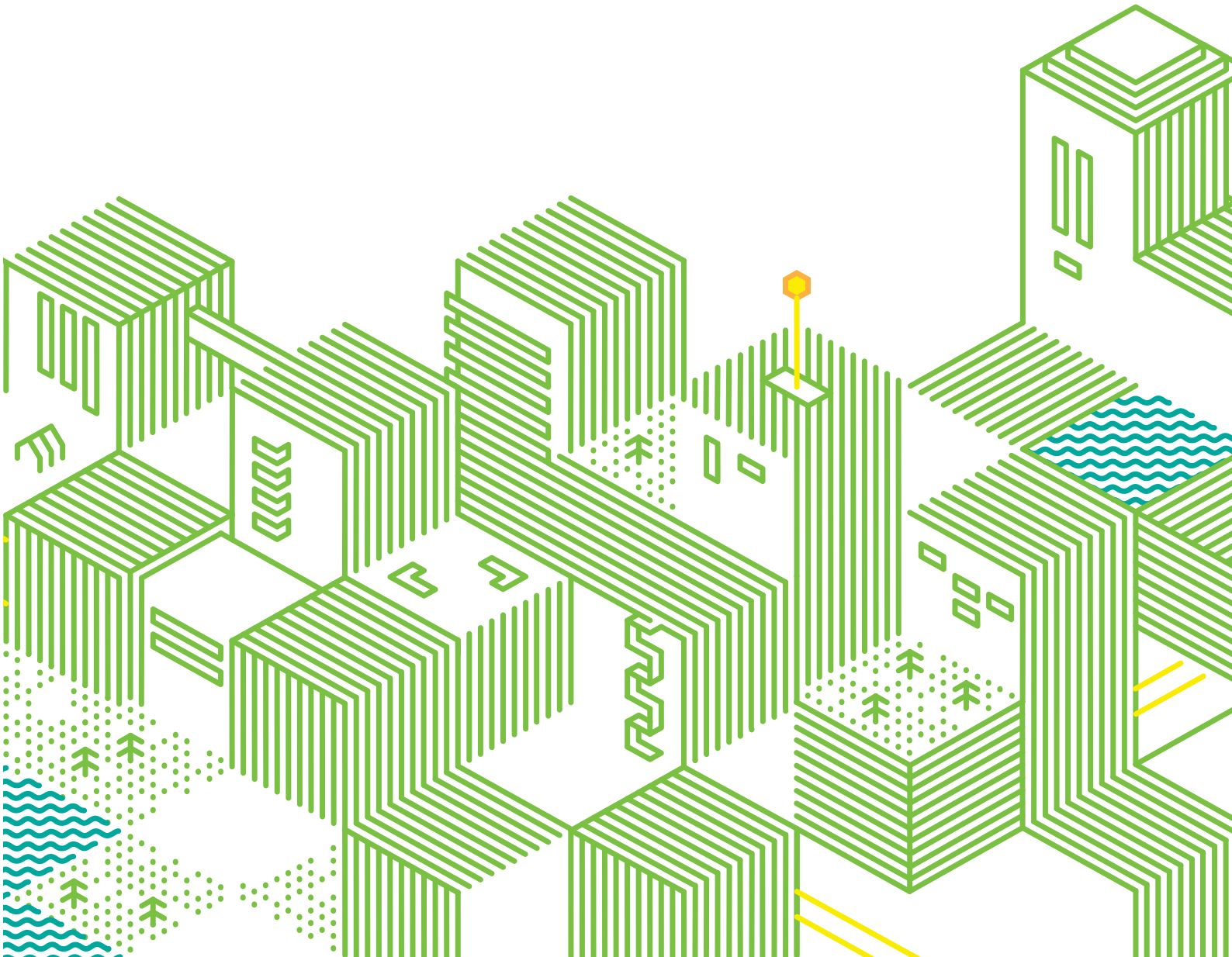
SITOWISE

Kouvolan hulevesien hallinnan toimintamalli

Ismo Häkkinen / Timo Nikulainen 10.12.2019



Sisällys

1 Johdanto 5

1.1 Yleistietoa hulevesistä 5
1.2 Hulevesien hallinnan toimintamallin tavoite 4
1.3 Hulevesien hallinnan toimintamallin laatiminen Kouvolan kaupungille 4
1.4 Hulevedet lainsäädännössä 4

2 Paikalliset erityispiirteet 5

3 Selvitystarve 7

4 Hulevesirakenteiden mitoitus 9

4.1 Kiinteistökohtaisen hulevesien hallinnan mitoitus 10
4.2 Yleisille alueille sijoittuvien hallintarakenteiden mitoitus 10
4.3 Hulevesien hallinnan tavoitetason korottaminen paikallisten olosuhteiden perusteella 11

5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet 11

5.1 Yleiset hulevesien hallinnan periaatteet 12
5.2 Hallinnon toiminnalliset tavoitteet 13
5.3 Hulevesien hallinnan suunnitteluprosessi 14

6 Hulevedet kaavoituksessa 16

6.1 Hulevedet yleiskaavoituksessa 16
6.2 Hulevedet asemakaavoituksessa 17
Hulevesiä koskevat asemakaavamerkinnät ja -määräykset 17
6.3 Tulvareittien periaatteet 18

7 Hulevesien hallinta 19

7.1 Hulevesien hallinnan kaupunkikuvalliset tavoitteet 19
7.2 Hulevesien hallintarakenteet eri maankäyttöalueilla 20
7.2.1 Hulevesien hallintarakenteet asuinrakennusten korttelialueilla 22
7.2.2 Hulevesienhallintarakenteet muilla korttelialueilla 23
7.2.3 Yleiset alueet 24
7.2.4 Muut alueet taajaman ulkopuolella 26
7.3 Hulevesien hallintaan vaikuttavat olosuhdetekijät 26
7.3.1 Purkureitin välityskyky 27
7.3.2 Vastaanottavan vesistön herkkyys 28
7.3.3 Maisema ja turvallisuus 28
7.3.4 Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet 29
7.3.5 Maankäyttö ja tiivistyvä kaupunkiympäristö 29
7.3.6 Riskitoimintojen huomiointi alueellisessa hulevesien hallinnassa 30
7.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta 30
7.4.1 Työmaavesien laatuvaatimuksia 31
7.4.2 Työmaavesien aiheuttamien haittojen hallintamenetelmiä 31
7.4.3 Työmaavesiä koskevat lupakäytännöt 32
7.4.4 Suositus työmaavesiä koskevista käsittelyvaatimuksista Kouvolassa 33

8 Hulevesirakenteiden ylläpito 38

8.1 Infraomaisuuden hallinta ja hulevesitieto ylläpidon lähtökohtana ... 38
8.2 Hulevesien hallintarakenteiden kunnossapito-ohjelma ... 38
8.3 Ylläpitotoimenpiteet ... 38
8.4 Lumien läjitys hallintarakenteisiin ... 39

9 Hulevesien hallinnon järjestäminen ... 39

9.1 Lähtökohdat ... 39
9.1.1 Hulevesisuunnittelun painopisteet Kouvolassa ... 39
9.1.2 Kuntaliitoksen vaikutukset ... 40
9.1.3 Vesilaitosten rooli ... **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
9.1.4 Hulevesien huomiointi maankäytön suunnittelussa ... 40
9.1.5 Rakennusvalvonta ... 40
9.1.6 Kiinteistöjen rooli hulevesien hallinnassa ... 40
9.1.7 Ympäristöpalvelut ... 41
9.1.8 Vastuut nykytilanteessa ja kustannusten kattaminen ... 41
9.2 Yhteistyö eri hallintokuntien ja kolmansien osapuolien kanssa ... 41
9.3 Toimenpideohjelma ... 44

10 Yhteenveto ... 45

10.1 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet Kouvolassa ... 45
10.2 Hulevesien hallinnan toimintamallin jalkauttaminen ja vaikuttavuus ... 46

11 Lähteet ... 46

Liitteet:

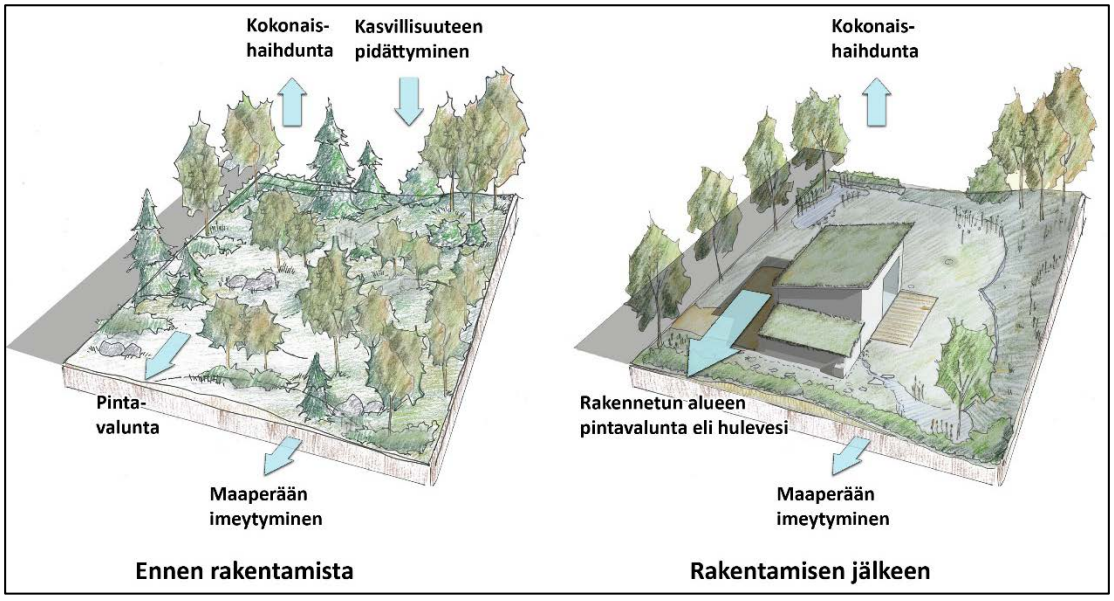
1. Yleiskartta/Selvitystarvekartta 1:175 000 (A2)
2. Pohjavesialueet ja väylät 1:250 000 (A3)
3. Topografiakartta 1:250 000 (A3)
4. Maaperäkartta 1:250 000 (A3)
5. Hulevesien hallintaratkaisut
6. Läpäisevä päällyste
7. Imeytys- ja biosuodatusrakenne
8. Viivytyspainanne
9. Maanalainen viivytysrakenne
10. Hulevedet asuintontilla
11. Hulevesirakenteiden mitoitus
12. Kaavamääräyskokoelma
13. Hulevesien hallinnan menetelmä- ja priorisointitaulukko
14. Luontoselvitykset

1 Johdanto

1.1 Yleistietoa hulevesistä

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta läpäisemättömiltä pinnoilta pois johdettavaa sade-, huuhtelu- tai sulamisvettä.

Veden luontainen kiertokulku häiriintyy rakennetussa ympäristössä, kun rakennetaan perinteisiä, pelkästään hulevesikaivoihin ja -verkkoon perustuvia kuivatusjärjestelmiä. Veden haihdunta- ja imeytymismahdollisuudet heikentyvät ja pintavalunta lisääntyy, kun maan pintakerros ja luontainen kasvillisuus poistetaan, painanteet tasataan sekä rakennetaan heikosti vettä läpäiseviä pintoja. Tasaisen viettävät pinnat ja tehokas kuivatus puolestaan lisäävät virtausnopeutta. Lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta huuhtoo pinnoilta mukaansa erilaisia epäpuhtauksia kuten kiintoainesta, ravinteita, bakteereita sekä niille joutuneita polttoainejäämiä ja kemikaaleja.



Kuva 1. Veden kiertokulku luontaisessa ja rakennetussa ympäristössä.

Perinteisen kuivatuksen seurauksena vesistöihin kohdistuva kuormitus kasvaa, niiden veden laatu heikkenee ja virkistysarvo laskee, pienvesistöjen ja kokoojauomien virtaamavaihtelut äärevöityvät, maaperässä olevan vajoveden määrä vähenee ja pohjaveden muodostuminen heikkenee. Lisäksi välillisinä vaikutuksina maaperän kuivuminen heikentää eläinten ja kasvillisuuden menestymistä rakennetuilla alueilla ja niiden pienilmasto muuttuu epäedullisemmaksi, mikä heikentää ihmistenkin viihtyvyyttä.

Kaupunkirakenteen tiivistyminen lisää vettä läpäisemättömien pintojen osuutta samalla, kun ilmastonmuutoksen vaikutukset sadetapahtumiin kasvattavat hallittavien hulevesien määrää. Hulevesimäärän kasvusta johtuen nykyisten hulevesijärjestelmien kapasiteetti ei ole riittävä, eikä viemäröintiin perustuvien järjestelmien johtokykyä ole teknistaloudellisesti järkevää kasvattaa sellaisenaan lisääntyneitä hulevesimääriä vastaavaksi. Siksi hulevesien hallinta ja kaupunkitulvien ehkäisy edellyttää uudenlaisia ratkaisuja.

Kaupunkitulvien lisäksi hulevesien aiheuttama kuormitus vesistöille asettaa uudenlaisia haasteita kaupunkiympäristössä. Kuormitus on yleensä suurinta rakentamisen aikana, jolloin hulevesien sisältämä kiintoainemäärä on merkittävä, mutta myös valmiilta alueilta kertyvä pitkä-

aikainen kuormitus voi heikentää vastaanottavan vesistön tilaa. Uusien alueiden osalta hulevesien hallintaa voidaan kehittää maankäytön suunnitteluvaiheessa hulevesiselvityksillä ja -suunnitelmilla. Niiden avulla maankäyttöä voidaan ohjata ja tehdä hulevesien hallintaan riittävät aluevaraukset. Vanhoilla alueilla tilan osoittaminen hulevesiratkaisuille on haasteellisempaa, sillä kun niitä täydennysrakennetaan, läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa entisestään. Vanhoilla alueilla esiintyviä ongelmia ei yleensä pystytäkään ratkaisemaan välittömästi, vaan niitä parannetaan viiveellä muiden kunnostustoimenpiteiden yhteydessä.

Kuntaliitto on julkaissut Hulevesioppaan vuonna 2012, jossa on käyty kattavasti läpi erilaiset hulevesijärjestelmät, niiden suunnittelu ja mitoitus, hulevesien laatu ja kuormitus, hulevesikasvillisuus, kiinteistökohtainen hulevesien hallinta sekä lainsäädännön näkökulmat. Opas on ladattavissa Kuntaliiton internet-sivuilta. Oppaan lainsäädäntöä ja viranomaisia koskevat osat on päivitetty syksyn 2016 ja talven 2017 aikana ja ne on julkaistu oppaan liitteinä. Oppaan muiden osioiden päivitystarpeita ollaan myös selvittämässä, mutta varsinaiselle päivitykselle ei ole vielä asetettu aikataulua.

Hulevesiin liittyvää sanastoa

Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi (Hulevesiopas, Kuntaliitto, 2012).
Hulevesien hallinta	Hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen, johtamiseen, viemäröintiin ja käsittelyyn liittyvät toimenpiteet (Hulevesioppaan päivitetyt luvut lainsäädännön muutosten osalta, Kuntaliitto, 2017).
Hulevesisuunnitelma **Alueellinen hulevesisuunnitelma**	Hulevesisuunnitelma on tietylle alueelle laadittava hulevesien hallinnan järjestämisen suunnitelma. *Hulevesisuunnitelma on laadittava siten, että suunnitelmassa otetaan huomioon asemakaava, katusuunnitelma ja yleisten alueiden suunnitelma ja että se täyttää toimivuuden, turvallisuuden ja viihtyisyyden vaatimukset myös sademäärän ja rankkasateiden lisääntyessä* (MRL 103 i §). Valuma-alueelle tai sitä laajemmalle alueelle laaditaan **alueellinen hulevesisuunnitelma**, jonka tarkastelutaso on yleispiirteisempi, ja se vertautuu yleiskaavatasoon.
Luonnonmukainen käsittely	Hulevesien luonnonmukaisella käsittelyllä pyritään veden luontaiseen kiertokulkuun rakennetussa ympäristössä. Sen menetelmiä ovat imeytys, suodatus ja viivytys. Käsittelyratkaisuja voivat olla esimerkiksi kasvipeitteiset painanteet, mutta ratkaisuun voi sisältyä myös perinteiseen kuivatukseen liittyviä rakenteita kuten ritiläkaivoja, salaojia ja hulevesiviemäreitä.
SEVESO-direktiivi	Direktiivin tavoitteena on ehkäistä vaarallisista aineista, erityisesti kemikaaleista, aiheutuvia suuronnettomuusvaaroja ja rajoittaa suuronnettomuuksista ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvia seurauksia, jotta koko yhteisön alueella voitaisiin taata yhdenmukaisesti ja tehokkaasti korkea suojelun taso (Finlex). Seveson kaupungissa Italiassa vuonna 1976 tapahtunut suuronnettomuus on johtanut vastaavien onnettomuuksien ehkäisyä ja torjuntaa koskevan lainsäädännön kehittämiseen.
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäröinnin kapasiteetti ylittyy (Hulevesioppaan päivitetyt luvut lainsäädännön muutosten osalta, Kuntaliitto 2017).
Vaarallisten aineiden kuljetus (VAK)	Vaarallisten aineiden kuljetuslainsäädännön tarkoitus on ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota vaarallisten aineiden kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle (Tukes).

1.2 Hulevesien hallinnan toimintamallin tavoite

Hulevesien hallinnan toimintamallin hallinnollisena tavoitteena on käydä läpi hulevesien hallinnan menetelmät ja tarjota vaihtoehtoja taajama-alueiden hulevesien hallintaan sekä selkeyttää vastuunjakoa ja tehostaa yhteistyötä kaupungin ja vesilaitosten välillä.

Hulevesien käytännön hallinnan tavoitteena on tulvahuippujen pienentäminen sekä vesistöihin johdettavan huleveden laadun parantaminen.

Hulevesien hallinnan toimintamallin suurin haaste on kuitenkin ohjelman jalkauttaminen käytäntöön niin suunnittelussa, rakentamisessa kuin ylläpidossakin.

1.3 Hulevesien hallinnan toimintamallin laatiminen Kouvolan kaupungille

Kouvolan hulevesiohjelman laatimisen tavoitteena on määrittää periaatteelliset ratkaisut ja toimintaohjeet hulevesien hallinnalle koko kaupungin alueella. Useimmilla suurilla ja keskisuurilla kaupungeilla on oma hulevesiohjelmansa, joka ohjaa vesilaitosten ja kunnan toimintaa hulevesiin liittyvissä asioissa. Ohjelman laatimisesta on tehty valtuustoaloite vuonna 2018. Ohjelman myötä eri toimijoiden välinen työnjako ja yhteiset toimintaperiaatteet selkiytyvät. Ohjelman laatiminen tehdään osittain työpajatyöskentelynä, jolloin sen osapuolet saadaan sitoutettua ohjelman toteutukseen ja samalla saadaan lisättyä osallistujien tietotaitoa ja ymmärrystä hulevesien hallintaan liittyen (tilauspäätös 6313/02 07.01.2019).

Kouvolan hulevesien hallinnan toimintamallin on teettänyt ohjausryhmä, jonka ovat muodostaneet: Tapani Vuorentausta (Yhdyskuntatekniikka), Marko Luukkonen (Kaupunkisuunnittelu), Kaisa Niilo-Rämä (Kaupunkisuunnittelu), Marleena Naukkarinen / Vilma Hietala (Ympäristöpalvelut), Mikko Tiainen (Kouvolan Vesi Oy) ja Jani Väkevä / Noora Liljanto (Kymen Vesi Oy). Työpajatyöskentelyyn ja sitä kautta sisältöön ovat vaikuttaneet edellä mainittujen lisäksi kaupungin seuraavat toimialat: Kaupunkisuunnittelu, Yhdyskuntatekniikka, Ympäristöpalvelut, Tilapalvelut ja Rakennusvalvonta.

Hulevesien hallinnan toimintamallin on toimittanut konsulttitoimeksiantona Sitowise Oy. Konsultin projektipäällikkönä on toiminut maisema-arkkitehti Ismo Häkkinen, apulaisprojektipäällikkönä diplomi-insinööri Timo Nikulainen ja hulevesien hallinnan toimintamallin laatimiseen ovat osallistuneet diplomi-insinöörit Lauri Harilainen, Perttu Hyöty, Nora Sillanpää, Eero Assmuth, Emmi Vesala sekä maisema-arkkitehdit Antti-Jaakko Koskenniemi ja Laura Turunen.

1.4 Hulevedet lainsäädännössä

Hulevesien hallinnasta säädetään pääosin maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 132/1999), johon lisättiin vuonna 2014 luku 13a hulevesiä koskevista erityisistä säännöksistä (103 a-o §:t). Samalla uudistettiin vesihuoltolakia, johon lisättiin luku 3a huleveden viemäröinnin järjestämisestä ja hoitamisesta.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan *hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueella, imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla, ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistölle aiheutuvia haittoja ja vahinkoja sekä edistää luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin* (MRL 103 c §). *Hulevesien hallinta koostuu hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen, johtamiseen, viemäröintiin ja käsittelyyn liittyvistä toimenpiteistä* (MRL 103 b §).

Hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueilla vastaa kunta. Kunnan tulee huolehtia siitä, että ryhdytään tarvittaessa toimenpiteisiin kaupungin hulevesijärjestelmän ja vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkoston toteuttamiseksi tai hulevesien hallitsemiseksi muulla tavoin (MRL 103 i §).

Kunnalla on myös oikeus periä maksu hulevesijärjestelmän vaikutusalueella olevien kiinteistöjen omistajilta tai haltijoilta aiheutuneiden kustannusten kattamiseksi (MRL 103 n §). *Vesihuoltolain 17 a §:n mukaan kunta voi päättää, että vesilaitos huolehtii huleveden viemäröinnistä.*

Kunnat voivat ohjata hulevesien hallintaa myös omissa rakennusjärjestyksissään.

Hulevesien hallinnan sääntely katsottiin tarkoituksenmukaiseksi sisällyttää juuri maankäyttö- ja rakennuslakiin, koska hulevedet tulee ottaa huomioon sekä alueiden käytön suunnittelussa, rakentamisessa että ylläpidossa. Lakimuutoksen perustelujen mukaan kunnalla on parhaat edellytykset toteuttaa laajoja hulevesijärjestelmiä ja ohjeistaa kiinteistökohtaista hulevesien hallintaa. Hulevesisuunnittelu aloitetaan jo yleiskaavavaiheessa, jolloin alueiden varaaminen hulevesien viivyttämiseen ja johtamiseen olisi osa yleiskaavan valmistelua. Hyvä hulevesien hallinta on osa terveellistä ja turvallista elinympäristöä, minkä turvaaminen on myös maankäytön suunnittelun tavoitteena.

Hulevesien hallintaan vaikuttavat myös EU:n tulvadirektiiviin (2007/60/EY) perustuvat laki (620/2010) ja asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010). Lainsäädännön tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahinkoja sekä edistää tulviin varautumista. Lakia sovelletaan kaikkiin vesistöihin ja rannikkoalueisiin ja se koskee kaikkia tulvatyyppejä lukuun ottamatta viemäritulvia. Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu kuuluu lain mukaan kuntien vastuulle. *Kunnan tulee tehdä alustava arviointi hulevesitulvista aiheutuvista tulvariskeistä, nimetä merkittävät hulevesitulvien riskialueet ja laatia tulvavaara- ja riskikartat. Merkittäville riskialueille kunnan on laadittava hulevesitulvariskien hallintasuunnitelmat* (Laki tulvariskien hallinnasta 19 §).

Muita hulevesiin liittyviä lakeja ovat laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004), ympäristönsuojelulaki (86/2000), luonnonsuojelulaki (1096/1996), laki kadun ja yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta (669/1978), maantielaki (503/2005) ja ratalaki (110/2007).

2 Paikalliset erityispiirteet

Anjalankoski, Elimäki, Jaala, Kouvola, Kuusankoski ja Valkeala yhdistyivät Kouvolan kaupungiksi vuonna 2009. Se on pinta-alaltaan 2 883 km² ja yksi Etelä-Suomen suurimpia (Maanmittauslaitos, 2019).

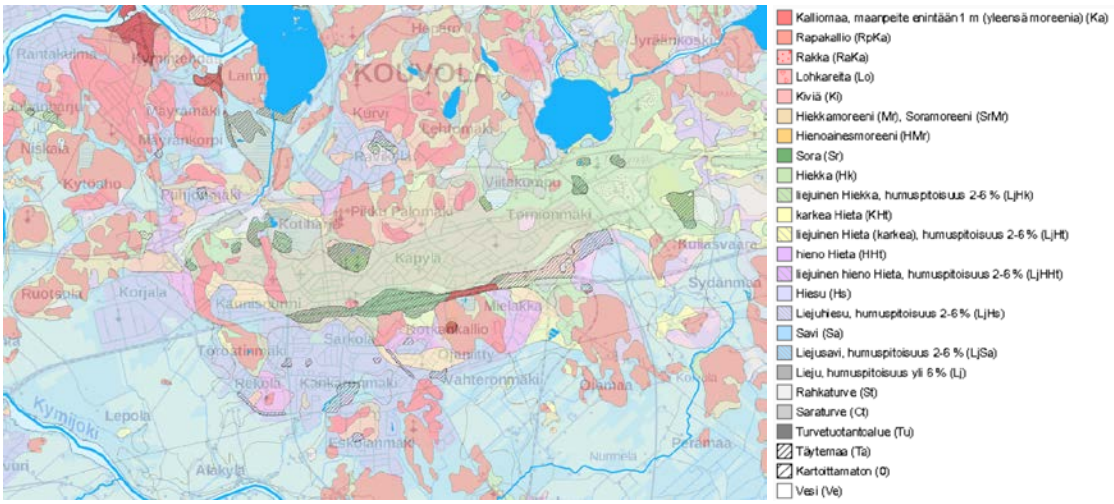
Kouvolan läpi virtaava Kymijoki on merkittävä suurvesistön virtausreitti, sillä se laskee Päijänteestä Suomenlahteen. Suurin osa Kouvolasta ja lähes kaikki sen asemakaavoitetut alueet kuuluvat Kymijoen valuma-alueeseen. Hulevesiä muodostuu eniten taajama- ja keskusta-alueilla maankäytön tehostuessa ja läpäisemättömien pintojen kasvaessa määrällisesti. Näiden alueiden tehokas ja nopea kuivatus kasvattavat virtaamahuippuja suurilla sateilla, mikä altistaa Kymijokeen laskevat purot hydraulisille muutoksille ja eroosiolle. Lisäksi läpäisemättömiltä pinnoilta hulevesien mukana kulkeutuvat haitta-aineet heikentävät jokeen päätyvän veden laatua.

Kouvolan keskusta-alue sijaitsee Salpausselällä, joka on ensimmäisen luokan pohjavesialue. Lisäksi muilla taajama-alueilla kuten Korialla, Keltissä ja Kuusankoskella sijaitsee pohjavesialueita. Suuret läpäisemättömät pinnat ja hulevesien tehokas viemäröinti vähentävät pintavaluntaveden imeytymistä keskusta- ja taajama-alueilla, mikä vähentää maassa olevan vajoveden määrää ja laskee pohjaveden pintaa. Hyvälaatuiset hulevedet tulisikin imeyttää, jotta pohjaveden muodostuminen olisi normaalia myös tiiviisti rakennetuilla keskusta- ja taajama-alueilla. Toisaalta pohjaveden pilaantuminen on mahdollista, jos haitta-aineita sisältävien hulevesien annetaan imeytyä maahan sellaisenaan. Esimerkiksi rakenteilla olevien kohteiden ja teollisuusalueiden hulevesien imeyttämistä on harkittava ja se on suunniteltava huolellisesti, jotta hulevesien aiheuttamat ympäristöhaitat voidaan minimoida. Tiiviissä kaupunkiympäris-

tössä hulevesien imeyttämisen edellytyksiin vaikuttavat myös lähiympäristön korkeusolosuhteet, naapurikiinteistöjen läheisyys ja maanalaiset tilat. Hulevesiä imeyttämällä ei saa aiheuttaa kosteusriskiä muille kiinteistöille.

Salpausselkä jakaa kaupungin kahteen selkeään korkeusvyöhykkeeseen ja siksi kaupungin pohjoinen puolisko sijaitsee korkeammalla meren pinnasta kuin eteläpuoli. Pohjoispuolella sijaitsevan Huhdasjärven alueella on yli 150 metriä korkeita kohtia merenpinnasta, kun Muhjärven veden pinnankorkeus Kymijoen alajuoksulla on 20,6 metriä.

Kouvolan taajama-alueet jakautuvat päämaaperätyypin perusteella kahteen osaan (Kuva 3): Salpausselän eteläpuolella olevissa taajamissa Korialla, Elimäellä, Myllykoskella ja osin Inkeroisissa maaperä on savikkoa, kun taas Kouvolan keskusta ja sen pohjoispuolella on pääosin moreeni- ja kalliokukkuloita, joiden välissä olevissa kapeissa laaksoissa on vaihtelevia maalajeja. Myös koko kaupungin tasolla maaperätyypit vaihtelevat, mikä tarkoittaa suuria vaihteluita hulevesien imeytymisolosuhteissa eikä aluekohtaisia suosituksia voida esittää. Yleisesti sora- ja hiekkamaaperät soveltuvat hyvin hulevesien imeyttämiselle ja moreenivaltainen maaperä huomattavasti rajoitetummin. Hulevesien imeyttämisen edellytykset on aina arvioitava tapauskohtaisesti.



Kuva 2. Kouvolan keskustan maaperäkartta.

Hulevesien hallinta on erilaista taajama- ja haja-asutusalueilla. Se on eri tasoista ja rakentamiskäytännötkin vaihtelevat. Taajama-alueilla hulevesiviemärit ovat paikoin alimitoitettuja ja esimerkiksi Korjalassa liian pienet hulevesiputket ovat aiheuttaneet ongelmia. Myös Tornionmäessä on havaittu hulevesiongelmia puutteellisen hulevesijärjestelmän vuoksi. Tornionmäki sijaitsee harjulla, jonka maaperän on oletettu imeyttävän hulevesiä itsestään, minkä vuoksi hulevesien hallintatarpeen on oletettu olevan puolestaan vähäisempi. Rankkasateilla pintavaluntavedet eivät kuitenkaan ehdi imeytymään maaperään eikä olemassa olevien hulevesiviemäreiden kapasiteetti ole riittävä, joten pintavaluntavedet kulkeutuvat tontilta toiselle ja sitä kautta rakennusten kellareihin. Toisaalta Kuusankosken taajamassa hulevesien hallintaan on kiinnitetty huomioita muita taajamia enemmän ja luonnonmukaisia hulevesien hallintamenetelmiä on jo käytössä.

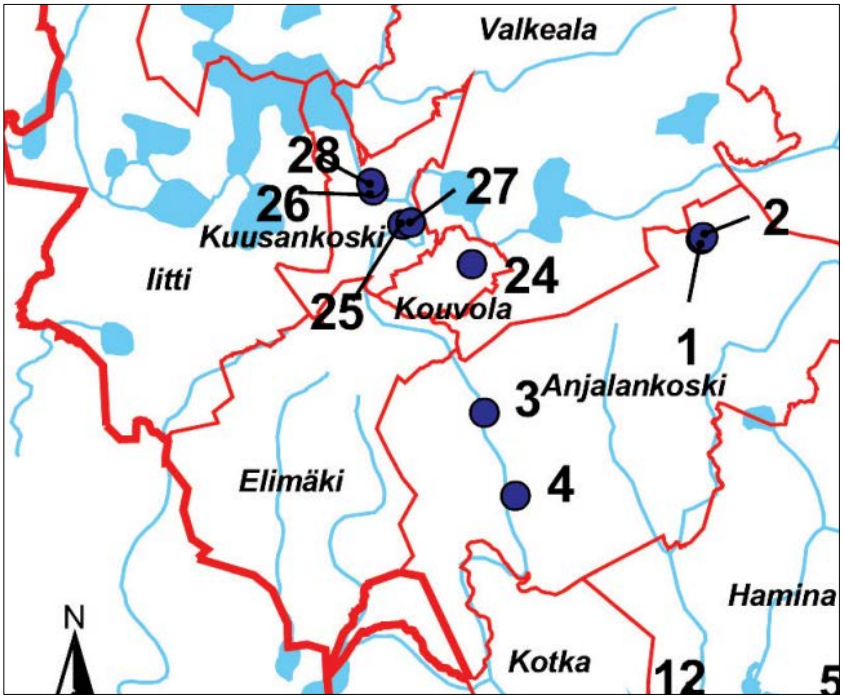
<u>Kaksi vesilaitosta</u>

Kouvolan kaupungin alueella toimii kaksi kunnallista vesihuoltolaitosta. Kouvolan Vesi Oy vastaa Elimäen, Jaalan, Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan entisten kuntien alueiden vesihuollosta ja Kymen Vesi Oy Anjalankosken alueen vesihuollosta. Vuonna 2017 kaupunki on tehnyt molempien laitosten kanssa hulevesisopimukset, joissa on määritelty ne alueet, jotka kuuluvat hulevesiviemäröinnin piiriin. Mikäli kiinteistö sijaitsee viemäröintialueella, on sen liityttävä hulevesiviemäriin tai haettava vapautusta siitä.

Kouvolan Vesi Oy on perinyt maksun hulevesiverkkoon liittymisestä vuodesta 2016 alkaen. Kummakaan laitoksella ei ole tällä hetkellä käytössä julkisoikeudellista hulevesimaksua. Kouvolan kaupunki on kuitenkin valmistellut julkisoikeudellisen hulevesimaksun käyttöön ottamista. Nykyisin Kouvolan Vesi Oy perii korotettua jätevesimaksua, jos kiinteistö johtaa hulevetensä jätevesiviemäriin. Kymen Vesi Oy alkaa periä sitä vuodesta 2020 alkaen.

SEVESO-laitokset ja vaarallisten aineiden kuljetukset sekä hulevesien hallinta

Kouvolan kaupungin alueella on paljon laitoksia, jotka käyttävät toiminnoissaan kemikaaleja. Monet niistä sijaitsevat vesistön läheisyydessä tai pohjavesialueella. Kouvolassa tehdään paljon kemikaaleja sisältäviä kuljetuksia, sillä noin 90 % Suomen VAK-kuljetuksista (vaarallisten aineiden kuljetus) kulkee Kouvolan kautta. Kouvolan alueella on myös yhdeksän SEVESO-laitosta, joiden tulee noudattaa EU-direktiivin mukaisia vaatimuksia vaarallisista aineista johtuvien onnettomuuksien torjumiseksi. SEVESO-laitoksia valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. VAK-kuljetusten sekä SEVESO-laitosten valuma-alueiden purkureiteille on suunniteltava ja rakennettava sulutusjärjestelmä, jonka avulla onnettomuustilanteessa saastunut hulevesi voidaan suluttaa tiettyyn pisteeseen ja estää myrkkyjen eteneminen vesistöön. Hulevesien hallintaan liittyvä VAK- ja SEVESO-selvitys sekä yleissuunnitelma on hyvä laatia pikimmiten ja ohjelmoida sen jälkeen toteutussuunnittelu ja rakentaminen.



Kuva 3. SEVESO-laitokset Kouvolassa.

Myös vilkkaasti liikennöidyiltä tiealueilta johdettavien hulevesien huono laatu heikentää vesistöjen tilaa. Suurilla sateilla esiintyvät tulvahuiput lisäävät niin ikään alavien maiden tulvariskiä tiealueilla .

3 Selvitystarve

Osana Kouvolan hulevesien hallinnan toimintamallin laatimista kartoitettiin tulevien selvitysten tarpeet. Kouvolan alueelle on laadittu seuraavat hulevesiin liittyvät selvitykset:

Maankäytölliset selvitykset:

- *Kouvolan ydinkeskustan osayleiskaavan hulevesiselvitys* (SITO, 2017).

Työssä laadittiin hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Kouvolan ydinkeskusta-alueen valuma-alueelle. Hulevesijärjestelmän toimintaa mallinnettiin virtausmallilla, jonka avulla selvitettiin järjestelmän nykyistä toimivuutta ja maankäytön muutoksen vaikutuksia.

- *Korjalan alue - Hulevesitarkastelu* (Ramboll, 2013).
  Työssä laadittiin Kouvolan keskustan länsipuolelle kaavoitetulle teollisuusalueelle yleissuunnitelmatasoinen hulevesien hallintasuunnitelma.

- Tykkimäki-Kullasvaaraan alue - Hulevesitarkastelu (Ramboll, 2013).
  Työssä laadittiin Kouvolan keskustan itäpuolelle kaavoitetulle teollisuus- ja logistiikka-alueelle yleissuunnitelmatasoinen hulevesien hallintasuunnitelma.

Kunnallistekniset selvitykset:

- *Hulevesiverkostojen mallinnus* (FCG, 2018).
  Työssä laadittiin hulevesimalli suuremmaksi osaksi Kouvolan keskusta-, Kuusankosken, Korian ja Anjalankosken alueille. Mallinuksen tavoitteena oli muun muassa toimia tukena hulevesiverkoston suunnittelulle, ongelma-alueiden tunnistamisessa ja maankäytön muutosten vaikutusten arvioinnissa hulevesien määrään.

- *Miehonkankaan osayleiskaavan hulevesiselvitys* (Sweco, 2017).
  Työssä selvitettiin Miehonkankaan osayleiskaava-alueen nykyiset virtausreitit ja valuma-alueet, joiden perusteella laadittiin hulevesien hallinnalle tavoitetaso tulevan kaavoituksen tueksi.

Opinnäytetyöt:

- *Hulevesien kunnossapidon nykytilanne Kouvolan kaupungin alueiden hoidossa* (Heinonen, 2018).
  Työssä muodostettiin kokonaiskuva Kouvolan kaupungin alueiden hulevesirakenteiden kunnossapidosta haastattelemalla kunnan kunnossapidon työntekijöitä, työnjohtajia sekä yksityisiä urakoitsijoita. Työssä selvisi, että hulevesirakenteiden kunnossapito on ollut osittain puutteellista ja siitä puuttuu lähes kokonaan suunnitelmallisuus.

- *Yleisten alueiden hulevesirakenteiden kunnossapidon kehittäminen* (Nora, 2018).
  Työssä selvitettiin tapaustutkimuksena hulevesirakenteiden kunnossapitotöiden vastuunjakoa Kouvolassa kunnan ja vesilaitosten välillä. Lisäksi työssä kehitettiin toimintamalli, jonka avulla kunnassa hulevesirakenteiden kunnossapitoon liittyvää tietoa voidaan tehokkaasti tallentaa ja ylläpitää yli organisaatiorajojen.

- *Kouvolan kaupungin hulevesien hallinnan kehittäminen* (Hujanen, 2008).

Muut selvitykset:

- *STORMWATER-hankkeen loppuraportti - Taajamien hulevesihaasteiden ratkaisut ja liiketoimintamahdollisuudet* (Sänkiaho & Sillanpää, 2012, tutkimusraportti).

  Hankkeen osaprojektissa kehitettiin Kouvolan keskustan hulevesien hallintaa ja kerättiin korkeatasoinen havaintoaineisto Kouvolan keskusta-alueen hulevesien virtaamista ja haitta-ainepitoisuuksista. Hankkeen aikana toteutettiin maanalainen viivytysrakenne Kouvolan keskuspuistoon.

Lisäksi Kymen Vesi Oy (toiminta-alue kaupungin eteläosassa Anjalankoskella) käyttää nykyisin SWMM-mallinnusta viemäröinnin yleissuunnitelmien laatimisen apuna. Tällä hetkellä Kymen Vesi Oy:llä on käytössä Anjalankosken alueen hulevesimalli sisältäen valuma-alueet, hulevesiverkosto ja ojat. Kymen Vesi Oy:llä on tarkoituksena saada koko toiminta-alueensa hulevesiverkosto malliin.

Kouvolassa on myös tehty luontoselvityksiä arvokkaista luontokohteista. Kaikki tehdyt luontoselvitykset on listattu liitteeseen 14.

Keskeiset tunnistetut selvityspuutteet:

- Valuma-aluetasoiset hulevesisuunnitelmat taajama-alueille.

  Kouvolassa on tarvetta valuma-aluetasoisille hulevesiselvityksille ja -suunnitelmille, jotta hulevesien hallinta olisi suunniteltu maankäytöllisistä ja hallinnan tarpeiden lähtökohdista. Taajama-alueiden hulevesijärjestelmien malleja voidaan hyödyntää suunnittelussa hulevesien hallinnan reunaehtojen asettamisessa esimerkiksi johtamisreittien välityskyvyn määrittelyssä, mutta mallin tulokset eivät korvaa kokonaan valuma-aluetasoista suunnitelmaa. Suunnitelmassa tulee nimittäin huomioida hulevesien johtamisreittien lisäksi muun muassa valuma-alueen maankäytön muutokset, topografia, maaperäolosuhteet, läpäisemättömät pinnat, maisemavaikutukset ja luontoarvot. Suunnitelmassa tulisi myös määritellä hulevesien hallinnan määrällinen ja laadullinen tarve kiinteistö- tai korttelikohtaisesti ja yleisille alueille. Kattava valuma-aluetasoinen hulevesisuunnitelma mahdollistaa siis hulevesien hallinnan ja johtamisen huomioimisen tilanvarauksineen jo yleiskaava- ja asemakaavavaiheessa sekä arvion kiinteistöjen liittymisen vapautuksen edellytyksistä.

  Valuma-aluetasoinen hulevesisuunnitelma tulee olla päivitettävissä sitä mukaa, kun maankäyttö ja yhdyskuntarakenne kehittyy.

  Valuma-aluetasoiset suunnitelmat, jotka kattavat kaikki Kouvolan taajama-alueet, muodostavat käytännössä koko kaupungin kattavan hulevesien hallinnan yleissuunnitelman.

- Pienvesiselvitykset arvokkaista kokoojaojista ja niiden valuma-alueista.

4 Hulevesirakenteiden mitoitus

Hulevesirakenteiden ja -järjestelmien riittävällä mitoituksella pyritään varmistamaan rakennetun ympäristön toiminta siten, ettei hulevesistä aiheudu vaaraa tai haittaa ihmisille, kiinteistöille tai ympäristölle tuhlaamatta resursseja. Mitoituksen riittävyys arvioidaan hulevesien määrään vaikuttavien ääriolosuhteiden esiintymisen todennäköisyydellä ja silloin puhutaan myös toistuvuudesta.

Yleinen ohjeistus kaikille hulevesien hallinnan rakenteiden mitoituksessa:

- **Hulevesiviemärit, rummut ja hulevesien hallintarakenteet**:
  - **Määrällisen hallinnan mitoittaminen** tehdään vähintään 5 vuoden välein toistuvalla rankkasateella.
  - **Laadullisen hallinnan mitoittaminen** tehdään tapauskohtaisesti. Valtakunnallista mitoitusohjetta ei toistaiseksi ole saatavilla. Rakenteet mitoitetaan lähtökohtaisesti käsittelemään 5-10 mm:n sadetilanteet huomioimalla hulevesien kuormitus ja vastaanottavan vesistön herkkyys.

Mitoituskriteeriä kasvatetaan seuraavissa poikkeuksissa:

- **Päävirtausreiteillä** viemärit ja rummut mitoitetaan kymmenen vuoden toistuvalle mitoitussateelle. Päävirtausreittinä voidaan pitää viemäriä tai pintavesiuraa, jonka yläpuolinen valuma-alue on laaja (> 20 ha) tai tiiviisti rakennettu (keskimääräinen pintavaluntakerroin $\geq$ 0,20 ja pinta-ala > 6 ha).

- **Tulvareittien** mitoituksessa varaudutaan kerran sadassa vuodessa toistuvan mitoitussateen aiheuttamaan vesimäärään. Tulvareitti on normaalin kuivatusjärjestelmän ja virtausreitin välityskyvyn ylittävälle virtaamalle tarvittava vaihtoehtoinen, yleensä maanpäällinen reitti, jolla virtaava vesi ei aiheuta taloudellisia vahinkoja. Rautatien ja moottoritien alitukset ovat kohteita, joissa maanpäällisiä tulvareittejä ei sallita. Näiden kohteiden yläpuolisen hulevesijärjestelmän kokonaisuus tulee mitoittaa siten, että hulevesiä viivyttämällä näiden alitusten välityskyky riittää kerran sadassa vuodessa esiintyvän virtaamatilanteen. Tulvareittiä ei suositella myöskään päiväkotien ja koulujen tonteille tai vilkkaasti liikennöidyille kevyen liikenteen raiteille.

Suunnittelussa käytettävät mitoitussateet ja niiden valinta on kuvattu tämän hulevesien hallinnan toimintamallin liitteessä 10.

4.1 Kiinteistökohtaisen hulevesien hallinnan mitoitus

Kiinteistökohtainen hulevesien hallinnan tarve määritellään asemakaavassa. Kiinteistökohtainen hulevesien hallinnantarve realisoituu haettaessa rakennuslupaa asemakaavoitetulla alueella, jonka asemakaavassa on hulevesien kiinteistökohtaista hallintaa koskevia määräyksiä. Vanhoissa asemakaavoissa näitä määräyksiä ei välttämättä ole.

Hulevesien kiinteistökohtaiseksi hallinnan määräksi esitetään:

- Lähtökohtaisesti kaikilla kiinteistöillä hulevesien hallinnan mitoitus on 1,0 m³ viivytyskapasiteettia jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

- Asuinkiinteistöillä hallinnan intensiteettinä käytetään kevennetysti mitoitusta 0,5 m³ viivytyskapasiteettia jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

Keskeiseksi muodostuu läpäisemättömän pinta-alan määrittely. Läpäisemätön pinta on määritelty Hulevesioppaassa (Suomen Kuntaliitto, 2012) seuraavasti: *"Tiivis pinta, joka ehkäisee huleveden imeytymisen maaperään ja lisää pintavaluntaa"*. Vastaava määrittely läpäisevälle pinnalle kuuluu: *"Rakentamaton tai rakennettu pinta, missä hulevesien imeytymistä tapahtuu"*. Tämän hulevesien hallinnan toimintamallin puitteissa kiinteistöjen läpäisemättömiksi pinnoiksi luetaan kattopinnat ja läpäisemättömiksi luetuilla päällysteillä katetut liikennealueet sekä muut vastaavat alueet. Läpäisemättömiä päällysteitä ovat: Asfaltti, betoni, tiivis kiveys ja muut vastaavat pinnoitteet. Läpäiseviksi päällysteiksi luokitellut pinnoitetuotteet huomioidaan tapauskohtaisesti.

4.2 Yleisille alueille sijoittuvien hallintarakenteiden mitoitus

Yleisille alueille suunniteltavien viivyttävien rakenteiden mitoitus perustuu aina valuma-aluekohtaiseen tarkasteluun, sillä niiden sijainti valuma-alueella ja tarvittava viivytystilavuus ovat tapauskohtaisia. Viivytyksen mitoituksessa tulee aina lähtökohtana olla tarkasteltavalta alueelta pois johdettavan virtaaman suurin sallittava taso, joka voi perustua yleiseen tavoitteeseen säilyttää taajama-alueen vesitalous mahdollisimman luonnonmukaisena ja/tai päävirtausreitin virtausolosuhteisiin.

Laajan alueen hulevesiä viivyttävän rakenteen tilavuuden määrittämisen yhteydessä tulee aina tarkastella myös kestoltaan pitempiä mitoitussateita (vrt. maksimivirtaaman määrittäminen vastaavalla mitoitussateen toistuvuudella). Tarvittavaa viivytystilavuutta laskettaessa lähtökohtana on suurin sallittu purkuvirtaama. Jos purkuvirtaamaa joudutaan rajoittamaan, käytetään mitoituksessa tavanomaista pitempi kestoista sadetapahtumaa.

Pienimuotoisten ja paikallisten ns. kortteli- ja viheraluekohtaisten hallintarakenteiden, joiden yläpuolinen valuma-alue on alle kuusi hehtaaria, mitoitussateena käytetään 10 minuutin pituista ja sademäärältään 10 mm sadetta.

4.3 Hulevesien hallinnan tavoitetason korottaminen paikallisten olosuhteiden perusteella

Koko valuma-alueen hulevesien hallinnan tavoitetasoa voidaan tarvittaessa korottaa paikallisten ja valuma-aluetasoisten olosuhteiden perustella. Korotus koskee tällöin yleensä sekä kiinteistökohtaista hallintakriteeriä että yleisille alueille sijoittuvia hallintarakenteita.

Määrällistä hallintakriteeriä korottavia olosuhdetekijöitä voivat olla esimerkiksi purkureitin puutteellinen välityskyky, tiivistyvä kaupunkiympäristö, valuma-alueen havaittu tulvaherkkyys rankkasadetilanteissa, vastaanottavan vesistön herkät luontokohteet sekä junarata- ja moottoritiealitukset päävirtausreitillä.

Tulvareitin puuttuessa on valtatie- tai rataväylän alituksen mitoituksen perusteena aina sadan vuoden toistuvuus.

Käytännössä sellaiset virtausreitit, joilla on merkittävä valuma-alue, edellyttävät hyvin suurella todennäköisyydellä yleisille alueille sijoittuvaa viivytystä.

5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan tavoitetila Kouvolassa:

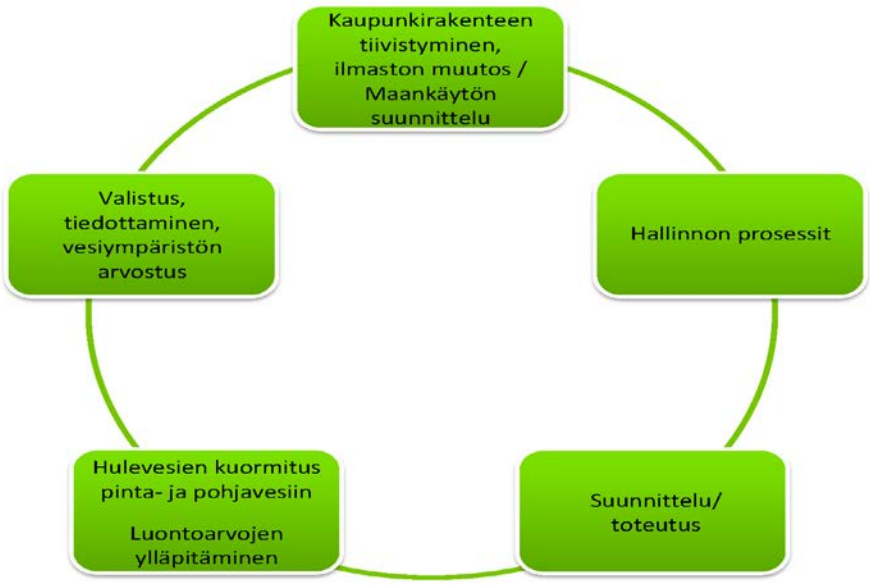
Taajama-alueilta purkautuu vesistöihin hyvälaatuisia pintavaluntavesiä, joissa on vähän epäpuhtauksia.

Taajama-alueella muodostuvat hulevedet eivät aiheuta tulvimista kaupunkialueella tai purkuvesistöissä.

Rakennetulla taajama-alueella ylläpidetään luonnonmukaista vesien kiertokulkua.

Rakennetun ympäristön ratkaisuissa varaudutaan tiivistyvän kaupunkirakenteen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.

Hulevesien hallinnan tavoitetila muodostuu kokonaisuudesta, johon sisältyvät sekä teknisten ratkaisujen lisäksi hallinnon prosessit, oikeat toimintatavat, yhteistyö eri hallintokuntien ja muiden osapuolien kesken sekä kaiken tämän mukautumisesta muuttuviin olosuhteisiin kaupunkirakenteessa ja sääolosuhteissa.



Kuva 4 Hulevesien hallinnan kokonaisuuden muodostavat osatekijät

5.1 Yleiset hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan ensisijaisena tavoitteena on ehkäistä hulevesien muodostumista, ja painopisteen tulee olla syntypaikalla tehtävissä toimenpiteissä. Hulevettä tulee ensisijaisesti hyödyntää kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeyttää maaperään yleisillä alueilla ja tonteilla, ja vasta sitten johtaa vesiä keskitettyihin järjestelmiin, joihin hulevedet johdetaan laajemmilta alueilta.

Tämä tarkoittaa käytännössä läpäisemättömien pintojen ja tiiviisti rakennettavien alueiden pinta-alan vähentämistä suunnittelun keinoin, jolloin hallittavan huleveden määrä ja siitä aiheutuvat haitat vähenevät.

Hulevesien määrällisessä hallinnassa tulee suosia viivyttämistä ja imeyttämistä. Hyvässä ratkaisussa molemmat tekijät ovat huomioitu. Luontoarvoiltaan herkissä kohteissa sekä pohjavesialueilla imeyttämisen merkitys korostuu.

Hulevesien laadullisen hallinnan tärkeimpänä tavoitteena on hulevesiin kohdistuvien laatuhaittojen ennaltaehkäisy, johon voidaan vaikuttaa ohjeistuksilla ja toimintatavoilla. Epäpuhtauksien pääsemistä hulevesiin voidaan ennaltaehkäistä mm. kattamalla ja rajaamalla riskitoimintoja. Hulevesien laadullisella hallinnalla pyritään poistamaan kiintoaines, epäpuhtaudet ja ravinteet. Hulevesien puhdistusratkaisut kuten muukin hallinta tulisi toteuttaa syntypaikalla tai sen välittömässä läheisyydessä. Laadullisessa hallinnassa tärkeintä on ehkäistä pitkäaikaisia ja pysyviä vaikutuksia.

Hulevesien hallintaan liittyy keskeisesti ajatus haitallisten hulevesivaikutusten minimoimisesta ja toimenpiteistä, joilla pyritään säilyttämään tai palauttamaan luonnonmukainen hydrologinen kierto. Tätä periaatetta voidaan noudattaa kohdealueella tehtävien toimien lisäksi myös kompensoimalla rakentamisesta aiheutuvia haittavaikutuksia muualla. Hulevesien hallintajärjestelmiä, vesistökunnostuksia tai ojien ennallistamista voidaan tehdä toisella, samaan vesistöön laskevalla osavaluma-alueella.

Edellä kuvatut hulevesien hallinnan periaatteet on esitetty seuraavassa taulukossa prioriteettijärjestyksessä. Taulukossa esitetty prioriteettijärjestys on tavoitteellinen, johon tulisi pyrkiä mahdollisuuksien mukaan. Mikäli prioriteettijärjestystä ei olosuhteiden tms. syyn vuoksi pystytä noudattamaan tulee poikkeama kuitenkin aina perustella.

Taulukko 1. Hulevesien hallinnan tärkeysjärjestys

Prioriteettijärjestys	Selitys
I Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa	*Ympäristöä rakennetaan ja ylläpidetään siten, että runsaasti hulevesiä muodostavia pintoja sekä laatuhaittaa aiheuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän.*
II Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan	*Sade- ja sulamisvedet hyödynnetään kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeytetään tonteilla ja yleisillä alueilla, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.*
III Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä	*Vedet johdetaan syntypaikaltaan painanteiden ja ojien kautta puhdistaen ja viivyttäen. Ratkaisuilla pyritään edistämään imeytymistä.*
IV Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisille alueille viivytettäväksi ja puhdistettavaksi ennen vesistöön johtamista.	*Vedet johdetaan putkitetusta järjestelmästä viivyttäviin ja puhdistaviin avouomiin, painanteisiin, lammikoihin tai kosteikkoihin ennen johtamista purkuvesistöön.*
V Haitalliset hulevesivaikutukset kompensoidaan toisaalla tehtävillä toimenpiteillä	*Mikäli kohtien I-IV toimenpiteet eivät kohteena olevalla valuma-alueella ole mahdollista, voidaan haitallisia vaikutuksia kompensoida toteuttamalla toimenpiteitä muualla, esimerkiksi toisella samaan vesistöön laskevalla alueella.*
VI Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.	*Jos muut hulevesien hallintatoimenpiteet eivät ole mahdollisia, johdetaan hulevedet putkitettuna suoraan vesistöön. Menettelyllä ei saa aiheuttaa tulva- ja eroosiohaittoja tai muuta haittaa ympäristölle.*
Poikkeuksen muodostavat erityisen likaiset hulevedet, jotka voidaan esimerkiksi haittaa aiheuttavan toiminnan ympäristöluvassa tai vastaavassa määräyksessä edellyttää esikäsiteltäväksi ennen hulevesijärjestelmään johtamista tai johdettavaksi jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Luvan jätevesiviemäriin johtamiselle antaa vesihuoltolaitos ja siitä on sovittava kirjallisesti.	

5.2 Hallinnon toiminnalliset tavoitteet

Kouvolan hulevesien hallinnan toimintamallin hallinnolliset tavoitteet:

1) Kokonaisvastuun ja –näkemyksen muodostaminen:
   - Yksi päävastuullinen toimija, vaikka ratkaisut tehdään kuitenkin yhdessä.
   - Hulevesien hallinnasta laaditut kattavat alueelliset eli valuma-aluekohtaiset hulevesisuunnitelmat.
   - Toiminnan jatkuva seuranta ja toimintamallien päivittäminen tarvittaessa.

2) Riittävät resurssit ja kustannusten kattaminen:
   - Hulevesiä varten varataan budjettiin rahaa.
   - Rahoituksen varmistaminen yhteisesti, tasapuolinen ja ymmärrettävä malli.
   - Valvontaan ja neuvontaan tarvittavat henkilöresurssit.

3) Hyvä ohjeistus ja tiedotus:
   - Selkeät ja toteutuskelpoiset ohjeet ja määräykset.
   - Hulevesien hallinnan suunnittelun periaatteet sovittu yksiselitteisesti.
   - Hulevedet huomioitu hyvin kaavoituksessa.
   - Riskit ja uhkakuvat tiedostettu ja niihin varauduttu.

- Tieto kaikkien osapuolten saatavilla sähköisessä muodossa.

4) Teknisesti toimiva ja ympäristön monimuotoisuutta tukeva hulevesijärjestelmä:

- Tunnetaan järjestelmäkokonaisuus ja sen kapasiteetti sekä tulvareitit.
- Valuma-alueet määritetty.
- Hulevesien hallinnan riskikohteet ja ympäristön herkät kohteet tunnistettu.
- Hulevesiratkaisut toteutetaan laadukkaasti osana viihtyisää viherrakentamista.
- Hulevesien hallinta tukee luonnon monimuotoisuuden ylläpitoa.

5.3 Hulevesien hallinnan suunnitteluprosessi

Hulevesiasioiden hoitaminen kokonaisvastuullisesti ja näkemyksellisesti edellyttää hierarkista lähestymistä hulevesien hallintaan liittyvää päätöksentekoa kehitettäessä.

Taulukko 2: Hulevesien hallintaa ohjaava suunnittelu- ja toimenpidetasojen hierarkkisuus

Hulevesien hallinnan toimintamalli eli strategia ohjaa kaikkea hulevesien hallintaan liittyvää suunnittelua ja rakentamista. Valuma-alueselvitykset ja alueelliset hulevesisuunnitelmat ovat yleiskaavatason suurimittakaavaisia suunnitelmia, jotka toimivat lähtökohtana asemakaavatasoiselle hulevesisuunnittelulle. Suunnitteluprosessissa vanhojen asemakaava-alueiden ja uusien asemakaavojen prosessit haarautuvat kahdeksi poluksi.

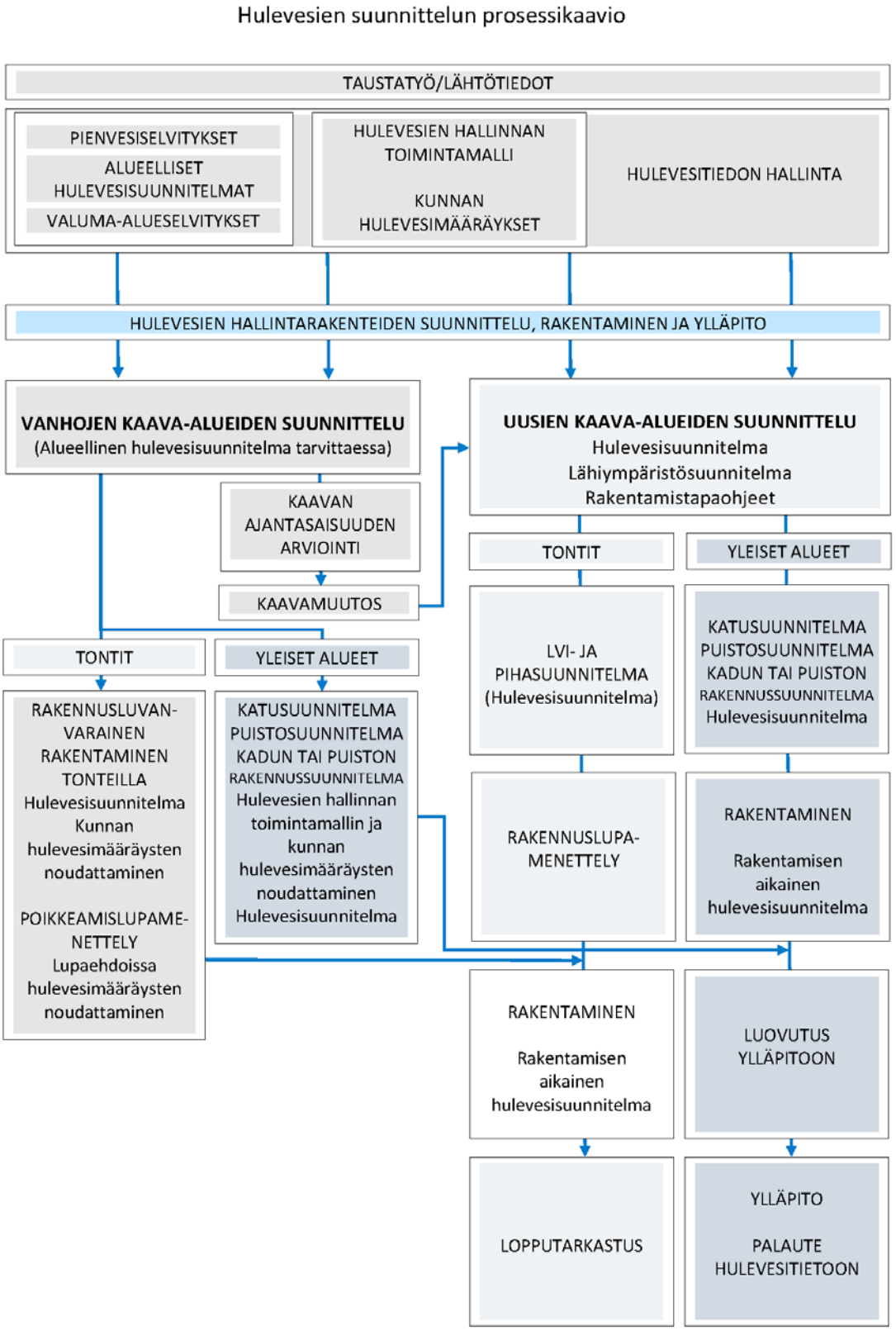
Uusilla kaava-alueilla huleveden hallintavaatimukset esitetään kaavamääräyksissä ja joissain tapauksissa lisäksi tarkemmin kuvattuna rakentamistapaohjeissa ja/tai lähiympäristösuunnitelmissa. Asemakaavoituksen yhteydessä laaditaan hulevesisuunnitelma. Valuma-alueselvitys ja alueellinen hulevesisuunnitelma antavat lähtökohdat asemakaavatasoiselle hulevesisuunnitelmalle.

Rakennus- ja toimenpidelupakäsittelyssä rakennusvalvonta tarkastavat ja ohjeistavat suunnitelmat siten, että kaavan vaatimukset toteutuvat ja rakentamisen säännöksiä noudatetaan.

Vanhoilla asemakaava-alueilla, joissa ei ole hulevesiä koskevia määräyksiä, hulevesien hallintaa voitaisiin ohjata parhaiten, jos kaupunki antaa MRL 103 §:n mukaisia kaupungin hulevesimääräyksiä. Kaikissa rakennuslupaa vaativissa hankkeissa on esitettävä asemakaavatasoinen hulevesisuunnitelma osana lupahakemusta. Toteutussuunnitelma on lupaehto ennen rakennustyöhön ryhtymistä.

Hulevesien hallintaa koskevia määräyksiä voidaan antaa myös poikkeamisluvan myöntämisen yhteydessä.

Suunnittelutason hierarkkisuudessa periaatteena on, että **ylemmän hierarkiatason suunnittelussa määritetään alemman hierarkiatason tavoitteet**. Hulevesisuunnittelun erilaisia etenemispolkuja on hahmoteltu seuraavassa kuvassa 5.



Kuva 5 Hulevesisuunnitteluun liittyvä taustatyö sekä hallintarakenteiden suunnittelu maankäytön ja rakentamisen eri suunnittelutasoilla.

6 Hulevedet kaavoituksessa

6.1 Hulevedet yleiskaavoituksessa

Yleiskaavoituksen tarkoitus on yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen ja toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaava ja osayleiskaavat selvityksineen toimivat taustana ja viitekehyksenä tarkemman tason suunnitelmille. Tällä suunnittelutasolla on parhaat edellytykset hulevesien hallinnan selvityksille ja yleispiirteisille suunnitelmille valuma-aluetasoisen mittakaavan ansiosta.

Yleiskaavan ja osayleiskaavan laadinnan yhteydessä laaditaan hulevesiselvitys, jossa tarkastellaan valuma-alueet, pohjaveden muodostumisalueet ja vesistöt. Vesistöjen tarkasteluun kuuluu herkkien vesistökohteiden sekä vesitaloudellisista muutoksista riippuvaisten luontokohteiden tunnistamisen. Selvityksen perusteella ohjataan maankäyttöä maisemarakenteen kannalta sopiville alueille ja jätetään hulevesien hallinnan, tulvimisen ja veden kierron kannalta keskeisille alueille riittäviä tilavarauksia eikä suunnitella niihin liian tiivistä rakentamista.

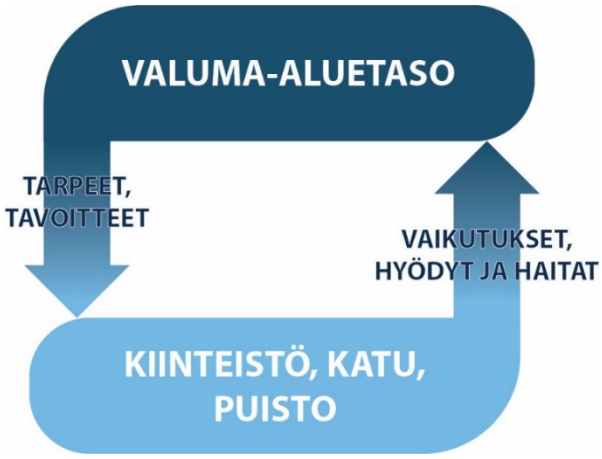
Yleis- ja osayleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet hulevesien osalta. Tarvittaessa voidaan antaa yleispiirteisiä määräyksiä hulevesien hallintaan ja mitoitukseen liittyen. Strateginen yleiskaava voidaan esittää myös teemakarttoina, jolloin on mahdollista laatia erillinen vesitaloutta käsittelevä kaavakartta. Siinä esitetään pohjavesialueiden lisäksi esimerkiksi kriittiset alueet, joilla tulee kiinnittää erityistä huomiota hulevesien hallintaan ja käsittelyyn, hulevesien näkökulmasta herkät tai vaarantuneet kohteet sekä varata laajempia alueita hulevesien keskitetylle hallinnalle.

<u>Esimerkkejä yleiskaavoihin soveltuvista kaavamääräyksistä:</u>

- Maankäytön suunnittelussa tulee huomioida pohjavesien imeytyminen, pinta- ja pohjavesien hyvä laatu sekä hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta.

- Alueen kehittämisessä tulee kiinnittää erityistä huomiota hulevesien käsittelyyn.

  Se on erityisen tärkeää tiiviisti rakennetuilla keskusta-alueilla ja tilaa vaativilla suurkaupan alueilla ja työpaikka-alueilla.



Kuva 6. Hulevesien hallintaan liittyviä tarpeita ja tavoitteita muodostuu valuma-aluetasolta alkaen tarkemmille suunnittelutasoille. Toteutussuunnittelussa tehtyjen ratkaisuiden vesitaloudelliset vaikutukset puolestaan heijastuvat aina valuma-aluetasolle saakka.

6.2 Hulevedet asemakaavoituksessa

Asemakaavoituksen tavoitteena hulevesien hallinnan osalta on

- toteuttaa hulevesien hallinnan toimintamallissa määriteltyjä hulevesien hallinnan tavoitteita.
- mahdollistaa suositeltujen menetelmien toteuttaminen.
- huomioida kaava-alueen erityispiirteet ja olosuhdetekijät.

Asemakaavoituksen yhteydessä laaditaan hulevesien hallintasuunnitelma, joka sisältää tarvittaessa myös hulevesiselvityksen, jos valuma-aluekohtaisen selvityksen ja suunnitelman tuottamia lähtötietoja ei vielä saatavilla. Riittävän laaja tarkastelu tarvitaan silloin, kun alueelle ei ole laadittu hulevesiselvitystä aiemmassa maankäytön suunnitteluvaiheessa.

Hulevesien hallintatavoitetta ja mahdollisia ratkaisuja voidaan täsmentää rakentamistapaohjeissa ja lähiympäristösuunnitelmassa. Asemakaavassa ollaan yleensä joustavia teknisien ratkaisujen suhteen, sillä ne esitetään vasta rakennusluvan yhteydessä laadittavassa hulevesisuunnitelmassa.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan *kunnan tulee seurata asemakaavojen ajanmukaisuutta ja tarvittaessa ryhtyä toimenpiteisiin vanhentuneiden asemakaavojen uudistamiseksi* (MRL 60 § 1 mom.). *Sellaisen asemakaavan alueella, joka on ollut voimassa yli 13 vuotta ja joka merkittävältä osalta on edelleen toteuttamatta, rakennuslupaa ei saa myöntää sellaisen uuden rakennuksen rakentamiseen, jolla on alueiden käytön tai ympäristökuvan kannalta olennaista merkitystä, ennen kuin kunta on arvioinut asemakaavan ajanmukaisuuden* (MRL 6 § 2 mom.) Kaavan ajanmukaisuutta arvioitaessa hulevesien hallinta on yksi näkökulma. Tällöin tarkastellaan, vastaako voimassa oleva asemakaava kaupungin nykyisiä tavoitteitteita ja minkälaisia vaikutuksia toteutumisella olisi muun muassa infrastruktuuriin.

Tässä hulevesien hallinnan toimintamallissa on määritelty hulevesien hallinnan tavoitteet. Lisäksi konkreettisia asemakaavan muutostarpeita voi tulla esimerkiksi koko kaupungin tai laajan valuma-aluetasoisen hulevesisuunnitelman myötä. Muun muassa näistä näkökulmista voi löytyä perusteet asemakaavan päivittämiseen hulevesien hallinnan näkökulmasta.

<u>Hulevesiä koskevat asemakaavamerkinnät ja -määräykset</u>

Asemakaavamerkinnöillä varmistetaan riittävät tilavaraukset hulevesien hallinnalle. Tarkoitukseen käytetään hule-1 ja hule-2 merkintöjä. Hulevesien hallintaa varten varatut alueet voivat olla joko alueellisia (hule-1) tai kortteli- ja kiinteistökohtaisia (hule-2), jolloin ne palvelevat laajempaa aluetta ja useita kiinteistöjä. Hule-1 eli alueelliselle hulevesijärjestelmälle varattu alueen osa sijaitsee näin ollen todennäköisesti yleisellä alueella ja hule-2 yksityisellä tai julkisella korttelialueella. Jos on erityinen syy määrätä hulevesien hallintaa varten varattu alueen istutettavaksi puilla ja pensailla, voidaan hule-1 ja hule-2 merkintä yhdistää istutusmerkintään.

Tilavarausten lisäksi asemakaavakartalla on tarpeen osoittaa tulvareitit erityisesti silloin, kun ne sijoittuvat muualle kuin kadulla. Tulvareitistä ei käytetä ohjeellista merkintää, sillä se on aina sitova.

Jos maankäyttösuunnitelman ja siihen liittyvän hulevesien hallintasuunnitelman ratkaisu perustuu avo-ojiin, nekin merkitään asemakaavakartalle erityisesti korttelialueilla, jossa ne ovat rasitteita.

Taulukko 3: Asemakaavan merkintävaihtoehtoja:

hule-1	Alueelliselle hulevesijärjestelmälle varattu alueen osa.
hule-2	Hulevesien hallintaa varten varattu alueen osa.
hule	Puilla ja pensailla istutettava alueen osa. Alueelle tulee sijoittaa kasvipeitteinen painanne hulevesien hallintaa varten.
> > > >	Tulvareitti, jolla veden virtausta ei saa estää.
	Oja, jota ei saa putkittaa.

Asemakaavaamääräyksissä täsmennetään asemakaavan tavoitteita ja vaikutetaan siihen, miten hulevedet tullaan hallitsemaan asemakaavan toteutuessa. Määräysten tulee olla selkeitä ja yksiselitteisiä ja perustua asemakaavan maankäyttösuunnitelman yhteydessä laaditussa hulevesien hallintasuunnitelmassa esitettyihin periaatteisiin.

Tämän hulevesien hallinnan toimintamallin liitteenä 11 on ehdotus, kuinka asemakaavamääräykset muotoillaan.

6.3 Tulvareittien periaatteet

Tulvareitillä tarkoitetaan maanpinnalla olevaa huleveden virtausreittiä, johon hulevedet ohjautuvat, kun hulevesijärjestelmän kapasiteetti ylittyy. Tulvareitteinä toimivat ensisijaisesti reunakivin varustetut kadut ja viheralueiden painanteet. Tulvareittien avulla pyritään estämään tulvimisen aiheuttamia haittoja ja vahinkoja ja varmistamaan, että ääritilanteissa tulviminen tapahtuu paikoissa, joissa se ei aiheuta vahinkoa rakenteille tai uhkaa terveydelle ja tulvavedet ohjautuvat mahdollisimman nopeasti oikealle purkureitille.

Tulvareittien tarve tulee arvioida jo yleiskaavoituksen yhteydessä, jolloin ne voidaan ottaa huomioon asemakaavaa laadittaessa ja merkitä myös asemakaavakartalle.

Tulvareitin toteuttamisen yksityiskohdat esitetään rakennuslupavaiheessa laadittavassa hulevesisuunnitelmassa. Yleisillä alueilla se esitetään lakisääteisissä katu- ja puistosuunnitelmissa.

Tulvareitit edellyttävät lisäksi toteutussuunnittelua ja ylläpitoa. Tulvareitille ei saa sijoittaa rakenteita tai toimintoja, jotka haittaavat tulvareitin toimintaa. Tulvareitille voidaan sijoittaa kulkuväyliä ja oleskelualueita sekä istuttaa kasvillisuutta, mutta maaston muotoilu ja istutukset tulee tehdä siten, että hulevedet pääsevät virtaamaan esteettä alueen läpi. Tulvareitin toimivuudesta pitää huolehtia. Esimerkiksi kasvillisuuden ei saa antaa muodostua sellaiseksi, että se estää veden virtauksen, eikä siihen saa läjittää maata tilapäisesti tai varastoida (rakennus-) jätteitä tai lunta.

7 Hulevesien hallinta

7.1 Hulevesien hallinnan kaupunkikuvalliset tavoitteet

Hulevesien hallintaratkaisuihin liittyvät kaupunkikuvalliset tavoitteet vaihtelevat riippuen siitä, sijaitseeko suunnittelukohde tiiviisti rakennetulla, keskustamaisella kerrostaloalueella, väljemmällä, lähiömäisellä kerrostaloalueella, tiiviisti tai väljästi rakennetulla pientaloalueella vai haja-asutusalueella. Kaupunkikuvallisiin tavoitteisiin vaikuttaa myös maankäyttö, sillä asuinalueiden, koulujen, urheilu- ja liikunta-alueiden sekä virkistys- ja matkailualueiden tulee olla toimisto-, teollisuus-, kauppa- ja logistiikka-alueita viihtyisämpiä. Lisäksi julkisissa rakennuksissa rakentamisen laatuun ja ekologisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä ne toimivat kaupunkien ja kuntien julkisen rakentamisen esimerkkeinä yksityisille toimitsijoille.

Yleisillä alueilla tavoitetaso vaihtelee kohteen sijainnin ja hierarkkisen aseman mukaan yhdyskuntarakenteessa. Näkyvillä paikoilla kaupunkikuvaan on syytä panostaa Kouvolan imagon ja kilpailukyvyn säilyttämiseksi ja edistämiseksi sekä alueilla ja kohteissa, joilla on matkailullista ja virkistyksellistä merkitystä niin paikallisesti kuin alueellisestikin. Katualueilla tulee kiinnittää huomiota hulevesien hyödyntämiseen istutusten kosteutuksessa, sillä ilmastonmuutoksen yhteydessä rankkasateiden lisäksi pitkät kuivat kaudet tulevat yleistymään.

Hulevesien hallintarakenteiden rakentamisen kaupunkikuvalliset tavoitetasot ovat verrannollisia yleisessä käytössä oleviin viheralueiden hoitoluokkiin.

Taulukko 4: Hulevesien hallinnan toimintamallissa sovellettavat hulevesien hallintarakenteiden tavoitetasot perustuvat julkaisuun Viheralueiden hoito VHT´14 Hoidon laatuvaatimukset. Tavoitetasot uusitaan 2020.

TAVOITETASO VHT'14	TAVOITETASO VHT'20	MÄÄRITTELY
A1	**R1**	Näyttäviä istutuksia ja mahdollisesti insinööri- ja arkkitehtitaitorakenteita sisältävät hulevesien hallintarakenteet, jotka edellyttävät huolellista hoitoa ja rakenteellista kunnossapitoa.
A2	**R2**	Istutuksia ja maarakenteita sisältävät hallintarakenteet. Ne edellyttävät melko hyvää hoitoa ja ajoittaista rakenteellista kunnossapitoa, jotta ympäristö säilyy viihtyisänä.
A3	**R3** **R4**	Melko luonnonmukaisia ja/tai helposti hoidettavia istutuksia ja maarakenteita sisältävät hallintarakenteet, jotka tulevat toimeen melko vähälläkin hoidolla.
B2	**A2** **A3** **A4**	Leikkaamalla tai niittämällä avoinna pidettävät hallintarakenteet, joissa voidaan rakentamisen yhteydessä säilyttää puuvartista kasvillisuutta mutta siihen ei tehdä uusia istutuksia.
C1	**R4** **M2** **M3** **M4**	Rakennettu tai metsästä muokattu ympäristö, jota hoidetaan käytön ja maiseman ehdoilla. Tavoitteena kasvillisuuden luontainen uudistuminen.

7.2 Hulevesien hallintarakenteet eri maankäyttöalueilla

Hulevesien eri hallintamenetelmien soveltamiseen on laadittu matriisitaulukko. Taulukossa on esitetty maankäyttötyypeittäin eri menetelmien tekninen soveltuvuus ja hulevesien hallinnan tavoitteiden lähtökohdista ensisijaisesti sovellettavat menetelmät. Hulevesien hallintamenetelmien tekninen soveltuvuus ja priorisointi eivät kulje käsi kädessä, vaan tietty ratkaisu voi olla soveltuva vain harvoin mutta olosuhteiden ollessa suotuisat se priorisoituu korkealle tai päinvastoin. Esimerkiksi hulevesien imeyttämiseen perustuvien ratkaisujen prioriteetti on usein korkea, mutta niiden teknistä soveltuvuutta voi rajoittaa esimerkiksi maaperän heikko vedenläpäisevyys. Tällöin hyödynnetään suodatusrakenteita, joista huleveden imeytyminen pohjamaahan ei ole välttämätöntä.

Maankäytön suunnittelu ja asemakaavoitus ovat uusien alueiden keskeinen työkalu hulevesien hallinnan tavoitteiden toteutumiseksi. Olemassa olevilla kaava-alueilla tavoitteet toteutuvat hitaammin kaavamuutosten ja täydennysrakentamisen kautta. Täydennysrakentamista vanhoilla kaava-alueilla voidaan ohjata, kun kunta antaa MRL 103 j § mukaisesti kunnan hulevesimääräykset. Näitä määräyksiä voidaan soveltaa, vaikka kaavassa ei hulevesien hallintaa olisi huomioitu.

Taulukko 5 Hulevesien hallintamenetelmien tekninen soveltuvuus ja toisaalta soveltamisen priorisointi erilaisilla alueilla (Liite 12).

	ASUMINEN (YKSITYISET JA JULKISET KIINTEISTÖT)					YKSITYISET TOIMIJAT		JULKISET KIINTEISTÖT		YLEISET ALUEET		MUUT ALUEET	
	KERROSTALO 1 - tiivis (umpikorttelit, kantakaupunki)	KERROSTALO 2 - väljä (avoimet korttelit, lähiöalue)	PIENTALO 1 - tiivis (rivi- ja pienkerrostalojen alue, omakotialue pienillä tonteilla)	PIENTALO 2 - väljä (taajama-asutus omakotitalot väljillä tonteilla)	PIENTALO 3 - väljä (taajama-asutuksen ulkopuolella)	TOIMISTO/TEOLLISUUS/KAUPPA/ LOGISTIIKKA 1 - tiivis (TIA > 50%)	TOIMISTO/TEOLLISUUS/KAUPPA/ LOGISTIIKKA 1 - väljä (TIA < 50%)	SAIRAALAT, VIRASTOT, KIRJASTOT, PALOASEMAT, UIMAHALLIT, JÄÄHALLIT YMS.	KOULUT, URHEILUKENTÄT JA RAKENNETUT LIIKUNTA-PAIKAT	VIHERALUEET (rakennetut puistot)	KADUT, AUKIOT JA TIEALUEET	MATKAILU- JA VIRKISTYSALUEET (hevosurheilu, golf, yms.)	VIRKISTYS- JA SUOJAVIHERALUEET MAA- JA METSÄTALOUSALUEET
Kaupunkikuvalliset tavoitteet	A1, A2, A3	A3	A3	-	-	A1, A2, A3	A3, B2	A1, A2	A2, A3	A1, A2, A3, B2	A2, A3	A2, A3, B2, C1	B2, C1
MENETELMÄT													
Hulevesien vähentäminen													
Läpäisevä päällyste	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺[2]	☺☺[2]	☺☺[2]	☺☺☺	☺☺☺	☺[2]	☺☺[2]	-
Viherkatto	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	-	☺☺☺	☺☺☺	-
Hulevesien hyödyntäminen	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Sadevesisäiliö	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	-	-	☺☺☺	-
Imeytysrakenne	☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺[1]	☺☺☺[1]	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺[1]	☺☺☺[1]	☺☺☺[1]
Hulevesien laadullinen hallinta													
Biosuodatusrakenne	☺☺	☺☺☺	☺	-	-	☺☺	☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺	-
Kasvipeitteetön suodatusrakenne	☺☺☺	☺☺☺	☺	-	-	☺☺☺	☺☺☺	☺☺	☺☺	☺☺☺	☺☺	☺☺	-
Hulevesien viivyttäminen ja johtaminen													
Viivytyspainanne	☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Monikäyttöinen tulvareitti ja/tai laajenemisalue	-	-	-	-	-	-	-	-	☺☺	☺☺☺	☺	-	☺☺☺
Maanalainen viivytysrakenne	☺☺[4]	☺	☺	☺	☺	☺☺[4]	☺☺[4]	☺☺	☺	☺	☺[4]	☺	-

Tarkennukset:

[1] Huomioitava pohjaveden pilaantumisriski. Jos riski on olemassa, imeytys korvataan suodatuksella.
[2] Huomioitava pohjaveden pilaantumisriski. Tarvittaessa estettävä imeytyminen rakenteesta pohjamaahan. Ei sovellu raskaasti liikennöidylle alueelle.
[3] Valuma-alueen koko vähintään 10 ha.
[4] Huomioitava laadullisen hallinnan vähäisyys. Soveltuu ainoana hallintamenetelmänä vain hyvälaatuisille hulevesille.

Olosuhdetekijöiden vaikutus hulevesien hallintaratkaisuun:

Purkureitin välityskyky	Hulevesimallinnuksen ja tapauskohtaisen selvityksen perusteella tonttikohtainen hulevesien viivytys (0,5 - 1,5 m³ / 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden) ja/tai purkureitin kapasiteetin kasvattaminen tarpeen mukaan. Purkuvirtaamaa pienentään jo pienillä mitoitussateilla, jos purkureittinä toimivassa avouomassa on eroosioriski.
Vastaanottavan vesistön herkkyys	Tapauskohtaisen harkinnan tai koko kunnan alueen kattavan selvityksen perusteella esitetään hulevesien laadun tehostamista biosuodatusrakenteiden avulla.
Kaupunkikuva ja turvallisuus	Maanpäällisten hulevesirakenteiden (biosuodatuspainanteet, pintavesiurat, viivytysaltaat) kaupunkikuvalliset tavoitteet riippuvat kohteen sijainnista. Asemakaava-alueella, keskustoissa ja asuinalueiden läheisyydessä tulee huomioida kaupunkikuvallinen tavoitetaso sekä vaativampi ylläpito. Asutuksen läheisyydessä huomioitava korostuneet turvallisuusnäkökohdat.
Maaperäolosuhteet	Salpausselän eteläpuolella vallitseva maalaji on savi, Salpausselällä hiekkamoreeni ja sen pohjoispuolella moreeniselänteet, kalliot ja pienet savilaaksot vaihtelevat pienipiirteisesti ja järviä on paljon. Kallio on usein lähellä maanpintaa tai jopa pinnassa. Kallioalueilla hyödynnetään luontaisia painanteita ja tapauskohtaisesti tutkitaan, riittäävätkö maaperän ominaisuudet laajamittaiseen imeyttämiseen. Myös alueilla, joilla maaperän imeyttämiskyky on heikko, voidaan järjestelmä suunnitella ainakin suodattavaksi. Pohjavesialueilla lähtökohta on imeyttää hulevedet, kunhan imeytettävän veden laatu ei vaaranna suoraan tai välillisesti pohjaveden laatua. Etäisyys pohjaveden pinnasta < 0,5 m.
Topografia ja korkeuserot	Riittävät kuivatusolosuhteet (kiinteistöt) ja vietot varmistettava. Huomioitava suunnittelualueen ylä- ja alapuolisen valuma-alueen asettamat reunaehdot ja valunta ohjataan haittaa aiheuttamatta alajuoksulle. Tarkastelu jatkettava riittävän pitkälle ts. niin kauas kuin vaikutuksia on oletettavissa. Yläpuolisen valuma-alueen valunta ohjataan turvallisesti tarkastelualueen läpi tai ohitse. Tulvareittitarkasteluun sisällytetään arvio siitä, miten suuria vesimääriä ko. reitillä voi suurilla mitoitussateilla esiintyä.
Maankäyttö ja tiivistyvä kaupunkiympäristö	Monikäyttöisten alueiden tilavaraukset hulevesien tilapäiseen varastointiin.
Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	Rakentamisen aikaisen hulevesien hallinnan tulee vastata rakennuskohteen laajuuden ja paikallisten ympäristöolosuhteiden mukaan määräytyvää vaatimustasoa. Rakennushankkeelle asetetaan rakennuslupavaiheessa joko perustason tai korotetun vaatimustason mukainen työmaan pintavesien käsittelyvaatimus olosuhteista riippuen.

TEKNINEN SOVELTUVUUS

- ☺☺☺ Soveltuu hyvin
- ☺☺ Soveltuu osittain tai tietyin edellytyksin
- ☺ Soveltuu harvoin
- \- Ei sovellu tai ei relevantti

HALLINTARATKAISUIDEN PRIORISOINTI

- Suositellaan ensisijaiseksi hallintamenetelmäksi
- Suositellaan mikäli olosuhteista riippuen 1. vaihtoehto ei ole mahdollinen
- Suositellaan mikäli olosuhteista riippuen 1. tai 2. vaihtoehto ei ole mahdollinen
- Ei suositella

A1 Näyttäviä istutuksia ja mahdollisesti insinööri- ja arkkitehtitaitorakenteita sisältävät hulevesien hallintarakenteet, jotka edellyttävät huolellista hoitoa ja rakenteellista kunnossapitoa.
A2 Istutuksia ja maarakenteita sisältävät hallintarakenteet. Ne edellyttä-vät melko hyvää hoitoa ja ajoittaista rakenteellista kunnossapitoa, jotta ympäristö säilyy viihtyisänä.
A3 Melko luonnonmukaisia ja/tai helposti hoidettavia istutuksia ja maa-rakenteita sisältävät hallintarakenteet, jotka tulevat toimeen melko vähälläkin hoidolla.
B2 Leikkaamalla tai niittämällä avoinna pidettävät hallintarakenteet, jois-sa voidaan rakentamisen yhteydessä säilyttää puuvartista kasvillisuut-ta mutta siihen ei tehdä uusia istutuksia.
C1 Rakennettu tai metsästä muokattu ympäristö, jota hoidetaan käytön ja maiseman ehdoilla. Tavoitteena kasvillisuuden luontainen uudistuminen.

Hulevesien määrää vähentäviä menetelmiä suositellaan ensisijaisena keinona kaikenlaisilla alueille. Viivytykseen perustuvat ratkaisut ovat suositeltavia maankäytön alueilla, joilla laadullinen hallinta ei ole välttämätöntä, mutta joilla muodostuvien hulevesien virtaamia on tarpeen hallita. Hulevesien laadullista hallintaa puolestaan suositellaan alueille, joilla muodostuu runsaasti huonolaatuisia hulevesiä.

Hulevesimatriisissa on myös esitetty hulevesien hallinnan kaupunkikuvalliset tavoitteet maankäyttömuodoittain. Hallintarakenteet sellaisenaan voivat olla luonnonmukaisia tai hyvinkin teknisiä ja rakennettuja, eikä luokittelussa oteta kantaa siihen, ovatko hallintarakenteen istutukset tai pinnoitteet luonnonmukaisia. Luonnonmukaisia ratkaisuja voidaan suosia kaikissa hoitoluokissa, mutta puutarhamaiset istutukset keskitetään tavoitetasolle A1 (VHT´14), jos niitä pidetään kaupunkikuvallisesti tarpeellisina. Tavoitetasoilla A1 ja A2 (VHT´14) istutusten edustavuudesta ja kulutuksen kestävyydestä huolehditaan hyvällä hoidolla ja puhtaanapidolla.

Taulukon linjauksiin sisältyvät mm. seuraavat periaatteelliset linjaukset:

- Maankäytölliset aluetyypit ovat laajoja kokonaisuuksia, jotka muodostuvat erilaisista maankäytöllisistä tekijöistä. Esim. taulukon maankäyttötyyppi ”asuinalue” sisältää asuinkiinteistöjen lisäksi mm. tonttikatuja sekä tontin viher- ja pysäköintialueita.
- Hallintamenetelmien priorisointi on suositus menetelmien soveltamiselle. Priorisoinnista voidaan poiketa, kun paikalliset olosuhteet sitä edellyttävät. Priorisoinnista poikkeaminen on aina perusteltava.
- Hulevesien vähentämiseen tähtäävät menetelmät soveltuvat ja niitä suositellaan ensisijaisena keinona kaikille alueille.
- Hulevesien määrällinen hallinta on välttämätöntä kaikilla alueilla. Määrällisellä hallinnalla parannetaan valuma-aluekohtaista vesitasapainoa ja tasataan virtaamahuippuja ja ehkäistään hulevesitulvien esiintymistä taajama-alueella. Määrällisen hallinnan edellyttäminen kaikilla alueilla on osaltaan varautumista kaupunkirakenteen tulevaan tiivistymiseen.
- Hulevesien laadullinen hallinta on perusteltua maankäytön alueilla, joilla muodostuu runsaasti likaisia hulevesiä.
- Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnan vaatimukset koskevat kaikkia alueita ja kaikkea rakentamista

7.2.1 Hulevesien hallintarakenteet asuinrakennusten korttelialueilla

<u>Kerrostalokorttelit</u>

Hulevesien hallintarakenteet voidaan yleensä sovittaa ahtaallekin kerrostalotontille, kun ne ovat osa istutuksia ja käyttöpintoja. Samalla hulevesien muodostuminen on minimoitava käyttämällä vettä läpäiseviä pintoja kuten soraa, kivituhkaa, väljästi saumattua kiveystä ja nurmelle kylvettyjä tai soratäytteisiä kennostoja piharaiteilla, ajoteillä ja pysäköintialueilla. Vettäläpäiseviä päällysteitä ovat myös läpäisevä betoni ja avoin asfaltti. Vettäläpäisevien päällysteiden alapuolella varasto- ja viivytystilavuutta tarjoaa huokoinen varastokerros. Maanalaiset viivytysrakenteet hyväksytään vain siinä tapauksessa, että maanpäälliselle rakenteelle ei ole tilaa.

Tekonurmi- ja kumigranulaattipinnoitteita kannattaa välttää, koska niistä irtoaa mikromuoveja, jotka kulkeutuvat hulevesien mukana vesistöihin ja rikastuvat ravintopyramidissä mm. ihmiseen.

Viherkattoja ja kattovesisäiliöitä suositellaan niin tiiviisti kuin väljästikin rakennetuilla kerrostaloalueilla, sillä kattopinnoilla muodostuu usein merkittävä osa hulevesistä kokonaisen asuinalueen mittakaavassa.

Hulevesien hyödyntäminen tonteilla on tärkeää, vaikka kuivatusratkaisu muutoin olisikin perinteinen. Hyödyntävä ratkaisu on helppo toteuttaa olemassa olevan rakennuksen kunnostuksen yhteydessä.

Kerrostalokortteleiden hulevesirakenteiden rakentamisen kaupunkikuvallisia tavoitetasoja ovat A1 ja A2 (VHT´14) keskustoissa ja kaupunkikuvallisesti näkyvillä paikoilla sekä A2 ja A3 väljästi rakennetuilla, lähiömäisillä kerrostaloalueilla.

Kuva 7 Esimerkki A1-tason hulevesien hallintarakenteesta. Monet aukion kalusteet ja varusteet eivät liity hulevesien hallintaan vaan niiden tehtävänä on luoda viihtyisää ja vetovoimaista ympäristöä, jossa ilkivalta on vähäistä.

Pientalokorttelit

Pientalotonttien hulevesien hallintaratkaisut muodostuvat monikäyttöisistä, imeyttävistä tai suodattavista nurmipainanteista, imeyttävistä tai suodattavista kasvipeitteisistä alueista sekä viivytysaltaista. Samalla hulevesien muodostuminen minimoidaan käyttämällä vettä läpäiseviä pintoja piharaiteilla, ajoteillä ja pysäköintialueilla (ks. kohta Kerrostalokorttelit). Puuterassit tulee perustaa ja rakentaa siten, että ne ja niiden alusta ovat vettä läpäiseviä.

Rakennusliikkeiden toteuttamilla rivi- ja pienkerrostalotonteilla hulevesien hallintarakenteiden kaupunkikuvallinen tavoitetaso on A2-A3 (VHT´14). Niillä voi sijaintinsa vuoksi olla kaupunkikuvallista merkitystä erityisesti kaupunginosan päätien varressa, risteyksissä tai keskeisten aukioiden tai puistojen äärellä. Hartiapankkina toteutettavien pientalojen hulevesien hallintarakenteille asetetaan yleensä vain toiminnalliset tavoitteet, mutta tarvittaessa pientalotonttien rakentamista voidaan ohjeistaa rakennustapaohjeissa.

Imeytysrakenteet sijoitetaan tai varustetaan niiden pohjarakenne sulutuksella aina siten, ettei hulevesi kulkeudu rakennusten perustuksiin.

7.2.2 Hulevesienhallintarakenteet muilla korttelialueilla

Muilla korttelialueilla tarkoitetaan julkisten rakennusten kuten koulujen, sairaaloiden, uimahallien ja urheilutalojen sekä muiden kaupungin ja valtion palvelu- ja hallintorakennuksien korttelialueita, jotka julkisen luonteensa vuoksi toimivat samalla rakentamisen esimerkkinä yksityisille toimijoille. Lisäksi muihin kiinteistöihin sisältyvät toimisto-, teollisuus-, kauppa- ja logistiikkatoimintoja palvelevat rakennukset tontteineen.

Kouvolassa on useita suuria teollisuusalueita. Niihin tulisi jokaiseen laatia yleissuunnitelmatasoinen hulevesisuunnitelma, jonka pohjalta yleisten alueiden ja tonttien suunnittelu ja rakentaminen tai kunnostus toteutetaan, kun se on ajankohtaista. Suunnitelman laatimisessa tulisi pyrkiä yhteistyöhön tontin omistajien kanssa, mutta epäilemättä kaupungin on tehtävä aloite ja valvottava suunnitelman toteutumisesta.

Hulevesien hallintarakenteet julkisten rakennusten korttelialueilla

Julkisten rakennusten korttelialueilla sovelletaan hulevesirakenteiden kaupunkikuvallisia tavoitetasoja A1 ja A2 (VHT´14), kun kyse on keskusta-alueella tai muuten kaupunkikuvallisesti merkittävillä paikalla olevasta rakennuksesta. Hulevesien hallintaratkaisut muodostuvat hyvin hoidetuista, imeytys- tai pikemminkin suodatuskenttinä toimivista nurmikoista tai istutuksista, jotka yleensä muotoillaan hieman allasmaisiksi, viivytys- ja suodatusaltaista, joihin liittyy kaupunkikuvaan positiivisesti vaikuttavia, hoidettuja istutuksia. Niihin voi liittyä myös siltojen, laitureiden ja patojen kaltaisia insinööri- ja arkkitehtirakenteita.

Viherkaton asentaminen on käytännössä välttämätöntä hyvin suurien rakennusten (> 9 000 m²) yhteydessä, kun hulevesiä viivyttäville ja suodattaville rakenteille ei jää riittävästä tilaa.

Tilapalveluiden kannattaa tehdä yhteistyötä viheralueita hallinnoivan tahon kanssa julkisten rakennusten tonttien hulevesien hallinnan suunnittelussa niin asemakaava- kuin toteutussuunnittelutasolla, sillä monissa tapauksissa tontin hulevedet voidaan johtaa viheralueelle käsiteltäviksi, kunhan kustannuksista sovitaan hallintokuntien kesken.

Hulevesien hallintarakenteet toimiston, teollisuuden, suurkaupan ja logistiikan korttelialueilla

Toimisto-, teollisuus-, suurkauppa- ja logistiikkatoimintoja palvelevien tonttien tyypillisiin piirteisiin kuuluu merkittävä vettä läpäisemättömän pinnan määrä, joka edellyttää tehokasta hulevesien määrällistä hallintaa. Teollisuusalueilla hulevesien laadullisen hallinnan tarve korostuu silloin, kun tonteilla kuljetetaan, käsitellään ja varastoidaan kemikaaleja ja muita haitallisia aineita. Laadullisen hallinnan lähtökohtana on ensin tunnistaa ne alueet, joilta yritystoimintaan liittyvät haitalliset aineet voivat päätyvät ympäristöön. Haitallisten aineiden pääsy hulevesiin ehkäistään esimerkiksi allastamalla ja kattamalla kriittiset alueet.

Kattovesien hallinta esimerkiksi viherkattojen avulla on käytännössä välttämätöntä hyvin suurien rakennusten (> 9 000 m²) yhteydessä, kun hulevesiä viivyttäville ja suodattaville rakenteille ei jää riittävästä tilaa. Kaikista maankäyttömuodoista suurilla ja paljon kattopintaa sisältävillä kiinteistöillä on myös parhaimmat mahdollisuudet kattovesien varastoimiselle ja huleveden hyötykäytölle. Perinteisesti huleveden hyödyntäminen on liittynyt esimerkiksi viheralueiden kasteluun, mutta huleveden hyötykäyttömahdollisuuksia voidaan kartoittaa kiinteistö- tai korttelikohtaisesti monipuolisemminkin.

Toimisto-, teollisuus-, kauppa- ja logistiikkatoimintoja palvelevien tonttien hulevesirakenteiden kaupunkikuvallinen tavoitetaso on A2 (VHT´14), kun kohde sijaitsee kaupunkikuvallisesti merkittävällä paikalla. Syrjäisemmällä paikalla se on A3 tai B2, jotka ovat melko edullisia ja helppoja hoitaa, kunhan toimintaa suunnitellaan ja saadaan vakiinnutettua osaksi ruutinia.

7.2.3 Yleiset alueet

Katujen ja aukioiden hulevesien hallintarakenteet

Kaupunkikuvallisesti keskeisten katujen ja aukioiden hulevesien hallintarakenteiden kaupunkikuvallinen tavoitetaso on A2 (VHT´14), kun se syrjäisemmillä kaduilla on A3. Kaupungin keskustassa sijaitsevan pääaukion hulevesien hallintarakenteen kaupunkikuvallinen tavoitetaso voi olla myös A1. A2-tasoiset hallintarakenteet muodostuvat nurmipintaisista ja osittain tai kokonaan istutetuista, maljamaiseksi muotoilluista kiertoliittymistä ja suurista saarekkeista sekä keski- ja sivupainanteista, joihin voi liittyä voimakkaasti viettävillä alueilla (pituuskallistus > 5%) hidastavia rakenteita. Viivytys- ja suodatusaltaita rakennetaan katualueilla vain, jos niille

on asemakaavassa osoitettu asianmukaisesti mitoitettu tila. Tarvittaessa hulevedet ohjataan viheralueille ja käsitellään siellä kertaalleen ennen ohjausta vastaanottavaan vesistöön.

Hulevesiä kannattaa hyödyntää katualueiden istutusten kosteutuksessa, vaikka kuivatusratkaisu muuten olisikin perinteinen. Tämä koskee niin olemassa olevia kunnostettavia kohteita kuin uudisrakennuskohteitakin. Läpäisemättömät pinnat tasataan niin, että niiden pintavaluntavedet ohjautuvat kallistuksia ja jiirejä pitkin ensisijaisesti johonkin istutukseen tai ilmastointikaivojen ja maaritilöiden kautta kiveyksen alla olevaan kantavaan kasvualustaan. Istutuksen läheisyyteen sijoitetaan ritiläkaivo, joka sallii imeytymisen tai suodattumisen kasvualustaan, mutta ehkäisee istutukseen keräytyvän veden tulvimisen käyttöpinnalle. Kantavan ja tavallisen kasvualustan alle tulee savimailla asentaa salaoja, joka johtaa pois ylimääräisen kosteuden kertaalleen suodatettuna ja viivytettynä. Ojiin ja jiireihin suunnitellaan helposti puhdistettava kivetty lietekuppi ja ritiläkaivo salaojineen sijoitetaan em. rakenteen viereen siten, että lammikoituva vesi imeytyy ja suodattuu ensisijaisesti (kantavaan) kasvualustaan ja vasta suurilla sateilla valuu kaivoon.

Kuva 8 Esimerkki katualueen A2-tasoisesta hulevesien hallintarakenteesta. Kadulta kertyvät hulevedet suodatetaan nurmipintaisessa rakenteessa, johon on istutettu puurivit. Rakenne on helppo hoitaa ja pitää puhtaana.

Hulevesien hyödyntäminen on helppo suunnitella ja rakentaa kunnostettavalle, olemassa olevalle kadulle. Se parantaa katuympäristön istutusten kuivuuden sietokykyä ja keventää perinteiseen hulevesiverkkoon rankkasateilla kohdistuvaa rasitusta. Siinä mielessä se on tärkeä osa ilmastonmuutokseen varautumista.

Tiealueiden asutuskeskuksiin johtavien liittymien hulevesien hallintarakenteiden rakentamisen kaupunkikuvallinen tavoitetaso on A3. Muilla tie- ja rata-alueilla se on B2.

Viheralueiden hulevesien hallintarakenteet

Viheralueilla rakennettavat hulevesien hallintarakenteet voivat olla hyvin monenlaisia. Tavallisimpia ovat kosteikot, viivytys- ja suodatusaltaat istutuksineen sekä monikäyttöisemmät nurmipintaiset altaat patorakenteineen tai yleensä edellä mainittujen yhdistelmät. Viheralueille voidaan johtaa katujen sekä kaupungin julkisten rakennusten hulevedet, jos niitä ei voida käsitellä syntypaikalla. Kaupungin eri hallintokuntien kannattaa tässä yhteydessä tehdä kokonaistaloudellisimpaan ratkaisuun johtavaa yhteistyötä ja sopia kustannusten jakamisesta kohteittain.

Keskusta-alueilla ja kaupunkikuvallisesti keskeisillä paikoilla sijaitsevien hallintarakenteiden kaupunkikuvallinen tavoitetaso on A1-A2 (VHT´14). Syrjäisimmillä, rakennetuilla viheralueilla hallintarakenteiden tavoitetaso on A3 ja luonnonmukaisilla viheralueilla B2. A3-tasoisten alueiden istutukset on yleensä varsin helppo hoitaa, kun B2-tasoisille alueilla puuvartinen kasvillisuus on jo olemassa ja lisäksi sinne rakennetaan vain imeyttäviä tai suodattavia, leikkaamalla hoidettavia nurmi- tai niittypintoja maa- tai pohjapatoineen.

Viheralueilla tulee niin ikään hyödyntää hulevettä kasvualustojen kosteutuksessa. Periaatteita selostetaan edellisessä kappaleessa katualueiden yhteydessä.

Kuva 9 Esimerkki A3-tason hulevesirakenteesta. Vesiuoma ja sitä ympäröivät luonnonnurmet on istutettu ja kylvetty, mutta puuvartinen kasvillisuus on enimmäkseen taimettunut itsestään tai oli paikalla jo ennen uoman kehittämistä hallintarakenteeksi.

Matkailu- ja virkistysalueiden hulevesien hallintarakenteet

Matkailu- ja virkistysalueille sijoitettavien hulevesirakenteiden kaupunkikuvallinen tavoitetaso on A2-A3 (VHT´14) ja ne ovat tiiviille kerrostaloalueille tai viheralueille rakennettavien hallintarakenteiden kaltaisia käytettävissä olevan tilan koosta riippuen.

7.2.4 Muut alueet taajaman ulkopuolella

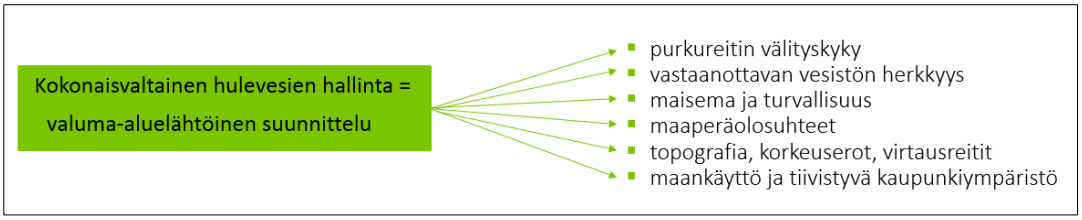
Maa- ja metsätalousalueiden hulevesien hallintarakenteet ovat yksinkertaisia kosteikkoja, viivytys- ja suodatusaltaita sekä suotopatoja, joille asetetaan yleensä vain toiminnalliset tavoitteet.

Maakunnallisesti- ja valtakunnallisesti merkittävien maisemakokonaisuuksien alueella tavoitetaso on kuitenkin edellisestä poiketen B2.

7.3 Hulevesien hallintaan vaikuttavat olosuhdetekijät

Kokonaisvaltaisen hulevesien hallinnan keskeisenä lähtökohtana on selvitysten ja suunnitelmien valuma-aluelähtöisyys, ja siinä tulee huomioida kaikki hallintatarpeeseen vaikuttavat olosuhdetekijät, jotka voivat vaikuttaa esimerkiksi hulevesien viivytystarpeeseen tai erityiseen laadullisen hallinnan tarpeeseen.

Hulevesien hallintaan vaikuttavia olosuhdetekijöitä ovat esimerkiksi nykyisen hulevesireitistön riittämätön välityskyky. Hulevesien laadullisen hallinnan tarve korostuu esimerkiksi pohjavesialueilla tai rakennettaessa suojelukohteen yläpuoliselle valuma-alueelle. Hulevesien hallinnan suunnitteluratkaisuihin vaikuttavat olosuhdetekijät on koottu listaksi alle ja niitä on kuvattu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.



Kuva 22 Hulevesien hallinnan kokonaisuuteen liittyvät osatekijät

7.3.1 Purkureitin välityskyky

Purkureitti koostuu tyypillisesti hulevesiviemäreistä, avouomista ja niihin liittyvistä rumpu- ja siltarakenteista. Uusilla rakennettavilla alueilla purkureitin välityskyvyn riittävyyden mitoittaminen on yksinkertaisempaa, kun se puolestaan vanhan ja tiivistyvän kaupunkirakenteen virtausreitin välityskyvyn riittävyyden arviointi on selvästi hankalampaa. Kaupunkirakenteen tiivistyessä olemassa oleviin reitteihin kohdistuu yhä suurempi kuormitus eikä vanhojen reittien välityskyvyn riittävyydestä yleensä ole selkeää käsitystä.

Runkoviemärien käytettävissä oleva kapasiteetti sekä nykyinen ja tuleva kuormitus tulee selvittää tapauskohtaisesti. Virtausreiteistä laaditut mallinnukset ovat keskeisessä roolissa virtausreittien välityskykyä arvioitaessa, ja tiedossa olevat paikalliset ongelmat antavat viitteitä virtauskapasiteetin niukkuudesta. Rajoitteet hulevesien virtausreitin välityskyvyssä lisäävät hulevesien viivytyksen tarvetta. Sen tehostaminen on tehokkainta tonttikohtaisesti, mutta olemassa olevissa taajamissa siihen velvoittaminen vie aikaa. Yksinkertaisempaa ja nopeampaa viivytys on viheralueilla, mutta silloin kaupunki vastaa yleensä yksin kustannuksista.

Välityskyvyn puutteita arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota myös ylläpitoon ja erityisesti avoimien uomien kuntoon. Avouomaosuuksien välityskyvyn ongelmat ovat usein ratkaistavissa ylläpidolla, mikä tarkoittaa kasvillisuuden niittoa, niittotähteiden poistamista ja kaiken irtaimiston säännöllistä poistamista uomasta. Kaupungin hulevesijärjestelmän vaikutusalueella kaupunki vastaa järjestelmän ylläpidosta. Kiinteistön omistaja vastaa tontilla sijaitsevien avouomien ylläpidosta, mutta tulos on käytännössä usein vaihtelevaa. Asemakaava-alueen ulkopuolella purojen ja jokien ylläpito sovitaan erikseen, mikäli ei ole olemassa esimerkiksi ojitusyhteisöä tai muuta sopimusta.

Rautatien ja valtatien alittava rumpu on niin ikään usein purkureitin välityskyvyn kannalta kriittinen kohta. Rumpurakenteet ovat alun perin mitoitettu johtamaan keskimäärin kerran sadassa vuodessa toistuva ylivirtaamatilanne. Valuma-alueen tiivistyessä mitoitusvirtaamat kasvavat ja hulevesien määrän lisääntyminen tulee lähtökohtaisesti kompensoida yläpuolisen valuma-alueen hulevesien viivytysrakenteilla. Painopiste viivytysrakenteiden suunnittelussa on silloin tilapäisten tulva-alueiden varauksilla poikkeuksellisten ja harvoin toistuvien, suurien sadetilanteiden varalle.

Yksittäisen, pinta-alaltaan pienen kiinteistön hulevesirakenteiden mitoitusta ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista perustaa harvinaisten sadetapahtumien (40-100 mm) sademäärille, vaikka alajuoksulla olisi radan tai valtatien alitus. Niiden käytössä pitäisi olla luotettava tulvareitti, jota pitkin vedet ohjataan eteenpäin ja tarvittaessa viivytään ilman erityisiä aineellisia vahinkoja. Radan ja moottoritien alla olevien rumpujen ylläpito on tärkeää ja keskeistä myös kaupungin hulevesijärjestelmän toiminnan kokonaisuuden kannalta. Ylläpitovastuu on tien tai radan ylläpitäjällä, ellei muuta ole sovittu.

Suunnittelutyössä on myös huomioitava teistä ja radoista vastaavien viranomaisten lähtökohtaisesti kielteinen kanta tie- ja rataojien käyttämiseen hulevesien purkureittinä.

7.3.2 Vastaanottavan vesistön herkkyys

Vastaanottavan vesistön ja yksittäisten herkkien luontokohteiden vaikutus hulevesien hallintarakenteiden suunnitteluun on tapauskohtaista.

Vastaanottavan vesistön herkkyydelle ei ole yleisesti käytettyä määritelmää vaan se perustuu tapauskohtaiseen harkintaan. Tyypillisiä hulevesien aiheuttamille muutoksille herkkiä kohteita ovat pienet lammet tai järvet, joiden valuma-alueesta suhteellisen suuri osa muuttuu rakentamisen myötä. Pienet purot ovat herkkiä laadullisen muutoksen lisäksi äärevöityville ali- ja ylivirtaamille, mitkä voivat voimistaa uoman erodoitumista ja vähentää alivirtaamakausien virtaamia merkittävästi. Järvialueilla voi laadullinen hallinta korostua johdettaessa hulevesiä esimerkiksi suojelualueelle tai uimarannan läheisyyteen. On tärkeää huomata, ettei Suomessa toistaiseksi ole yleisiä ohjeistuksia tai määräyksiä hulevesien laadulliselle hallinnalle. Maailmalla on esimerkkejä yleisistä ohjeistuksista, jotka mm. velvoittavat hulevesien laadulliseen hallitaan erityisen vilkkailla valta- ja moottoriteillä.

Taulukon 5 linjauksissa on lähtökohtaisesti pyritty huomioimaan eri tyyppisiltä alueilta tavanomaisesti muodostuvien hulevesien laatu ja laadullisen käsittelyn tarve. Mutta, jos tunnistetaan, että suunniteltavalta alueelta muodostuvat hulevedet voivat olla tavanomaista likaisempia, tulee se huomioida laadullisen hallinnan painotusta lisäävänä olosuhdetekijänä.

Tavanomaista kuormitteisempia hulevesiä voi muodostua laajoilta liikenne- ja pysäköintialueilta, jollaisia on suurkaupan, logistiikan ja teollisuuden tonteilla. Näiden osalta on erikseen arvioitava voimakkaasti kuormitteisten hulevesien muodostuminen ja kulkeutuminen vesistöön.

Ympäristöpalvelut määrittävät ne vesistöt, joiden valuma-alueella on panostettava hulevesien laadulliseen hallintaan.

7.3.3 Maisema ja turvallisuus

Maanpäällisten hulevesirakenteiden kuten uomien, viivytysaltaiden, kosteikoiden ja biosuodatuspainanteiden esteettisen vaatimukset riippuvat kohteen sijainnista. Asemakaava-alueella, keskustoissa ja asuinalueiden läheisyydessä tulee huomioida kohdetta suunnitellessa maisemallinen/kaupunkikuvallinen tavoitetaso sekä korostunut ylläpitotarve (roskien poistaminen ja kasvillisuuden säännöllinen hoito/niittäminen), jotka vaikuttavat rakenteen kokonaiskustannuksiin. Keskusta-alueiden ulkopuolella (mm. tiealueiden hulevesien hallintarakenteet) suunnittelussa ulkonäkö ja viimeistely eivät ole keskiössä vaan pääpaino on teknisessä toimivuudessa.

Uomien ja viivytysaltaiden turvallisuus tulee huomioida suunnittelussa. Tulvatilanteissa rakenteissa voi esiintyä voimakkaita virtauksia ja talviaikaan jääkansi voi pettää. Suunnitellussa tulee varmistaa riittävän loivat luiskat turvallisen ylös pääsemisen varmistamiseksi. Hulevesirakenteeseen liitettävällä infotaululla voidaan parantaa yleistä tietoisuutta hulevesistä ja kyseisten rakenteiden tarkoituksesta. Tiettyjen erityiskohteiden, kuten päiväkodin, läheisyys voi tuoda korostuneen tarpeen turvallisuuden varmistamiseksi. Aitaaminen on yksi vaihtoehto mutta voi tuoda myös epätoivottua kiinnostusta rakenteeseen ja haitata ylläpitoa.

Turvallisuuden näkökulma tulee huomioida jo maankäytön suunnittelussa. Herkästi tulvivaksi todetut alueet tulisi pyrkiä varaamaan satunnaisille tulville myös jatkossa tai hulevesien hallintaa on muulla tavoin kehitettävä kokonaisvaltaisesti. Satunnaisille tulville varatut alueet voidaan suunnitella ns. monikäyttöisiksi tulva-alueiksi. Alueille voidaan sijoittaa toimintoja ja rakenteita, jotka eivät kärsi merkittävästi ajoittaisesta tulvimisesta.

7.3.4 Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet

Hulevesien hallinnan yleisten periaatteiden mukaisesti pyritään vähentämään hulevesien määrää, viivyttämään virtaamia ja käsittelemään niitä mahdollisimman lähellä syntypaikkaa. Paikalliset maaperäolosuhteet vaikuttavat hulevesien hallinnan menetelmien valintaa merkittävästi.

Maaperäolosuhteiden vaikutus hulevesien hallintamenetelmien valintaan:

- Maaperän vedenläpäisevyys:
  - Suunnittelualueen hulevesien hallintaratkaisu ei voi painottua imeyttäviin menetelmiin alueilla, joissa maaperä on heikosti vettäläpäisevää (muut kuin hiekka ja sora).
  - Jos imeyttäminen pohjamaahan ei ole mahdollista, tulee käyttää salaojitettuja suodatusrakenteita.
- Pohjavesitasapainon ylläpitäminen:
  - Pohjavesitasapainon ylläpitäminen on tärkeää sekä luonnonolosuhteiden että rakennusten perustusolosuhteiden kannalta.
  - Hulevesien maaperään imeytymisen mahdollistaminen on tärkeää kaikissa maaperäolosuhteissa. Tämä tarkoittaa, ettei veden imeytymistä pohjamaahan tule täysin estää edes heikosti vettäläpäisevällä maaperällä, jollei imeytymistä ole tarkoituksenmukaista rajoittaa esimerkiksi pohjaveden laadun suojelemiseksi. Suositeltavaa toteuttaa vettäläpäiseviä pintoja suosien tai hajautetuilla pienimittakaavaisilla imeyttävillä rakenteilla.
- Pohjavesiesiintymän hulevesikuormituksen hallinta:
  - Luokitetuilla pohjavesialueilla maaperään imeytyvän huleveden laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Hulevesien laadullista hallintaa edellytetään raskaan liikenteen logistisilta alueilta ja muilta kuormitteisia hulevesiä tuottavilta toiminnoilta. Erityisen voimakkaan riskin tapauksissa voidaan harkita hulevesien keräämistä ja johtamista pohjavesialueen ulkopuolelle estäen imeytyminen. Hulevesien imeyttämisen tulisi ensisijaisesti tapahtua kasvipeitteisistä rakenteista pintamaakerrosten läpi. Sen sijaan imeyttämisratkaisuja, joissa hulevesi johdetaan suodattamatta syvemmälle maaperään, tulisi välttää.
- Pilaantuneiden maa-alueiden kohteet:
  - Pilaantuneiden maa-alueiden välittömässä läheisyydessä hulevesien keskitettyjä imeytysrakenteita tulee välttää. Sade- ja hulevesien luonnollista imeytymistä ei kuitenkaan tarvitse estää hulevesien hallinnan lähtökohdista.

7.3.5 Maankäyttö ja tiivistyvä kaupunkiympäristö

Tehokkain tapa huomioida ja vaikuttaa hulevesien hallintaan on varata ajoissa luontaisesti sopivat alueet tilapäisiksi viivytys- ja suodatusalueiksi sekä tulvareiteiksi. Ne ovat usein maaston alavimpia paikkoja sekä rinteissä sijaitsevia pintavesiuria. Rakennetummassa ympäristössä esimerkiksi puiston tasaus suunnitellaan siten, että harvinaisessa tulvatilanteessa monikäyttöinen alue voi jäädä veden alle tai toimiva tulvareitteinä. Normaaliin puistokäyttöön näiden tilavarausten ei tarvitse vaikuttaa, kunhan tulvareiteille ja -alueilla ei sijoiteta kosteudelle arkoja rakenteita. Jälkikäteen rakentamisen jälkeen on hyvin vaikeata varata vastaavia alueita ja se on kallista.

Kestävän kaupunkirakentamisen lähtökohtana on ehkäistä tai ainakin minimoida ihmisen toiminnasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Tästä syystä hulevesien määrällisen hallinnan rinnalla on hyvä ottaa aina huomioon myös laadullisen hallinnan tarpeet, vaikka kohteessa ei olisi tavallisesta kaupunkiympäristöstä poikkeavia päästölähteitä. Valuma-alueilta kulkeutuva haitta-ainekuormitus kasvaa merkittävästi jo pientaloalueilla metsäisiin alueisiin verrattuna, ja tiiviillä maankäyttömuodoilla sekä rakennustöiden aikana haitta-ainekuormitus voi olla jopa yhtä suurta kuin maatalousalueilla keskimäärin. Huleveden laadulle on haastavaa asettaa kriteereitä, sillä laatu vaihtelee merkittävästi niin ajallisesti kuin paikallisestikin. Lisäksi kotimaista tutkimustietoa hulevesien laadusta on saatavilla vain valikoiduille haitta-aineille ja maankäyttömuodoille. Yleisesti Suomen olosuhteissa käsittelytarve on osoitettu kiintoaineen, kokonaisfosforin ja metalleista kuparin ja sinkin osalta maankäyttömuodosta riippumatta. Katualueilla ja keskustamaisilla alueilla kiinnitetään huomiota myös kromin ja lyijyn pitoisuuksiin. Typen kannalta laadullisen hallinnan tarve vaihtelee, mutta varsinkin rakennustöiden yhteydessä typpikuormitus voi olla suuri. Vähimmäistasona laadullisessa hallinnassa kannattaa huomioida ainakin kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisemiseen, sillä kiintoainetta esiintyy hulevesissä runsain mitoin ja kiintoaineeseen kiinnittyneenä kulkeutuu monia muita haitta-aineita, kuten metalleja, orgaanisia yhdisteitä ja mikromuoveja. Laadullisessa hallinnassa voidaan yleensä saavuttaa parhaimpia puhdistustuloksia, mikäli hulevedet käsitellään syntypaikalla esimerkiksi suodattamalla.

7.3.6 Riskitoimintojen huomiointi alueellisessa hulevesien hallinnassa

Kouvolassa on yhdeksän SEVESO-laitosta, joiden toiminnasta muodostuvat hulevesiriskit tulee arvioida erikseen. Myrkyllisiä ja vaarallisia aineita käsittelevät toimijat ovat lähtökohtaisesti ympäristölupamenettelyn kautta velvollisia huolehtimaan kiinteistöllään muodostuvien hulevesien laadullisesta hallinnasta ja varautumaan poikkeustilanteisiin. Jos usea tällainen toimija on sijoittunut samalle alueelle tai riskiä muodostavien aineiden kuljetusliikenne on erityisen vilkasta, on syytä varautua yleisillä liikennealueilla tapahtuviin onnettomuuksiin. Riskikuljetukset tulisi ohjata käyttämään vain nimettyjä kulkuyhteyksiä ja näiden hulevesien hallinta yleisillä alueilla tulisi toteuttaa siten, että onnettomuuden sattuessa hulevedet voidaan kerätä talteen ja viedä käsiteltäväksi muualle. Tämä tarkoittaa mitoitukseltaan riittäviä altaita, joihin saastuneet vedet saadaan pysäytettyä sulkemalla virtausreitti. Hulevesien imeytyminen altaasta maaperään tulee olla estetty kalvolla tai muulla järjestelyllä.

7.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Maata ja kiviainesta kaivettaessa tai louhittaessa kaivantoihin kerääntyy vettä. Työmaavesi muodostuu kaivantoon suotautuvasta pohja- ja /tai orsivedestä, suoraan taivaalta satavasta sadevedestä, pintavaluntavedestä kaivannon ympäriltä sekä erilaisissa työmenetelmissä, kuten porauksessa käytettävästä vedestä. Kaivantoon kertyvään veteen saattaa kulkeutua maaperästä, ympäröiviltä pinnoilta ja rakenteista, erilaisista työmenetelmistä, kuten räjäytyksistä, betonoinnista ja injektoinnista sekä työkoneista, kiintoainetta, ravinteita ja muita epäpuhtauksia.

Yleensä rakentaminen edellyttää, että työmaavedet pumpataan tai muulla tavoin johdetaan pois kaivannosta. Työmailta sellaisenaan hule- tai jätevesiviemäreihin johdettavat vedet voivat aiheuttaa viemäreiden, -kaivojen, pumppaamoiden ja uomien liettymistä, tukkeutumista ja eroosiota. Jätevesiviemäriin johdettaessa käsittelemättömistä, haitallisia aineita sisältävistä jätevesistä voi olla haittaa myös viemärilaitoksen työntekijöille ja jätevedenpuhdistamoiden toiminnalle.

Työmaaveden johtaminen viemäriin edellyttää vesihuoltolaitoksen luvan.

Haittojen ennalta ehkäisemiseksi työmaavesien käsittely ja pois johtaminen työmaalta tulee suunnitella osana rakentamisen suunnittelua hyvissä ajoin ennen työmaan käynnistymistä.

Peruslähtökohtana tulee olla, että rakennustyön aikaisen hulevesien käsittelyn tulee vastata rakennuskohteen laajuuden ja paikallisten ympäristöolosuhteiden mukaan määräytyvää rakennetun vaiheen hulevesien käsittelyn vaatimustasoa. Mikäli rakennustyön aikana läpäisemättömän pinnan määrä on suurempi kuin valmiiksi rakennetulla alueella tulee tämä huomioida tilapäisten hallintarakenteiden mitoituksessa.

Mikäli rakennuskohteen toteutusvaiheessa on erityistekijöitä, jotka aiheuttavat normaalia korkeampia vesistövaikutuksia, huomioidaan tämä hallintamenetelmien valinnassa ja tarvittaessa vesien purkukohteen valinnassa.

7.4.1 Työmaavesien laatuvaatimuksia

Vesistöön, ojiin ja hulevesiviemäreihin johdettavan ja maahan imeytettävän työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, ettei se aiheuta ympäristön pilaantumista tai haittaa rakennetulle ympäristölle ja sen rakenteille.

Pääkaupunkiseudun kunnissa on käytössä ohjeellisia raja-arvoja vesistöön, ojiin tai maaperään johdettavan työmaaveden yleiselle laadulle:

- Kiintoaine < 300 mg/l.
- pH:n 6-9.
- Lämpötila < 25ºC .
- Öljyt < 5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa.

Tarvittaessa huleveden laatu on analysoitava ottamalla näytteet ja tekemällä niistä laboratorioanalyysit.

Vedenlaadun tutkiminen voi olla tarpeen esimerkiksi louhintatyömailla, pilaantuneen maaperän työmailla ja työmailla, joilla käytettävistä tuotteista voi liueta poistettaviin vesiin haitta-aineita. Jätevesiviemäriin johdettaessa veden määrä mitataan laskutusta varten.

7.4.2 Työmaavesien aiheuttamien haittojen hallintamenetelmiä

Työmaavesien hallinnassa voidaan käyttää samanlaisia vedenkäsittelyn menetelmiä, joita muutenkin käytetään hulevesien määrällisessä ja laadullisessa hallinnassa.

Taulukko 6 Esimerkkejä työmaavesien aiheuttamien haittojen hallinnasta

Poistettava aine tai ominaisuus	Käsittelymenetelmiä
Kiintoaine ja siihen sitoutuneet haitta-aineet ja ravinteet	Veden viivytys ja selkeytys altaissa tai painanteissa Hiekanerotus Hiekka-, kangas- tai muu suodatus Kemiallinen saostus eli flokkaus Märkäsykloni
Eroosio-ongelmat	Suodatinkankaat ym. kiintoainesta pidättävät menetelmät Riittävät suojavyöhykkeet pienvesien reunoille
Öljy	Öljynerotin (tehdasvalmisteinen tai pinnan eroihin perustuvat altaat ja öljypuomit tai suodatinkankaat) Aktiivihiilisuodatin
Alhainen tai korkea pH	pH:n säätö hapolla tai emäksellä
Ravinteet (typpi (N) ja fosfori (P))	Biologinen ja/tai kemiallinen puhdistus (saostus, ilmastus ja laskeutus)
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	Ilmastus ja aktiivihiilisuodatin Katalyyttinen poltto
Muut orgaaniset yhdisteet	Aktiivihiilisuodatin
Liuenneet metallit	Saostaminen kemikaaleilla Ultrasuodatus Käänteisosmoosi

Joissain tapauksissa riittävä työmaavesien laadullinen hallinta voi olla hankalaa tai mahdotonta toteuttaa työmaaoloissa. Tällöin voi olla tarpeen kuljettaa hulevesi loka-autolla muualle käsiteltäväksi tai johtaa vesi jätevesiviemäriin.

Hulevesien hallintarakenteiden imeytys- ja suodatuskerrokset uusitaan rakentamisen päätyttyä, jos rakentamisaikainen hallintajärjestelmä hyödynnetään rakennuskohteen viimeistelyssä, koska rakentamisen aikaiset, huonolaatuiset hulevedet usein tukkivat läpäisevät pinnat ja niiden alusrakenteet.

7.4.3 Työmaavesiä koskevat lupakäytännöt

Julkisissa ulkotiloissa sekä yksityisillä korttelialueilla rakentaminen edellyttää hulevesisuunnitelmaa. Se liitetään rakennuslupahakemukseen, kun on kyse rakennusluvan alaisesta toiminnasta.

Rakennusluvan ehtona on, että rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee laatia lisäksi työmaanaikainen hulevesisuunnitelma, jonka perusteella voidaan arvioida kohteen erityispiirteet, raken-

tamisen aikainen hulevesien hallinnan tarve ja ratkaisut. Vastaavasti rakennuslupaa ei edellyttävien katu- ja puistotyömaiden työmaavalvontamenettelyyn sisällytetään työmaanaikainen hulevesisuunnitelma.

Työmaan aikaisten suunnitelmien arvioinnin helpottamiseksi suositellaan, että kaupungille laaditaan lomakemuotoinen pohja, joka yhdenmukaistaa ko. suunnitelmia ja jonka perusteella on helppo yksiselitteisesti arvioida rakennushankkeen vaatima hulevesien käsittelyn taso. Sitä suositellaan käytettäväksi sekä kiinteistökohtaisessa että kunnallisteknisessä rakentamisessa.

Kohteissa, joissa ei edellytetä rakentamisen aikaisten vesien käsittelyltä perustason vaatimuksista poikkeavaa tasoa, rakennusvalvonta tarkastaa suunnitelman ja tiedottaa rakennushankkeeseen ryhtyvää kaupungin vaatimista toimenpiteistä hulevesien hallinnan suhteen. Hulevesien käsittelyn osalta erityistoimenpiteitä edellyttävissä rakennuskohteissa, joiden valumaalueella on esimerkiksi suojelukohteita, ympäristöpalvelut avustavat rakennusvalvontaa ja ottavat kantaa työmaavesien hallinnan tasoon sekä siihen, voidaanko työmaavedet johtaa maastoon, hulevesiviemäriin ja millaisin ehdoin vai joudutaanko ne johtamaan jätevesiviemäriin ja vesilaitokselle puhdistettavaksi.

Työmaavesien johtaminen hule- tai jätevesiviemäriin vaatii aina luvan vesihuoltolaitokselta, jossa määrätään myös jäteveden maksimivirtaama. Tämä vesilaitoksen myöntämä lupa liitetään rakennuslupahakemukseen. Työmaan koosta, kestosta sekä huleveden laadusta riippuen voidaan edellyttää vesilaitoksen viemäröintilupa myös liitoskohtalausuntohakemuksen liitteeksi. Viemäröintilupa edellytetään tyypillisesti, kun työmaavesiä johdetaan jätevesiviemäriin pilaantuneiden maiden kunnostustyömailta tai isoilta louhintatyömailta. Jos työmaavesien viemäröintitarve ilmenee vasta rakennuslupavaiheen jälkeen, kun urakoitsija työmaan alkaessa laatii työmaanaikaisen hulevesisuunnitelman, vesilaitoksen luvan lisäksi joudutaan hakemaan uusi rakennuslupa.

Etelä-Suomen aluehallintovirastolta tulee hakea ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa lain 28 §:n 1 kohdan mukaiselle toiminnalle, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista esimerkiksi pitkäaikainen työmaalla, josta ympäristölle haitallisia työmaavesiä johdetaan hulevesiviemäriin ja/tai suoraan vesistöön.

7.4.4 Suositus työmaavesiä koskevista käsittelyvaatimuksista Kouvolassa

Työmaavesien käsittely tulee suunnitella osana muun rakentamisen suunnittelua. Suunnitelman laatiminen on rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla ja suunnitelmassa tulee esittää seuraavat:

1) Laskennallinen arvio työmaalta poistettavien vesien määrästä sekä luonnontilaisen ja rakentamisen aikainen enimmäisvirtaama ilman virtaaman tasausta sekä työmaaveden virtaamantasausta varten rakennetavan menetelmän mitoitus.

2) Esitetään poistettavien vesien johtamistapa ja –kohde (myös lopullinen kohdevesistö esim. lähin puro).

3) Arvio veden laadusta kaksiportaisella asteikolla eli onko kyseessä tavanomainen työmaavesi, jonka käsittelyssä edellytetään perustason vaatimuksia vai onko kyseessä rakennuskohteen erityispiirteistä johtuen kohde, jossa edellytetään tavanomaista vaativampaa työmaaveden käsittelyä.

4) Vesien käsittelyyn ja johtamiseen tarvittavien lupien ja puoltojen tarve - haetaan tarvittavat luvat ja suostumukset.

5) Tarvittavat hulevesien käsittelymenetelmät ja – laitteistot ja niiden mitoitus sekä rakenteiden sijoittaminen työmaalle.

6) Tarvittaessa poistettavan veden tarkkailu: Analyysit, näytteenottopaikka ja –tiheys

7) Vesien käsittelylaitteistojen edellyttämät käyttö- ja huoltotoimenpiteet (esim. lietteiden ja sakkojen tyhjennystiheys ja vastaanottopaikat), aikataulu sekä nimetyt vastuuhenkilöt.

8) Käytäntö työmaanaikaisesta kirjanpidosta hulevesien käsittelylaitteistojen käyttö- ja huoltotoimenpiteistä.

9) Toimenpiteet poikkeus- ja onnettomuustilanteissa.

Ehdotus toimenpidekäytännöistä Kouvolassa:

1) Asetetaan olosuhteista riippuen työmaan huleveden käsittelylle joko perustason tai korotetun vaatimustason mukainen käsittelyvaatimus. Kouvolassa on tunnistettu seuraavia tekijöitä, joiden takia työmaaveden käsittelyltä voidaan edellyttää korotettua vaatimustasoa:

    - Rakennuskohteen sijainti ympäristöltään herkällä alueelle tai sen vaikutusalueella.
    - Runsaat räjäytystyöt.
    - Maaperän pilaantuneisuus.

    Mikäli maaperän pilaantuneisuus edellyttää erityistoimenpiteitä, edetään ELY-keskuksen edellyttämien menetelmien mukaisesti.

2) Rakennushankkeet jaotellaan tavanomaisiin ja korotetun vaatimustason hankkeisiin. Seuraavalla sivulla taulukossa 7 on esitetty rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyn erityispiirteet eri tilanteissa.

3) Kun työmaavedet poistetaan hulevesiviemäriin, kaupunki edellyttää, etteivät ne aiheuta hulevesiviemärin tukkeutumista tai syöpymistä.

Hulevesien hallinnan toimintamallin mukaisena toimenpiteenä suositellaan laadittavan rakennuslupahakemusta varten lomakemuotoinen hulevesiselvityskaavake, jonka perusteella rakennushankkeeseen ryhtyvän on helppo laatia 1. hulevesisuunnitelma 2. yhdenmukainen ja helposti tulkittava työnmaan aikainen hulevesisuunnitelma, jonka perusteella rakennusvalvonnan helppo päättää työmaan vesienhallinnan vaatimustaso perustason tai korotetun vaatimustason mukaiseksi.

Kaavakkeeseen tulee sisältyä karttaesitys Kouvolan alueista, joilla lähtökohtaisesti edellytetään erityistoimenpiteitä työmaavesien käsittelyltä. Korotetun vaatimustason hankkeissa kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ottaa kantaa rakennushankkeelta vaadittavaan työmaavesien hallinnan tasoon sekä siihen, voidaanko työmaavedet johtaa maastoon, hulevesiviemäriin vai joudutaanko ne johtamaan jätevesiviemäriin.

Jätevedenpuhdistamoille johdettavan veden osalta noudatetaan seuraavia käytäntöjä. Ne tulee ottaa huomioon kohteissa, jotka edellyttävät työmaavesien johtamista jätevesiviemäriin:

1) Jätevesiviemäriin johdettavan huleveden yleiset laatuvaatimukset määritellään ”jätevedenpuhdistamoille johdettavien jätevesien raja-arvot” asiakirjassa, joka liitetään kaikkiin viemäröintilupiin.

2) Jätevesiviemäriin johdettavan huleveden määrä tulee pystyä mittaamaan laskutusta varten. Poistoveden laadusta riippuen jäteveden käyttömaksu voidaan periä korotettuna.

3) Viemäröintiluvissa voidaan asettaa tapauskohtaisesti myös muita vaatimuksia. Viemäröintiluvissa voidaan edellyttää hakijaa teettämään viemärin kuvaus ennen töiden aloittamista ja töiden päättymisen jälkeen.

4) Erityistapauksissa työmaaveden laatu tulee selvittää laboratorio-analyysilla. Näytteenoton tiheys sekä analysoitavat aineet määritellään viemäröintiluvassa.

5) Joissain tapauksissa hulevesi on myös puhdistettava ennen viemäriin johtamista esimerkiksi öljynerotuksella tai aktiivihiilisuodatuksella viemäröitävän veden laadun takaamiseksi.

Taulukko 7 Työmaavesien käsittelyn vaatimukset.

Hankkeen luokka	Perustaso	Korotettu vaatimustaso
Rakennushankkeen kuvaus	Rakennushankkeet, joiden hulevedet eivät edellytä korotettua vaatimustasoa.	Rakennushankkeet, joissa paikallisista olosuhdetekijöistä johtuen opn korotettu työmaavesien käsittelyvaatimuksia tai asettaa käsittelyvaatimuksille erityisvaatimuksia. Tällaisia voivat olla mm. seuraavat: - Kaivuutyöt sulfaattisavikoilla. - Runsaasta louhinnasta johtuva räjähdeaineiden käyttö. - Rakennuskohteet, joissa kaivetaan pilaantuneita maa-aineksia. - Rakennushankkeet, joiden vaikutusalueella on eroosiolle tai liettymiselle herkkiä vesistöjä. - Rakennushankkeet pohjavesialueella. - Rakennushankkeet, joiden vaikutusalueella on ympäristön vesitaseen osalta herkkiä biotooppeja. - Rakennushankkeet, joiden vaikutusalueella on luonnonsuojelulain ja vesilain mukainen kohde.
Vaatimustaso hulevesienhallintarakenteiden ja työmaan jälkihoidon osalta	Kiintoaineen erottamiseksi tulee työmaavedet johtaa hulevesien käsittelyyn soveltuvan järjestelmän kautta. Säilytetään työmaa-alueen kasvillisuusvyöhykkeet ojien, purojen ja norojen reunoilla. Koneiden ylityspaikat ojien, purojen, ja norojen kohdalla tulee esittää suunnitelmissa. Ylityksiin käytetään tilapäistä siltaa tai rumpuja. Suunnitellaan kaivuumassojen sijoituspaikka mahdollisimman kauas ojien, purojen, järvien ja meren rannoista ja mieluiten tulvakorkeuden yläpuolelle. Läjityksessä huolehditaan veden johtamisesta pois joko suodattumalla tai selkeyttämällä viivyttävän ylivuotopadon avulla. Työmailla tulee olla selkeät toimintaohjeet mahdollisten päästöjen ja öljyvahinkojen varalta. Kaikki öljyvahingot on ilmoitettava hätäkeskukseen. Työmaa-alueen aurauslumet sijoitetaan niin, etteivät ne sulaessaan likaa, samenna tai muuten pilaa lähivesistöjä. Suunnitellaan etukäteen myös työmaan jälkeiset toimenpiteet: Ylityspaikkojen puhdistaminen ja alueen siistiminen sekä muu maisemointi.	Hulevesien hallinnalle asetetaan tapauskohtaisesti erityisvaatimukset, joita voivat olla esimerkiksi: - Tehostettu virtaaman tasaaminen. - Tehostettu eroosiosuojaus. - Tehostettu kiintoaineen erotus. - Öljynerotus. - pH:n säätö. - PIMA kohteissa Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen ohjeiden mukainen kaivantovesien käsittely. - Räjähdysainejäämien vähentäminen tai räjäytysvesien johtaminen jätevedenpuhdistamolle. - Jätevesiviemäriin johdettavan veden mittaus. Eroosioherkkien ja muiden teknisesti vaikeiden kohteiden kaivuu ajoitetaan mahdollisimman vähänsateiseen ajankohtaan (kesällä heinä-elokuuhun tai talvella maan ollessa roudassa). Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla on, että erityisen herkät alueet merkitään maastoon ja suojataan siten, ettei niissä liikuta koneilla.
Työmaavedet johdetaan	Maastoon tai hulevesiviemäriin.	Tapauskohtaisen harkinnan mukaan maastoon, hulevesiviemäriin tai jätevesiviemäriin.

8 Hulevesirakenteiden ylläpito

8.1 Infraomaisuuden hallinta ja hulevesitieto ylläpidon lähtökohtana

Hulevesien hallintarakenteet edellyttävät säännöllistä ja asianmukaista ylläpitoa, sillä kunnossapidolla pyritään varmistamaan niiden toimivuus. Ylläpito on keskeinen osa infraomaisuuden elinkaarta ja onnistuessaan se pidentää hallintarakenteen käyttöikää sekä siirtää kalliimpien peruskunnostusten aikataulua eteenpäin. Pahimmillaan hallintarakenteiden ylläpidon laiminlyönti johtaa kaupunkitulvaan, joka aiheuttaa taajama-alueilla lähes poikkeuksetta taloudellisia menetyksiä. Lisäksi ilman säännöllistä ylläpitoa hallintarakenteeseen tehdyt investointikustannukset menevät hukkaan. Hulevesitiedon systemaattinen kerääminen ja jakaminen luo edellytykset hulevesijärjestelmään kuuluvan infraomaisuuden ylläpidolle ja kehittämiseen kokonaisuutena.

Ylläpidon resurssien kannalta on tärkeää optimoida ja priorisoida kunnossapitotoimet. Ylläpito on kustannustehokkainta priorisoida hulevesijärjestelmän niihin osiin, joissa laiminlyönti aiheuttaisi suurimman haitan. Hulevesien hallintarakenteiden ylläpidolle tulee luoda parhaat mahdolliset edellytykset niiden sijaintipaikan valinnassa. Erot ylläpidon intensiivisyydessä vaihtelevat merkittävästi hallintamenetelmästä riippuen, mihin tulisi kiinnittää huomiota suunnitteluvaiheessa.

Lähtökohtaisesti hulevesien hallinnan kehittäminen lisää ylläpidon kustannuksia verrattuna tavanomaisiin kuivatusratkaisuihin.

8.2 Hulevesien hallintarakenteiden kunnossapito-ohjelma

Ylläpidon resurssien optimoinnin ja priorisoinnin kannalta on tärkeää luoda Kouvolaan hulevesien hallintarakenteiden kunnossapito-ohjelma, jotta toimenpiteet voidaan kohdentaa ajallisesti ja logistisesti kustannustehokkaasti. Kunnossapito-ohjelman lähtötiedoksi tulee tunnistaa hulevesijärjestelmän kriittisimmät osat ja kartoittaa jo aiemmin rakennetut hallintarakenteet. Näiden hallintarakenteiden ylläpito ohjelmoidaan osittain myös kuntoon perustuen.

Kunnossapito-ohjelmaan ohjelmoidaan hallintarakenteiden peruskunnostuksen aikataulu. Mikäli nämä hallintarakenteet edellyttävät peruskunnostusta, suoritetaan se ennen säännöllisen ylläpidon aloittamista. Uudet hallintarakenteet lisätään kunnossapito-ohjelmaan niiden valmistuessa, jotta mahdolliset alkuvaiheen ylläpitotoimet voidaan huomioida ja toteuttaa välittömästi.

Kunnossapito-ohjelman hallintarakenteille määritellään hoitoluokka rakenteen kaupunkikuvallisen merkittävyyden mukaan.

8.3 Ylläpitotoimenpiteet

Ylläpitotoimenpiteet vaihtelevat määrällisesti ja laadullisesti hallintarakenteittain. Intensiivisintä ylläpitoa edellyttävät herkästi tukkeutuvat suodatus- ja imeytysrakenteet sekä hallintarakenteet, joiden puhdistusvaikutus perustuu kasvillisuuden biologiseen toimintaan. Keveimmillään ylläpito on vain hallintarakenteiden toimivuuden ja kunnon säännöllistä tarkkailua. Järeämpiä kunnossapitotoimenpiteitä ei tällöin ole välttämätöntä suorittaa, mikäli kunto säilyy vuodesta toiseen moitteettomana. Tämä on mahdollista esimerkiksi alueilla, joiden maankäyt-

tömuodot ovat luonteeltaan sellaisia, joilla hulevesiä ei muodostu runsaasti eikä niihin kohdistuva laadullinen kuormitus ole suurta. Tarkkailu on vaivattominta avoimissa hallintarakenteissa. Erityyppisien maanalaisten hallintarakenteiden tarkkailu puolestaan edellyttää tarkempaa ymmärrystä rakenteen teknisestä toiminnasta eikä ylläpitotarve silloin hahmotu päältä päin.

Hallintarakenteiden siivoaminen irtoroskasta on myös kunnossapitotoimenpiteenä keveimmästä päästä, eikä se edellytä tekijältään syvällistä perehdytystä työhön. Se on silti kunnossapitotoimenpiteenä tärkeä paitsi ympäristön viihtyisyyden ja hulevesirakenteiden yleisen imagon kannalta mutta myös järjestelmän tukkeutumisriskin kannalta.

Keskeisimmät toimenpiteet on koottu kunnossapito-ohjeisiin, jotka on esitetty liitteissä 5-9. Ohjeet on jaettu hallintarakennetyypeittäin neljään ryhmään toimenpiteiden samankaltaisuuden mukaan.

8.4 Lumien läjitys hallintarakenteisiin

Lumien läjitys hulevesien hallintarakenteisiin on mahdollista tietyin edellytyksin. Lumien sulamisvesiä ohjataan hulevesiä viivyttäviin rakenteisiin mielellään esikäsittelyn kautta. Lumien läjittäminen suoraan katuojaan tai viivyttävään rakenteeseen on myös mahdollista, kunhan lumien sisältämät epäpuhtaudet eivät päädy vastaanottavaan vesistöön tai aiheuta esimerkiksi viivytysrakenteen purkujärjestelyn tukkeutumista.

Lumien läjittämisessä hulevesireitille tai sen osaan tulee myös huomioida rakenteen välityskyvyn toiminta myös talvella. Erityisesti keväällä lumien sulamisvedet tulee voida johtaa hallitusti hulevesireitille tulvariski huomioiden.

Lumien läjittämistä suodattaviin ja imeyttäviin järjestelmiin tulee välttää, sillä ne voivat kuormittua liikaa lumien mukana kulkeutuvasta kiintoaineksesta. Sulamisvesiä voidaan ohjata suodattaviin tai imeyttäviin järjestelmiin tarvittaessa esikäsittelyn kautta. Biosuodatusrakenteisiin lumien läjittämistä ei suositella, sillä se aiheuttaisi kasvualustan pakkautumista. Lisäksi painanteen biologinen toiminta ei olisi vielä keväällä käynnistynyt, kun siihen olisi jo tarkoitus johtaa sulamisvesiä.

Lumien läjittämisessä tulee noudattaa Kouvolan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksiä, joissa on kielletty lumenkaatoalueiden sijoittaminen pohjavesi- ja ranta-alueille sekä lumenkaato suoraan vesistöön.

9 Hulevesien hallinnon järjestäminen

9.1 Lähtökohdat

9.1.1 Hulevesisuunnittelun painopisteet Kouvolassa

Hulevesisuunnittelu on pitkään painottunut perinteiseen kuivatukseen, mutta viime vuosina Kouvolaan on suunniteltu ja rakennettu yksittäisiä hulevesien kestävään hallintaan tähtääviä rakenteita. Niiden tavoitteena on yleensä ollut hulevesien määrällinen hallinta, mutta vähitellen myös laadullinen hallinnan tarve on noussut esiin. Hulevesien kestävään hallintaan liittyviä selvityksiä on tehty yleiskaavoituksen lähtötietomateriaaliksi ja usealla verkostoselvityksillä on pyritty tukemaan yhdyskuntateknistä suunnittelua.

9.1.2 Kuntaliitos ja kaksi vesilaitosta

Nykyinen Kouvolan kaupunki muodostuu noin kymmenen vuoden takaisen kuntaliitoksen tuloksena entisistä Kouvolan, Kuusankosken ja Anjalankosken kaupungeista sekä Jaalan, Valkealan ja Elimäen kunnista ja se on pinta-alaltaan suuri eteläsuomalainen kunta. Hulevesien hallinta oli ollut eri tasoista entisissä kunnissa ja kaupungeissa, mutta käytäntöjä on pyritty yhtenäistämään viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Kuntaliitoksen perintönä Kouvolan kaupungin alueella toimii kaksi vesilaitosta: Kouvolan, Kuusankosken, Jaalan, Valkealan ja Elimäen alueiden vesihuollosta vastaa Kouvolan Vesi Oy ja Anjalankosken alueella Kymen Vesi Oy.

- Kouvolan Vesi Oy vastaa hulevesiviemäriverkostosta ja kiinteistöjen liitosasioista alueilla, jossa on hulevesiverkosto. Lisäksi se vastaa sen rakentamiskustannuksista uudisrakennusalueilla. Suunnittelu tehdään yhteistyössä kaupungin Yhdyskuntatekniikan kanssa ja kustannukset jaetaan toteuman mukaan. Yhdyskuntatekniikka vastaa yleisten alueiden hulevesien hallinnasta ja kuivatuksesta sekä kaupungin vastuulla olevien hulevesikaivojen, -viemärien, avo-ojien sekä muiden hulevesirakenteiden uudisrakennusinvestoinneista sekä kunnossa—ja puhtaanapidosta.
- Kouvolan kaupunki ja Kymen Vesi Oy ovat tehneet sopimuksen hulevesien viemäröinnistä 2017. Sopimuksen mallina on Kuntaliiton ja Vesilaitosyhdistyksen ohje huleveden viemäröinnin sopimisesta. Sopimuksen mukaan kaupunki maksaa Kymen Vesi Oy:lle vuosittain sovittavan prosentuaalisen korvauksen yleisten alueiden hulevesiviemäröinnistä. Viemäröintialuekartta on osa sopimusta. Toisin sanoen Kymen Vesi Oy vastaa käytännössä hulevesiverkoston rakentamisesta ja ylläpitämisestä Myllykosken, Inkeroisen ja Anjalan taajamissa.

9.1.3 Hulevesien huomiointi maankäytön suunnittelussa

Maankäytön suunnittelu vastaa hulevesien hallintaan liittyvien tilavarausten suunnittelusta sekä kaupunkivallisesta tavoitteen asettelusta. Yritys- ja asukasyhteistyö on usein maankäytön suunnittelun vastuualuetta, mutta suunnittelu- ja rakennusvaiheesta riippuen siitä voi vastat myös Yhdyskuntatekniikka, Ympäristöpalvelut ja Rakennusvalvonta.

9.1.4 Rakennusvalvonta

Rakennusvalvonta edellyttää lupapäätöksessä kiinteistöjä toimittamaan asiantuntijan laatimat KVV-suunnitelmat (kiinteistön vesi- ja viemärilaitteiston suunnitelmat). Rakennusaikana KVV-töitä valvoo rakennusvalvonnan hyväksymä KVV-työnjohtaja. Lupapäätöksessä määrätyn KVV-tarkastuksen suorittaa rakennusvalvonta. Viranomaisen vastuulla on luvanvaraisessa työssä suunnitelmien edellyttäminen, suunnittelijan pätevyyden arviointi ja suunnitelmien arkistointi.

9.1.5 Kiinteistön rooli hulevesien hallinnassa

Kiinteistön vastuulla on huolehtia omaisuutensa suojaamisesta tulvatilanteita varten hulevesiviemäriin liittymisehdon mukaisesti eli kymmenen senttiä kadun pinnan yläpuolella olevaan padotuskorkeuteen asti. Kiinteistöjen hulevedet tulee johtaa hulevesiviemäriin, kaupungin toteuttamaan muuhun hulevesijärjestelmään, hajautetusti maastoon tai imeyttää tontilla.

Kiinteistöjä ohjeistetaan hulevesiin liittyen mm. asemakaavamääräyksissä, aluekohtaisissa rakennustapaohjeissa sekä Kouvolan rakennusjärjestyksessä. Mikäli kaupunki antaa jatkossa MRL 103 j §:n mukaisia hulevesimääräyksiä, on perusteltua harkita rakennusjärjestyksessä olevien hulevesien hallintaa koskevien määräysten siirtämistä hulevesimääräyksiin.

Kuten rakennusjärjestys, myös hulevesimääräykset ovat alisteisia asema- tai yleiskaavassa annetuille määräyksille. Niitä ei sovelleta, mikäli kaavassa toisin määrätään.

9.1.6 Ympäristöpalvelut

Ympäristöpalveluiden hulevesiin liittyviä tehtäviä ovat hulevesien hallintaan liittyvästä ympäristönsuojelun suunnittelusta ja kehittämisestä, ympäristön tilan seurannasta sekä siihen liittyvistä selvityksistä ja tutkimuksista huolehtiminen sekä osallistuminen ohjauksen ja neuvonnan järjestämiseen. Ympäristöpalveluiden tehtävänä on tarvittaessa antaa myös hulevesien laatua koskevia määräyksiä sekä lausunto liittymisestä tai liittymättä jättämisestä hulevesiverkkoon. Ympäristöpalvelut osallistuvat niin ikään hulevesien hallinnan suunnitteluun ns. herkkien luonnonalueiden läheisyydessä. Nämä kohteet käyvät ilmi kaupungin teettämistä luontoselvityksistä, jotka on luetteloitu liitteessä 14. Se huolehtii myös yhteydenpidosta Kaakkois-Suomen ELY-keskukseen esimerkiksi SEVESO-laitosten riskeihin liittyen ja kartoittaa kaupungin oman suunnittelutarpeen sen mukaan.

9.1.7 Vastuut nykytilanteessa

Yleisten alueiden kuivatusjärjestelyjen suunnittelusta ja rakentamisesta vastaa Kouvolan kaupunki. Ratkaisut voivat perustua sekä avo-ojaverkostoon että hulevesikaivoihin ja -viemäreihin.

Kun uudisrakennusalueille tai vanhoille, olemassa oleville alueille rakennetaan hulevesiverkosto, kustannuksista vastaa paikallinen vesilaitos, joka perii hulevesiverkostoon liittyvältä kiinteistöltä liittymismaksun. Kiinteistöjen kohdalla on toisinaan tehty suullisia sopimuksia vapautuksista, mikäli vesimäärät ovat olleet vähäisiä ja ne eivät ole aiheuttaneet ongelmia. Erityisesti vanhoilla alueilla monet kiinteistöt ovat hakeneet vapautusta liittymisvelvoitteesta, jos niillä ei ole peruskuivatusta eikä pintavaluntavesien hallintaa ole koettu ongelmaseksi tähän saakka. Nykyään liittymisvapautuksista pyydetään aina Ympäristöpalveluiden lausunto.

Tie- ja rata-alueilla ei ole tehty sopimuksia eivätkä toimintatavat Väyläviraston kanssa ole vakiintuneita. Tarvittaessa on neuvoteltu rajapintojen ratkaisuista tapauskohtaisesti ja joskus Väylävirasto on hyväksynyt hulevesien johtamisen yleiseltä alueelta tiealueen pintavesiuraan. Ratkaisuista ei ole tehty kirjallisia sopimuksia.

9.2 Yhteistyö eri hallintokuntien ja kolmansien osapuolien kanssa

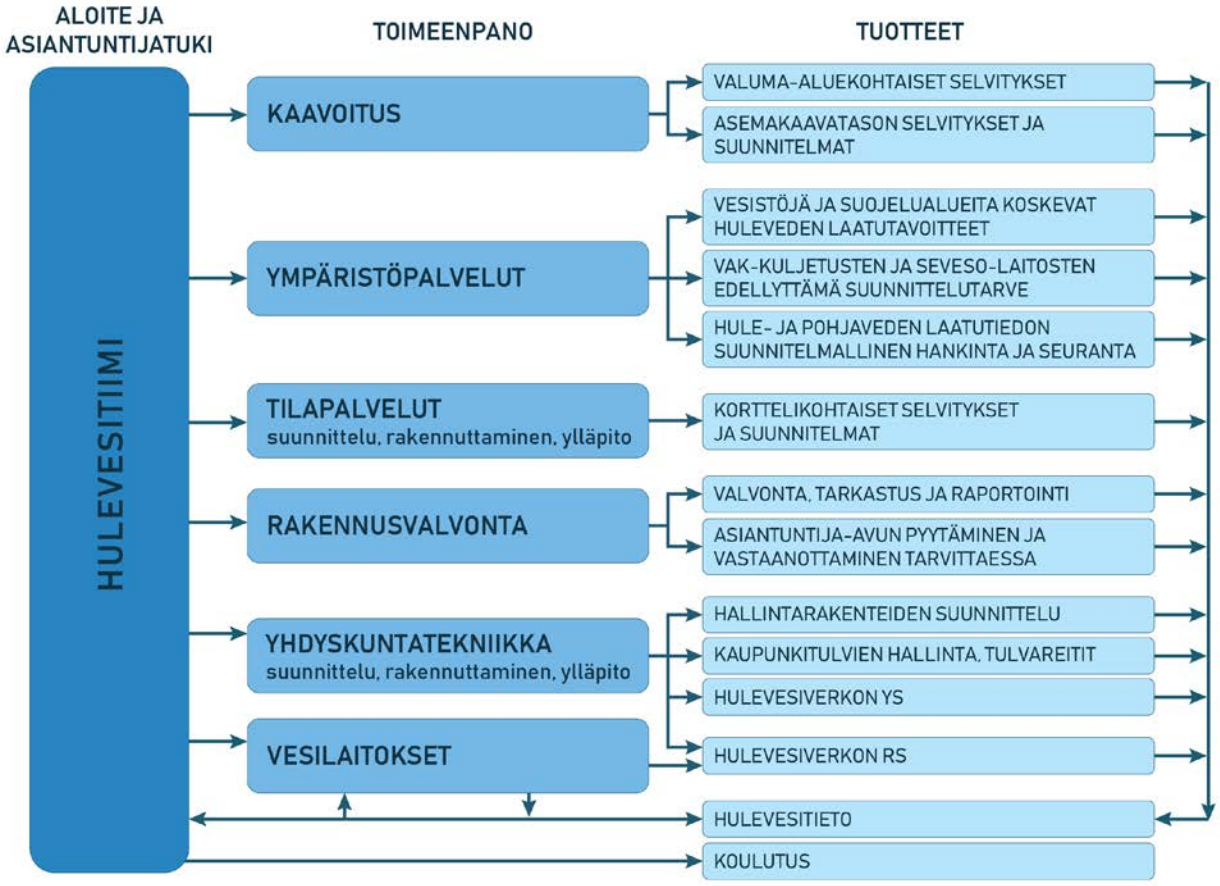
Hulevesien hallinnan toimintamallin jalkauttaminen ja sujuva yhteistyö eri yksiköiden välillä edellyttää Kouvolan kaupungin hallintokuntien ja vesilaitosten yhteisen hulevesitiimin perustamista, jossa on edustus kaikista asiaan liittyvistä hallintokunnista; kaavoituksesta, yhdyskuntatekniikasta, ympäristöpalveluista, rakennusvalvonnasta ja tilapalveluista. Suunnittelijoiden lisäksi tiimissä on hyvä olla edustus rakennuttajilta sekä ylläpidosta.

- Hulevesitiimi vastaa tarpeellisten laajamittakaavaisten hulevesiselvitysten teettämisestä yhteistyössä ko. suunnittelutason ja hallintokunnan kanssa.

- Hulevesitiimi määrittelee yhteistyössä ympäristöpalveluiden kanssa VAK-kuljetusten ja SEVESO-laitosten synnyttämän hulevesisuunnittelutarpeen laajemmassa mittakaavassa ja aikatauluttaa sen detaljisuunnittelun.
- Hulevesitiimi valvoo lähtötietojen ajantasaisuutta ja päivittää niitä tarvittaessa yhteistyössä suunnittelutasosta vastaavan organisaation kanssa.
- Hulevesitiimi toimii asiantuntijana suunnitteluhankkeissa. Se tarkastaa ja kommentoi tarvittaessa suunnitelmia, avustaa työmaasuunnitelmien tarkastamisessa sekä ohjeistaa ylläpitoa. Vastaavasti se ottaa vastaan rakennuttajien ja ylläpitäjien palautteet ja kehittää ja ohjeistaa niiden perusteella suunnittelua.
- Hulevesitiimi kerää myös kustannustietoa yhdyskuntatekniikan ja tilapalveluiden toteuttamista ja ylläpitämistä kohteista ja välittää sen investointisuunnittelijoille.
- Hulevesitiimi vastaa tarvittaessa koulutuksen ja opintoretkien järjestämisestä Kouvolan kaupungin edustajille, välittää tietoa ulkoisista koulutusmahdollisuuksista sekä edustaa Kouvolan kaupunkia ja osallistuu hulevesiä koskeviin seminaareihin ja mahdollisesti myös opintomatkoille.
- Hulevesitiimi toimii linkkinä muiden suomalaisten ja eurooppalaisten kaupunkien hulevesisuunnittelusta ja rakentamisesta vastaaviin henkilöihin kanssa syventäen kaupunkien ja kuntien välistä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa.
- Hulevesitiimi vastaa myös asukkaiden ja yksityisten toimitsijoiden kuten rakennusliikkeiden ja isännöitsijätoimistojen hulevesien hallintaan liittyvästä tiedotuksesta.
- Hulevesitiimin jäsenten tehtävänä on lisäksi välittää hulevesien hallintaan liittyvää tietoa omaan organisaatioonsa.
- Hulevesitiimin tehtäviin voidaan sisällyttää myös hulevesien hallinnan suunnitteluun, toteutukseen ja ylläpitoon liittyvän prosessikuvauksen laatiminen kaikille hallintokunnille.

Hulevesitiimin lisäksi on välttämätöntä, että kaavoituksessa ja yhdyskuntatekniikassa sekä ympäristöpalveluissa työskentelee riittävästi hulevesien hallintaan ja niiden lähtötietoihin hyvin perehtyneitä suunnittelijoita. Heidän tehtävänsä tulee järjestellä ja resursoida niin, että he voivat toimia asiantuntijoina oman organisaationsa lisäksi rakennusvalvonnan ja tilapalveluiden suuntaan sekä rakennuttajille ja ylläpitäjille. Lisäksi asukkaiden ja yksityisten toimitsijoiden opastaminen hulevesien hallintaan liittyvissä asioissa on tärkeää. Kun kyseessä on samalla ilmastonmuutoksen sopeuttava toiminta, voidaan ko. asiantuntijan palkkaukseen hakea valtion rahoitusta.

Hulevesiasioita voidaan käsitellä myös aluetoimikunnissa, jolloin ne tulevat asukkaiden ja yksityisten toimitsijoiden tietoisuuteen paremmin. Rakennusvalvonta informoi puolestaan pääsuunnittelijoita siitä, mistä hulevesien hallinnasta on saatavissa tietoa ja ohjeita ja keneen kannattaa olla yhteydessä jo suunnitteluvaiheessa, jotta valmiita suunnitelmia koskevat lausuntokierrokset hoituvat helpommin.



Kuva 10: Hulevesitiimin ja yksiköiden keskinäinen vuorovaikutus ja tuotteet

9.3 Toimenpideohjelma

Hulevesien hallinnan toimintamallin jalkauttamisen edellytyksenä on päätavoitteiden ja toimenpiteiden aikatauluttaminen ja vastuuttaminen seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 8. Keskeiset toimenpiteet hulevesien hallinnan toimintamallin tavoitteiden saavuttamiseksi.

Päätavoite	Toimenpide	Aikataulu	Vastuutaho
Hallinnollisten vastuiden jakaminen ja sitouttaminen	Hulevesien hallinnan toimintamalli lautakunnille tiedoksi ja hallinnollinen päätös hulevesitiimin perustamisesta.	1/2020	Kaavoitus
	Hulevesitiimin muodostaminen ja vastuullisen vetäjän sekä hallintokuntien edustajien valinta. Vetäjälle varattava riittävästi työaikaa hulevesien hallinnan edistämiseen Kouvolan hulevesien hallinnan toimintamallin mukaisesti.	1/2020	Toimialojen johtoryhmät
	Hulevesitiimin työn käynnistäminen.	2/2020	Hulevesitiimi
	Hulevesien hallinnan kehittämisen kustannusten ja ylläpitoon tarvittavan resurssitarpeen arviointi ja kohdentuminen eri yksiköihin.	9/2020	Yksikkökohtaisesti
	Hallinnollinen päätös käytettävistä resursseista.	12/2020	Yksikkökohtaisesti
Yhtenäisten käytäntöjen edistäminen	Suunnittelun yhtenäiset ohjeet ja hallintokuntien työnjaosta sopiminen.	6/2020	Hulevesitiimi
	Vapautuspäätösten perusteet yhtenäisiksi ja hulevesien hallinnan toimintamallin tavoitteiden mukaiseksi.	6/2020	Hulevesitiimi ja ympäristöpalvelut
	Hulevesijärjestelmien suunnittelu- ja mitoitusohjeiden käyttöönotto 1. pilottihankkeessa.	Syksy/2020	Hulevesitiimi
	Ohjeet ja tiedotteet rakentajille ja sidosryhmille.	Syksy/2020	Hulevesitiimi
Teknisesti toimiva ja ympäristön monimuotoisuutta tukeva hulevesijärjestelmä	Hulevesijärjestelmän rakenteiden kunnossapito-ohjelma.	1/2021	Hulevesitiimi, ylläpito ja yhdyskuntatekniikka
	Hulevesipäästölähteiden ja riskikohteiden kartoitus.	2021	Hulevesitiimi ja ympäristöpalvelut
	Vesiolosuhteiden muutoksille herkkien luontokohteiden tunnistaminen.	2021	Hulevesitiimi ja ympäristöpalvelut
	Hulevesitietojärjestelmän luominen; kaikki hulevesijärjestelmän osat paikkatietoihin ominaisuustietoineen (hv-viemärit, avouomat, hulevesirakenteet, ylläpitotieto).	2022	Hulevesitiimi, kaavoitus, yhdyskuntatekniikan yleis- ja rakennussuunnittelu ja vesilaitokset

10 Yhteenveto

10.1 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet Kouvolassa

Hulevesien hallinnan ensisijaisena tavoitteena on ehkäistä hulevesien muodostumista sekä tehdä hallintatoimenpiteet hulevesien syntypaikoilla. Hulevesien hallinnalla pyritään ehkäisemään hulevesien liiallisesta esiintymisestä aiheutuvia haittoja, jotka yleensä ilmenevät kaupunkialueella tulvimisena, mutta myös hulevesien mukana vesistöihin kulkeutuvien epäpuhtauksien aiheuttamia haitallisia vaikutuksia. Hulevesien hallinnan toimenpiteillä pyritään säilyttämään tai ennallistamaan hydrologinen kierto luontaisen kaltaiseksi rakennetuilla taajama-alueilla. Hulevedet ja niiden hallinnan rakenteet voidaan hyvällä suunnittelulla yhdistää ja liittää osaksi viihtyisää ja vetovoimaista kaupunkiympäristöä.

Kaavoitus on keskeisessä roolissa hulevesien hallinnan tavoitteiden edistämisessä. Yleis- ja osayleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet myös hulevesien osalta. Yleiskaavatasolla hulevesien hallinnalle määritettävät tavoitteet perustuvat valuma-aluekohtaiseen arviointiin. Asemakaavoituksen yhteydessä laaditaan hulevesien hallintasuunnitelma, joka määrittelee hulevesien hallintatarpeen kaavakohtaisesti.

Hulevesien hallinnan toteuttamisessa pyritään suosimaan luonnonmukaisen hulevesien hallinnan ratkaisuja, joiden tavoitteena on säilyttää tai ennallistaa veden luontainen kiertokulku maaperässä ja ilmassa. Tässä hulevesien hallinnan toimintamallissa on esitetty ne hulevesienhallinnan ratkaisut ja periaatteet, joilla hulevesien hallintaa tullaan kehittämään jatkossa. Erilaisille maankäytön aluetyypeille on esitetty suositukset ensisijaisesti sovellettavista ratkaisuista.

Käytännössä hulevesien hallinnan toteuttaminen edellyttää toimenpiteitä sekä kaupungin omistamilla viheralueilla että myös yksityisillä kiinteistöillä. Kiinteistökohtainen hulevesien lähdetään siitä, että hulevesien muodostumista pyritään vähentämään ja järjestämään hallinta mahdollisimman lähellä huleveden syntypaikkaa. Kiinteistökohtaisesti toteutettavat hulevesien hallintaratkaisut perustuvat asemakaavan hulevesimääräyksiin ja Kouvolan kaupungin antamiin hulevesimääräyksiin, jotka laaditaan lähitulevaisuudessa.

Hulevesien hallintarakenteiden toiminnan varmistamiseksi ja häiriötilanteiden välttämiseksi on tärkeää luoda hulevesien hallintarakenteiden kunnossapito-ohjelma. Ohjelman perusteella kunnossapitotoimet voidaan kohdentaa ajallisesti ja logistisesti kustannustehokkaasti.

Tonttien hulevesiverkkoon liittymisen hallinnollinen käytäntö on syytä miettiä kokonaisuutena, kun tavoitteena on hulevesien hallinta kestävällä ja ympäristöystävällisellä tavalla. Pintavaluntavesien johtaminen suoraan hulevesiverkkoon ei ole suotavaa ja niiden muodostumisen minimointia ja käsittelyä syntypaikalla tulisi edistää. Samalla rakennusten peruskuivatus savikoilla on kuitenkin välttämätöntä, mikä edellyttää jo sinänsä liittymistä hulevesiverkkoon.

Hulevesiverkkoon liittymisen sääntöjä tulisikin kehittää siten, että pintavaluntavesien tonttikohtaisesta hallinnasta palkitaan ja perinteisistä kuivatusratkaisuista rangaistaan. Peruskuivatusta palvelevan hulevesiliitoksen pitäisi olla edullinen, eikä sen pitäisi vielä mahdollistaa pintavaluntavesien johtamista hulevesiviemäriin ilman lisävelvoitteita.

10.2 Hulevesien hallinnan toimintamallin jalkauttaminen ja vaikuttavuus

Hulevesien hallinnan toimintamalli voidaan perinteisesti jalkauttaa aloittamalla yleiskaavatasolta ja etenemällä vähitellen asemakaavatasolle sekä tekniseen yleis- ja toteutussuunnitteluun. Tällöin voidaan laatia puuttuvat yleiskaavatason selvitykset ensin, jotta ne ovat jatkossa asemakaavatason sekä teknisen suunnittelun hyödynnettävissä. Tämä etenemisjärjestys on kuitenkin hidas, sillä ensimmäiset kohteet etenevät toteutusvaiheeseen vasta 5-15 vuoden kuluttua, eivätkä ylläpitäjät tai rakennusvalvonta saa kokemusta tai kykene antamaan palautetta tänä aikana.

Hulevesien hallinnan toimintamallin jalkauttaminen kaikille suunnittelun tasoille samanaikaisesti ja sitä kautta nopeasti myös toteutukseen ja ylläpitoon on osoittautunut tehokkaammaksi menetelmäksi. Ensimmäisissä suunnitteluhankkeissa on kuitenkin varauduttava siihen, ettei kaikkia tarpeellisia lähtötietoja ole vielä saatavilla ja että ne on tarvittaessa tuotettava ko. hankkeen puitteissa. Yksittäisten kunnostustöiden yhteydessä perinteisen kuivatusjärjestelmän keskelle voi olla vaikea toteuttaa luonnonmukaisia ratkaisuja, joten aluksi on ehkä tehtävä perinteiseen kuivatukseen vielä jonkin verran tukeutuvia mutta samalla hulevesien minimointiin ja hyödyntämiseen painottuvia kompromissiratkaisuja.

Toteutuksesta ja ylläpidosta saatavan palautteen avulla suunnitelmien sisältö ja laatu voidaan nopeammin hioa tavoitteiden mukaiseksi ja kustannuksista saadut kokemukset auttavat luotettavien investointiohjelmien laadinnassa. Tällä tavalla hulevesien hallinnan toimintamalli saadaan jalkautettua käytäntöön 5-10 vuoden aikana. Julkinen sektori toimii käytännössä esimerkkinä yksityiselle sektorille. Siksi on tärkeää, että hulevesien luonnonmukainen hallintaa toteutetaan julkistenrakennusten uudisrakentamisen ja perusparannuksen yhteydessä.

11 Lähteet

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2018. Hulevesiverkostojen mallinnus. Kouvolan Vesi Oy, Kouvolan kaupunki ja Kymen Vesi Oy.

Heinonen, M. 2018. Hulevesien kunnossapidon nykytilanne Kouvolan kaupungin alueiden hoidossa. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu.

Kouvolan kaupunki, Tekninen lautakunta. 2017. Kouvola kaupungin ja Kymen Vesi Oy:n välinen sopimus hulevesien viemäröinnistä (vesihuoltolain 17 a §:n mukainen sopimus). Ote pöytäkirjasta.

Nora, E. 2018. Yleisten alueiden hulevesirakenteiden kunnossapidon kehittäminen. Opinnäytetyö. Lahden ammattikorkeakoulu.

Ramboll. 2013. Korjalan alue – Hulevesitarkastelu. Kouvolan kaupunki.

Ramboll. 2013. Tykkimäki-Kullasvaaran alue – Hulevesitarkastelu. Kouvolan kaupunki.

SITO. 2017. Kouvolan ydinkeskustan osayleiskaavan hulevesiselvitys. Kouvolan kaupunki.