääräykset määrittävät alueen maankäytön.

Kaavamääräykset ovat jaettavissa yleisiin eli maankäytön yleistä järjestämistapaa koskeviin ja kaavakohtaisiin, yleensä rakennuspaikkakohtaisiin määräyksiin. Määräysten yksityiskohtaisuus ja tarkkuus riippuu kaavamuodosta: maakuntakaavan määräykset ovat yleensä niin yleisluontoisia, että ne eivät ainakaan täsmällisesti ohjaa yksittäisen kiinteistön käyttöä, kun taas asemakaavan ja siihen perustuvan tonttijaon määräykset ovat sitovia ja yksityiskohtaisia. Tarve poiketa määräyksestä saattaa silloin vaatia kaavan muutosta tai viranomaisen poikkeamispäätöstä. Nykyisin kaavamääräysten asemaa kaavoituksessa ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki. (Hollo, 2020.)

Asemakaavoissa hulevesi on voitu huomioida vasta 1.9.2014 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen myötä. Tällaisia asemakaavoja Mikonkorven valuma-alueella on 7 kpl, pinta-alaltaan valuma-alueella yhteensä 23,8 hehtaaria. Useimmissa valuma-alueen asemakaavoissa hulevettä koskeva määräys on kirjoitettu yleiseen muotoon: ”Kortteli-alueen hulevedet tulee käsitellä tonteilla hulevesiä viivyttämällä ennen niiden johtamista hulevesiverkkoon.” Määräys jättää avoimeksi kuinka suuri osa hulevesistä saadaan ohjata hulevesiverkostoon.

5.2.3 Rakentamisen luvanvaraisuus

Asemakaavan määräyksiä noudatetaan uudisrakentamisessa. Asemakaavalla ei voida määrätä kiinteistöjen toimintoja taannehtivasti. Uusi rakentamislaki 751/2023 on muuttanut rakentamisen luvanvaraisuutta. Jatkossa alle 30 m² rakennukset ja rakennelmat (asuinrakennuksia lukuun ottamatta) on vapautettu luvanvaraisuudesta. Rakentamisen säädösten noudattaminen on yhä enemmän yksilön vastuulla. Tällä muutoksella arvioidaan rakennusvalvonnassa olevan erityisesti kielteistä vaikutusta ympäristön, hulevesien ja luonnon monimuotoisuuden kannalta rakennetussa ympäristössä. Herää kysymys, noudatetaanko asemakaavan määräyksiä, jos luvanhakua ei tarvitse tehdä? Tällöin harvemmin myöskään ostetaan ammattisuunnittelijoiden palvelujakaan. Miten luvanvaraisuudesta vapautetut maankäytön muutokset kiinteistöillä voidaan huomioida hulevesimitoituksessa? Pohdinnassa on, että kaikki kulkutiet ja mahdollinen kokonaisrakennusoikeus tulisi huomioitavaksi kiinteistön hulevesijärjestelmän mitoituksessa, riippumatta käytettävästä rakennusoikeudesta. Kuntien rakennusvalvonnat ovat kokoontuneet syksyn aikana noin kerran kuussa Kuntaliiton johdolla pohtimaan yhteistä sisältöä rakennusjärjestyksiin ja yhteisiä tulkintoja uudesta rakentamislaista. Tälle tai muulle toimivalle ratkaisulle ei ole rakennusvalvontaviranomaisten vuoropuhelussa vielä löytynyt yhtenäistä kantaa.

5.3 Hulevesiratkaisut Mikonkorvessa

5.3.1 Hulevesiselvitykset ja -mallinnukset

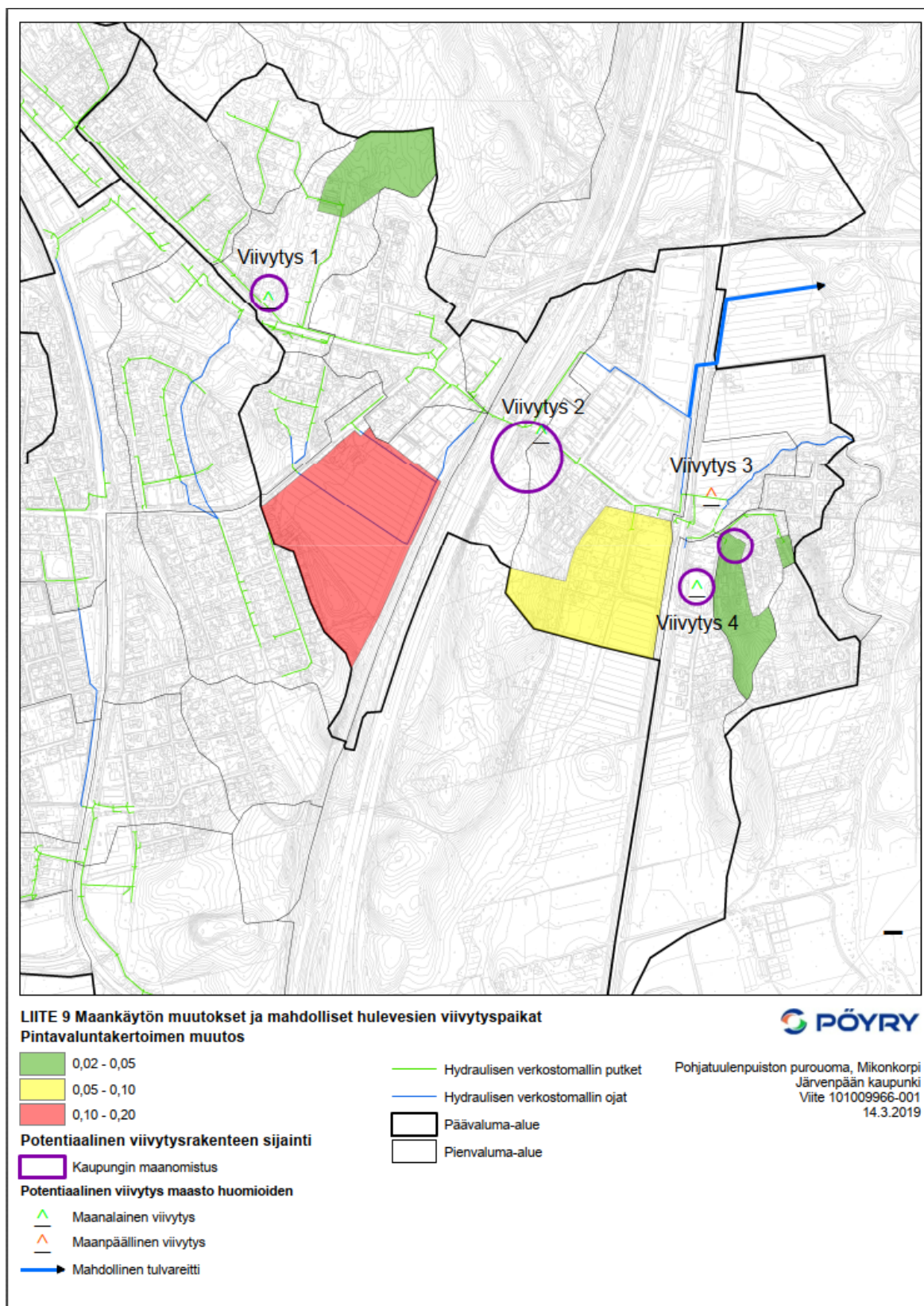
Maankäyttö- ja rakennuslain 103 i § mukaan kunta vastaa hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella. Tarpeen mukaan kunta voi ottaa järjestettäväkseen hulevesien hallinnan myös asemakaava-alueiden ulkopuolisilla alueilla. Tämän järjestämisvelvollisuuden perusteella kunnan on ryhdyttävä toimenpiteisiin tarpeellisten hulevesien hallinnan ratkaisujen toteuttamiseksi. Toimenpiteet voivat koostua esimerkiksi vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkoston tai kunnan hulevesijärjestelmän toteuttamisesta tai hulevesien hallintaa koskevien määräysten antamisesta. (MRL 132/1999, 103 j §; Kuntaliitto 2017, 26.) Järvenpäässä tämän pohjalta on laadittu Hulevesiohjelma sekä kiinteistöjen hulevesijärjestelmien suunnitteluohjeet rakentajille.

MRL:n 103 i § mukaan hulevesien hallinnan järjestämiseksi toteutettava kunnan hulevesijärjestelmä on toteutettava asemakaavan mukaisen maankäytön tarpeita vastaavasti. Järvenpäässä on päätetty, että vesihuoltolaitos huolehtii kunnan hulevesiviemäriverkoston ja kaupungissa on vahvistettu vesihuoltolaitoksen huleveden viemärointialue (VHL 119/2001, 17a §). Vesihuoltolaitos huolehtii hulevesien viemäroinnistä päätöksessä määritellyllä alueella yhdyskuntakehityksen tarvetta vastaavasti. Maankäytön muutoksia suunniteltaessa on huomioitava myös muutosten vaikutus infraan; katuihin ja niiden rakenteisiin, vesijohto-, jätevesi- ja hulevesiviemäriverkostoihin.

Järvenpäässä on toteutettu osana hulevesiohjelmaa ja hulevesityöryhmän työtä valuma-alueiden määrittelyt sekä valuma-aluemallinnukset. Selvitykset pien- ja osavaluma-alueista antavat tärkeää tietoa maankäytön suunnitteluun. Selvitysten pohjalta saadaan tutkimustietoa, jota yhdistetään palautejärjestelmästä tulleisiin kuntalaishavaintoihin sekä suoriin yhteydenottoihin eri yksiköissä. Näin suunnittelu ja toteutus voidaan kohdistaa myös olevassa kaupunkirakenteessa kriittisiin paikkoihin. Havainnot muodostavat myös lähtötietoa uusien suunnittelualueiden suunnittelulle.

Järvenpään kaupunki on teettänyt 2019 Mikonkorven purouoman valuma-alueen hulevesisuunnitelman. Siinä selvitettiin purouomaan kohdistuvat hulevesivirtaamat ja tehtiin toimenpide-ehdotus valuma-alueen hulevesien hallinnan maksimivirtaamien tasaamiseksi maanpäällisin ja maanalaisin rakentein. Hulevesisuunnitelmassa esitetyillä viivytyksillä pystytään virtausmallinnuksen perusteella alentamaan keskimäärin kerran kolmessa vuodessa toistuvaa virtaamaa noin 30 % ja virtausnopeutta lähes 2 % pituuskaltevuudessa olevassa suunnitellussa eroosiosuojatussa ojassa noin 10 %. AVI on todennut kunnostustöiden lupatarpeen selvityksen yhteydessä, että virtausnopeus huippuvirtaamalla jää

viivytysten jälkeenkin melko korkeaksi ja eroosiota voi tapahtua eroosiosuojaamattomilla osuuksilla. Purouoman valuma-alueella on hyvin vähän kaupungin omistuksessa olevia alueita, joissa viivytystä pystytään toteuttamaan laajamittaisesti, mutta yhdessä mahdollisen tulvareitin ja viivytyksrakenteiden kanssa veden virtausnopeus saadaan alennettua noin tasolle 1,6 m/s. Tulvareitille pystytään myös ohjaamaan huomattavasti suurempi osa virtaamasta, jolloin Pohjantuulenpuiston purouoman virtaamaa pienentävä vaikutus kasvaa. ”Puron eroosiohallintatoimenpiteet” rakennussuunnitelma valmistui 27.3.2019, mutta kaupunki ei ole toistaiseksi kuitenkaan ryhtynyt selvityksen mukaisten toimenpiteiden toteuttamiseen. Selvityksen mukaan Mikonkorven valuma-alueella olisi mahdollisia hulevesien viivytykseen soveltuvia paikkoja neljä, joista vain yksi soveltuu maanpäällisen hulevesirakenteen sijoittamiseen (kuvio 19). Kolmessa hulevesirakenteen mahdollisessa sijoituspaikassa olemassa oleva kaupunkirakenne ei mahdollista kuin maanalaisen ratkaisun. Järvenpään Vedden mukaan tämä tarkoittaisi olemassa olevan hulevesiviemäriverkoston mitoittamista ylisuurella viemärikapasiteetilla yhdistettynä virtauksen säätörakenteeseen. Ensisijaisesti kuitenkin kaupungissa pyritään vaikuttamaan hajautetun hulevesien hallintamallin rakentamiseen hulevesiohjelman prioriteettien mukaisesti.



Kuvio 19. Mahdolliset hulevesirakenteiden sijoituspaikat Mikonkorven valuma-alueella (Järvenpään kaupunki 2019)

Mikonkorven valuma-alueesta on tarkoitus tehdä vielä uudet hulevesimallinnukset ja tarkempi hulevesiselvitys maankäytön suunnittelun tausta-aineistoksi. Tätä on lykätty tehtäväksi vuoden 2025 aikana, mahdollisesti konsulttityönä, joten näiden aineistojen tarkastelu jää tämän opinnäytetyön jatkotoimenpiteisiin.

5.3.2 Hulevesiverkosto valuma-alueella

Mikonkorven valuma-alueella on huleveden viemäriverkostoa vain osalla asemakaavoitusta alueesta. Vanhin voimassa oleva asemakaava alueella on vuodelta 1958. Vanhastaan alueiden kuivatus perustui avo-ojien käyttöön. Avo-ojia on edelleen jäljellä erityisesti vanhoilla omakotialueilla sekä vanhoilla teollisuus alueilla. Nykyisin avo-ojia tai -uomia ei uusille alueille, erityisiä hulevesirakenteita lukuun ottamatta, enää rakenneta. Uusille asemakaavoitettaville alueille rakennetaan hulevesiviemäriverkosto osana kunnallistekniikkaa. (Järvenpään kaupunki.)

5.3.3 Hulevesien hallinnan suunnittelu

Mikonkorven valuma-alueen erityispiirre ja suunnittelun lähtökohta on purku-uomana toimiva noro. Kaikissa toimissa tähdätään hulevesien määrän vähentämiseen nykytilaan nähden ja pitkällä tähtäimellä pyritään mahdollistamaan noron ennallistaminen. Topografia ja kaupungin maanomistus rajaavat mahdollisten hulevesirakenteiden sijoittamista merkittävästi. Valuma-alueen päähulevesiviemärin kapasiteetti on rankkasateilla käytössä kokonaisuudessaan, mutta kokonaisuuden kannalta kapasiteetin lisääminen ei tule kyseeseen. Kolmas suunnittelun kulminoitumispiste on uusien yritysalueiden kaavoituksessa. Nämä lähtötiedot yhdessä antavat selkeät rajaviivat sille, että hulevesiratkaisuja tulee olla useita ja samaa ratkaisua ei voi käyttää kaikkiin ongelmakohtiin.

Valuma-alueen latvaosissa tulee panostaa hajautettuihin viivytysohjauksiin, jotta olevia viemäriinjoja ei tarvitse suurentaa. Nämä alueet ovat jo nykyisellään tiheästi rakentuneita, joten ratkaisut tehdään kiinteistöillä täydennysrakentamisen yhteydessä sekä katutilassa maanalaisin ratkaisuin. Osalla vanhimpia kiinteistöjä on vielä käytössä sekaviemäreitä, joiden muuttaminen nykyääräysten mukaiseksi tuo myös oman lisänsä hulevettä lisää oleville reiteille.

Uusilla alueilla, asemakaavaa suunnitellessa, laaditaan tarkemmat mallinnukset suunnittelunlähtötiedoiksi ja yhdyskuntarakenteeseen varataan tilaa myös enemmän tilaa vieville hulevesirakenteille. Näissä kohteissa voidaan käyttää myös lammikoita, kosteikoita ja muita isomman tilan vaativia ratkaisuja.

Pohjatuulenpuisto kulkee Mikonkorven purouoman viertä. Se on viimeinen alue, jossa on mahdollista toteuttaa viivytyksrakenne ennen huleveden kulkeutumista puroon. Tämä on korkojen ja käytettävissä olevan tilan puolesta etukäteen katsottu ainoaksi kohdaksi valuma-alueen jo asemakaavoitetulla alueella rakentaa isomman mittakaavan hulevesirakenne.

Ilmastonmuutoksen vaikutus hulevesirakenteiden mitoittamiseen tulee huomioida. Ilmastonkestävä kaupunki eli ILKKA-hankkeessa (2012–2014) ilmastonmuutoslisäksi arvioitiin 10–25 % (Helsinki 2023). Nykyisen tutkimuksen mukaan ilmastonmuutoslisä sadetapahtumissa tulisi olla jopa 45 % (Suomen Vesiyhdistys ry 2024).

5.3.4 Yhteenveto

Järvenpään kaupungin Mikonkorven alueelle teettämien selvityksille ja purouoman kunnostuksiin laadituille suunnitelmille on yhteisinä johtopäätöksinä todettavissa, että huleveden määrää Mikonkorven purouomassa tulee rajoittaa. Purouoman palautumista luonnonmukaiseen tilaan tulee edistää ja kadotettujen luontoarvojen ennallistumista tulisi tukea.

Muuttunut ja muuttuva sadanta ja sadetapahtumat tulee ottaa hulevesirakenteiden mitoituksessa huomioon. Järvenpään kaupunki on vuonna 2019 tehdyn selvityksen jälkeen hankkinut lisää maata Mikonkorven purouoman välittömästä läheisyydestä, jotta Purouoman alkupäähän voitaisiin rakentaa hulevesirakenne ensisijaisesti tasaamaan virtausta ja toissijaisesti viivyttämään hulevettä.

Yleisille alueille rakennettavat hulevesien hallintarakenteet ovat kuitenkin vain osa kokonaisuutta. Uusilla rakennetuilla alueilla on hajautetun mallin mukainen hulevesien hallinta toimiva ja kunnan kannalta edullisempi keino jakaa kustannuksia sekä tulvasaderiskejä.

1.1.2025 voimaan tullut rakentamislaki vapautti alle 30 m² talousrakennukset ja alle 50 m² katokset luvanvaraisuudesta. Järvenpään ja Hyvinkään rakennusvalvontaan on tammi-huhtikuussa 2025 tullut enenevässä määrin tiedusteluja tällaisista rakennushankkeista. Rakennusvalvonnan näkökulmasta läpäisemättömien pintojen määrä tonteilla on kasvanut jo hiltalleen jo koko 2010-luvun ja lakimuutos vaikuttaa vauhdittavan suuntausta. Hulevesistä aiheutuviin haittoihin tulee siis varautua maankäytössä.

6 Johtopäätökset ja pohdinta/keskustelu

6.1 Yhteistyö ja kokonaisuuden hallinta

Hulevesien hallinta on laaja kokonaisuus, joka käsittää erilaisia vaiheita ja mahdollisuuksia. Huleveden muodostuminen tapahtuu rakennetuilla alueilla. Alueiden rakentumista ohjataan maankäytön työkaluilla, joista hulevesien kannalta oleellisin on kaavoittaminen, jossa kunnilla on lailla suojattu monopoliasema. Maanomistajan ja kunnan mahdollisuus vaikuttaa, kuinka paljon hulevesiä alueella muodostuu, määrittää maankäyttösuunnitelmassa. Asemakaavoitusvaiheessa määrittää maankäytön tyyppi, tonttitehokkuus, ohjataan rakennusten sijoitusta, massoittelua ja mahdollisesti myös otetaan kantaa käytettäviin maanpeitemateriaaleihin. Pääosa hulevesiin vaikuttavista päätöksistä tehdään jo tässä vaiheessa; määräyksiä voidaan antaa mm. huleveden määrällisestä käsittelystä, tontin läpäisevän osuuden määrästä, huleveden määrää vähentävistä rakenteista esim. viherkatoista, kasvillisuusalueista ja pinnoitteiden laadusta. Asemakaavan laadinnassa oleellista on vaikutusten arviointi, jota tehdään eri näkökulmista aiottuun maankäytön muutokseen.

Rakennusvaiheessa kaavojen ja säädösten toteuttamista valvoo rakennusvalvonta, mutta rakennusvalvonnalla ei ole toimivaltaa edellyttää rakentajaa huomioimaan kuin säädösten täytyminen, eli niin sanottu minimiratkaisu. Kunnalla on mahdollisuus vaikuttaa omalla maallaan ja yleisillä alueilla tehtäviin hulevesiratkaisuihin ja ylittää minimitaso. Valitettavasti käytettävissä olevilla rahalla ja resursseilla ei ole mahdollista toteuttaa nykyisessä suhdan- netilanteessa kovinkaan kunnianhimoisia ratkaisuja, vaikka viranhaltijoilla olisi tahtoa kunnianhimoisempiinkin ratkaisuihin. Kunnan taloudellinen tila ja koko näkyvät selkeästi asemakaavoituksen laadinnassa sekä määräysten yksityiskohdissa. Suurten kaupunkien on mahdollista tehdä kunnianhimoisempia suunnitelmia ja toteuttajia, sekä omassa toiminnassaan olla edelläkävijöitä. Tästä hyviä esimerkkejä ovat Lahden, Vantaan ja Espoon kaupungit, joissa on tehty kokeilevaakin ja isoja investointejakin vaativia toimenpiteitä hulevesien käsittelyssä; sekä ympäristönäkökulmasta (laadulliset ratkaisut), että tulvasuojelullisista näkökohdista. Lahden keskustan hulevesien laadullinen ja määrällinen käsittely, jossa hulevesi johdetaan pois pohjavesialueelta Hennalaan siirtoviemäriä pitkin ja käsitellään myös laadullisesti ennen vesistöön johtamista. Tässä isossa kuvassa on ollut tulvasuojelu, mutta myös Vesijärven tilan parantaminen. Vantaan Tikkurilan keskustan uudistuksen yhteydessä yleisille alueille rakennettiin puisto, jossa vesi saa sateella lammikoitua, eli viipyä. Alueella on myös rakennettu lumenkeräyskaatopaikka, jossa sulamisveden epäpuhtauksia saadaan hallittua ensin rakenteellisesti ja sitten huleveden purkureitille rakennetulla kosteikkorakenteella. Tikkurilan alueella Vantaan kaupunki on testannut myös erilaisia katujen piennarrakenteita ja kerätä kokemuksia, millaiset ratkaisut toimivat kaupungissa ja heillä

käytettävissä olevalla infranhoito kalustolla. Espoossa on ratkaisuja haettu kaavoituksessa viherkertoimen käytöllä. Espoon ratkaisun vaikutuksia päästään arvioimaan lähivuosina. Kaikkiin näihin kohteisiin olen työni kautta päässyt tutustumaan. Kaikille näille on yhteistä, että kunnalla on ollut mahdollista investoida rakenteisiin, joista ei voida ulosmitata varsinaisia tuloja. Tällaiset ratkaisut vaativat taloudellisen pääoman lisäksi poliittisilta päätöksenteoelimityltä tahtoa panostaa ympäristöarvoihin.

EU:n ennallistamisasetus ja sen täytäntöönpano ovat tulossa lähivuosina. Rakentamislain aiheuttaman rakennusjärjestysten muutostarve on mahdollistanut myös ennallistamisasetuksen tavoitteiden huomioimista kunnalliseen rakentamisen ohjaukseen. Järvenpään rakennusjärjestykseen on Kuntaliiton mallirakennusjärjestyksen mukaisesti, yhdessä kuntien edustajien kanssa tekemän kehitystyön kautta, tuotu elementtejä, jotka huomioivat tulevan ennallistamisasetuksen. Yksi merkittävimmistä ehdotuksista on pientalotonttien läpäisevän pinnan osuuden määrittämien. Järvenpään rakennusjärjestys ehdotus tullaan käsittelemään lautakunnassa keväällä 2025. Ehdotuksessa on 30 % läpäisevän pinta-alan vaatimus kiinteistöillä. Tällä pyritään hillitsemään ennen kaikkea hulevesiä ja kasvattamaan resilienssiä ilmastonmuutoksen vaikutuksia vastaan. Kuitenkin suurimmat arvot läpäisemättömästä maankäytöstä toteutuu pääsääntöisesti teollisuuspainotteisessa maankäytössä.

Hulevesien syntyminen estäminen ja hulevesien hyödyntäminen syntypaikalla vaikuttaa alueen kasvillisuuteen, pienilmastoon ja uuden pohjaveden muodostumisen mahdollistamiseen. Määrällisellä hallinnalla vaikutetaan myös ympäristömme vesistöihin, sillä hulevesiä ei Suomessa perinteisesti ole käsitelty laadullisesti, vaan johdettu suoraan vesistöihin. Ympäristötietoisuuden lisääntyessä tämäkin asia kehittyy. Erilaiset kosteikot ovat tilaa vieviä, mutta niiden arvo monipuolisena elinympäristönä, sekä huleveden laatuun positiivisesti vaikuttavina alueina, on viimein nousemassa. Järvenpään jo rakennettuja kosteikkoja, jotka sijaitsevat kaupunkirakenteen sisässä, pidetään miellyttävinä virkistysalueina. Näiden yhteyteen on yhdistetty kevyenliikenteen reittejä, jotka ovat muodostuneet suosituiksi.

Alueilla, jossa korkoerot ovat rajallisia, kuten Mikonkorven ennallistettavan noro-osuuden yläpuolella, kosteikko ratkaisuilla voidaan hidastaa virtaamaa ja samalla vähentää eroosiota sekä osittain vähentää kiintoaineksen kulkeutumista vesistöön. Myös kiintoainekseen sitoutuneet epäpuhtaudet suodattuvat samalla ja huleveden laatua voidaan parantaa.

6.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Opinnäytetyössä tutkitun Mikonkorven valuma-alueen havainnot ja ratkaisut ovat jääneet pitkälti oman ja kollegoiden ammattitaidon, sekä kirjallisuuslähteiden varaan. Kaupungin rajallisen budjetin takia valuma-alueen mallinnusta tai purouoman virtaamamittausta ei

pystytty tekemään tämän opinnäytetyön alkuperäisen suunnitelma-aikataulun mukaisesti, jolloin aineisto olisi ollut käytössä lähtötietona.

Nyt mallinnukset ja tarkemmat selvitykset kuten Mikonkorven purouoman virtaamamittaukset jäävät suoritettaviksi jatkotoimenpiteiksi. Työn jo alustavia selvityksiä on kuitenkin käytetty kaavasuunnittelun pohjana ja sen perusteella on tehty jo linjauksia hulevesimääräysten pohjalle, sekä alustavina aluevarauksina yleisille alueille sijoitettaville hulevesirakenteille.

6.3 Jatkotoimenpiteet

Maankäytön suunnittelun tärkein ohjauskeino on asemakaavoitustyö ja tähän työhön kuuluvat vaikutusten arvioinnit ja tausta selvitykset. Hulevesiin liittyvää tutkimustyötä on tehty erityisesti 2010-luvulla maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksessa tehdyn hulevesiä koskevan luvun lisäämisen jälkeen. Hulevesien käsittelyratkaisuista on jo kertynyt käyttökokeuksia Suomesta, mutta koottua tietoa, erityisesti hulevesirakenteiden ylläpidosta ja kunnostuksesta, on vähemmän saatavilla julkisista lähteistä.

Kuntaliiton hulevesiohjeen päivistyö on käynnistynyt, ja kirjoittaja sekä Järvenpään hulevesivastaava Miia Haikonen, on haastateltu päivistyön lähtökohtien selvittelyvaiheessa joulukuussa 2024. Haastattelussa merkittäviksi osa-alueiksi jatkoa varten nostettiin juuri kunnossapito ja paikkatiedon merkitys. Kunnossa- ja ylläpito tarvitsee nykyistä enemmän tietoa kunnossapitotöiden toteuttamisen vaihtoehtoista, huoltovälistä, käytettävistä menetelmistä ja kustannuksista. Kunnat ovat näitä omana työnään laatineet, mutta aineistoja ei ole julkisesti saatavilla. Järvenpäässä olemme olleet yhteydessä Tampereen kaupunkiin, jossa kunnostuskortteja on laadittu, tietoja vaihtaaksemme. Tämä yhteistyö on vasta alkumetreillä.

Kaupungin oman 2019 valmistuneen Mikonkorven valuma-alueen hulevesiselvityksen toimenpide-ehdotuksien saattaminen toteutukseen on keskeisessä roolissa. Selvityksessä valuma-alueen tärkeimpinä toimenpiteinä olisivat tulvareitin rakentamisen, jolloin tulvasadetilanteessa suurin virtaama ohjautuu kokonaan eri reittiä Keravanjokeen sekä maanpäällisen hulevesikosteikon rakentaminen purouoman yläpuolelle. Näiden lisäksi on selvitetty kolme mahdollista sijoitusta maanalaisille viivytyrakenteille. Tämän selvityksen ehdotettujen hulevesirakenteiden sijoittamisen liitekartta on opinnäytetyön liitteenä 1.

Mikonkorven tulevista uusista asemakaavoitushankkeista Mikonpelto II on nyt vireillä. Tämä alue on nykyistä kesantopeltoa ja maankäytön suunnitelmissa alueelle kohdistuu pienteollisuutta. (Järvenpään kaupunki 2024d.) Teollisuusalueilla läpäisemättömän pinnan osuus on suuri eli hulevesiä muodostuu paljon, ellei asiaa säädellä riittävästi. Tällaisella alueella

on panostettava kiinteistökohtaisten hulevesijärjestelmien riittävän voimakkaaseen sääntelyyn. Mikonpellon alueelle on, purouoman vastaanottokyky huomioiden, suunnitteilla yleisille alueille useampia hulevesien viivytys- ja pidätysratkaisuja. Ratkaisuissa tullaan tutkimaan erilaisten luonnonmukaisten ratkaisujen väliltä, jotta hulevesien laatuun voidaan vaikuttaa määrällisen sääntelyn lisäksi. Jo tutkittujen tietojen valossa toimenpiteiden toteutus suunnittelu tulee käynnistää, ennen lisärakentamiseen ryhtymistä.

Mikonpellon asemakaavantyyöhön liittyen kaupunki tulee tilaamaan valuma-alueen hulevesimallinnuksen, jossa tullaan tarkastelemaan tulvareittejä ja virtaamien muutoksia. Saimme myös koekäyttöön Scalgo-mallinnusohjelman, jonka toivotaan helpottavan kaupungin omaa suunnittelutyötä erityisesti sadannan ja huleveden määrien muutoksissa.

Rakennusvalvonnan työ perustuu asemakaavassa asetettuihin määräyksiin. Rakennusvalvonta viranomaisella ei ole valtuuksia vaatia asemakaavalla määrättyä tasoa tiukempaa tai kunnianhimoisempaa ympäristötyötä, koska se sitten hulevesien käsittelyä taikka luonnon monimuotoisuutta. Tämä tason ja tarpeen määrittely tulee tehdä maankäytön suunnittelussa.

Lähteet

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Tietoa meistä. Viitattu 3.11.2024. Saatavissa

<https://avi.fi/etela-suomi>

Alueidenkäyttölaki 752/2023. Viitattu 14.10.2024. Saatavissa

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L13a>

ELY-keskus. ELY-keskukset ja niiden tehtävät. 22.1.2024. Viitattu 3.11.2024. Saatavissa

<https://www.ely-keskus.fi/ely-keskukset>

Helsingin, Vantaan, Lahden kaupungit, ym. 2014. Ilmaston kestävä kaupunki - suunnitteluopas. ILKKA-hanke. Viitattu 16.1.2023. Saatavissa <https://ilmasto.hel.fi/raportit-ja-hankkeet/hankkeet/ilmastonkestavan-kaupungin-suunnitteluopas/>

Hollo, E. J. (2020). Kaavamääräys. Tieteen termipankki. Viitattu 4.11.2024. Saatavissa

<https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:kaavam%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ys>

Hyvinkään kaupunki, Hulevesiohjeet ja -ohjelma 2020. Viitattu 16.1.2023. Saatavissa

<https://www.hyvinkaa.fi/asuinymparisto-ja-rakentaminen/hulevesiohjelma/>

Hyvinkään kaupunki. Hyvinkään ympäristöpalkinto 2022. Viitattu 18.1.2023 Saatavissa

<https://www.hyvinkaa.fi/globalassets/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu-ja-valvonta/ymparistopalkinto/hyvinkaan-ymparistopalkinto-2022-kotisivuille.pdf>

Hämeen Ammattikorkeakoulu (HAMK). HULVATTU. Viitattu 25.3.2025. Saatavissa

<https://www.hamk.fi/projektit/hulvattu/>

Hämeen Ammattikorkeakoulu (HAMK). HULVATTU-hanke, webinaarityöpaja 2.2.2022.

Viitattu 18.1.2023. Saatavissa <https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2021/09/HULVATTU-tyopaja-020222.pdf>

Ilmatieteenlaitos. Säähavainnot. Havaintojen lataus -palvelu. Viitattu 15.10.2024.

Saatavissa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

IPCC The Intergovernmental Panel on Climate Change. About the IPCC. Viitattu

27.5.2025 Saatavissa <https://www.ipcc.ch/about/>

Jänis, R., Vanhamäki, S., Virtanen, M. 2012. Paikallisilla teoilla ilmastonmuutoksen hillintään. Lahden ammattikorkeakoulun julkaisu, sarja C, Artikkelikokoelmat, raportit ja muut ajankohtaisjulkaisut, osa 101. Viitattu 7.2.2024, Saatavissa

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-827-143-0>

Järvenpään kaupunki. Asukaskortit hulevesien hallintaan. Viitattu 14.10.2024. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/a/hallittavampia-hulevesia-haitasta-hyodyksi>

Järvenpään kaupunki, Hulevedet. Viitattu 14.10.2024. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/hulevedet>

Järvenpään kaupunki, Hulevesiohjelma. 1.11.2013. Viitattu 14.10.2024. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/files/f587a50199d34ce94889ef3a1617a40277050684/jarvenpaan-hulevesisuunnitelma-3.pdf>

Järvenpään kaupunki, Hulevesiohjeet ja -ohjelma. Viitattu 16.1.2023. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/hulevedet>
[Hallittavampia hulevesiä – haitasta hyödyksi | Järvenpää \(jarvenpaa.fi\)](#)

Järvenpään kaupunki. 2017. Pienvesiselvitys, raportti. Viitattu 19.9.2024. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/files/930bc38718f649e9fb8f7b8e669efec3342feef0/pienvesistoselvityraportti.pdf>

Järvenpään kaupunki. 2019. Pohjatuulenpuiston purouoma, Mikonkorpi. Purouoman valuma-alueen hulevesisuunnitelma. Raportti 14.3.2019.

Järvenpään kaupunki. Kaupungin organisaatio. Viitattu 3.11.2024. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/kaupunki-ja-paatoksenteko/jarvenpaa-tietoa/kaupungin-organisaatio>

Järvenpään kaupunki. 2024. Mikonpelto II asemakaava. Viitattu 13.12.2024. Saatavissa <https://www.jarvenpaa.fi/asuminen-ja-ymparisto/maankaytto-ja-kaavoitus/asekaavoitus/vireilla-olevat-asekaavat/mikonpelto-ii-asekaava>

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta. Viitattu 9.11.2024. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780669>

Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010. Viitattu 19.9.2024. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100620>

Leppäkoski, S. ja Koponen, A. (toim.). 2023. HULeveden hallinta kaupunkiVALuma-aluelähtöisessä Turvallisuussuunnittelussa. HULVATTU-hanke. Loppuraportti (ESAELY/160/2021). Hämeen ammattikorkeakoulu. Viitattu 25.3.2025. Saatavissa https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2024/01/Hulvattu_loppuraportti.pdf

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu -sarja. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Karjalainen, T., Haikonen, M. Huleveden rajakohdan osoittaminen. 15.2.2022. Järvenpään kaupunki.

Kasvio, P., Ulvi, T., Koskiaho, J., Jormola, J. 2016. Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä. HULE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2016. Viitattu 18.11.2024. Saatavissa <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/e0f35aba-964d-41ad-bb1a-57f1cd04fceb/content>

Kuntaliitto. Alueidenkäyttö- ja kunnossapitolakien uudistus. 9.1.2024 webinaari esitys. Viitattu 16.9.2024. Saatavissa <https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntaliiton%20esitykset%20090124.pdf>

Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas 2012. Viitattu 3.11.2024. Saatavissa <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>

Kuntaliitto. 2017. Vuoden 2012 hulevesioppaan liite. Viitattu: 3.11.2024. Saatavissa <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2017/1829-hulevesioppaan-paivitetyt-luvut-lainsaadannon-muutosten-osalta>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 (Alueidenkäyttölaki). Viitattu: 25.8.2024 Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Rakentamislaki 751/2023. Viitattu: 25.8.2024 Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20230751>

Suomen Vesiyhdistys ry. Hulevesiseminaari 25-26.4.2024.

Vahtera, H., Männynsalo, J. ja Luodeslampi, P. 2023. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022. Julkaisu 95/2023. Viitattu 12.9.2024. Saatavissa https://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/10580/Julkaistu%2095-2023%20Vantaanjoen%20yhteistarkkailu%20-%20Jokien%20kuormitus%20C%20vedenlaatu%20ja%20vesieli%20C3%B6st%20C3%B6n%20tila%202020-2022.pdf

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY). 2024. Vantaanjoen vesistöalue. Viitattu: 12.9.2024. Saatavissa <https://www.vhvsy.fi/sivut/Vantaanjoen-vesistoalue>

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY). 2024. Yhdistyksen toiminta. Viitattu: 3.11.2024. Saatavissa <https://www.vhvsy.fi/sivut/Yhdistys>

Vesihuoltolaki 119/2001 ja 681/2014. Viitattu: 14.10.2024 Saatavissa

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Vesilaki 587/2011. Viitattu 14.10.2024. Saatavissa

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>

Vesi.fi Karttapalvelu. Viitattu 3.12.2024. Saatavissa <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/>

Vesi.fi. Teemana: Valuma-alue suunnittelu. Viitattu: 3.12.2024. Saatavissa

<https://www.vesi.fi/teemasivu/valuma-alue suunnittelu/>

Virtavesien hoitoyhdistys Virho ry / VIRHO 2024a. Taimenen kutu Vantaanjoen vesistössä vuonna 2019. Viitattu 12.9.2024. Saatavissa <https://virho.fi/taimenen-kutu-vantaanjoen-vesistossa-vuonna-2019/>

Virtavesien hoitoyhdistys Virho ry / VIRHO 2024b. Vapaaehtoista virtavesien kunnostus- ja kalastonhoitotyötä vuodesta 1990. Viitattu: 3.11.2024 Saatavissa

<https://virho.fi/virtavesien-hoitoyhdistys/>

VTT, Ympäristöministeriö. 2022. Ilmasto-opas. Viitattu 16.1.2023. Saatavissa

<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ipccn-6-arviointiraportin-osaraportin-3-infografiikat-kuvaavat-ilmastonmuutoksen-hillintaa>

YLE a. 40 000 ihmisen jätevedet valutettiin järveen – avantouimari ei aio sinne tänä

talvena pulahtaa. 8.10.2024. Viitattu 18.11.2024. Saatavissa <https://yle.fi/a/74-20115872>

YLE b. Jätevesi valuu Tuusulanjärveen – asukkaita kehoitetaan välttämään vedenkäyttöä

Keski-Uudellamaalla. 26.9.2024. Viitattu 18.11.2024. Saatavissa <https://yle.fi/a/74-20114204>

YLE c. Säätermit sekoittuvat kansan suussa.13.8.2013. Viitattu 20.11.2024. Saatavissa

<https://yle.fi/a/3-6769480>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Viitattu 19.9.2024. Saatavissa

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>