

# HULEVEDET YLEISKAAVOISSA

Anu Schulte-Tigges

Opinnäytetyö  
Tekniikan ala  
Alueiden käytön suunnittelu  
Insinööri (YAMK)

2019

---

<b>Tekijä(t)</b>	Anu Schulte-Tigges	Vuosi	2019
<b>Ohjaaja(t)</b>	Merja Mattila		
<b>Toimeksiantaja</b>	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Alueidenkäyttö- ja vesi huoltoyksikkö		
<b>Työn nimi</b>	Hulevedet yleiskaavoissa		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	56		

---

Tämän työn aiheena oli tutkia, miten hulevesien kokonaisvaltainen hallinta on huomioitu maankäytön suunnittelussa ja erityisesti yleiskaavatasolla. Hulevesisäädökset siirrettiin vesihuoltolain alaisuudesta vuonna 2014 maankäyttö- ja rakennuslakiin. Työn toimeksiantajana toimii Etelä- Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jonka toimenkuvaan kuuluu edistää kuntien alueiden käytön suunnittelua ja rakennustoimen järjestämistä maankäyttö- ja rakennuslain säädösten mukaisesti.

Tutkimustyössä selvitettiin, miten hulevesien kokonaishallinta on huomioitu kuntien yleiskaavoissa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimita-alueella, kolmessa pohjalaismaakunnassa. Työssä tutkittiin asiantuntija-arviolla valittuja viittä yleiskaavaa, jotka edustavat mahdollisimman laajasti toimeksiantajan toiminta-alueita. Tutkitut kaavat ovat hyväksytyjä tai vireillä olevia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja. Tutkituiksi kaavoiksi valikoituivat Kauhajoen keskustaajaman osayleiskaava 2035, Kokkolan keskustaajaman osayleiskaava 2030, Lapuan keskustaajaman osayleiskaava 2030, Nurmon keskustan osayleiskaava 2030 ja Vaasan keskustan osayleiskaava 2040.

Tutkimusmenetelmänä työssä käytettiin laadullista menetelmää ja tutkimusotteena teorialähtöistä sisällönanalyysia. Tutkittava aineisto koostui julkisesta kaavamateriaalista ja toimeksiantajan ei-julkisista dokumenteista, kuten työkokousten muistiosta.

Opinnäytetyön tuloksina esitetään yksinkertaistettu taulukko, josta ilmenee tulokset jaoteltuna teoriapohjaiseen termistöön. Tulokset on analysoitu siten, että toimeksiantajan on mahdollista hyödyntää niitä edistäessään maankäytön suunnittelua kaavaprosesseissa.

Asiasanat

Hulevesien kokonaisvaltainen hallinta, yleiskaava, maankäytön suunnittelu, kaavoitus

<b>Author(s)</b>	Anu Schulte-Tigges	Year	2019
<b>Supervisor(s)</b>	Merja Mattila		
<b>Commissioned by</b>	Centre for economic, development, transport and environment in South Ostrobothnia		
<b>Subject of thesis</b>	Urban runoff in a zoning scheme		
<b>Number of pages</b>	56		

---

The subject of this work was to examine how the overall management of urban runoff has been taken into account in land-use planning, and in particular at the level of zoning scheme. Under the Water Supply Act, the Wet Water Regulations were transferred in 2014 to the Land Use and Building Act. The work is commissioned by the South Ostrobothnia Center for Economic Development, Transport and the Environment, whose job description is to promote the planning of the use of municipal areas and the organization of construction activities in accordance with the Land Use and Building Act.

The research investigated how the overall management of urban runoff has been taken into account in the municipalities' zoning scheme in the area of supply of the South Ostrobothnia ELY Center, in three northern districts. In this thesis, five general formulas selected by expert judgment were studied, representing as broadly as possible the scope of action of the sponsor. The formulas studied are either accepted or pending general formulas. Selected formulas were selected as part of the zoning scheme of Kauhajoki Central Station 2035, partial plan of the Central Station of Kokkola in 2030, partial plan of the central headquarters of Lapua in 2030, partial plan of central Nurmo in 2030 and partial plan of Vaasa city center 2040.

As a research method, a qualitative method was used in the work and theoretical-based content analysis was used as the research subject. The material to be examined consisted of public schematic material and non-public documents of the sponsor, such as a memo of the workshops.

The results of the thesis show a simplified table showing the results broken down into theoretical terminology. The results have been analyzed so that it is possible for the sponsor to utilize them in promoting land-use planning in formula processes.

**Key words** the overall management of urban runoff, zoning scheme, land-use planning

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU.....	4
2.1	Opinnäytetyön tavoite .....	4
2.2	Yleiskaavan sisältövaatimukset .....	5
2.3	Kaavaprosessi .....	8
2.4	Vuorovaikutus kaavaprosessissa.....	11
2.5	Vaikutusten selvittäminen .....	12
3	HULEVEDET .....	14
3.1	Hulevesien hallintaan vaikuttava lainsäädäntö .....	14
3.1.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki .....	15
3.1.2	Laki tulvariskien hallinnasta .....	16
3.1.3	Vesihuoltolaki .....	17
3.2	Hulevesien hallinta.....	18
3.2.1	Hulevesien johtaminen .....	24
3.2.2	Hulevesien viivyttäminen ja käsittely .....	26
3.2.3	Esimerkkitapauksia hulevesien hallitsemiseksi.....	29
3.2.4	Ilmastomuutoksen aiheuttamat haasteet .....	33
4	KAAVADOKUMENTTIEN TUTKIMUS JA ANALYSOINTI .....	34
4.1	Laadullinen tutkimus .....	34
4.2	Analysointi .....	35
4.3	Aineistonkeruu.....	36
4.4	Aineiston analyysi .....	37
5	TUTKIMUSTULOKSET.....	40
5.1	Tutkitut yleiskaavat .....	40
5.1.1	Kauhajoen keskustaajaman osayleiskaava 2035 .....	40
5.1.2	Kokkolan keskustaajaman yleiskaava 2030 .....	42
5.1.3	Lapuan keskustan liike- ja asuinalue osayleiskaava 2030.....	42

5.1.4	Nurmon keskustan osayleiskaavan tarkistus ja laajennus 2030..	43
5.1.5	Vaasan keskustan osayleiskaava 2040.....	44
5.2	Analyysin tulokset.....	45
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	49
	LÄHTEET.....	52

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Tulokset tutkituista kaavoista teoriaan pohjautuvan luokittelun mukaan jaoteltuna.....	38
--	----

## KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Ojalan osayleiskaavassa hulevesille asetetut vaatimustasot. (Tampereen kaupunki 2016, 39.).....	8
Kuvio 2. Kaavaprosessin eri vaiheet suunnittelussa, osallistumisessa ja päätöksenteossa. (Tulkki & Vehmas 2007, 18.).....	9
Kuvio 3. Hulevesitulvakartta erään kunnan alueelta. (Suomen ympäristökeskus, 2019b.).....	20
Kuvio 4. Helsingin kaupungin hulevesiohjelman tavoitteet. (Helsingin kaupunki 2018b, 11.).....	22
Kuvio 5. Hulevesireitistöt ja mahdolliset hulevesien imeyttämiseen soveltuvat alueet. (Vaasan kaupunki, 2012.) .....	23
Kuvio 6. Prosessikaavio hulevesien hallinnan toteuttamiseksi Kokkolan kaupungissa. (Kokkolan kaupunki, 2019.) .....	24
Kuvio 7. Hulevesien johtamiseksi eri aikaisia rakennettuja kanavia; vasen: Berlin, Potsdamer Platz, oikea: Montenegro, Budva. (Schulte-Tigges Anu, 2019.).....	25
Kuvio 8. Rakennettu hulevesikanava Jyväskylässä Kankaan kaupunginosassa. (Schulte-Tigges Anu, 2019.) .....	26
Kuvio 9. Hulevesiä viivyttävä, imeyttävä ja puhdistava rakennettu hulevesikanava Jyväskylässä Kankaan kaupunginosassa. (Schulte-Tigges Anu, 2019.) .....	27
Kuvio 10. Potsdamer Platzin hulevesien viivystys- ja varastointiallas (Schulte-Tigges Anu 2017.) .....	32
Kuvio 11. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi (Tuomi & Sarajärvi, 109.) .....	37
Kuvio 12. Kauhajoen keskustaajaman yleiskaava-alue. (Nummijärvi 2018, 2, 3, 74.).....	41
Kuvio 13. Lapuan keskustan liike- ja asuinalue osayleiskaava. (Lapuan kaupunki 2016.) .....	43

Kuvio 14. Nurmon keskustan osayleiskaavarajaus. (Seinäjoen kaupunki 2015.) .....	44
Kuvio 15. Vaasan kaupungin osayleiskaavan rajaus 2016 (Vaasan kaupunki 2016).....	45

## 1 JOHDANTO

### 1.1. Työn tausta

Hulevesistä säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa, johon säädökset siirtyivät, kun lainsäädäntöä uudistettiin vuonna 2014. Sitä ennen hulevesistä säädettiin vesihuoltolaissa. Lakimuutosten tavoitteena on parantaa hulevesien hallintaa säiden ja vesiolojen ääri-ilmiöiden lisääntyessä samalla kun päällystettyjen pintojen määrä yhdyskunnissa kasvaa. Varautumisen lisäksi lakimuutoksilla edistetään sopeutumista ilmastonmuutokseen. Maankäyttö- ja rakennuslain henki on, että hulevesien kokonaishallinta toteutetaan kokonaisuuksina, maanpäällisin luonnonmukaisin menetelmin, imeyttämällä ja viivyttämällä vesiä jo niiden synty paikalla.

Yleiskaava on kaava, jolla ohjataan yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä yleispiirteisesti sekä yhteen sovitetaan eri toimintoja. Yleiskaavalla esitetään tietyn alueen osalta tavoiteltava maankäytöllinen tilanne ja osoitetaan alueet yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen perustaksi. Lain tavoite hulevesien kokonaisvaltaisesta hallinnasta on mahdollista toteutua käytännössä, mikäli yleiskaavassa varataan alueet hulevesien hallitsemiseksi. Maanpäälliset viivytyks- ja imeytysrakenteet hulevesien johtamiseksi ja käsittelemiseksi täytyy yleiskaavoitusvaiheessa suunnitella ja mitoittaa yleisellä tasolla, jolloin aluevaraukset yleiskaavassa ovat perusteltuja. Koko kuntaa koskevat hulevesistrategioissa esitetään hulevesien hallitsemiseksi sovitut toimintaperiaatteet, joihin myös päätöksen tekijät ovat sitoutuneet. Hulevesistrategiat toimivat taustavisiona tarkemmalle aluekohtaiselle hulevesisuunnittelulle. Kaavakohtaisia yleispiirteisiä hulevesisuunnitelmia varten yleiskaavan laatimisen yhteydessä tulee tehdä valuma-aluekohtaisia selvityksiä ja karkeita mitoituslaskelmia.

Työn teoriaosuudessa esitetään hulevesien hallitsemiseksi luonnonmukaisia toteuttamisen mahdollistamiseksi yleiskaavassa olisi tarpeen tehdä aluevarauksia. Lisäksi teoriaosuudessa esitellään jo toteutettuja hulevesien käsittelymenetelmiä Saksasta.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen organisaatiossa hulevesiin liittyvät tehtävät ovat aiemmin olleet vesihuoltoryhmään sijoittuvien vesihuoltoinsinöörin tehtä-



vänkuvassa. Lakimuutoksen jälkeen, jolloin hulevesien kokonaishallinnasta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa, hulevesien huomioiminen siirtyi alueidenkäyttöryhmässä olevien kaavaohjaajien tehtäväksi. Käytännössä hulevesikysymykset ratkotaan edelleen vesihuoltoryhmässä, koska asiantuntijuus hulevesistä on edelleen vesitalousasiantuntijoilla. Vähäisten henkilöresurssien kannaltakin on hyvä vahvistaa yhteistyötä kaavaohjaajien kanssa hulevesiasioiden huomioimiseksi.

## 1.2. Tavoitteet ja rajaukset

Työn tavoitteena on tutkia, miten tutkituissa yleiskaavoissa on huomioitu voimassa olevan lain hengen mukaisesti hulevesien kokonaishallinta. Kohteeksi valitut yleiskaavat on valittu Etelä- Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alueidenkäytön- ja vesihuoltoryhmän asiantuntija-arvioon perustuen. Tutkimuksen kohteeksi valikoidut kaavat edustavat mahdollisimman laajasti toiminta-alueen yleiskaavoja, jotka ovat saaneet oikeusvaikutuksen lakimuutosten jälkeen tai ovat strategisia hyväksytyjä yleiskaavoja tai lähes hyväksymisvaiheessa olevia kaavoja.

Työssä tutkittiin toimeksiantajan kaavaprosessin yhteydessä taltioima kaavamateriaali sekä kaavojen virallinen, julkisesti saatavilla oleva materiaali. Hulevesien kokonaishallinnan huomioiminen tutkittiin materiaalista teorialähtöisesti etsimällä kaavamateriaalista hulevesiä koskevia ilmauksia ja merkintöjä.

## 1.3. Työn rakenne

Työ on jaettu johdannon ja johtopäätösten lisäksi kolmeen osaan, maankäytön suunnitteluosioon, jossa kuvataan maankäytön suunnittelun kokonaisuutta, hulevesikokonaisuuteen, teoreettiseen viitekehykseen sekä tutkimusmenetelmään ja analysointiosioon.

Luvussa 2 kuvataan maankäytön suunnittelun elementtejä, yleiskaavan roolia maankäytön suunnitteluvälineenä, kaavan sisältövaatimuksia, kaavaprosessin kulkua, osallistamista ja vaikuttamista sekä kaavan vaikutusten arviointia. Luvussa 3 tuodaan esille hulevesiin vaikuttavaa lainsäätöä, hulevesien hallitsemisen keinoja ja menetelmiä, ilmastomuutoksen vaikutusta hulevesivirtaamiin ja esimerkkikohteita hulevesien hallitsemiseksi ja toimenpiteitä sen edistämiseksi,

pääasiassa Saksasta. Luvussa 4 esitellään käytetty tutkimusmenetelmä, tutkimusote sekä aineistotyyppi ja analysointimenetelmä. Luvussa 5 paneudutaan tutkittuihin yleiskaavoihin, esitellään kaavat lyhyesti sekä todetaan ja analysoidaan tulokset. Luvussa 6 todetaan tehdyt johtopäätökset ja suositukset toimeksiantajalle.

## 2 MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU

### 2.1 Yleiskaava maankäytön suunnitteluvälineenä

Yleiskaava on yleispiirteinen suunnitelma, jossa esitetään maankäytön näkökulmasta kunnan suunnitellun kehityksen periaatteet ja se voidaan laatia koko kuntaa koskevaksi tai jotakin osa-aluetta koskevaksi. Yleiskaavoituksella ennakoidaan tulevaa kehitystä ja siinä osoitetaan aluevarauksia kunnan pitkän aikavälin maankäyttöratkaisuja ajatellen. Aluevarauksia osoitetaan esimerkiksi asuinalueille, yritystoiminnalle, liikenteelle ja maankäyttöä rajoittaville ratkaisuille, kuten suojelualueet. Yleiskaavan tärkein tehtävä on ohjata asemakaavoitusta, jossa ohjataan tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin rakentamista ja sen järjestämistä. (Jääskeläinen & Syrjänen 2014, 305–306, 313.) Yleiskaava voidaan laatia strategisena kaavana, jolloin se voi palvella tiettyjen osa-alueiden tai teemojen suunnittelua, kuten taajamien strateginen yleiskaava, jonka tavoitteena voi olla viherakenteen kehittäminen. (Ympäristöministeriö 2006, 27.)

Yleispiirteinen aluevarausyleiskaava on strategista yleiskaavaa tarkempi ja siinä ratkaistaan eri alueiden käytön periaatteita. Aluevarausyleiskaava voidaan laatia myös tiettyyn teemaan, kuten esimerkiksi viheralueiden yleiskaavat, jossa ratkaistaan virkistykseen tarpeita. (Ympäristöministeriö 2006, 29.) Aluevarausyleiskaava soveltuu mielestäni erittäin hyvin kaavamuodoksi, jossa käsitellään hulevesien hallintaa ja ohjaa sekä tukee myöhemmin laadittavaa asemakaavaa.

Osayleiskaavat tähtäävät usein taajamien ja muiden osa-alueiden rakennetun ympäristön ja viheralueiden kehittämiseen ja parantamiseen. Pintavesien ja virtausolosuhteiden huomioimista on suositeltu jo seutusunnittelun ohjeissa vuonna 1986. Suositusten mukaan kartoituksessa saatu tieto tuli esittää kartta-aineistolla, jolloin sitä voitiin helposti hyödyntää varsinaisessa suunnitteluprosessissa. Yleiskaavaan liittyvissä selvityksissä hulevesien yleispiirteinen johtaminen voidaan ottaa huomioon samalla periaatteella kuin esimerkiksi suojelumääräykset, jotka voivat asettaa reunaehtoja käyttötarkoitukselle, jolloin pääkäyttötarkoituksen tulee tukea suojelutavoitetta. (Tornivaara-Ruikka 2006, 8.)

Kaavoituksessa tulisi kiinnittää enemmän huomioita maankäytön vaikutusten arviointiin, siihen mitä rakentaminen vaikuttaa alueella veden luonnolliseen kierto-

kulkuun. Luonnontilaisia alueita rakennettaessa veden normaali kiertokulku häiriintyy, mikä vähentää veden imeytymismahdollisuuksia maaperään ja nopeuttaa pintavaluntaa. (Tornivaara-Ruikka 2006 8, 10.)

Kaavoituksen keinoin voidaan parantaa alueiden vesitaloutta luomalla tiivistä aluerakennetta, jolloin tonttikoot ovat pienempiä ja samalla on mahdollista jättää enemmän luonnontilaista aluetta asuinalueiden sisälle ja vähentää vettä läpäisemätöntä pintaa. Luonnontilaista aluetta on mahdollista hyödyntää hulevesienkäsittelyalueena. (Ahponen 2003, 38.)

Rakennetuilla alueilla on suuri vaikutus ympäristön vesitalouteen. Tutkimusten perusteella on todettu, että mitä tiiviimmin rakennettu alue on kyseessä, sitä enemmän muodostuu hulevesiä ja sitä nopeammin ne valuvat viemäriin ja vesistöihin. Hulevesien viivyttäminen kaupunkiympäristössä esimerkiksi rakennettujen alueiden keskellä mahdollisten kaupunkipurojen avulla mahdollistettaisiin veden muodostuminen pohjavedeksi ja kasvien käyttöön, jolla on myönteisiä vaikutuksia mikroilmastoon. (Tornivaara-Ruikka 2006, 11.) Kappaleen 3.2.3.2 esimerkissä Niederslagswasser in Berlin esitellään projektia, jossa imeytetään hulevesiä pohjavedeksi Berliinin kaupungissa, jossa on pula pohjavedestä.

## 2.2 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Kaavan sisältövaatimuksista säädetään maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:ssä. Lain tavoitteena on luoda rakentamisen ja alueiden käytön järjestämisellä edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Osallistaminen ja vuorovaikutteisuus sekä avoin tiedottaminen maankäytön suunnittelussa ovat myös lain tavoitteita. (Jääskeläinen & Syrjänen 2014, 114.)

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on, että kaavoitus toimisi entistä vahvemmin välineenä, mikä ohjaisi yhdyskuntarakennetta, liikennettä ja luonnonvarojen käyttöä kestävä kehitystä edistävällä tavalla. Maakuntakaava on yleiskaavaa ohjaava kaava, joka ohjaa yleiskaavaa ja sen lisäksi välittää myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet yleiskaavoitukseen. Yhdyskuntarakennetta tulee suunnitella entistä laaja-alaisimpina yhdyskuntarakenteellisina ja ympäristökysymyskokonaisuuksina, jolloin yleiskaavan sisältövaatimukset korostuvat. Yleiskaavoituksessa on varauduttava muun muassa ilmastomuutoksen aiheuttamien

sääolosuhteiden vaikutuksiin, kuten rankkasateisiin ja taajamatulviin. (Jääskeläinen & Syrjänen 2014, 303, 311, 320.)

Yleiskaavaa laatiessa tulee arvioida, miten sisältövaatimukset huomioidaan. Yleiskaavan tarkoitus ja määritetty ohjaustavoite määrittävät sisältövaatimuksia. Koko kuntaa koskevassa yleiskaavassa painottuvat kehittämistavoitteet ja siitä johtuen yhdyskuntarakenteelliset ja eri toimintoja korostavat tekijät, kun taas laadittaessa yleiskaava rajoitetulle alueelle, esimerkiksi ranta-alueille, sisältövaatimukset koskevat rajattua aluetta. (Jääskeläinen & Syrjänen 2014, 313.)

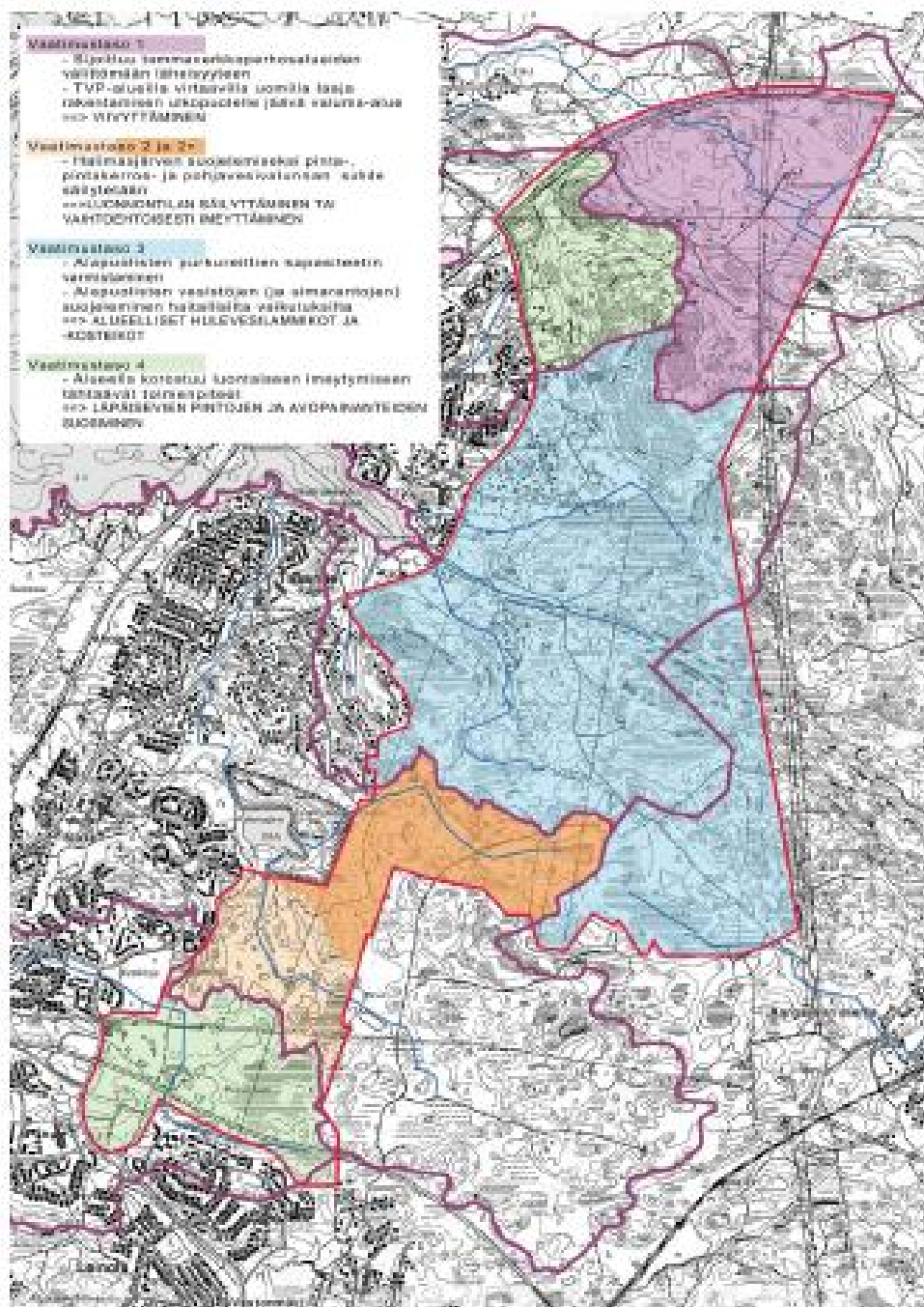
Yleiskaava on luonteeltaan yhteen sovittava kaava ja siitä johtuen sisältövaatimukset voivat olla ristiriidassa keskenään. Esimerkiksi liikenteen lisääntyminen ja elinkeinoelämän tarpeet voivat olla haasteellisesti yhteen sovitettavissa luonnonarvojen vaalimisen ja virkistysalueiden riittävyyden kanssa. (Jääskeläinen & Syrjänen 2014, 311.)

Laissa asetetuilla kaavan sisältövaatimuksilla tavoitellaan lain tavoitteiden toteutumista. Säännöksissä on esitetty kaavan vähimmäisvaatimukset, joiden lisäksi voidaan ottaa huomioon muita seikkoja, jotka koetaan kaavassa tarpeellisiksi. Yleiskaava tulee laatia sellaiseksi, että säännöksen vaatimukset täyttyvät. Hulevesien, kuten muidenkin vaatimusten osalta tuomioistuin tutkii muutoksenhausta täyttyvätkö asetetut vaatimukset. Seuraavana on esitetty lain mukaiset vähimmäisvaatimukset yleiskaavan laatimiseksi.

- yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys
- olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö
- asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus
- mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla
- mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön
- kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset
- ympäristöhaittojen vähentäminen
- rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen
- virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys. (Ympäristöhallinto 2018bc. HE 1998/101.)

Hulevesien huomioiminen sisältyy edellä mainittuihin kaavan sisältövaatimukseen useampaan kohtaan. Hulevesiä hallitusti johtamalla ja käsittelemällä vaikutetaan ympäristöhaittojen vähentämiseen, luodaan virkistykseen soveltuvaa aluetta, vaalitaan luonnonarvoja, sekä mahdollistetaan yhdyskuntarakenteen toimivuutta ja hyödynnetään olemassa olevia rakenteita. Hulevesien hallinnan tärkein keino on maankäyttö ja kaavoitus, ja siitä johtuen hulevesiä koskevat pykälät on siirretty maankäyttö- ja rakennuslakiin. Vesihuoltolain säännöksissä hulevesien johtaminen ensisijaisena vaihtoehtona jätevesiviemäriin on kiellettyä. (Kuntaliitto)

Tampereen Ojalan osayleiskaavan sisältövaatimuksen hulevesien hallitsemiseksi, kuten myös luontoarvojen säilyttämiseksi, on toteutettu laatimalla hulevesiselvitys, jossa hulevesille on annettu neljä erilaista vaatimustasoa (seuraava kuvio) määrällisten ja laadullisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Kaavaprosessin aikana pienemmille osa-alueille on laadittu hulevesisuunnitelmia, joissa hallitsemiskeinoiksi esitetään viivyttäviä rakenteita, hulevesilammikoita ja kosteikkoja. Edellä mainitut aluevaraukset huomioidaan yleiskaavassa, jolloin niiden tarkempi suunnittelu asemakaavavaiheessa on mahdollista. Hulevesien aluevarauksiin, jotka esitetty seuraavassa kuviossa, tehtiin vielä ehdotusvaiheessa laajennusmuutoksia kuulemisen perusteella. (Tampereen kaupunki 2016, 36–37, 56, 92.)



Kuvio 1. Ojalan osayleiskaavassa hulevesille asetetut vaatimustasot. (Tampereen kaupunki 2016, 39.)

### 2.3 Kaavaprosessi

Yleiskaava, jota tässä työssä tarkastellaan, on yleispiirteinen kaava, joka on yleispiirteinen suunnitelma maankäytöstä tietyllä määritetyllä alueella. Yleiskaava voidaan laatia joko oikeusvaikutteisena tai oikeusvaikutteettomana. Kaavaprosessin vaiheet ovat samanlaiset oikeusvaikutteisesta riippumatta. Yleiskaava on asemakaavoitusta ohjaava kaava, jossa on ratkaistu yhdyskuntarakenn-

teen pääperiaatteet, jolloin asemakaavoituksessa voidaan keskittyä yleiskaa-  
vassa määritettyjen aluevarausten toteuttamisen suunnitteluun. (Salmi 2006, 19,  
25.)

Kaavaprosessi sisältää neljä vaihetta, osallistumis- ja arviointisuunnitelmavai-  
heen, luonnosvaiheen, ehdotusvaiheen ja hyväksymisen. Vuorovaikutuksen tär-  
keys korostuu 1–3 vaiheessa. Kaavan voimaan tulosta kuulutetaan julkisesti hy-  
väksymisvaiheessa. Seuraavassa kuviossa on esitetty kaavaprosessin päätök-  
senteko, osallistuminen ja suunnittelu eri vaiheissa.

Suunnittelu	Osallistuminen	Päätöksenteko
<b>ALOITUSVAIHE</b>		
Kaavoitustarpeen arviointi	Aloite kaavan laatimisesta tai muuttamisesta Keskustelu kaavoitustapeesta	Päätös kaavan laatimisesta
Suunnittelun ohjelmointi Alustavat tavoitteet Selvitystarpeet, aluerajaus Vaikutusarviointien laajuus		
Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) valmistuu	Ilmoitus vireilletulosta OAS:sta tiedottaminen  Tavoite- ja arvokeskustelua  Viranomaisneuvottelu (tarvittaessa). Pidetään ennen kaavaluonnoksen asettamista nähtäville.	Osallistumis- ja arviointisuunnitelman käsittely
<b>VALMISTELUVAIHE</b>		
Tavoitteiden tarkentaminen		
Perusselvitysten laadinta ja täydentäminen	Osallistumistilaisuuksia ja viranomaisyhteistyötä kaavan merkittävyyden mukaan	
Kaavaratkaisun periaatteet ja mahdolliset vaihtoehdot		
Vaikutusten arviointi		
Vaihtoehtojen vertailu	→ Palaute vaihtoehdoista	Kehitettävän vaihtoehdon valinta
Kaavaluonnos valmistuu	Kaavaluonnos ja muu kaava-aineisto nähtäville → Mielipiteet (ja lausunnot)	Kaavaluonnoksen asettaminen nähtäville
Palautteen käsittely Kaavaehdotuksen laadinta	Osallistumistilaisuuksia ja viranomaisyhteistyötä tarpeen mukaan	
<b>EHDOTUSVAIHE</b>		
Kaavaehdotus valmistuu	Kaavaehdotus nähtäville → Muistutukset → Lausunnot	Kaavaehdotuksen asettaminen nähtäville
Yhteenveto muistutuksista ja lausunnoista Muutosehdotukset	Viranomaisneuvottelu (tarvittaessa) Vastaus muistutusten tekijöille pyydettyä	
Kaavaehdotuksen tarkistaminen		Tarvittaessa uudelleen nähtäville
<b>HYVÄKSYMISVAIHE</b>		
	Ilmoittaminen kaavan hyväksymisestä  (Muutoksenhaku) (Alueellisen ympäristökeskuksen oikaisukehoitus)  Kuulutus kaavan voimaantulosta	Kaavan hyväksyminen  (Tuomioistuimen ratkaisu)

Kuvio 2. Kaavaprosessin eri vaiheet suunnittelussa, osallistumisessa ja päätöksenteossa. (Tulkki & Vehmas 2007, 18.)



Kaavoituksen vireille tulosta ilmoitetaan kuulutuksella. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on niin sanottu osallistumisen opas kyseiseen kaavahankkeeseen, jossa tiedotetaan kaavoituksen lähtökohdista sekä tavoitteista, laadittavista selvityksistä, osallisista, suunnitellusta aikataulusta ja vaikuttamismahdollisuudesta. Osalliset voivat antaa mielipiteitä aloitusvaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, jotka kaavanlaatija arvioi. (Haliseva- Soila 2016, 12, 16. Aluetaito 2018.)

Osallistumis- ja arviointisuunnitteluvaiheessa (OAS) täytyy varautua kaavaprosessin aikana esiin tuleviin uusiin tarpeisiin ja intresseihin. OAS on nähtävillä koko kaavatyön ajan ja kaavanlaatija voi täydentää suunnitelmaa, mikäli osalliset kokevat siihen kirjatut menettelyt puutteellisiksi. Olennaisista muutoksista tiedotetaan osallisille (Salmi 2006, 12. Haliseva-Soila 2016, 16.)

Kaavan valmistelu- eli luonnosvaihe on osallistumisen kannalta tärkein vaihe. Luonnosvaiheessa laaditaan ja täydennetään selvityksiä, suunnitellaan kaavaratkaisun vaihtoehdot ja selvitetään kaavan vaikutuksia. Valitun vaihtoehdon pohjalta on mahdollista laatia kaavakartta. Kaavaselostus on osa luonnosvaiheessa laadittavaa kaavamateriaalia, johon kirjataan kaavan lähtökohdat ja kaavatyölle asetetut tavoitteet sekä kaavaratkaisun perusteet. Kaava käsitellään kunnan toimielimissä, jonka jälkeen osallisilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä ja antaa huomautuksia kaavaluonnoksesta nähtävillä olo aikana. (Haliseva- Soila 2016, 18, 20, Tulkki & Vehmas 2007, 17.)

Ehdotusvaiheessa kaava asetetaan nähtäville hyväksymistä varten. Luonnosvaiheessa esitetyt muistutukset ja mielipiteet on arvioitu ja kaavaa on tarpeen mukaan muutettu. Ehdotusvaiheessa osallisille varataan aika muistutusten jättämiselle, joiden perusteella arvioidaan, onko kaavaan tarpeen tehdä vielä muutoksia. Ehdotusvaiheen muistutukset voivat olla sen laatuksia, että kaavaan voidaan tehdä isojaakin muutoksia. Tällöin kaavaehdotus tulee laittaa kuitenkin uudelleen nähtäville ja tiedotetaan niitä joita muutokset koskevat. (Haliseva- Soila 2016, 20.)

Yleiskaavan hyväksyy kunnanvaltuusto kunnanhallituksen esityksestä. Kaava saa lainvoiman valitusajan jälkeen jonka jälkeen kaava saatetaan voimaan kuu-

luttamalla. Tyytymätön voi valittaa kaavasta hallinto-oikeuteen/ korkeimpaan hallinto-oikeuteen hyväksymispäätöksen liitteenä olevan valitusosoituksen ohjeistuksen mukaan. Kunnanhallitus voi määrätä valitusajan päätyttyä valituksen alaisen kaavan tulevan voimaan siltä osin, johon valitukset eivät kohdistu. (Haliseva-Soila 2016, 20–21.)

#### 2.4 Vuorovaikutus kaavaprosessissa

Kunnat suunnittelevat maankäyttöään vuorovaikutteisesti kuntalaisten, yhdistysten, yritysten, eri viranomaistahojen ja kunnan omien hallintokuntien, kuten vesihuoltolaitoksen kanssa. Kaavoituksella vaikutetaan kansalaisten hyvinvointiin. (Haliseva- Soila 2016, 2,8.)

Kaavoitusprosessin aikana on oltava vuorovaikutuksessa niiden henkilöiden ja tahojen kanssa, joihin sillä voidaan olettaa olevan vaikutusta. Osallinen määrittely maankäyttö- ja rakennuslaissa ja niitä ovat maanomistajien lisäksi ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaavaa saattaa huomattavasti vaikuttaa. Viranomaiset ja yhteisöt ovat osallisia, kun suunnittelu koskee niiden toimialaa. On huomioitavaa, että osallistumisoikeutta ei ole rajattu asuinkuntaan. Kaavan laatimisprosessiin tärkeänä osana kuuluvan osallistamisen merkitys onkin viime vuosina kasvanut. (Haliseva- Soila 2016, 5–6. Salmi 2006, 8.)

Suunnittelun tulee olla avointa ja vuorovaikutusta edistävää. Vuorovaikutuksen onnistumiseksi on ensiarvoisen tärkeää tiedottaa aikaisessa vaiheessa sekä kiinnittää huomiota siihen, että asiakirjat ovat riittävän selkeitä ja havainnollisia, jolloin kuntalaisilla on edellytykset ymmärtää suunnitelmissa esitetyt asiat. (Jääskeläinen & Syrjänen 2014,164–165.)

Kansalaisten ja kaava-alueiden asukkaiden osallistaminen ja vuorovaikutteinen suunnittelun merkitys on kasvanut myös muualla kuin meillä. Perinteisten kaavaneuvotteluiden lisäksi vuorovaikutusta alueen asukkaisiin ja osallisten mielipiteiden kartoittamiseksi järjestetään asukasilloja, web-kyselyitä, yleisötilaisuuksia, katujuhlia. (Vaasan kaupunki 2019a.)

Berliinin keskustan ”Planwerk Innenstadt” kaava hyväksyttiin Berliinin senaatissa vuonna 2011. Kaavaprosessi oli pitkä, alkaen vuodesta 1996, jolloin kaava on asetettu ensimmäisen kerran nähtäville. Kaavan laatiminen oli vuorovaikutteista,

avointa, joustavaa ja keskustelu- ja yleisötilaisuuksia pidettiin useita. Kaavaprosessissa hyödynnettiin myös digitaalista 3D-mallia osallisten välisessä vuorovaikutuksessa. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018a.)

Eri intressitahojen osallistaminen maankäytön suunnittelussa ei välttämättä aina ole luonteeltaan sellaista, jossa keskustelun, argumentoinnin ja sovittelun kautta pyrittiisiin eri näkökantojen ymmärtämiseen, saati eriävien intressien yhteensovittamiseen. Osallistuminen tuo esille ja korostaa ristiriitoja, jolloin suunnittelun poliittinen luonne korostuu. On todettu, että konfliktitilanteissa osallistuminen on omiaan nostamaan ristiriitoja esille ja korostamaan ongelmia. Edellä mainittu tulee nähdä myönteisenä vaikutuksena, koska tällöin voidaan todeta vuorovaikutuksen ja osallistumisen toimivan tuodessaan keskusteluun eri näkökantoja ja vastakkainasettelu korostaa tarvetta käsitellä asioita avoimesti. (Arola 2002, 45.)

## 2.5 Vaikutusten selvittäminen

Kaavaa laatiessa tulee selvittää sen toteuttamisesta aiheutuvat ympäristövaikutukset koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan vaikutuksia. Edellä mainitusta johtuen selvitysalueen laajuus voi olla huomattavan suuri verrattuna varsinaiseen kaava-alueeseen, erityisesti vesistö- ja liikennevaikutuksia arvioidessa kaavan vaikutukset voivat heijastua laajalle alueelle ja toisaalta etäällä olevalla vesistöllä saattaa olla kaava-alueeseen vaikutuksia, jotka tulee selvittää kaavoitusprosessin aikana. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 1:9.1§.) Hulevesien osalta vaikutusten selvittäminen voidaan toteuttaa laatimalla kaava-aluetta koskeva yleispiirteinen hulevesisuunnitelma tai koko kuntaa koskeva hulevesistrategia. Hulevesisuunnitelma on yksityiskohtaisempi kuin strategia ja laaditaan usein yksittäistä kaava-aluetta koskevaksi. Hulevesisuunnitelmassa osoitetaan tilavaraukset hulevesien johtamista ja käsittelyä varten rakennettaville rakenteille, kuten altaille ja lammikoille sekä ehdotetaan toimenpiteitä hulevesien hallitsemiseksi. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida rakentamisesta aiheutuvan hulevesivirtaaman mitoitustaulukko sekä valuma-alue tarkastelu, jossa huomioidaan topografian ja maaperäolosuhteiden lisäksi pohjavesien muodostumisalueet ja vesistöt. (Suomen kuntaliitto 2012, 78, 22.)

Hulevesistrategia on koko kuntaa koskeva suunnitelma hulevesien hallitsemiseksi, jossa määritellään toimintaperiaatteet ja visiot hulevesien hallitse-

miseksi. Hulevesistrategiassa esitetyt toimenpiteet, joihin osalliset ovat sitoutuneet, toimii taustasuunnitelmana laadittaessa valuma-aluekohtaisia suunnitelmia. (Suomen kuntaliitto 2012, 20, 22.)

### 3 HULEVEDET

#### 3.1 Hulevesien hallintaan vaikuttava lainsäädäntö

Hulevesiä koskevaa lainsäädäntöä on uudistettu vuonna 2014. Hulevesistä säädetään pääosin maankäyttö- ja rakennuslaissa (5.2.1999/321), laissa tulvariskien hallinnasta (24.6.2010/620) ja vesihuoltolaissa (27.5.2011/587). Edellä mainittujen lisäksi hulevesiä koskevia säädöksiä on myös ympäristönsuojelulaissa (27.6.2014/681), luonnonsuojelulaissa (20.12.1996/1096) sekä laissa kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetussa laissa (31.8.1978/669). Hulevesien hallinnan huomioimiseksi maankäytön suunnittelussa keskeisimmät lait tätä työtä ajatellen ovat maankäyttö- ja rakennuslaki sekä laki tulvariskien hallinnasta.

Hulevesien hallintaa edellytetään huomioimaan maankäytön suunnittelussa useassa laissa joko suoraan tai välillisesti. Maankäyttö- ja rakennuslain säädöksissä kestävän kehityksen, viihtyisän ja turvallisen elinympäristön sekä maa- ja vesiekosysteemien turvaaminen edellyttää sade- ja lumensulamisvesien suunnitelmallista hallintaa rakennetussa ympäristössä. Taajamatulvien on todettu lisääntyvät ilmastomuutoksen myötä. Tulvariskien hallinnasta annetun lain säädökset sekä valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa, jotka ovat maankäyttö- ja rakennuslain alaisia säädöksiä, velvoitetaan varautumaan taajamatulviin yhdyskuntarakenteen suunnittelun yhteydessä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 1§, 13a:103c§. Laki tulvariskien hallinnasta 19§.)

Maankäyttö- ja rakennuslaissa säädetään hulevesiä koskevista erityissäännöksistä ja ne kohdistuvat rakennetulla alueella maan pinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pinnalle kertyvän sade- ja sulamisveden hallintaan. Hulevesien hallinnalla tarkoitetaan sade- ja sulamisvesien imeyttämistä, viivyttämistä, johtamista, viemärointiä ja käsittelyä. Yleisenä tavoitteena laissa on kehittää hulevesien hallintaa erityisesti asemakaava-alueilla sekä imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla. Lain yleisen tavoitteen mukaisesti hulevesien kokonaishallintaa kehitetään yhdyskuntarakenteen suunnittelun yhteydessä, kun luodaan edellytyksiä hyvälle ympäristölle ja edistetään ekologisesti kestävää kehitystä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 1§, 13a:103a§–103c§.)

Laissa tulvariskien hallinnasta hulevesiä koskevat seuraavat tavoitteet:

”Lain tulvariskien hallinnasta tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia ja edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta.” (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010 1§.)

Kunta huolehtii lain mukaan hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelusta laatimalla alustavan arvion tulvariskeistä, joka tehdään toteutuneista tulvista sekä ilmasto ja vesiolojen tietojen perusteella huomioon ottaen myös ilmaston pitkän aikavälin muuttuminen. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010 5§, 7§.)

### 3.1.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslakia uudistettiin vuoden 2014 aikana. Lain yksi merkittävin muutos koski hulevesien hallintaa, joka otettiin omana aihealueena mukaan lain sisältöön. Lain tarkoituksena oli erottaa hulevesien hallinta vesihuollon toimialasta omaksi osa-alueekseen kuntien teknisten organisaatioiden vastuulle. (HE 2013/281.)

Hulevesiä koskevat säädökset on koottu luvun 13 a momentteihin 103 a–103 o. Ensimmäisenä näissä lainkohdissa määritellään hulevesien hallinnan, kunnan hulevesijärjestelmän ja kunnan hulevesijärjestelmän vaikutusalueiden käsitteet. (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 682/2014 103a§–103o§.)

Lain muita oleellisia kohtia ovat hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet ja erityismääräykset, kuten hulevesien hallinta asemakaava-alueilla ja kiinteistöillä sekä hulevesiä koskevan valvonnan ja hulevesimaksun järjestäminen. Nykyisen lain säädännön lähtökohtana on se, että kunta vastaa hulevesien hallinnasta asemakaava-alueella. Käytännössä vastuu hulevesien hallinnan suunnittelusta on kunnan kaavoitusorganisaatiolla. Teknisestä suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa kunnan tekninen toimi ja valvonnasta rakennus- ja ympäristölautakunta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 103i§, 103j§.)

Kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaan hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueilla ja hyväksyy tarvittaessa hulevesisuunnitelman, jossa esitetään tarpeen mukaan valumavesireitistöt, kosteikot ja muut hulevesien

hallintajärjestelmään kuuluvat ratkaisut ja rakenteet. Suunnitelmassa tulee huomioida muun muassa asemakaava, yleisten alueiden suunnitelmat ja, että ne täyttävät toimivuuden vaatimukset myös sademäärän ja rankkasateiden lisääntyessä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 103i§, 103j§.)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat maankäyttö- ja rakennuslaissa määritetty osaksi alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on huomioida valtakunnallisesti merkittävät seikat maankunnallisessa ja kunnallisessa kaavoituksessa. Tavoitteiden avulla varaudutaan muun muassa ilmastomuutokseen, taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä sekä turvataan luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen ja parannetaan elinkeinon uudistumismahdollisuuksia. (Ympäristöhallinto 2018a,3.)

Alueidenkäyttötavoitteissa todetaan tarve sopeutua ilmastomuutokseen, joka johtuu erityisesti muun muassa muutoksista sademäärissä, tulvissa, ja keskilämpötilassa sekä sään ääri-ilmiöiden kuten taajamatulvien yleistymisessä. Tavoitteet velvoittavat viranomaisia varautumaan omalla toimialueellaan ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Tavoitteet ohjaavat uuden rakennuskannan sijoittelussa, joko tulvavaara-alueen ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta on varmistettava muutoin. (Ympäristöhallinto 2018a,7.)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet hyväksytään valtioneuvosten päätöksellä ja niitä päivitetään tarpeen mukaan. Alueidenkäyttötavoitteet on asetettu ja hyväksytty kaksi kertaa, ensimmäisen kerran vuonna 2001 ja toisen kerran, voimassa olevat, vuonna 2008. (Ympäristöhallinto 2018b.)

### 3.1.2 Laki tulvariskien hallinnasta

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) koskee paitsi vesistötulvia myös taajamatulvia. Kunnat laativat alustavan arvion hulevesitulvien aiheuttamista tulvariskeistä ja nimeävät mahdolliset merkittävät hulevesitulvariskialueet. Arvioitaessa tulvariskin merkittävyyttä huomioidaan tulvan todennäköisyys sekä tulvasta mahdollisesti aiheutuvat vahingolliset seuraukset ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle sekä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille ja ympäristölle. Laki on velvoittanut kuntia tekemään arvion ensimmäisen kerran vuonna 2011 ja toisen kerran vuonna 2018, jolloin tehdyt arviot tuli tarkastaa. Ensimmäisellä tulvariskien

hallintakierroksella ei yksikään kunta nimennyt merkittävää hulevesien tulvariski- aluetta. Toisen kierroksen osalta suunnittelu on vielä kesken. Prosessi toistuu kuuden vuoden välein, jolloin tehdyt arviot tulee tarkistaa ja asettaa ne julkisesti nähtäville, jolloin kuntalaisilla ja osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä asiassa. (Ympäristöhallinto 2019a. Suomen ympäristökeskus 2019a.)

Mikäli kunnan alueella arvioidaan olevan merkittävä tulvariskialue, tulee kunnan laatia tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat. Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelussa noudatetaan kaavoitusmenettelyn ja vuorovaikutuksen osalta osallistumisesta ja tiedottamisesta mitä maankäyttö- ja rakennuslailla säädetään. Kunta hyväksyy suunnitelmat kuulemisen jälkeen. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010 10§, 19§.)

Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu on kunnan vastuulla. Eri viranomaistahot, kuten kunnat, pelastusviranomaiset ja ELY-keskukset tekevät yhteistyötä tulvariskien hallitsemiseksi. Vesistö- ja meritulvariskien hallinnasta vastaavat ELY-keskukset. Vesienhoidon edistämiseksi on Länsi-Suomessa perustettu vesistöalueen yhteistoiminnan tarpeista jokineuvottelukuntia, joiden yhtenä tehtävänä on tulvariskien hallinnan edistäminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen. Neuvottelukuntien työryhmät koostuvat kuntien, maakuntien, sidosryhmien ja alueella toimivien viranomaisten edustajista sekä niiden varajäsenistä. Neuvottelukunnat ovat avoimia keskustelufoorumeita, joilla pohditaan vesistöalueen kehittämistarpeita. (Suomen ympäristökeskus 2019a. Vesienhoito 2019.)

### 3.1.3 Vesihuoltolaki

Nykyinen vesihuoltolaki astui voimaan 1.9.2014. Lain uudistamisen tarkoituksena oli korjata aiemmassa versiossa ilmenneet puutteet sekä saada vesihuoltolain-säädäntö vastaamaan nykyisiä vaatimuksia. Uudessa laissa säädetään muun muassa vesihuollon järjestämisestä, vesihuoltolaitoksista ja vesihuollon maksuista. Hulevesien osalta suurin muutos oli se, että hulevesien hallinnan päävastuu siirtyi uuden lainsäädännön myötä kunnalle ja hulevesiä koskevat määräykset lisättiin maankäyttö- ja rakennuslakiin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että hulevesien johtaminen ja käsittely erotetaan vesihuollon toimialasta. (HE 2000/85.)

Vesihuoltolakiin jätettiin kuitenkin muutamia hulevesiä koskevia säädöksiä. Nämä lainkohdat on pääosin kirjattu vesihuoltolain luvun 3 a momentteihin 17a§–



17e§. Kunta voi esimerkiksi päättää vesihuoltolaitoksen kanssa neuvoteltuaan, että laitos huolehtii päätöksessä määriteltävällä alueella huleveden viemäroinnistä yhdyskuntakehityksen tarpeita vastaavasti. Viemärointi on tällöin osa maankäyttö- ja rakennuslain luvussa 13 a, pykälässä 103 b tarkoitettua hulevesien hallintaa (5.2.1999/132). Lisäksi vesihuoltolain uudistuksessa kielletään johtamasta kiinteistöjen hulevesiä vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin (Laki vesihuollon muuttamisesta 681/2014 17a§–17e§.)

### 3.2 Hulevesien hallinta

Hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on taajamien kuivatus, taajamatulvien torjunta sekä pohja- ja pintavesien suojelu. Hulevesien hallitsemiseksi maankäyttö- ja rakennuslain hengen mukaisesti hulevesiä tulisi hallita luonnonmukaisin keinoin, pidättämistä maastoon ja maaperään tulee edistää johtamalla vesiä luonnonmukaisiin avoimiin rakenteisiin sekä maa- ja pohjavesiolosuhteiden salliessa imeyttää maaperään. (HE 2014/218.)

Hulevedet voivat aiheuttaa rakennetuilla alueilla kosteushaittoja huonosti johdettuina ja käsiteltyinä. Edellä mainitusta syystä johtuen hulevedet on perinteisesti koottu ojilla ja sadevesiviemäreillä ja johdettu pois rakennetusta ympäristöstä. Kestävämpi ratkaisu on kontrolloida hulevesien määrää ja laatua ja pyrkiä mahdollisimman paljon veden luonnontilaisen kaltaiseen tilaan. Hulevesiä hallitaan muun muassa minimoimalla päällystettyjä pintoja, imeyttämällä syntyviä hulevesiä maaperään, vähentämällä epäpuhtauksia ja jakamalla pintavalunta pidemmälle aikajaksolle. (Tornivaara-Ruikka 2006, 10.)

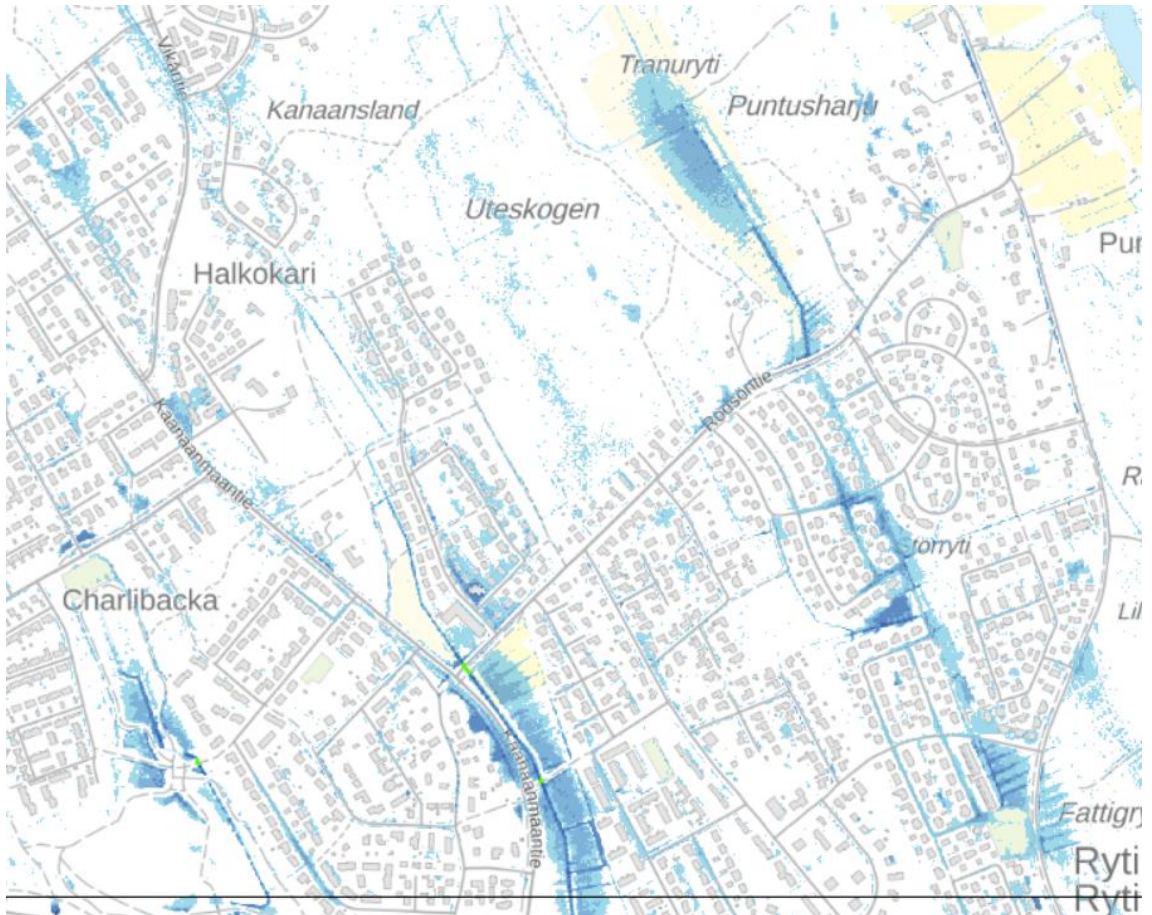
Tiiviisti rakennetuilla alueilla hulevesien hallinnassa täytyy huomioida maankäytön suunnittelussa myös tulvaherkkyys. Tutkimuksissa on havaittu, että virtaamavaihtelut ovat äärevöityneet, mikä lisää toisaalta kuivuutta ja toisaalta runsasvetisiä kausia. Kaupunkirakenteen tiivistyessä hulevesivalunta kasvaa, jolloin vanhat viemärointijärjestelmät jäävät riittämättömiksi, mikä aiheuttaa tulvimista rakennetussa ympäristössä ja hulevesien purkupaikalla vesistöissä. (Tornivaara-Ruikka 2006, 13.)

Hulevesien normaalia suurempiin määriin täytyy varautua tulvareittien suunnitellulla. Tulvareitit toimivat myös varokeinoina, jos muut järjestelmät eivät toimi. Tulvareitit suunnitellaan siten, että vastaanottokapasiteetti on riittävän suuri, jotta

vesimäärät pääsevät purkautumaan ja siten, että se toimii kaikissa tilanteissa ja kaikkina vuodenaikoina. Kaavoituksessa on huomioitava tulvareittien tilavaraukset ja sijainnit. (Eskola & Tahvonen 2010, 76.)

Avoimet, maan pinnassa olevat hulevesijärjestelmät mahdollistavat suurien vesimassojen ja virtaamien viivyttämistä ja imeyttämistä painanteissa, avouomissa, lammikoissa ja imeytysaltaissa. Hulevesien johtamiseen ja käsittelyyn soveltuvat alueet huomioidaan yleiskaavan laatimisen aikana ja jätetään soveltuvat alueet rakentamisen ulkopuolelle ja varaudutaan alueellisten menetelmien toteuttamiseen. Yleiskaavassa hulevesien käsittelyyn varatut alueet varataan riittävän laajoina alueina osana viheralueita, jolloin kaavan toteutuessa muodostuvat hulevedet on mahdollista johtaa ja käsitellä hallitusti. Yleiskaavamerkinnöissä V-aluemerkinnällä osoitetaan virkistysalueita, joiden pääkäyttötarkoitus on ulkoilu ja virkistys. Virkistysalueiksi osoitetut alueet ovat usein laajoja ja ne voivat sisältää eri tavoin luonnonarvoltaan merkittäviä kohteita. Pääluokkien, kuten V-aluevaraus, lisäksi käytetään alaluokkamerkintöjä erottamaan toisistaan erityyppisiä alueita, joihin kohdistuu erilaiset ohjaustarpeet. VL- aluevarausmerkinnällä osoitetaan rakennettujen alueiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevia päivittäiseen ulkoiluun tarkoitettuja alueita. Rasteri- ja erityismerkintöjä käytetään havainnollisuuden parantamiseksi ja yleiskaavoja varten onkin kehitetty merkintöjä, joilla voidaan osoittaa esimerkiksi merkittävästi muuttuvat alueet. Merkintöjä on kehitetty maankäyttö- ja rakennuslain mukaisien uusien käsitteiden osoittamiseen, kuten kansallinen kaupunkipuisto. (Suomen kuntaliitto 2012, 75, 78. Ympäristöministeriö 2000. Ympäristöministeriö 2003.)

Suomen ympäristökeskuksen Tulvakeskus on laatinut hulevesitulvakartan, joka auttaa kuntia tunnistamaan hulevesistä aiheutuvat tulvariskit entistä paremmin. Tulvakartta näyttää tulvaveden peittämän alueen ja tulvaveden syvyyden kerran 100 vuodessa toistuvalla sateella sekä tätäkin harvinaisemmalla rankkasateella. 130 kuntaa on ottanut tähän mennessä käyttöön hulevesitulvakartan, jotka ovat tulossa julkisiksi kuten vesistä- ja merivesitulvakartat. Seuraavassa kuvassa on ote tulvakartasta erään kunnan kohdalta. Kuntien lisäksi pelastuslaitokset voivat hyödyntää hulevesikatkoja toiminnassaan. (Suomen ympäristökeskus 2019a.)



Kuvio 3. Hulevesitulvakartta erään kunnan alueelta. (Suomen ympäristökeskus 2019b.)

Kunnat ja kaupungit varautuvat hulevesien aiheuttamiin ongelmiin laatimalla hulevesistrategian, joka on koko kuntaa koskeva suunnitelma hulevesien hallitsemiseksi. Strategiassa määritellään toimintaperiaatteet ja visiot hulevesien hallitsemiseksi. Hulevesistrategiassa esitetyt toimenpiteet, joihin osalliset ovat sitoutuneet, toimii taustasuunnitelmana laadittaessa valuma-aluekohtaisia suunnitelmia. (Suomen kuntaliitto 2012, 20, 22.)

Isoimmat kaupungit Suomessa ovat laatineet hulevesistrategioita ja -ohjelmia jo lähes kymmenen vuoden ajan, mutta keskisuuret ja pienet kaupungit vasta viime vuosina. Esimerkiksi Helsingin, Vantaan, Hämeenlinnan kaupungit ovat laatineet hulevesistrategiat vuosina 2007- 2008. Tampereen kantakaupungin selvitys on laadittu vuonna 2012 ja Vaasan kaupungin sekä Kuopion keskeisen kaupunkialueen osalta vuonna 2016. (Helsingin kaupunki 2018a, Keskinen & Vainio 2009, Jutila 2009.)

Helsingin kaupunki on laatinut hulevesistrategian vuonna 2008 hulevesien aiheuttamien tulvien hallitsemiseksi sekä rakenteiden kuivatusongelmien vuoksi.

Samalla havaittiin tarvetta kehittää eri viranomaisten välistä yhteistyötä. Hulevesistrategia kytkeytyy tulvantorjuntasuunnitelmaan, vesihuollon kehittämissuunnitelmaan, pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaan sekä kaupungin pienvesiohjelmaan. Vuonna 2018 laadittu hulevesiohjelma korvaa aiemmin hyväksytyt hulevesistrategian. Hulevesiohjelmassa on täsmennetty strategiassa esitettyjä tavoitteita ja toimenpiteitä sekä huomioitu vuosien saatossa kasvaneessa kaupunkiympäristössä tapahtuneet muutokset, ja lainsäädäntöuudistukset. (Helsingin kaupunki 2018a.)

Helsingin kaupungin hulevesiohjelmassa pyritään kytkemään hulevesi ja kasvillisuus kaupunkiympäristöön mahdollisuuksien mukaan. Hulevesiä hyödynnetään rakennetussa kaupunkiympäristössä ohjaamalla vesiä hallitusti kasvillisuuden hyödynnettäväksi maanpäällisillä hulevesiaiheiden, kuten painanteiden, tulvasanteiden ja sadepuutarhojen välityksellä. (Helsingin kaupunki 2018b, 9.)

Hulevesiohjelmassa on asetettu viisiportaiseen prioriteettijärjestykseen hulevesien käsittely, suunnittelu ja johtaminen. Ensisijaisesti hulevesien hyödynnetään ja käsitellään niiden syntypaikalla sekä toissijaisesti hulevedet johdetaan pois syntypaikalta hidastavilla ja viivyttävillä järjestelmillä. Kolmannessa, neljännessä ja viidennessä kohdassa hulevesiä johdetaan putkistoilla joko viivytyalueille, vastaanottavaan vesistöön tai sekaviemärissä jätevedenpuhdistamolle. Hulevesien huomioimiseksi esitetään tavoitteellisia toimenpiteitä, joiden toteuttaminen on vastuutettu kaupunkiympäristön eri toimialoille. Yhtenä toimialana on maankäytön yleissuunnittelupalvelu, jonka toimenpiteiksi vastuutetaan laatia tarpeen mukaan kaavoihin yleissuunnitelmatasoisen valuma-aluelähtöisen hulevesien hallintasuunnitelman. Toimenpide edistää neljää ohjelmassa esitettyä tavoitetta, jotka osoitetaan eri symboleilla. Seuraavasta kuviosta ilmenevät ohjelmassa esitetyt tavoitteet. Yleissuunnitelmatasoisen hulevesien hallintasuunnitelmalla esitetään saavutettavan neljä ensimmäistä tavoitetta. (Helsingin kaupunki 2018b, 11–13, 16.)



Hulevettä on hyödynnetty ympäristön viihtyisyyden lisääjänä, luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä sekä pinta- ja pohjavesien hyvän tilan edistäjänä.



Alueellinen ja paikallinen kuivatus on varmistettu ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioiden.



Hulevesistä aiheutuvat haitat on ehkäisty ja poistettu muuttuvissa olosuhteissa ja tiivistyvässä kaupunkirakenteessa.



Hulevesivirtaamat ovat hallinnassa ja huleveden laatu on parantunut.



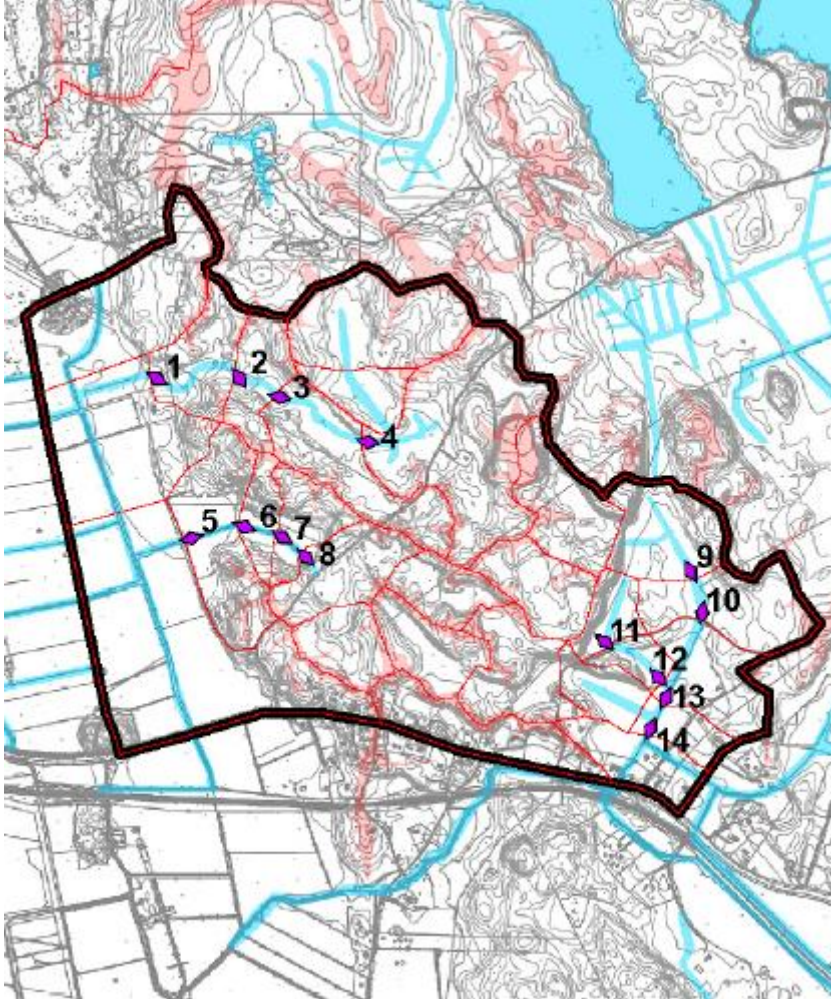
Huleveden johtamista jätevesiviemäriin on vähennetty.



Hulevesien suunnitelmallista kokonaishallintaa tukevat yhteistyö- ja toimintatapamallit ovat käytössä ja riittävä osaaminen ja resurssit kaupunkiorganisaatiossa on turvattu.

Kuvio 4. Helsingin kaupungin hulevesiohjelman tavoitteet. (Helsingin kaupunki 2018b, 11.)

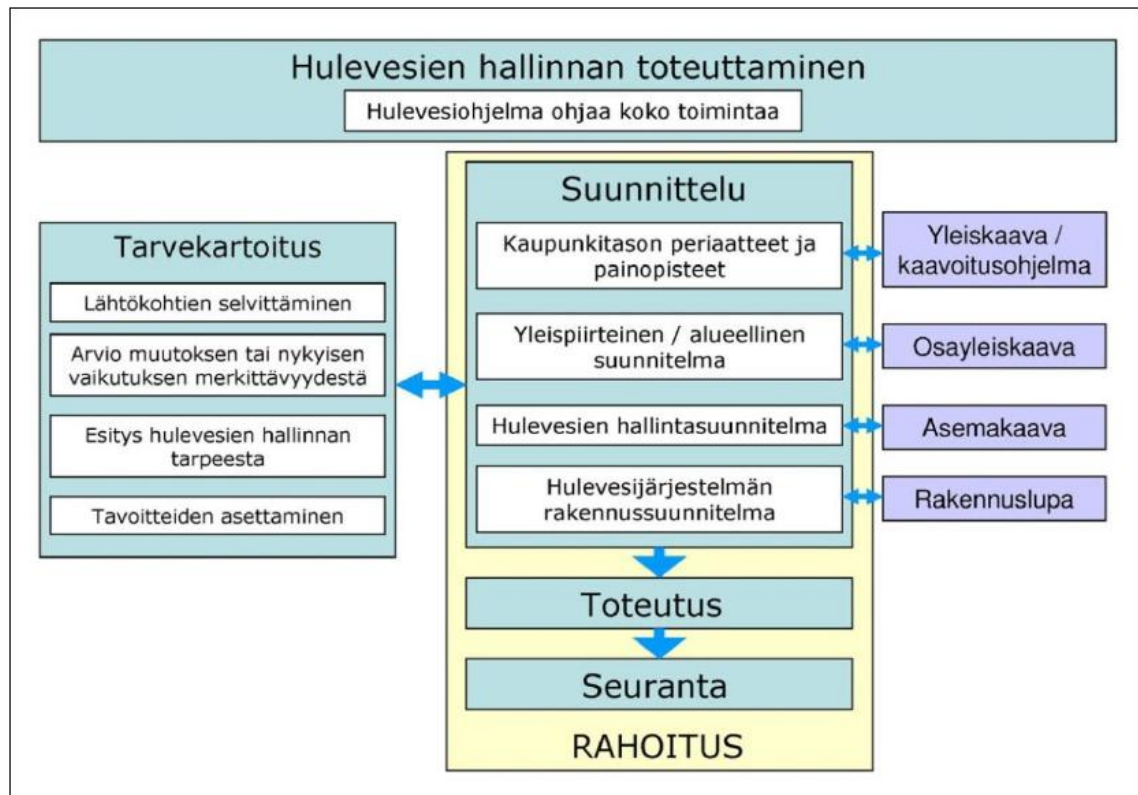
Seuraavassa kuvassa on ote eräästä Vaasan kaupungin osayleiskaavan yhteydessä laaditusta hulevesien hallintasuunnitelmasta, jossa esitetään kaava-alueetta koskevat uomat ja viivytysalueet hulevesien hallitsemiseksi kaava-alueella. (Vaasan kaupunki 2012.)



Kuvio 5. Hulevesireitistöt ja mahdolliset hulevesien imeyttämiseen soveltuvat alueet. (Vaasan kaupunki 2012.)

Kokkolan kaupungissa on koettu hulevesien kokonaishallitsemisen haasteena muun muassa vastuunjaon ja menettelytapojen epäselvyys eri viranomaisten

kesken sekä resurssien, ohjeistuksen ja taustaselvitysten puutteellisuus. Hulevesien hallinnan toteuttamiseksi on laadittu seuraava kuvion mukainen prosessikaavio.



Kuvio 6. Prosessikaavio hulevesien hallinnan toteuttamiseksi Kokkolan kaupungissa. (Kokkolan kaupunki 2019.)

Hulevesien luonnonmukainen hallinta saa aikaan ekosysteemin luontaisia hyötyjä, kuten viilennystä hellesäällä, virtaamien tasaantumista kuivien ja sateisten kausien välillä, mikä on tärkeää sekä mikroilmaston että ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta. Hulevesien hallitsemiseksi on vakiintumassa erilaisia periaatteita, joiden suunnittelua tulee toteuttaa yleis- ja asemakaavatasoilla. Jäljempänä, seuraavissa kappaleissa avataan hiukan edellä mainittuja periaatteita. (Suomen kuntaliitto 2012, 20, 23. Helsingin kaupunki 2018b, 9.)

### 3.2.1 Hulevesien johtaminen

Hulevesiä johdetaan avoimissa järjestelmissä ja maanpinnan alapuolella putkistoissa. Painanteet, kourut ja ojat ovat avonaisia kuljetusjärjestelmiä. Putkistojen ja tarkastuskaivojen välityksellä hulevesiä johdetaan pääsääntöisesti maanalla suljetussa järjestelmässä. Avoimia kuljetusjärjestelmiä käyttäen hulevesiä voi-

daan kuljettamisen lisäksi samaan aikaan myös imeyttää maaperään muun muassa pohjavesitasapainon säilyttämiseksi, mikä vaikuttaa myönteisesti kasvillisuuden elinympäristöön. (Eskola & Tahvonen 2010, 78, 83.) Seuraavassa kuviossa kaksi hiukan eri aikakauden avonaista kuljetusjärjestelmää hulevesien johtamiseksi.



Kuvio 7. Hulevesien johtamiseksi eri aikaisia rakennettuja kanavia; vasen: Berlin, Potsdamer Platz, oikea: Montenegro, Budva. (Schulte-Tigges Anu 2019.)

Hulevesien pintajohtamisjärjestelmissä vesiä johdetaan avo-ojissa, painanteissa, rakennetuissa kanavissa, uomissa ja kouruissa. Menetelmät vaativat maankäyttöä tilaa ja tilatarpeet voivat olla suuria. Painanteet ja avo-ojat ovat rakenteeltaan saman tyyppisiä, painanteiden ollen kuitenkin loivempi reunaisia ja matalampia. Painanteet hidastavat tehokkaasti virtaamia ja pidättävät hulevettä niihin rakennettavilla kynnyksillä ja pohjapadoilla. (Suomen kuntaliitto 2012, 159.)

Rakennetut kanavat, uomat ja kourut ovat linjaukseltaan suoraviivaisia rakennettuja hulevesien johtamisreittejä, joiden tilantarve on usein vähäinen ja niiden välityksellä saadaan johdettua suuria vesimassoja tehokkaasti. Kanavien yhteyteen rakennettavien viivytysalueiden avulla on mahdollista saada järjestelmä vettä imeyttäväksi tai viivyttäväksi. (Suomen kuntaliitto 2012, 164.) Seuraavassa kuviossa on rakennettu kanava hulevesien johtamiseksi, johon on yhdistetty hulevesiä viivyttäviä rakenteita ja puhdistavia kasveja.





Kuvio 8. Rakennettu hulevesikanava Jyväskylässä Kankaan kaupunginosassa. (Schulte-Tiggas Anu 2019.)

### 3.2.2 Hulevesien viivyttäminen ja käsittely

Hulevesiä viivyttämällä kosteikkoihin, lammikoihin, painanteisiin sekä rakennettuihin altaisiin ja kaivantoihin hidastetaan ja pidätetään hulevesiä, samalla niitä puhdistaan. (Suomen kuntaliitto 2012, 172.)



Kuvio 9. Hulevesiä viivyttävä, imeyttävä ja puhdistava rakennettu hulevesikanava Jyväskylässä Kankaan kaupunginosassa. (Schulte-Tiggas Anu 2019.)

Hulevesien sisältämät epäpuhtaudet ovat pääosin peräisin liikenteestä, rakennusten pintamateriaaleista, teollisuudesta, viher- ja katualueilta. Hulevesissä havaitaan raskasmetalleja, kuten alumiinia, kuparia, sinkkia ja lyijyä sekä ravinteita, typpeä, fosforia, torjunta-aineita, mikromuoveja, PAH-yhdisteitä, öljyä ja kiintoainetta. Hulevesien ominaisuudet, kuten happamuus, sähkönjohtokyky ja lämpötila vaikuttavat esiintyvien aineiden olomuotoon. (Hätinen, Setälä, Sillanpää & Valta-  
nen 2010, 5–12.)

Käsittelemällä hulevesiä on mahdollista jakaa muodostuvien vesien virtaamasuhteita, parantaa pohjavesien muodostumisedellytyksiä ja mahdollistaa kosteikkoja vesialueita lisäämään kaupunkiympäristön viihtyisyyttä ja kaupunkiluonnon monimuotoisuutta. Kuivatusjärjestelmät voidaan jakaa kahteen ryhmään, aktiiviseen ja passiiviseen. Aktiivisia järjestelmiä käytetään suurten vesimäärien käsittelyyn ja niitä voidaan toteuttaa rakentamalla varastointialtaita ja imeytysrakenteita. Passiivisella kuivatuksella edistetään luonnollista imeytymistä maaperään. (Tornivaara-Ruikka 2006, 15)

Hulevesien imeyttäminen on tehokkain tapa vähentää muodostuneen huleveden määrää. Imeyttämisellä pyritään vähentämään pintavesivaluntaa sekä lisäämällä pohjavesi- ja pintakerrosvaluntaa. Imeyttämällä hulevesiä vaikutetaan sekä niiden määrään että laatuun. Imeytyessään maakerrosten läpi hulevedet puhdistuvat maaperän fysikaalis-kemiallis-biologisten ominaisuuksien ansiosta. Hulevesiä imeyttämällä voidaan leikata ylivirtaamia ja tasata alivirtaamia. Menetelmät eivät kuitenkaan ole niin tehokkaita, että niiden avulla voitaisiin hallita tulvatilanteita. (Suomen kuntaliitto 2012, 146.)

Biosuodatusmenetelmä, joka on eräs hulevesien imeytysmenetelmä, on hyvin yleinen hulevesien käsittelymenetelmä maailmanlaajuisesti, mutta Suomessa vielä melko harvinainen. Biosuodatuksessa hulevesi ohjataan rakennettuun painanteeseen tai maan alle rakennettuun suodatuskammioon, jolloin hulevesi puhdistuu suodattamalla maakerrosten läpi. Biopidätyskaistojen on todettu pidättävän raskasmetalleja lähes 100% :sesti sekä tasaavan virtaamia, myös talvisateiden yhteydessä. Ulkomaiset tutkimustulokset osoittavat menetelmän olevan erinomainen menetelmä, mutta sen käyttöönotto Suomessa vaatii vielä jatkotutkimuksia. (Jormola ym. 2016, 3,18. Suomen kuntaliitto 2012, 83.)

Kosteikoilla ja hulevesialtailla hallitaan huleveden laatua, hidastetaan ja viivytetään vesimassoja ja ehkäistään eroosiota ja tulvimista alapuolisissa vesistöissä. Kosteikkoja käytetään yleisesti ottaen hyvin erityyppisten vesien puhdistamiseen, kuten esimerkiksi turvetuotannon valumavesien, yhdyskuntien jätevesien ja taa-jama alueen hulevesien puhdistamiseen. Kosteikot ovat tehokkaita hulevesien puhdistajia niiden monipuolisten biologisten prosessien takia. Kosteikot ovat

useille lajeille tarkeitä elinympäristöjä ja niillä on virkistyksellistä ja maisemallista arvoa. (Jormola, Kasvio, Koskikara & Ulvi, 2016, 16–17.)

Hulevesien puhdistukseen soveltuvat kasvit, jotka kestävät vuoroin seisovaa vettä ja vuoroin kuivuutta sekä sitovat tehokkaasti ravinteita ja haitta-aineita. Kasvien tulee olla myös ilmastollisesti soveltuvia ja siitä syystä kotimaiset luonnonkasvien voidaan olettaa olevan soveltuvia. Luonnonvarakeskus ja useat kunnat ovat perustaneet neljävuotisen (2015- 2019) Hulevesialueiden kasvit- ja kasvualustat -hankkeen (Hulekas-hanke), jossa tutkitaan kasvien toimivuutta hulevesialueilla. Hankkeessa kasvatettiin seitsemää eri kasvilajia erilaisilla alueilla ja vaikka koe on vielä kesken, on kasvien välillä nähtävissä jo eroja. Viiltosaran, joka käyttää paljon vettä, on todettu soveltuvan hyvin uomiin ravinteita sitovana kasvina. Biohiili, ravinteita sitoen, soveltuu hyvin kasvualustaksi imeytyspainanteisiin. Hulevesialueita tulee hoitaa ja voimakkaasti kasvavien kasvien kasvua rajoittaa hallitsemattoman lopputuloksen välttämiseksi. (Luonnonvarakeskus 2019.)

### 3.2.3 Esimerkkitapauksia hulevesien hallitsemiseksi

#### 3.2.3.1 *Uudet hulevesien hallinnan Smart & Clean ratkaisut- yhteistyöhanke*

Hule Smart & Clean ratkaisut- hankkeessa kehitetään hulevesien laadunhallinnan menetelmiä neljän kaupungin alueella viisivuotisessa hankkeessa. Hulevesikuormituksen vähentämiseksi on kehitetty ja testattu Lahden, Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupunkien alueilla Aalto yliopiston, Helsingin yliopiston ja lukuisten yritysten ja kuntien yhteistyöhankkeessa älykkäitä hulevesiratkaisuja. Hankkeen myötä suomalaista hulevesiosaamista ja -ratkaisuja on tarkoitus viedä maailmalle. (Lahden kaupunki 2019.)

Yhtenä esimerkkinä Hule Smart & Calen- hankkeessa toteutetusta yksittäisestä kohteesta on lentokenttäalueelle toteutettu maanalainen kosteikko, jossa suodatetaan lentokentän hulevesistä liukkaudentorjunta- ja jäänestoaineiden aiheuttama korkea orgaanisen aineksen kuormitus. Huleveden laadun automaattista seuranta testataan Vantaan Aviopoliin suunnitellussa puistoalueella. Seurantatieto voidaan tuoda puistonkäyttäjille älykkään valaistuksen avulla, mikä reagoi esimerkiksi huleveden laatuun tai vedenpinnan korkeuteen puistoalueella. (Aalto-yliopisto 2019.)

### 3.2.3.2 *Niederslagswasser in Berlin*

Berliinin kaupunki on laatinut vuonna 2011 vapaaehtoiset säännökset valumavesien imeyttämiseksi, joiden toivotaan lisäävän vesien imeyttämistä vapaaehtoisesti. Säännöksissä tuodaan esille teknistä taustatietoa valumavesien imeyttämiseksi pohjavedeksi. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018b.)

Valumavesiä ei ole mahdollista imeyttää pohjavedeksi, alueilla jossa pohjavesi sijaitsee lähellä maanpintaa, alueilla joissa maaperässä on esimerkiksi kierrätysmateriaaleja, rakennusten jäänteitä tai suuri huokosrakenne. Myöskään alueilla, joita käytetään esimerkiksi maataloudessa tai teollisuudessa ei ole mahdollista imeyttää vesiä. Myöskään vesiä, joihin on sekoittunut jätevesiä tai muuta saastunutta vettä ei ole mahdollista imeyttää. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018b.)

Pinnat, joilta valumavesiä on mahdollista johtaa imeytykseen, on jaettu ohjeistuksessa kolmeen luokkaan; 1. ei- metalliset pinnat, 2. tienpinnat, pyörätie, kyläalueet mukaan lukien henkilöautojen parkkipaikat 3. asuinalueiden kadut, joilla keskimääräinen vuorokausiliikenne on maksimissaan 500 ajoneuvoa. Vesiä, jotka ovat peräisin pääosin muilta kuin metallisilta kattopinnoilta on mahdollista johtaa imeytykseen. Edellä mainituilta kattopinnoilta imeytykseen johdettavien vesien imeyttäminen, esimerkiksi pintaimettäminen täytyy mallintaa maakerroksissa. Valumavesien johtaminen vesistöön on mahdollista vain poikkeustapauksissa, tapauksissa, joissa imeyttäminen ei ole mahdollista. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018b.)

Valumavesien pintaimettäminen asuinalueilta vaatii aina mallinnuksen. Epäilyttävissä tapauksessa alueviranomaisen ottaa kantaa sopivasta imeytysmenetelmästä. Kuiluimeytys edellä mainituilla alueilla on kielletty. Toimenpiteet vähentävät vesiyhtiön kustannuksia sadevesien imeyttämisen johdosta, koska sadevesiputkien ja jätevedenpuhdistamon kapasiteettia vapautuu ja osa lisäinvestoinneista voidaan jättää tekemättä. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018b.)

### 3.2.3.3 Potsdam, Berlin

Potsdamin alue Berliinissä on tiiviisti ja massiivisesti rakennettu työpaikka- ja kaupankorttelialue, jossa hulevesien hallinnan voidaan todeta olevan huomioitu kokonaisvaltaisesti. Potsdam sijaitsee maaperältään haasteellisella alueella, tiiviillä alueella, jossa hulevesien imeyttäminen pohjaveteen ei ollut mahdollista. Pohdintojen myötä syntyi idea modernimmasta konseptista, jossa kestävästi pidätetään vettä alueella. Veden pidättäminen aloitetaan mahdollisemman aikaisessa vaiheessa, niin sanotusti ensimmäisessä pisteessä, johon vesi sataa. Alueen rakennusten katot ovat viherkattoja. Katoilla oleva kasvillisuus pidättää ja haihduttaa 80% sadevedestä. Loput 20% vuotuisesta sadevedestä esisuodatetaan ja kerätään viiteen maanalaiseen säiliöön, josta sitä käytetään alueella olevaan urbaaniin vesiaiheeseen (Kuva X) ja vessojen huuhteluun. Urbaani vesistö koostuu kolmesta järvestä, jotka veden varastoinnin lisäksi vaikuttavat positiivisesti alueen ilmastoon, viilentäen korttelia jopa kolmella asteella ja lisäten ilman happipitoisuutta. Urbaani vesistö koostuu kolmen järven lisäksi erilaisista virtaavista osuuksista, jotka ovat visuaalisia elementtejä alueen keskiössä, niin sanotulla torialueella. Vesi pidetään virtaavana puhtauden ja happipitoisuuden takaamiseksi, levien poistamiseksi vesi kuitenkin myös mikro-suodatetaan. Järvissä olevat kalat puhdistavat vettä biologisesti. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018c.)

Urbanissa vesiaihesysteemissä on harvoin ongelmia. Kaislat, jotka ovat ohuita ja pitkiä ajautuvat silloin tällöin pumppuihin ja tukkivat niitä. Vierasesineet, joita ohikulkijat heittävät systeemiin, aiheuttaa suurimmat vaikeudet.

Alueen rakentaminen kesti yhdeksän vuotta. Kaikki alueen 19 rakennusta ovat energiaoptimoituja ja erilaisilla ratkaisuilla, kuten aurinkoenergian hyödyntäminen lämmitykseen ja julkisivun lamellityyppisten aukkojen hyödyntäminen tuuletuksessa, vähentävät hiilidioksidipitoisuutta 70% normaaliin verrattuna. (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018c.)



Kuvio 10. Potsdamer Platzin hulevesien viivystys- ja varastointiallas (Schulte-Tiggles Anu 2017.)

#### 3.2.3.4 *Wasserkonzept Kronsberg, Hannover*

Kronsbergin asuinalue Hannoverissa oli EXPO 2000- messujen ekologisen rakentamisen alue. Tavoitteena oli pohjavedenpinnan säilyttäminen alkuperäisellä tasolla ja vaihtelevien sateiden äärevöityneiden virtaamien hallinta. Pintavalunta hyödynnettiin piha-alueilla, johtamalla sadevesi imeytykseen, viivytysaltaisiin ja puroihin. Alueen halki kulkee vesiuoma, johon molemmilta puolilta puistoalueita ohjautuu hulevesiä. Pääuomassa on kynnyksrakenteita, jotka viivyttävät vettä alueella. Kaduille on toteutettu soraimetyksuomia, joita pitkin hulevesiä johdetaan alueen halkovaan pääuomaan samalla viivyttäen ja imeyttäen. Pääuoma laskee kosteikkoon. Pohjavesitaso alueella on pysynyt alkuperäisessä. Myös alueen katoilla on kattopuutarhoja, jotka imeyttävät sadevesiä ja josta ylimääräinen vesi ohjataan keräysaltaisiin. (Stadtentwässerung Hannover, 2019.)

### 3.2.4 Ilmastomuutoksen aiheuttamat haasteet

Ilmastomuutoksen myötä sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, sateet talvella lisääntyvät ja kesällä rankkasateet voimistuvat ja yleistyvät, mutta toisaalta myös kuivat kaudet yleistyvät. Ennusteiden mukaan ilmasto Suomessa muuttuu enemmän talvella, jolloin lumipeiteaika lyhenee, routaa on vähemmän niin maaperässä kuin vesistöissäkin. Hulevesivirtaamat äärevöityvät sääolosuhteiden myötä, suuret virtaamat aiheuttavat tulvia ja pienet virtaamat kuivattavat vesiuomia ja hulevesiviemäreitä. Hulevesivirtaamien hallintaan suunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota tulevaisuudessa. (Helsingin kaupunki 2018b, 7. Ilmatieteenlaitos 2019.)

Ilmastomuutoksen vaikutusta sademääriin on arvioitu eri skenaarioilla ja niiden perusteella sademäärä olisi vuosisadan puolivälissä noin 6-11 prosentti suurempi kuin vertailujaksolla (1981-2010). Vuosisadan jälkipuolen sademäärien ennuste-erot eri skenaarioissa ovat suuremmat riippuen huomattavasti kasvihuonekaasujen päästöjen suuruudesta. Sademäärien ennustetaan olevan 6-20 prosenttia suuremmat vuosisadan loppupuolella kuin vertailujaksolla, mikä olisi saman verran vettä kuin nykyään monin paikoin Englannissa. Ennusteiden mukaan Sademäärät ja sadepäivät talvella yleistyvät huolimatta siitä, että talven kokonaissademäärä on jatkossa pienempi kuin kesällä. Talven sateet voimistuvat ja lämpötilan kohoamisesta johtuen entistä suurempi osa sateista saadaan tulevaisuudessa vetenä. Suurin osa rankkasateista saadaan jatkossakin kuitenkin kesällä ja rankimmat sateet ajoittuvat kesään ja alkusyksyyn. (Ilmatieteenlaitos 2019.)

Ilmastonmuutos tulee aiheuttamaan tulevaisuudessa sateiden intensiteetin kasvusta ja ehkä myös kasvavista sateista johtuen vahinkoriskin hulevesijärjestelmiin. Rankkasateet aiheuttavat jo tällä hetkellä mittavia ja laaja-alaisia vahinkoja, joista konkreettinen esimerkki on Porissa vuonna 2007 sataneen rankkasateen aiheuttamat hulevesivahingot, joiden arvioidaan nousseen 20 miljoonaan euroon. (Aaltonen ym. 2018, 8, 93.)



## 4 KAAVADOKUMENTTIEN TUTKIMUS JA ANALYSOINTI

### 4.1 Laadullinen tutkimus

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimusote. Laadullisen tutkimuksen avulla on mahdollista kuvata ja ymmärtää syvällisesti tutkittavaa ilmiötä, joka tapahtuu nykyajassa todellisessa elämäntilanteessa ja sen omassa ympäristössä. (Eskola & Suoranta 2008, 65; Kananen 2014, 18.)

Laadullisessa tutkimuksessa on kyse tapauskohteisesta analyysistä. Tutkimuksessa keskeiseksi muodostuu aineiston mahdollisimman tarkka rajaus, koska laadullinen aineisto on periaatteellisesti loppumaton. Tärkeintä tutkimuksellisesti on oppia tuntemaan aineisto mahdollisimman hyvin, ettei tulkinta nojaa valitun ja rajatun aineiston satunnaisuuksiin. (Eskola & Suoranta 2008, 64.)

Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa kerätään niin paljon, että tutkimusongelma saadaan ratkaistua ja aineistoa analysoidaan syklisesti koko tutkimusprosessin ajan. Tutkimusprosessin kohteena on aina ilmiö, joka halutaan ymmärtää ja ilmiöön joko liittyy tai se muotoillaan ongelman muotoon, mikä halutaan opinnäytetyössä ratkaista. (Kananen 2014, 18–19, 27.)

Aineiston kerääminen ja analyysin kehitys on nähty laadullisessa tutkimuksessa erillisinä. Nykyään kuitenkin tutkimusotetta ei mielletä ensisijaisesti aineiston keruun vaan analyysin kautta. Laadullisen tutkimuksen yleisimmät aineistonkeruumenetelmät ovat haastattelut, kyselyt, havainnoinnit ja erilaisiin dokumentteihin perustuva tieto sekä tarkoitusta varten tuotettu kirjallinen ja kuvallinen aineisto. Formaaliset strukturoimattomat asetelmat aineistonkeruussa soveltuvat sekä määrälliseen että laadulliseen tutkimukseen. (Eskola & Suoranta 2008, 15; Tuomi & Sarajärvi 2009, 68, 71–72.)

Tutkittavan aineiston määrä on laadullisessa tutkimuksessa pääsääntöisesti pieni verrattuna määrälliseen tutkimukseen. Laadullisessa tutkimuksessa ei pyritä yleistyksiin vaan kuvaamaan jotakin tapahtumaa ilmiötä ja ymmärtämään tiettyä toimintaa. Tutkimuksessa on tärkeää tuoda esille se, miten tiedonantajien, tässä tutkimuksessa tutkittavat dokumentit, valinta on harkittu ja miten se täyttää tarkoitukseen sopivuuden kriteerin. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 85-86.)

Laadullinen empiirinen tutkimus on mahdollista toteuttaa jo olemassa olevista aineistoista, jotka jaetaan viiteen luokkaan seuraavasti:

- 1) aikaisempien tutkimusten aineistot
- 2) erilaiset tilastot
- 3) henkilökohtaiset dokumentit (kirjeet, päiväkirjat jne.)
- 4) organisaatioiden asiakirjat (pöytäkirjat, lausunnot jne.)
- 5) joukkotiedotuksen ja kulttuurin tuotteet (radio- ja tv- ohjelmat, elokuvat, sanoma- ja aikakauslehdet, kirjat jne) (Eskola & Suoranta 2008, 118.)

Valmiita aineistoja käytettäessä tutkijan ongelmaksi voi muodostua aineiston suuri määrä, jonka vuoksi aineistoa joutuu keräämään valikoiden ja kriittisesti. Yhtä hyvin aihe voi olla sellainen, että aineistoa on saatavilla varsin vähän. (Eskola & Suoranta 2008,118.) Dokumenttien käyttöön liittyy ongelmia niiden objektiivisuutta arvioitaessa, koska dokumenteilla on aina oma tarkoituksensa ja sellaiset asiat dokumentoidaan, jotka on pakko dokumentoida, kuten lakisääteiset. Käyttäessä erilaisia dokumentteja tutkimuksessa on niiden sisältöön suhtauduttava kriittisesti ja jos mahdollista vertailla niitä muihin lähteisiin, mikä lisäisi tulkinnan luotettavuutta. (Kananen 2014, 90.)

Laadullisessa tutkimuksessa subjektiivisuuden vaara on suuri, koska tutkija itse on tutkimusinstrumentti. Tutkija toimii tiedonkeruukoneena, päättää mitä kysyy ja kuinka paljon. (Kananen 2014, 25.)

Laadullisen tutkimuksen ongelmallisin vaihe on tulkintojen tekeminen, koska siihen ei ole olemassa mitään ohjeita. Fenomenologinen menetelmä on yksi apuväline tehdä yksityisestä yleiseen tehtäviä tulkintoja. Menetelmässä pyritään näkemään tutkittava ilmiö mahdollisimman pelkistettynä ilman etukäteisioletta-  
musta. (Eskola & Suoranta 2008, 146.)

#### 4.2 Analysointi

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi on pelkistetyimmillään teorian rakentamista empiirisestä aineistosta lähtien, ikään kuin alhaalta ylös. Aineistolähtöinen analyysi on erityisen tarpeellinen, kun tarvitaan perustietoa jonkin tietyn ilmiön olemuksesta. Menetelmän tarkoituksena on pyrkiä saamaan tutkittavasta ilmiöstä kuvaus tiivistetyssä ja yleisessä muodossa. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 103.)

Sisällön analyysissä aineiston käsittely perustuu loogiseen päättelyyn ja tulkinnaan. Aineisto hajotetaan osiin, käsitteellistetään ja kootaan uudestaan uudella tavalla loogiseksi kokonaisuudeksi tavoitteenaan informaatioarvon lisääminen. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108.)

Teorialähtöisessä sisällönanalyysissä aineisto luokitellaan aikaisempaan viitekehukseen, kuten teoriaan. Teorialähtöinen sisällönanalyysi perustuu teorian runkoon, johon muodostetaan erilaisia kategorioita induktiivisen sisällönanalyysin periaattein. Analyysirunko voi olla myös strukturoitu, jolloin aineistosta kerätään tarkasteltavaksi vain niitä asioita, jotka sopivat analyysirunkoon. Aineiston kvantifioinnilla voidaan jatkaa analyysia, jolloin aineistosta lasketaan, kuinka monta kertaa sama asia esiintyy. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113, 120.)

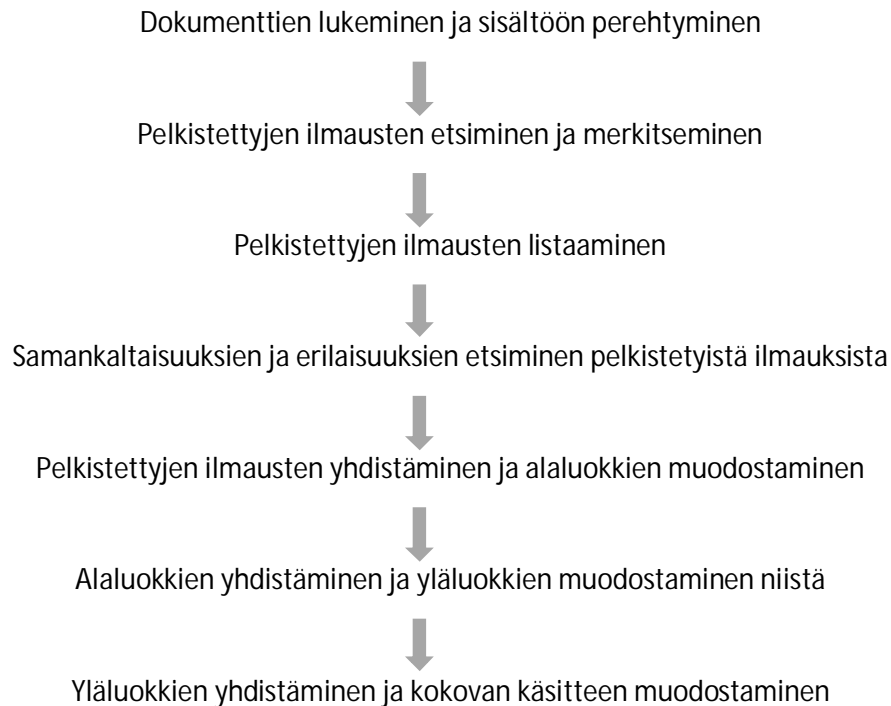
### 4.3 Aineistonkeruu

Tutkittavaksi aineistoksi on valikoitu kaavaprosessin aikana syntyvä materiaali osallistumis- ja arviointisuunnitteluvaiheesta kaavan hyväksymisvaiheeseen. Tutkittavaksi valikoitiin työn tilaajan kanssa asiantuntija-arvioon perustuen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen (jäljempänä EPOELY) alueelta yhteensä viisi kappaletta sellaisia yleiskaavoja, jotka ovat saaneet lainvoiman vuoden 2014 maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen jälkeen tai ovat lähes hyväksytyjä. Asiantuntijoiden näkemys kaavan merkittävydestä ja sen vaikuttavuudesta olivat myös merkittäviä tekijöitä valintakriteereissä. Asiantuntija-arvion antoivat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueidenkäyttö- ja vesihuoltoyksikön päällikkö Jyrki Palomäki, alueidenkäyttöryhmän päällikkö Matti Rantala ja kaavaohjaaja Seppo Hakala.

Tutkittava aineisto sisältää eri vaiheissa eri viranomaisten ja asianosaisten annetut lausunnot ja muistutukset, viranomaisneuvotteluiden ja yhteistyöpalavereiden muistiot ja pöytäkirjat sekä kaava-aineistot selostuksineen ja kartta-aineistoinaan. Yksittäiset aineistot ryhmiteltiin alkuvaiheessa selkeyttämisen vuoksi erilaisiin selvityksiin, neuvottelumateriaaleihin ja lausuntoihin. Selvitystyyppinä oli kaavasta riippuen 3:sta 12:sta, esimerkiksi maankäyttöön liittyvät selvitykset, luontselvitykset ja hulevesiselvitykset, jotka ryhmiteltiin tutkimuksesta johtuen omaksi selvitysryhmäksi.

#### 4.4 Aineiston analyysi

Sisällön analyysi voidaan jakaa karkeasti kolmeen vaiheeseen; aineiston redusointiin eli pelkistämiseen, aineiston klusterointiin eli ryhmittelyyn ja aineiston abstrahointiin eli teoreettisten käsitteiden luomiseen. Tässä työssä tutkimusaineiston analysointi eteni alla olevan kuvion mukaisesti. (Tuomi & Sarajärvi, 108.)



Kuvio 11. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi (Tuomi & Sarajärvi 2009, 109.)

Opinnäytetyön teoreettista sisällönanalyysia varten laadittiin objektiivisuuden varmistamiseksi yhteistyössä toimeksiantajan asiantuntijoiden kanssa strukturoitu analyysirunko kysymyksenasetteluineen, jonka perusteella aineistot tarkasteltiin ja analysoitiin. Aineistosta pyrittiin löytämään hulevesien hallitsemiseksi ilmaistavia ilmaisuja ja merkintöjä. Lopullisessa aineistossa on neljä pääluokkaa, ja kaksi alaluokkaa, joiden perusteella tuloksia on analysoitu. Alla olevasta taulukosta ilmenee edellä mainitut havaitut luokat ja ilmaisut sekä tulokset tutkituista kaavoista.

Taulukko 1. Tulokset tutkituista kaavoista teoriaan pohjautuvan luokittelun mukaan jaoteltuna.

Tutkittava kaava/ tutkittavan materiaalin luokitus	Ilmaisu	OAS	Luonnos	Ehdotus	Kauhajoen keskustaajam an osayleiskaava 2035	Kokkolan keskustan yleiskaava 2030	Lapuan keskustan liike- ja asuinalueen osayleiskaava 2030	Nurmon keskustan osayleiskaava 2030	Vaasan keskustan osayleiskaava 2040
					1	2	3	4	5
Yläluokka	Alaluokka								
Hulevesistrategia	hulevesistrategia	x				x			
Hulevesisuunnitelma	hulevesisuunnitelma	(x)	x				x		x
	Luonnonmukaiset viivyttämis- ja imeyttämisyjärjestelyt	lammikko, imeytysallas, päällystämätön pinta	x	x			x	x	x
	Luonnonmukaiset käsittelymenetelmät	kosteikkoallas johtamista tai käsittelyä osoittava merkintä	x	x					
Kaavamerkintä			(x)	x					
Tulvareitit	tulvareitti		x	x		x			

Kaavaprosessi sisältää neljä vaihetta vireille tulosta kaavan hyväksymiseen. Kolme ensimmäistä vaihetta ovat niin sanottuja työvaiheita ja viimeinen hyväksymisvaihe, jonka jälkeen on vielä mahdollista, että kaavasta valitetaan ja prosessi jatkuu oikeusasteissa, hallinto- ja/ tai korkeimmassa hallinto-oikeudessa.

Viiden yleiskaavan kaava-asiakirjojen sisältö analysoitiin jokaisessa kaavavaiheessa. Aloituvaiheen materiaali asiakirjoihin, liitteineen, muistioineen ja pöytäkirjoihin kerättiin jokaisesta tutkitavasta kaavasta omiin kansioihin, suuren materiaalmäärän selkeyttämiseksi. Tutkimuksen tulosten analysoinnin kannalta jako kaavakohtaisesti on tärkeää. Ensimmäisessä vaiheessa perehdyttiin sisältöön sekä etsittiin ja merkittiin ylös hulevesien hallintaan liittyvät ilmauksia. Aloituvaiheen ilmaukset hulevesien hallinnasta listattiin word- tiedostoon niin, että ilmauksesta käy ilmi, mitä kaavaa ilmaus koskee. Pelkistetyistä ilmaisuista etsittiin samankaltaisuudet ja erilaisuudet, jotka luokiteltiin eri väriä korostamalla. Erilaisuudet korostettiin punaisella, samankaltaisuudet vihreällä ja välimaastoon jäävät keltaisella korostusvärillä.

Edellä mainitun mukainen tarkastelu tehtiin jokaisesta kaavasta jokaisessa kaavaprosessin vaiheessa. Tuloksena syntyi kolme dokumenttia, joista ilmenee jokaisen kaavan osalta hulevesiä koskevat ilmaisut eri väreillä korostettuina. Ilmai-

sut pelkistettiin, yhdistettiin samaksi aineistoksi ja jaoteltiin teoriasta pohjautuvaan hulevesien hallintaa kuvaavaan termistöön yllä olevan taulukon mukaisesti ylä- ja alaluokkiin.

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

### 5.1 Tutkitut yleiskaavat

Kaavaprosessit ovat yleensä useamman vuoden kestäviä vaiherikkaita prosesseja ja voidaan yleistää, että maakunta- ja yleiskaavaprosessit ovat pitkäketoisempia kuin pienemmät asemakaavat. Oikeusvaikutteisuudella ei useinkaan ole vaikutusta kaavaprosessin ajalliseen keston.

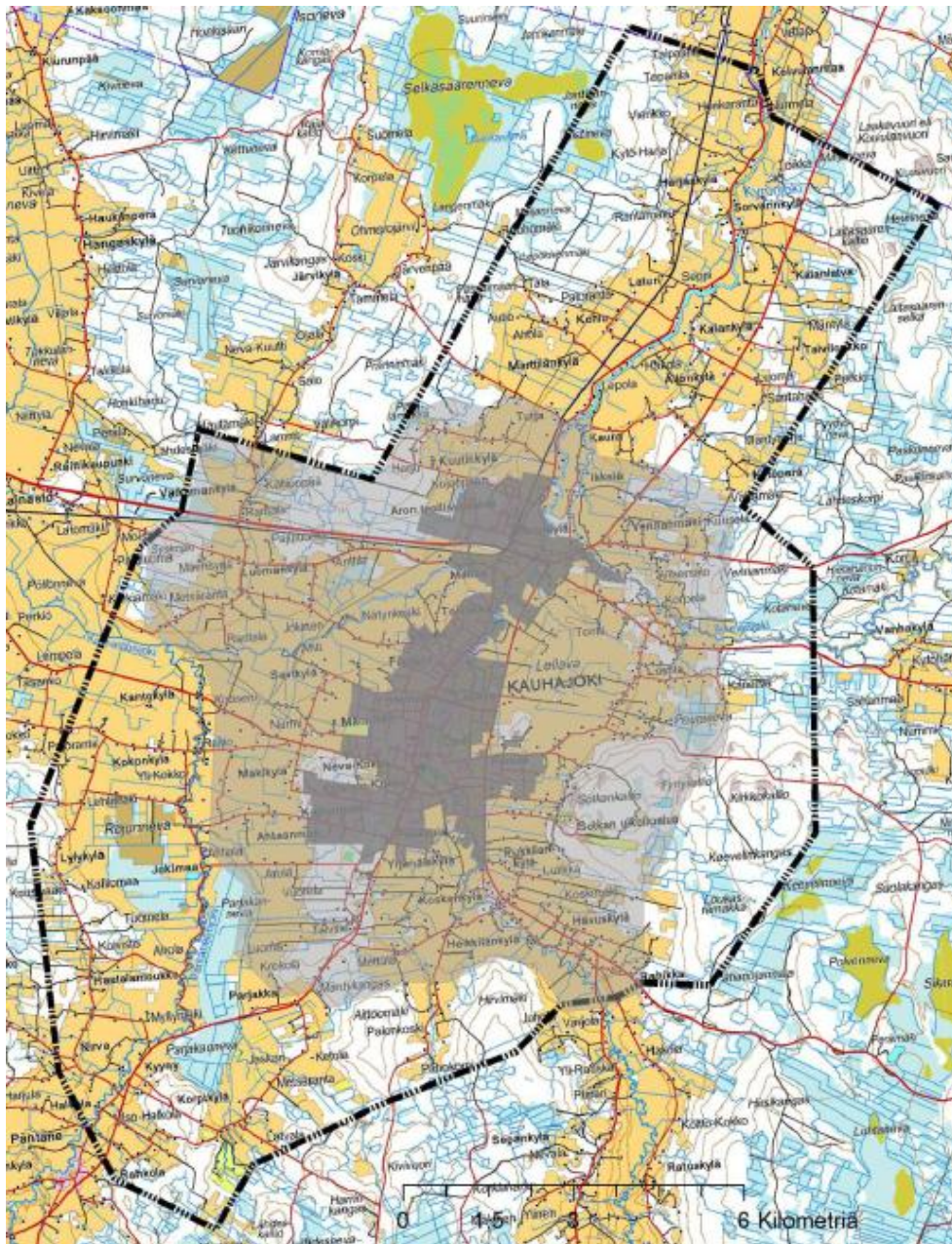
Tutkituista yleiskaavoista kaksi ovat saaneet lainvoiman, joista toinen on laadittu strategisena kaavana ja toinen oikeusvaikutteisena. Yhdestä yleiskaavasta, joka on laadittu myös oikeusvaikutteisena, on valitettu hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeus on antanut päätöksen keväällä 2019, jolla se kumoaa kaupunginvaltuuston päätöksen ja kaava kumoutuu. Yksi tutkituista kaavoista on ollut toisen kerran ehdotusvaiheessa nähtävillä syksyllä 2018, mutta kaavaa ei ole vielä hyväksytty. Yhden yleiskaavan kaavoitusprosessi on keskeytetty ja sitä on tarkoitus jatkaa syksyllä 2019.

Tämän työn tutkimustulosten kannalta ei ole merkityksellistä, että tutkituista kaavoista osa ei ole saanut vielä lainvoimaa. Kaavat ovat kaavaprosessin loppuvaiheessa, toisen kerran ehdotusvaiheessa nähtävillä tai kaava on kumottu oikeusasteessa, eivätkä niiden täydennystarpeet tai valitus- tai hylkäämisperusteet liity hulevesiin. Kokkolan keskustaajaman yleiskaavalla 2030, jonka kaavoitusprosessi on keskeytetty aloitusvaiheen jälkeen ja päätetty jatkaa vuonna 2020, on merkitystä tutkimustuloksiin. Kaavan tutkiminen on rajoittunut aloitusvaiheen materiaaliin.

#### 5.1.1 Kauhajoen keskustaajaman osayleiskaava 2035

Kauhajoen keskustaajaman osayleiskaava on laadittu strategisena, yleispiirteisenä oikeusvaikutuksettomana kaavana, jolla ei ole rakentamista ohjaavaa vaikutusta. Kaavatyö aloitettiin vuonna 2008 ja hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa vuoden 2018 alussa. Ennen kaavan aloitusvaiheen hyväksymistä on tehty vuosina 2002-2008 erilaisia selvityksiä ja valmisteluita. Kaavatyön aikana laadittiin ja päivitettiin selvityksiä ja pidettiin yleisötilaisuuksia sekä viranomais- ja työneuvotteluita eri kaavavaiheissa. Luonnosvaiheen valmistelu ajoittui vuosille 2010-2014 ja ehdotusvaihe 2015-2018. (Nummijärvi 2018, 40.)

Osayleiskaava on ollut kaupunginhallituksen käsittelyssä ehdotusvaiheessa kolme kertaa, kesällä 2015, tammikuussa 2017 ja viimeisen kerran loppuvuonna 2017. Keskustaajaman osayleiskaava käsittää Kauhajoen keskustaajaman sekä sitä ympäröiviä alueita 1–8 kilometrin etäisyydellä ydinkeskusta-alueesta alla olevan kuvion mustan rajauksen mukaisesti. Alueen kokonaispinta-ala on 181 km<sup>2</sup>. Kaavan tavoitteena on muuan muassa palveluverkon ja asuntorakenteen yhteensovittaminen, elinkeinoelämän kehittymismahdollisuuksien tukeminen ja liikennejärjestelmien ja liikenneturvallisuuden parantaminen sekä kevyenliikenteen verkostojen kehittäminen.



Kuvio 12. Kauhajoen keskustaajaman yleiskaava-alue. (Nummijärvi 2018,3.)



### 5.1.2 Kokkolan keskustaajaman yleiskaava 2030

Kokkolan keskustaajaman yleiskaavan 2030 osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä syksyllä 2015. Yleiskaavan laadinta on aloitettu oikeusvaikutteisena kaavaprosessina. Kaavan laadinta ei ole edennyt osallistumis- ja arviointisuunnitteluvaiheen jälkeen, mutta kaavaluonnoksen valmistelua on tarkoitus jatkaa vuonna 2020. Yleiskaavan tavoitteena ovat muun muassa kaupunkirakenteen laajentuminen ja erityiskysymyksinä kansallisen kaupunkipuiston perustamismahdollisuuksien selvittäminen, maaseutumaisen ja taajamaympäristön rajan säilyttäminen. (Kokkolan kaupunki 2019, Kokkolan kaupunki 2015, 9.)

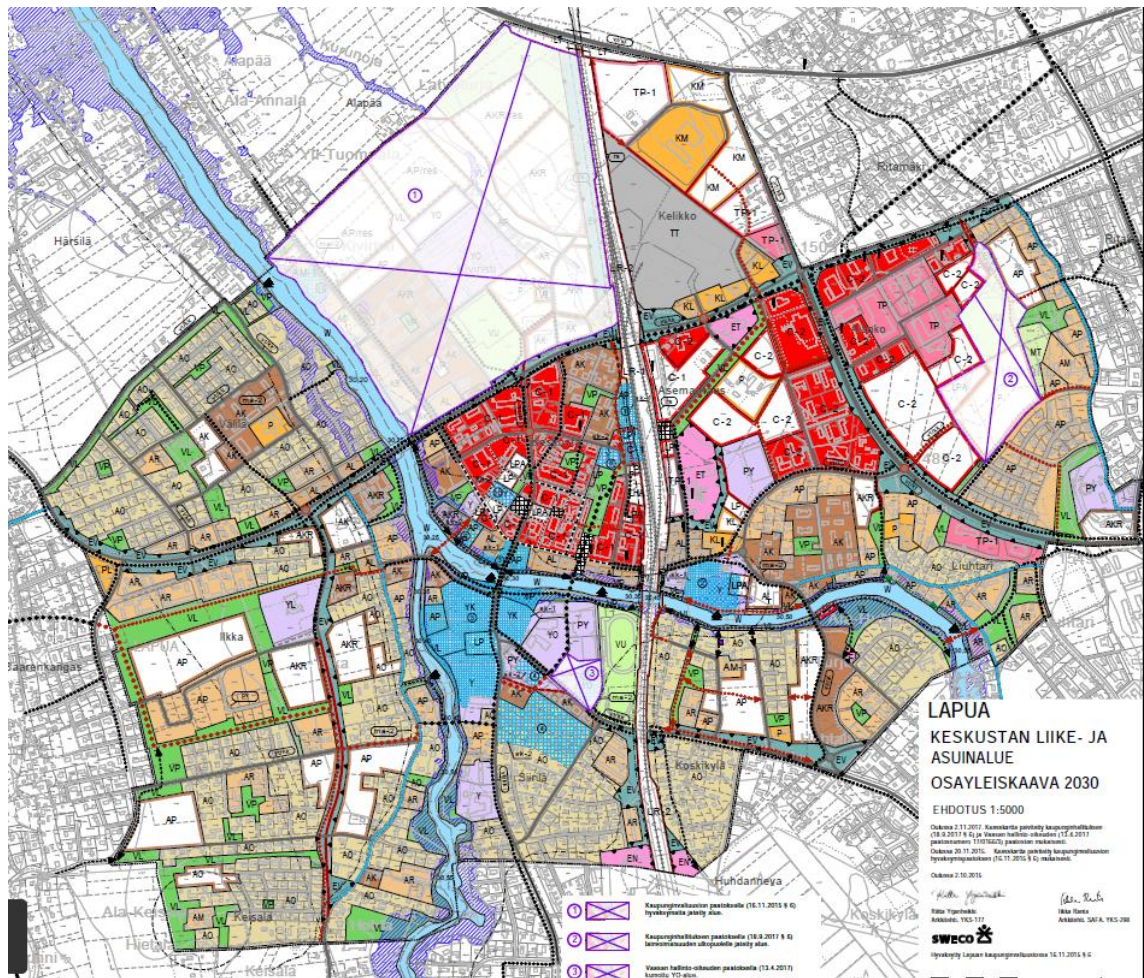
Yleiskaavaa varten on tehty erialaisia perusselvityksiä, jotka koskevat yhdyskuntarakennetta, liikennettä, energiahuoltoa, vesihuoltoa, jätehuoltoa, elinkeinoelämää, ympäristöhaittoja, rakennettua ympäristöä, luonto- ja virkistysarvoja. Kokkolan keskustaajaman yleiskaavassa on hyödynnetty selvityksiä, jotka on laadittu muuta käyttötarkoitusta varten, mutta joiden tietosisältö voidaan hyödyntää yleiskaavaprosessissa. Edellä mainittuja selvityksiä on laadittu yhteensä 86 kappaletta. Yleiskaavaprosessin aikana on nähty tarpeelliseksi laatia uusia selvityksiä yhteensä 15 kappaletta vaikutusten arvioimiseksi. Hulevesien osalta merkityksellisiä laadittuja selvityksiä ovat Kokkolan hulevesiohjelma ja vesihuollon kehittämissuunnitelma sekä kaavatyön aikana laadittava keskustaajaman vesihuollon kehittämissuunnitelma. (Kokkolan kaupunki 2015, 14-18.)

### 5.1.3 Lapuan keskustan liike- ja asuinalue osayleiskaava 2030

Kaava asetettiin vireille toukokuussa 2009 ja se laadittiin oikeusvaikutteisena Keskustan osayleiskaavan muutoksena. Kaavoituksen alkuvaiheessa kaava jaettiin kahdeksi erilliseksi kaavaksi, joista toinen on tutkimuksen kohteena oleva Keskustan asuin- ja liikealueen osayleiskaava. Yleiskaavoituksen pohjaksi laadittiin alueidenkäytön strategia, jossa tavoitteeksi on asetettu Lapuan keskustan tiivistäminen, asuin- työpaikka- ja palvelurakentamisen kautta. (Lapuan kaupunki.)

Lapuan keskustan liike- ja asuinalueen osayleiskaava 2030 on saanut lainvoiman 15.5.2017. Kaava on ollut ehdotusvaiheessa kaksi kertaa nähtävillä, vuonna 2013 ja vuonna 2015. Suunnittelualueelle on laadittu ensimmäisen ehdotusvaiheen nähtävillä olon jälkeen hulevesiselvitys ja liikenneselvitys. Kaava hyväksyt-

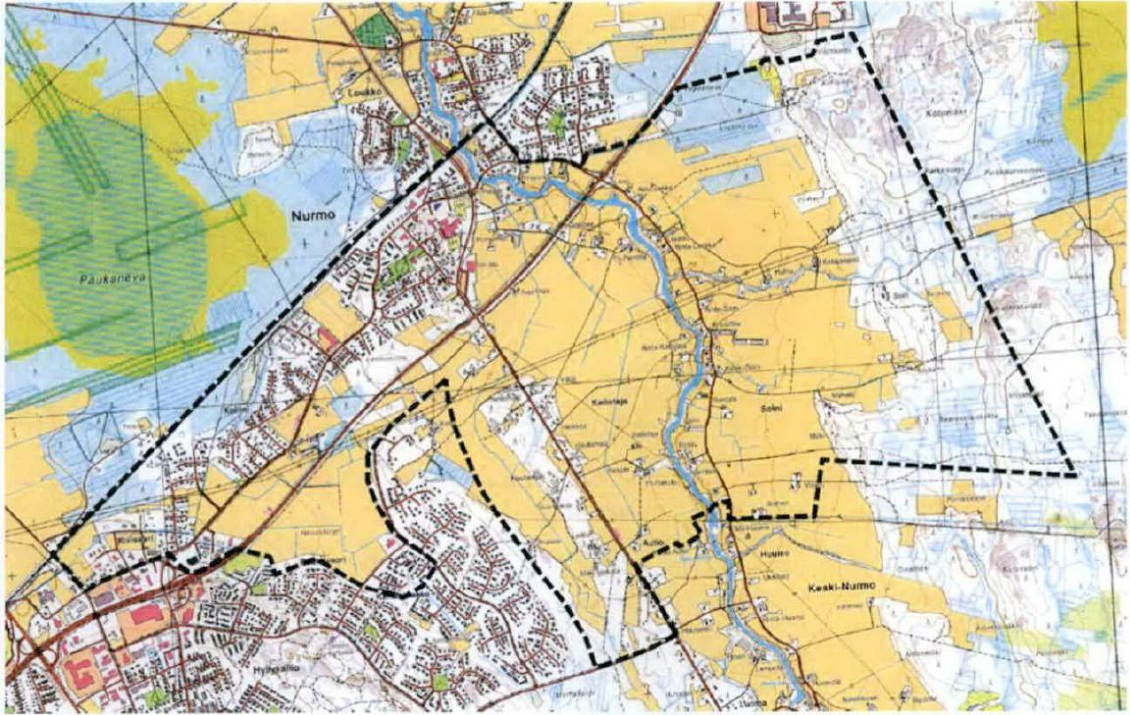
tiin kaupunginvaltuustossa 16.11.2015 ja siitä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeus hylkäsi valitukset osittain ja koska kaavasta ei jatkovalitettu Korkeimpaan hallinto-oikeuteen se sai lainvoiman keväällä 2017. Alla olevassa kuviossa kaava-aluearajaus, hyväksytyt osuudet näkyvät aluemerkinneillä ja ei-hyväksytyt harmaana. (Etelä- Pohjanmaan ELY-keskus 2015. Vaasan hallinto-oikeus 2017.)



Kuvio 13. Lapuan keskustan liike- ja asuinalue osayleiskaava. (Lapuan kaupunki 2016.)

#### 5.1.4 Nurmon keskustan osayleiskaavan tarkistus ja laajennus 2030

Nurmon keskustan osayleiskaava on laadittu oikeusvaikutteisena kaavana ja suunnittelualue sisältää Nurmon kaupunginosakeskuksen ja siihen liittyvät Hyllykallion ja Keski-Nurmon suunnan maatalousalueet. Alue on osittain rakennuttua tiivistä kaupunkirakennetta ja osittain rakentamatonta peltoaluetta alla olevan kuvion mukaan.



Kuvio 14. Nurmon keskustan osayleiskaavarajaus. (Seinäjoen kaupunki 2015.)

Osayleiskaavan tavoitteena on selvittää taajaman täydennysrakentamismahdollisuudet, rantarakentamismahdollisuudet sekä ratkaista maankäytön ja liikennejärjestelmän yhteensovittaminen. Kaava on tullut vireille loppuvuodesta 2014 ja aloitusvaiheen kaavamateriaali on ollut nähtävillä keväällä 2015. Luonnosvaiheessa kaksi kaavaluonnosta olivat nähtävillä loppuvuodesta 2015. Kaavaehdotus oli nähtävillä loppukesästä 2016. Jokaisessa kaavoitusvaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus sekä pidettiin viranomais- ja työneuvotteluita sekä neuvotteluita yhteistyökumppaneiden kanssa. (Seinäjoki 2019, 2.)

Osayleiskaava on hyväksytty Seinäjoen kaupunginvaltuustossa lokakuussa 2016 ja siitä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen kaupan kysymyksiin liittyen. Hallinto-oikeus kumosi kaupunginvaltuuston päätöksen keväällä 2019. (Vaasan hallinto-oikeus 2019.)

#### 5.1.5 Vaasan keskustan osayleiskaava 2040

Kaavoitustyö Vaasan keskustan osayleiskaavan osalta on aloitettu 5.3.2013. Kaava-alue- ja osayleiskaava on esitetty seuraavassa kuviossa. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena aluevarauskaavana, joka korvaa voimaan astuessaan Vaasan kokonaisyleiskaavan keskusta-alueen osalta. Kaavalla on useita tavoitteita, kuten keskustan tiivistäminen, asukasmäärän lisääminen, elinvoimaisuuden vah-

vistaminen, liikkumisen kehittäminen ja ilmastonmuutoksen huomioiminen tulevaisuuden kaupunkirakenteessa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä loppuvuodesta 2013. Kaavan luonnosvaiheessa tehtiin täydentäviä selvityksiä muun muassa liikkumisen kehittämisestä. Luonnosvaihe oli nähtävillä keväällä 2016. Kaavaehdotus oli ensimmäisen kerran nähtävillä kesällä 2017 ja siitä jätettiin yhteensä 17 lausuntoa ja muistutusta, joissa tuotiin esille niin merkittäviä, muutostarpeita, että kaava laitettiin toisen kerran ehdotusvaiheessa nähtäville syksyllä 2018. (Vaasan kaupunki, 2019b.)



Kuvio 15. Vaasan kaupungin osayleiskaavan raja 2016 (Vaasan kaupunki 2016).

## 5.2 Analyysin tulokset

Työssä tutkittiin viidestä yleiskaavasta, miten hulevesien kokonaishallinta oli niissä huomioitu. Yhden kaavan osalta materiaali rajoittui aloitusvaiheessa saa-

tavilla olevaan materiaaliin. Tutkittava materiaali on pääosin julkista ja on saatavilla kuntien internet- sivuilta. Työssä on tutkittu myös muita, kun ainoastaan viranomaisten käyttöön tarkoitettua toimeksiantajan materiaalia, kuten työkokousten muistioita. Tutkittua materiaalia on satoja sivuja per kaava ja siitäkin syystä tuloksia on analysoitu siten, että hulevesiin liittyvät ilmaukset on yksilöity niin, että on ollut mahdollista tarpeen vaatiessa palata kyseiseen kaavamateriaaliin kaavavaihe yksilöiden. Tulosten analysointia hankaloitti tutkittavan materiaalin sisältö, saman tyyppisiksi nimetyt suunnitelmat olivat tavoitteiltaan erilaisia ja suunnitelmat olivat hyvin eri sisältöisiä ja suunnitelmatasoissa oli eroavaisuuksia. Tulokset esitetään ja analysoidaan työssä yksilöidysti kaavakohtaisesti.

Kokkolan keskustan yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa on kaavamateriaaliin sisällytetty kaupungin hulevesiohjelma, joka on strategiatasoinen. Ohjelmassa hulevesien huomioimista on todettu hankaloittavan yleiskaavan puute eikä siinä ei oteta varsinaisesti kantaa yleiskaavan hulevesien hallintakeinoihin vaan siinä tuodaan esille hulevesien aiheuttamia nykytilan ongelmia ja puutteita sekä näkemys tulevasta tilanteesta. Hulevesiohjelmassa todetaan, että hulevesien hallintamenetelmille ei löydy riittävästi tilaa eikä niitä koeta esteettisinä. Hulevedet tulisi huomioida ohjelman mukaan jo yleiskaavavaiheessa, jotta asemakaavavaiheessa olisi tilavaraukset menetelmien toteuttamista varten. Virkistysalueiden ja hulevesien hallinnan parempi yhteensovittaminen tuodaan hulevesiohjelmassa esille tärkeänä elementtinä. Suunnitelma on pääosin organisaattorinen suunnitelma eri viranomaisten sitouttamiseksi hulevesien hallitsemiseksi ehdotettujen toimenpiteiden toteuttamiseksi. Ohjelmaan on sisällytetty kartalla esitetty valuma-aluekohtainen hulevesitarkastelu. Valuma-alue selvityksestä ilmenee päävalumareitit eroteltuna avo-ojiin ja sadevesiviemäriin sekä valuma-alueiden purkupisteet.

Vaasan keskustan osayleiskaavan yhteydessä on laadittu valmisteluvaiheessa kaava-alueen koskeva hulevesiselvitys. Kaava-alueelle on laadittu valuma-alue tarkastelu ja jokaiselle osa-alueelle osoitetaan selvityksessä hulevesien purkupiste. Osa-alueilla on jonkin verran avo-ojia. Kaava-alueelle osoitetaan selvityksessä kolme kosteikkoaluetta, niiden sijaintien perusteita ei tuoda esille ja oletettavaa on, että ne ovat tällä hetkellä viheralueita, joita on mahdollista hyödyntää kosteikkoalueina. Hulevesien viivytyksen- ja imeyttämismenetelmiä tuodaan esille

yleisluontoisella tavalla, kuten että hulevesiä tulisi viivyttää ja imeyttää niiden syntypaikalla tai sen läheisyydessä ja että olemassa olevat imeyttävät pinnat tulee säilyttää sekä suosia läpäiseviä rakenteita. Paikkaan sidottuja ja mitoitettuja viivytyksaltaita tai muita sellaisia ei tuoda selvityksessä esille. Selvityksen laatimisen yhteydessä on hyödynnetty hulevesitulvariskien alustavaa arviointia ja sen perusteella selvityksessä tuodaan esille yksittäisiä tulvapaikkoja ja toimenpide-ehdotuksia hulevesien hallitsemiseksi niissä. Toimenpide-ehdotuksissa esitetään neljään kohteeseen viidestä hulevesien imeyttämistä painanteisiin ja johtamista avo-ojaan.

Lapuan keskustan liike- ja asuinalueen osayleiskaavassa on laadittu hulevesiselvitys ehdotusvaiheessa. Selvityksessä on huomioitu tulvariskikartoitus, joka on laadittu lain tulvariskien hallinnasta annetun lain vaatimalla ensimmäisellä kierroksella taajamatulvien arvioinnissa. Selvityksessä esitetään valuma-alueet kaava-alueella sekä putkijärjestelmään perustuva hulevesiverkosto, purkupisteet ja avo-ojat. selvityksessä tuodaan havainnollisesti esille hulevesien viivyttämiseksi ja imeyttämiseksi soveltuvia kaupunkiympäristössä käytettäviä ratkaisuja ja materiaaleja. Valuma-aluekohtaisissa mitoituksissa ja suunnitelmissa edellä mainitut ratkaisut tuodaan esille yleisinä, suositeltavina ratkaisuinä. Lisääntyviin hulevesimääriin varaudutaan selvityksessä putkikapasiteettia lisäämällä.

Nurmon keskustan osayleiskaavassa hulevedet on huomioitu riittämättömästi. Ehdotusvaiheen vastineessa todetaan, että kaava-aineistoon liitetään hulevesiselvitys, jota ei kuitenkaan ole toimitettu toimeksiantajalle kaava-aineiston liitemateriaalina eikä sitä ole kaupungin internet-sivuilla saatavilla muun kaavamateriaalin yhteydessä. Ehdotusvaiheen viranomaislausunnossa on tuotu esille tarve selvittää hulevesien hallintaan liittyvät kysymykset alueilta, joilla voidaan olettaa olevan paljon läpäisemätöntä pintaa. Kaavaselostuksessa suositellaan yleisellä tasolla alueellisia ja korttelikohtaisia hulevesien viivytyjärjestelmiä. Kaavamääräyksissä on yleismääräys hulevesille, jonka mukaan alueella olevat hulevedet tulee hoitaa hallitusti, mahdollisuuksien mukaan toteuttaa johtaminen luonnonmukaisen hulevesien käsittelyn periaatteita noudattaen ja tehdä asemakaavotuksen yhteydessä riittävän tarkat hulevesiselvitykset. (Seinäjoen kaupunki 2016a, 80, 98. Seinäjoen kaupunki 2016b, 4)

Kauhajoen keskustataajaman osayleiskaavassa hulevedet on huomioitu riittämättömästi. Osallisten mielipiteissä on tuotu esille yksittäisiä toimenpiteitä hulevesien huomioimiseksi, kuten kattovesien imeyttämistä tulisi edistää ja rankkasateen aiheuttamat hulevesiongelmat.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Analysoitujen tulosten perusteella voidaan todeta, että hulevesiä on huomioitu tutkituissa kaavoissa riittämättömästi. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa sekä imeyttää ja viivyyttää hulevesiä niiden syntypaikoilla eivät toteudu tutkituissa yleiskaavoissa.

Hulevesien hallintaa, kokonaisvirtaaman vähentämistä, pintavesikerroksen- ja pohjavesien lisäämistä ja hulevesien puhdistamista tulisi ajatella kokonaisvaltaisesti aloittaen huleveden, pintavalunnan, syntypaikalla. Ilmastomuutoksesta johtuvan lisääntyvän huleveden hallitsemiseksi jo yksittäisillä kiinteistöillä tulisi imeyttää ja viivyyttää vesiä ennen niiden johtamista isomman kokonaisuuden järjestelmään, mikä sekin tulisi olla kestävä kehityksen mukainen hulevesiä luonnollisin keinoin maaperään ja ilmastoon imeyttävä ja haihduttava järjestelmä. Kaavoitusprosessin eri vaiheissa tulisi kiinnittää enemmän huomioita hulevesien luonnollisten järjestelmien kehittämiseen ja suunnitteluun sekä nähdä hulevedet mahdollisuutena luoda hyvää elinympäristöä.

Hulevesien kokonaisvaltaisesta hallinnasta säädetään maankäyttö- ja rakennuslain vuonna 2014 voimaan astuneilla säädöksillä. Sitä ennen hulevesistä säädettiin vesihuoltolaissa, jonka tavoitteena oli johtaa hulevedet tehokkaasti pois rakennetusta ympäristöstä. Voimassa olevat hulevesisäädökset ovat vielä melko tuoreet. Yleiskaavaprosessit ovat usein pitkiä ja monivaiheisia, ja se voi olla yhtenä tekijänä siihen, että hulevesiä ei ole huomioitu riittävästi tutkituissa kaavoissa. Säädösten sisäistäminen ja niiden yhdistäminen muun maankäytön suunnittelun kanssa vaatii uutta asiantuntemusta ja yhteistyötä eri osapuolten kesken.

Hulevesiin on suhtauduttu aiemmin yhtenä osana perinteistä vesihuoltoa, jossa vettä ohjataan putkissa maanalla, poissa näkyvistä. Katualueilla hulevedet on ohjattu ritiläkaivon kautta hulevesiviemäriin ja siitä edelleen vesistöihin, tai seka- viemäreihin. Hulevesivirtaamien kasvu ja verkostojen kapasiteettikyvyn riittämättömyys ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen, että hulevesien hyödyntämistä kaupunkiympäristössä täytyy lisätä tulevaisuudessa. Tarvitaan kuitenkin vielä niin sanottua asennemuutosta, että hulevedet ja niiden hyödyntäminen otetaan



osaksi maankäytön suunnittelua, jo hyvissä ajoin ennen kuin niistä aiheutuu ongelmia tiivistä rakennetussa kaupunkiympäristössä. Hyvällä suunnittelulla jo aikaisessa vaiheessa luodaan hyvää ja terveellistä kaupunkiympäristöä.

Kaavaprosessien yhteydessä laadittavat hulevesisuunnitelmat vaativat taustakseen laajempaa strategisempaa suunnitelmaa, jossa tuodaan esille menetelmiä ja toimenpiteitä hulevesien hallitsemiseksi. Suunnitelmien laatiminen vaatii hulevesiin perehtyneen suunnittelijan, jolla on osaamista myös eri maankäytönmuotojen yhteensovittamisesta. Ohjeistusten ja osaamisen lisäämiseen tulisi panostaa enemmän.

Eri tahojen yhteistyötä lisäämällä olisi mahdollista saavuttaa synergiahyötyjä ja etuja. Tutkituista yleiskaavoista ei käy ilmi, että alueidenkäytöstä ja vesistöistä vastaavat viranomaiset olisivat olleet vuorovaikutuksissa keskenään hulevesien huomioimiseksi. Maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä laissa tulvariskien hallinnasta on saman tyyppisiä velvoitteita kunnille hulevesien hallitsemiseksi. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen hulevesisuunnitelman tavoitteena on hallita hulevesiä taajama-alueella muun muassa tulvan ehkäisemiseksi. Laki tulvariskien hallinnasta velvoittaa kuntia tekemään alustavan arvion hulevesitulvien aiheuttamista riskeistä ja nimeämään hulevesitulvien merkittävät tulvariskialueet. Merkittävälle tulvariskialueille kunnan tulee laatia tulvariskien hallintasuunnitelma, jossa esitetään toimenpiteet tulvien todennäköisyyden vähentämiseksi. Hulevesilainsäädäntöä tulisi selkeyttää ja yhteistyötä eri viranomaisten kesken lisätä hulevesien hallitsemiseksi kokonaisuutena.

Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista selvittää miten hulevesien kokonaisvaltainen hallinta on huomioitu muutaman vuoden päästä. Mielenkiintoista olisi selvittää myös miten eri puolilla Suomea hulevedet on huomioitu yleiskaavoissa. Hulevesiin kohdistuvaa suunnittelua ja sen huomioimista kaavoituksessa oli mielenkiintoista tutkia kunnissa, jotka ovat laatineet koko kuntaa koskevia hulevesistrategioita sekä kunnissa, joissa on ollut hulevesitulvien kanssa haasteita jo pidempään.

Yleiskaavamerkinnöissä ei ole ympäristöministeriön kaavamerkintäasetuksen mukaista merkintätapaa hulevesien imeyttämiseksi, johtamiseksi tai käsittelemiseksi. Hulevesien viivytysaltaita tai johtamiseen osoitettuja avo-ojia merkitään usein vesistöä kuvaavalla aluemerkinällä tai hule- tekstillä. Merkintöjä tulisi kehittää maankäyttö- ja rakennuslain uudistamisen myötä ja osoittaa hulevesien hallitsemiseksi merkintätapa, esimerkiksi rasteri- tai viivamerkintänä, tai vakiinnuttaa jo käytössä olevia merkintätapoja.

## LÄHTEET

- Aaltonen, J., Hohti, H., Jylhä, K., Karvonen, T., Kilpeläinen, T., Koistinen, J., Kotro, J., Kuitunen, T., Ollila, M., Parvio, A., Pulkkinen, S., Silander, J., Tiihonen, T., Tuomenvirta, H. & Vajda, A. 2018. Rankkasateet ja taajamatulvat. Suomen ympäristö 2008:31. Viitattu 20.5.2019. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY\\_31\\_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
- Aalto-yliopisto 2019. Viitattu 22.5.2019. <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/tiivistyvat-kaupungit-ja-ilmastonmuutos-vaativat-tehokasta-hulevesien-hallintaa>.
- Ahponen, H. 2003. Kohti luonnonmukaisempaa taajamahydrologiaa. Teknillinen korkeakoulu. Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto. Diplomityö.
- A-konsultit. 2014. Keski-Nurmon osayleiskaava 2030. Viitattu 29.1.2019. <https://www.seinajoki.fi/asuminenjaymparisto/kaupunkisuunnittelujakaavoi-tus/yleiskaavat/keski-nurmonosayleiskaava2030.html>.
- Arola, T. 2002. Vuorovaikutteinen kaavoitus ja kuntalaisten vaikuttaminen. Helsinki: Kuntaliitto.
- Aluetaito 2018. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Kantolan alueen asema-kaava. Kauhavan kaupunki.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 8. painos. Tampere: Vastapaino.
- Eskola, R. & Tahvonen, O. 2010. Hulevedet rakennetussa viherympäristössä.
- Eskola, R. & Tahvonen, O. 2010. Hulevedet rakennetussa viherympäristössä. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 2015. ELY-keskuksen lausunto 16.2.2015.
- Haliseva-Soila, M (toim.) 2016 (tarkistettu 6/2017). Osallistun kaavoitukseen. Kuntalaisen opas. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- HE 1998/101. Hallituksen esitys eduskunnalle rakennuslainsäädännön uudistamiseksi. Viitattu 1.2.2018 <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/1998/19980101#idp447761248>
- HE 2000/85. Hallituksen esitys eduskunnalle vesihuoltolainsäädännön uudistamiseksi.
- HE 2013/218. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi vesihuoltolain sekä maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta.

- Helsingin kaupunki 2018a. Hule- ja sadevedet. Viitattu 20.2.2019. <https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/ymparistovaikutukset/hulevedet/>.
- Helsingin kaupunki 2018b. Helsingin kaupungin hulevesiohjelma. Viitattu 24.4.2019. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-03-18.pdf>
- Hätinen, N., Setälä, H., Sillanpää, N. & Valtanen, M. 2010. Hulevesien imeyttäminen ja suodattaminen: haitta-aineet ja menetelmät. Viitattu 20.5.2019. [https://www.researchgate.net/profile/Nora\\_Sillanpaeae/publication/230854077\\_Hulevesien\\_imeyttaminen\\_ja\\_suodattaminen\\_haitta-aineet\\_ja\\_menetelmat/data/0fcfd5056c95f82985000000/HY-kirjallisuusselvitys2010-valmis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nora_Sillanpaeae/publication/230854077_Hulevesien_imeyttaminen_ja_suodattaminen_haitta-aineet_ja_menetelmat/data/0fcfd5056c95f82985000000/HY-kirjallisuusselvitys2010-valmis.pdf).
- Ilmatieteenlaitos 2019. Viitattu 20.5.2019. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aac585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>.
- Jormola, J., Kasvio, P., Koskiaho, J. & Ulvi, T. 2016. Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä – HULE-hankkeen loppuraportti. Viitattu 1.5.2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/160201>
- Jutila, H. 2009. Hämeenlinnan kaupungin hulevesistrategia. Viitattu 20.4.2019. <https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/03/Hulevesistrategia.pdf>.
- Jääskeläinen, L. & Syrjänen, O. 2014. Maankäyttö- ja rakennuslaki. 4., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Keskinen, H & Vainio, U. 2009. Hulevesiohjelma, Vantaa. Viitattu [https://www.vantaa.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/124676\\_Hulevesiohjelma\\_nettiin.pdf](https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/124676_Hulevesiohjelma_nettiin.pdf).
- Kokkolan kaupunki 2013. Hulevesiohjelma. Viitattu 1.2.2019. [https://www.kokkola.fi/palvelut/kaavat\\_ja\\_kiinteistot/kaavoitus/yleiskaavoitus/kokkolan\\_kestustaajaman\\_yk/perusselvitykset\\_kestustaajama/fi\\_FI/selv\\_vesihuolto/](https://www.kokkola.fi/palvelut/kaavat_ja_kiinteistot/kaavoitus/yleiskaavoitus/kokkolan_keskustaajaman_yk/perusselvitykset_kestustaajama/fi_FI/selv_vesihuolto/).
- Kokkolan kaupunki, 2015. Kokkolan keskustaajaman yleiskaava 2030. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Viittaus 4.5.2019. [https://www.kokkola.fi/palvelut/kaavat\\_ja\\_kiinteistot/kaavoitus/yleiskaavoitus/kokkolan\\_kestustaajaman\\_yk/fi\\_FI/kokkolan\\_kestustaajaman\\_yk/\\_files/94892245792666493/default/OAS\\_KLAN\\_KESKUSTAAJAMAN\\_YLEISKAA2030\\_05102015.pdf](https://www.kokkola.fi/palvelut/kaavat_ja_kiinteistot/kaavoitus/yleiskaavoitus/kokkolan_kestustaajaman_yk/fi_FI/kokkolan_kestustaajaman_yk/_files/94892245792666493/default/OAS_KLAN_KESKUSTAAJAMAN_YLEISKAA2030_05102015.pdf).
- Kokkolan kaupunki 2019. Kokkolan keskustaajaman yleiskaava 2030. Viittaus 4.5.2019. [https://www.kokkola.fi/palvelut/kaavat\\_ja\\_kiinteistot/kaavoitus/yleiskaavoitus/kokkolan\\_kestustaajaman\\_yk/fi\\_FI/kokkolan\\_kestustaajaman\\_yk/](https://www.kokkola.fi/palvelut/kaavat_ja_kiinteistot/kaavoitus/yleiskaavoitus/kokkolan_kestustaajaman_yk/fi_FI/kokkolan_kestustaajaman_yk/).

Lahden kaupunki 2109. Viitattu 21.5.2019. <https://www.lahti.fi/palvelut/luonto-ja-ymparisto/hulevesien-laadunhallinta>.

Laki tulvariskien hallinnasta 24.6.2010/620

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 22.8.2014/682.

Laki vesihuollon muuttamisesta 22.8.2014/681

Lapuan kaupunki 2015. Lapuan kaupunginhallituksen pöytäkirja 262/10.02.00/2013 19.10. 2015 6§.)

Lapuan kaupunki. 2016. Hyväksytty kaavakartta. Viitattu 25.5.2019. [https://www.lapua.fi/files/Tiedostot/2018\\_05\\_OYK\\_KESKUSTAA-LUE\\_EHD\\_HYV\\_5000.pdf](https://www.lapua.fi/files/Tiedostot/2018_05_OYK_KESKUSTAA-LUE_EHD_HYV_5000.pdf).

Luonnonvarakeskus 2019. Hulevedet haltuun kasvivoimin. Viitattu 24.5.2019. <https://www.luke.fi/mt-hulevedet-haltuun-kasvivoimin/>.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Nummijärvi, M. 2018. Kauhajoen keskustaajaman osayleiskaava 2035. Viitattu 1.3.2019. [https://www.kauhajoki.fi/images/kaavat/OYK2035\\_selostus.pdf](https://www.kauhajoki.fi/images/kaavat/OYK2035_selostus.pdf).

Seinäjoen kaupunki. 2015. Nurmon keskustan osayleiskaavan tarkistus ja laajennus 2030. Viitattu 20.4.2019. [https://www.seinajoki.fi/material/attachments/seinajokifi/asuminenjaymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/nurmon-keskustanosayleiskaavantarkistus/ZORjVo0m5/Nurmo\\_keskusta\\_OYK\\_selostus\\_Hyv.pdf](https://www.seinajoki.fi/material/attachments/seinajokifi/asuminenjaymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/nurmon-keskustanosayleiskaavantarkistus/ZORjVo0m5/Nurmo_keskusta_OYK_selostus_Hyv.pdf).

Seinäjoen kaupunki. 2016a. Nurmon keskustan osayleiskaavan tarkistus ja laajennus 2030. Viitattu 20.4.2019. [https://www.seinajoki.fi/material/attachments/seinajokifi/asuminenjaymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/nurmon-keskustanosayleiskaavantarkistus/ZORjVo0m5/Nurmo\\_keskusta\\_OYK\\_selostus\\_Hyv.pdf](https://www.seinajoki.fi/material/attachments/seinajokifi/asuminenjaymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/nurmon-keskustanosayleiskaavantarkistus/ZORjVo0m5/Nurmo_keskusta_OYK_selostus_Hyv.pdf).

Seinäjoen kaupunki. 2016b. Nurmon osayleiskaava, liite 3. ehdotusvaiheen palauteraportti. Viitattu 1.5.2019. [https://www.seinajoki.fi/material/attachments/seinajokifi/asuminenjaymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/nurmon-keskustanosayleiskaavantarkistus/ZYrcAOGQ9/Liite\\_3c\\_Nurmo\\_oyk\\_ehdotusvaiheen\\_palauteraportti.pdf](https://www.seinajoki.fi/material/attachments/seinajokifi/asuminenjaymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/nurmon-keskustanosayleiskaavantarkistus/ZYrcAOGQ9/Liite_3c_Nurmo_oyk_ehdotusvaiheen_palauteraportti.pdf).

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018a. Städtebau. Stadtmodelle. Viitattu 20.3.2019. [https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtmodelle/de/digitale\\_innenstadt/](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtmodelle/de/digitale_innenstadt/).

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018b. Umwelt. Neuer Umgang mit Niederschlagswasser in Berlin. Viitattu 20.1.2018. <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/wasserrecht/pdf/regenwasser.pdf>.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. 2018c. Regenwasserbewirtschaftung und Wasserdesing am Potsdamer Platz. Viitattu

20.1.2018. [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches\\_bauen/de/modellvorhaben/kuras/download/potsdamerpatz.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/modellvorhaben/kuras/download/potsdamerpatz.pdf).

Stadtentwässerung Hannover. 2019. Wasserkonzept Kronsberg. Viitattu 25.5.2019.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=2ahUKEwjuiZTj8ziAhWmIYsKHUVKDJIQFjAGegQIA-xAC&url=https%3A%2F%2Fwww.hannover.de%2Fcontent%2Fdownload%2F20805%2F1003479%2Ffile%2FBrosch%25C3%25BCre%2BWasserkonzept%2BKronsberg.pdf&usg=AOvVaw1JfLaXNzbWTGbsuAOlrMsl>.

Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Helsinki.

Suomen ympäristökeskus. 2019a. Hulevesien tulvakartta. Viitattu 5.5.2019.

[https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiskirjeet/Vesikirje/Hulevesien\\_tulvakartta\\_auttaa\\_kuntia\\_ris\(47985\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiskirjeet/Vesikirje/Hulevesien_tulvakartta_auttaa_kuntia_ris(47985)).

Suomen ympäristökeskus. 2019b. Hulevesitulvakartta. Viitattu 28.5.2019.

<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fef71dd3f1334234be77d5ea1260e374>.

Tampereen kaupunki. 2016. Kaupunkiympäristön kehittäminen. Maankäytön suunnittelu. Viitattu 12.4.2019. [https://www.tampere.fi/tiedostot/UZuT6rqV3/Ojala\\_selostus.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/UZuT6rqV3/Ojala_selostus.pdf).

Tornivaara- Ruikka R. 2006. Hulevesien käsittely maankäytön suunnittelussa.

Viitattu: 10.3.2019. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/44961/suojattu%2C%20ei%20pysty%20kopioimaan%20UUDra\\_3\\_2006.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/44961/suojattu%2C%20ei%20pysty%20kopioimaan%20UUDra_3_2006.pdf?sequence=1).

Salmi, R-L 2006. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Yleiskaavan sisältö ja esitystavat.

Tulkki, K & Vehmas, A 2007. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Osallistuminen yleis- ja asemakaavoituksessa.

Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Vaasan hallinto-oikeus. 2017. Päätös 17/0166/3, antopäivä 13.4.2017.

Vaasan hallinto-oikeus. 2019. Päätös 19/0133/3, antopäivä 5.4.2017.

Vaasan kaupunki 2012, Vaasan Höstveden valuma- alue- ja hulevesiselvitys.

Vaasan kaupunki 2016. Keskustan osayleiskaavaehdotuksen selostus. Viitattu 25.5.2019. [https://www.vaasa.fi/sites/default/files/atom/keskustan\\_osayleiskaavaehdotuksen\\_selostus.pdf](https://www.vaasa.fi/sites/default/files/atom/keskustan_osayleiskaavaehdotuksen_selostus.pdf).

Vaasan kaupunki 2019a. Ravilaakson yleisötilaisuus. Viitattu 12.5.2019. <https://www.vaasa.fi/tiedote/rakastu-ravilaaksoon-yleisotilaisuus-ja-katujuhla-219>

- Vaasan kaupunki 2019b. Keskustan osayleiskaava 2040. Viitattu 1.5.2019. [https://www.vaasa.fi/kaavoitus/oyk\\_keskusta](https://www.vaasa.fi/kaavoitus/oyk_keskusta).
- Vesienhoito 2019. Jokineuvottelukunnat. Viitattu 13.5.2019. <https://vesienhoitolansi.wordpress.com/jokineuvottelukunnat/kyronjoen-neuvottelukunta/>.
- Virkkunen H. 2002. Ekologinen vesi- ja ympäristörakentaminen. Viitattu 10.5.2019. <http://www.oulu.ouka.fi/tekninen/toppilansaari/topsa/egologinen-vesi.pdf>.
- Ympäristöhallinto. 2018a. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Viitattu 17.5.2017. <http://www.ym.fi/download/noname/%7B42A174C5-1875-4C1B-BAC6-CF4860862AF5%7D/127562>.
- Ympäristöhallinto 2018b. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Viitattu 4.4.2018. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Maankayton\\_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset\\_alueidenkayttotavoitteet](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet).
- Ympäristöhallinto 201c. Maankäytön suunnittelujärjestelmä. Viitattu 15.4.2019. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Maankayton\\_suunnittelujarjestelma/Yleiskaavoitus](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Yleiskaavoitus).
- Ympäristöministeriö 2000. Kaavamerkinntät. Viitattu 20.5.2019. <https://www.ym.fi/download/noname/%7B12AFF783-6CA0-4507-BA45-C47D6F0E6662%7D/32063>.
- Ympäristöministeriö 2003. Yleiskaavamerkinntät ja –määräykset. Viitattu 20.5.2019. <https://www.ym.fi/download/noname/%7BD051AC10-0B03-4945-BE16-76EC6CFEC04E%7D/32260>.