



Joensuun kaupungin hulevesiohjelma

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Lait ja säädökset	5
3	Paikalliset ohjeet ja määräykset	6
3.1	Joensuun kaupunki	6
3.1.1	Rakennusjärjestys ^[1]	6
3.1.2	Ympäristönsuojelumääräykset ^[2]	6
3.2	Joensuun vesi	7
3.2.1	Viemäri- ja tontinraajakorkeusilmoitus ^[3]	7
3.2.2	Ohje padotuskorkeudesta ^[4]	7
4	Nykytilan kuvaus	7
4.1	Joensuun ominaispiirteet	7
4.1.1	Sijainti ja maankäyttö	7
4.1.2	Virtavedet ja valuma-alueet	8
4.1.3	Pääväylät	8
4.1.4	Pohjavesialueet	9
4.1.5	Maaperä	9
4.1.6	Arvokkaat luontokohteet ja pienvedet	10
4.2	Hulevesien hallinnan nykytila Joensuussa	11
4.2.1	Vastuu hulevesien hallinnasta	11
4.2.2	Verkosto ja sen kunto	13
5	Hulevesien hallinnan tavoitteet	13
5.1	Prioriteettijärjestys	13
5.2	Suunnitteluprosessi	14
5.2.1	Yleiskaava	15
5.2.2	Asemakaava	15
5.2.3	Toteutussuunnittelu	16
5.2.4	Rakentaminen	16
5.2.5	Kunnossapito	17
5.2.6	Kiinteistökohtainen hulevesisuunnittelu	17
5.3	Hallintamenetelmät	18
5.3.1	Hulevesien määrän vähentäminen	19
5.3.2	Hulevesien viivytytys	20



5.3.3	Hulevesien laadullisen hallinnan menetelmät	21
5.3.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	23
5.4	Mitoitukset.....	24
5.4.1	Toistuvuus eri tyyppisille rakenteille	24
5.4.2	Mitoitussateen kesto	25
5.4.3	Valuntakertoimet.....	27
6	Hulevesien hallinnan toimenpideohjelma	27
7	Lähteet	29

Liitteet

Liite 1. Hulevesien hallinnan prosessikaavio

Liite 2. Penttilänrannan hulevesiselvitys

Liite 3. Hulevesirakenteiden toimintakortit (imeytys ja suodatus, biosuodatus, läpäisevä päällyste)

Liite 4. Hallintamenetelmämatriisi



1 Johdanto

Hulevesien hallinta on koko kaupunkiorganisaatiota koskettava yhteinen kysymys. Hulevesi on maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä. Hulevesitulva tai toiselta nimeltään kaupunkitulva on huleveden, kuten rankkasateen valumavesien, aiheuttama hetkellinen tulva. Hulevesitulvaa ei pidä sekoittaa vesistötulviin (vrt. tulvavaara-alueet). Kaupunkirakenteen tiivistyminen ja ilmastonmuutos lisäävät hulevesitulvien riskiä. Tulvien lisäksi on kiinnitettävä huomiota hulevesien aiheuttamaan pienvesien kuormitukseen ja vesistöjen pilaantumiseen. Hyvällä hulevesien hallinnalla on myös pitkäjänteisiä vaikutuksia edullisen hulevesijärjestelmän rakentamiseksi. Hulevesien kokonaisvaltainen hallinta edellyttää monen alan asiantuntemusta, yhteistyötä ja sujuvaa tiedonkulkua sekä riittäviä henkilöresursseja. Tavoitteena on, että hulevesien hallinnan suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito ovat osa Joensuun kaupungissa tehtävää tavanomaista työtä.

Joensuun kaupunki ja Joensuun Vesi ovat yhteistyössä Ramboll Finland Oy:n kanssa laatineet hulevesiohjelman, jossa kerrotaan alueen hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet. Hulevesiohjelmassa on esitetty kaupungin ja Joensuun Veden organisaatiot, organisaatioiden yhteistyö sekä vastuualueet. Ohjelma sisältää kuvauksen nykytilanteesta, nykyisistä sekä tulevista haasteista ja tavoitteista. Lisäksi ohjelmassa käsitellään toimenpiteitä, joilla tavoitteisiin pyritään. Hulevesiohjelma sisältää myös yleiskuvaukset suositeltavista hulevesien hallintamenetelmistä ja rakenteista. Hulevesiohjelman lopuksi on kirjattu esimerkki aluekohtaisesta hulevesisuunnitelmasta.

Hulevesiohjelma on tehty tukemaan hulevesiin liittyvää päätöksentekoa, budjetointia, ympäristönsuojelua, maankäytön suunnittelua ja rakentamista kestäväällä tavalla. Keskeisinä periaatteina ovat

- kustannustehokkuus, eli järjestelmät on toteutettu kustannustehokkaasti,
- helppous, eli järjestelmät on helppoa ja edullista huoltaa ja saneerata sekä
- toimintavarmuus, eli ympäristöön ei joudu haitta-aineita ja hulevesivahinkoja syntyy vähän.

Tavoitteena on myös hyödyntää hulevesiä luonnollisilla, viihtyisillä ja turvallisilla ratkaisuilla. Hulevesien hallinta ei kata vain kaupungin ja Joensuun Veden toimialueita, vaan hulevesien hallinnan toimenpiteitä tulee tehdä myös kiinteistöillä – niin yritysten kuin omakotitalojenkin tonteilla.

Hulevesiohjelma piirtää suuntaviivat tarkemmille aluekohtaisille hulevesisuunnitelmille. Alueellisessa, esimerkiksi kaava-alueen tai hulevesien valuma-alueen kattavassa, hulevesisuunnitelmassa esitetään tarpeen mukaan imeytysalueet, kosteikot, ojat, valumavesien reitit, tulvareitit, putket ja pumppaamot sekä muut kunnan hulevesijärjestelmään kuuluvat hulevesien hallinnan ratkaisut ja rakenteet.



Tarvittaessa voidaan antaa ohjeita myös kiinteistöjen hulevesien hallintaan. Suunnitelmia tullaan jatkossa tekemään niille alueille, joille joko rakennetaan uutta tai saneerataan vanhaa infraa.

Joensuun kaupungin hulevesiohjelman laatimisen työryhmä:

Antti Rytönen, Joensuun kaupunki (suunnittelupäällikkö)
Juha Pasma, Joensuun kaupunki (vs. kaavoituspäällikkö)
Tero Toivanen, Joensuun kaupunki (kaupungin insinööri)
Jari Leinonen, Joensuun kaupunki (ympäristönsuojelupäällikkö)
Hannu T Holopainen, Joensuun kaupunki (viherrakennuttaja)
Juha Kokko, Joensuun kaupunki (yhdyskuntainsinööri)
Petri Inkinen, Joensuun kaupunki (kunnossapitopäällikkö)
Jukka Lehtoranta, Joensuun kaupunki (LVI-tarkastaja)
Arto Puoskari, Joensuun kaupunki (LVIA-tekkinen asiantuntija)
Janne Pakarinen, Joensuun Vesi (Työpäällikkö)
Hannu Kukkonen, Joensuun Vesi (kunnossapitoinsinööri)
Sanna Alenius, Joensuun kaupunki (Tonttipäällikkö)
Minna Tolvanen, Joensuun kaupunki (Maankäytön suunnittelija)
Anni Orkoneva, Ramboll Finland Oy (projektipäällikkö)
Julia Haapalainen, Ramboll Finland Oy (suunnittelija)
Juha Ronkainen, Ramboll Finland Oy (asiantuntija)

2 Lait ja säädökset

Hulevesien hallinnan järjestämistä säätelevät useat eri lait, joista keskeisimpiä ovat maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), vesihuoltolaki (119/2001), vesilaki (587/2011) sekä laki tulvariskien hallinnasta (620/2010). Ympäristönsuojelulakia (527/2014) sovelletaan, mikäli huonolaatuiset hulevedet voivat aiheuttaa ympäristön pilaantumista. Lisäksi ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista (YMA 1047/2017) määrätään mm. hulevesijärjestelmän suunnittelusta.

Maankäyttö- ja rakennuslakiin on v. 2014 säädetty uusi hulevesien hallintaa käsittelevä 13a-luku (682/2014). Muutoksen myötä vastuu hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueilla siirtyi vesilaitoksilta kunnille. Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä ja perustusten kuivatusvesien hulevesistä. Hulevesien hallinnan yleisiksi tavoitteiksi on laissa asetettu seuraavaa:

1. Hulevesien suunnitelmallisen hallinnan kehittäminen etenkin asemakaava-alueilla
2. Hulevesien imeyttäminen ja viivyttäminen niiden syntypaikoilla



3. Ympäristölle ja kiinteistöille hulevesistä aiheutuvien haittojen ja vahinkojen ehkäiseminen ilmastonmuutos huomioiden
4. Huleveden johtamisesta jätevesiviemäriin luopumisen edistäminen.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kunta voi halutessaan periä hulevesijärjestelmän käyttämisestä vuosittaisen maksun. Joensuussa ei ole otettu käyttöön hulevesimaksua.

Vesihuoltolaissa kielletään hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin ja säädetään mm. hulevesiviemäriin liittämismääräyksiä koskevista vapauttamisesta asemakaava-alueilla. Vesilaissa säädetään ojituksesta ja vesistöön tehtyjen rakenteiden rakentamisesta ja kunnossapidosta.

Tulvariskien hallintaa koskevalla lainsäädännöllä pyritään vähentämään tulvariskejä, ehkäisemään ja lieventämään tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia sekä edistämään tulviin varautumista. Tulvariskien hallintaa koskevan lain mukaan kunta huolehtii hulevesitulvariskien tunnistamisesta ja niiden hallinnan suunnittelusta. Lisäksi kunta osallistuu vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallinnan suunnitteluun.

3 Paikalliset ohjeet ja määräykset

3.1 Joensuun kaupunki

3.1.1 Rakennusjärjestys ^[1]

Rakennusjärjestyksen tarkoitus on edistää hyvää ja paikalliset olosuhteet huomioon ottavaa rakentamistapaa. Rakennusjärjestyksen määräyksillä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä sekä huomioidaan olemassa oleva luonto. Hule- ja perustusten kuivatusvesien osalta rakennusjärjestyksessä käsitellään pihamaan rakentamista sekä hulevesien etusijajärjestyksen noudattamista. Tontilla tai rakennuspaikalla syntyvät hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tontilla ja vasta, jos hulevesiä ei voida imeyttää, tulee niitä viivyttää tontilla ennen niiden johtamista hulevesijärjestelmään.

3.1.2 Ympäristönsuojelumääräykset ^[2]

Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on, paikalliset olosuhteet huomioon ottaen, ehkäistä ympäristön pilaantumista siten kuin ympäristönsuojelulaissa on säädetty. Määräyksissä on ohjeistettu esimerkiksi jätevesien ja rakennustyömaan vesien johtamisesta maastoon, vesistöihin tai hulevesijärjestelmiin. Lisäksi määräyksissä otetaan kantaa sulamisvesien käsittelyyn ja johtamiseen maastoon tai vesistöön.



3.2 Joensuun vesi

3.2.1 Viemäri- ja tontinraajakorkeusilmoitus ^[3]

Viemäri- ja tontinraajakorkeusilmoituksessa kerrotaan rakentajalle, missä korossa hänen tulee liittyä vesi- ja jätevesiverkostoon; ilmoitus kertoo, missä syvyydessä runkovesi- ja runkoviemärijohdot kulkevat.

3.2.2 Ohje padotuskorkeudesta ^[4]

Padotuskorkeudella tarkoitetaan tasoa, jolle viemärivesi voi verkostossa nousta viemäriin tulviessa. Padotuskorkeuden määrittelyllä pyritään ohjaamaan kiinteistöjä tekemään tarvittavat suojaukset padotuskorkeuden alapuolisille tiloille tulvia vastaan.

4 Nykytilan kuvaus

4.1 Joensuun ominaispiirteet

4.1.1 Sijainti ja maankäyttö

Joensuu sijaitsee Itä-Suomessa Pohjois-Karjalan maakunnassa Saimaan Pyhäselän pohjoisrannalla. Kaupungin jakaa kahteen osaan Pielisjoki. Joensuun kaupunki on pinta-alaltaan laaja ja ulottuu idässä Venäjän rajalle.

Joensuun rakennetut alueet keskittyvät Pielisjoen ympäristöön Joensuun keskustajamaan. Lisäksi rakennettuja alueita sijaitsee kuntaliitosten myötä tulleiden alueiden asemakaavoitetuissa taajamissa. Asutus Joensuussa on hajautunutta ja väljää.

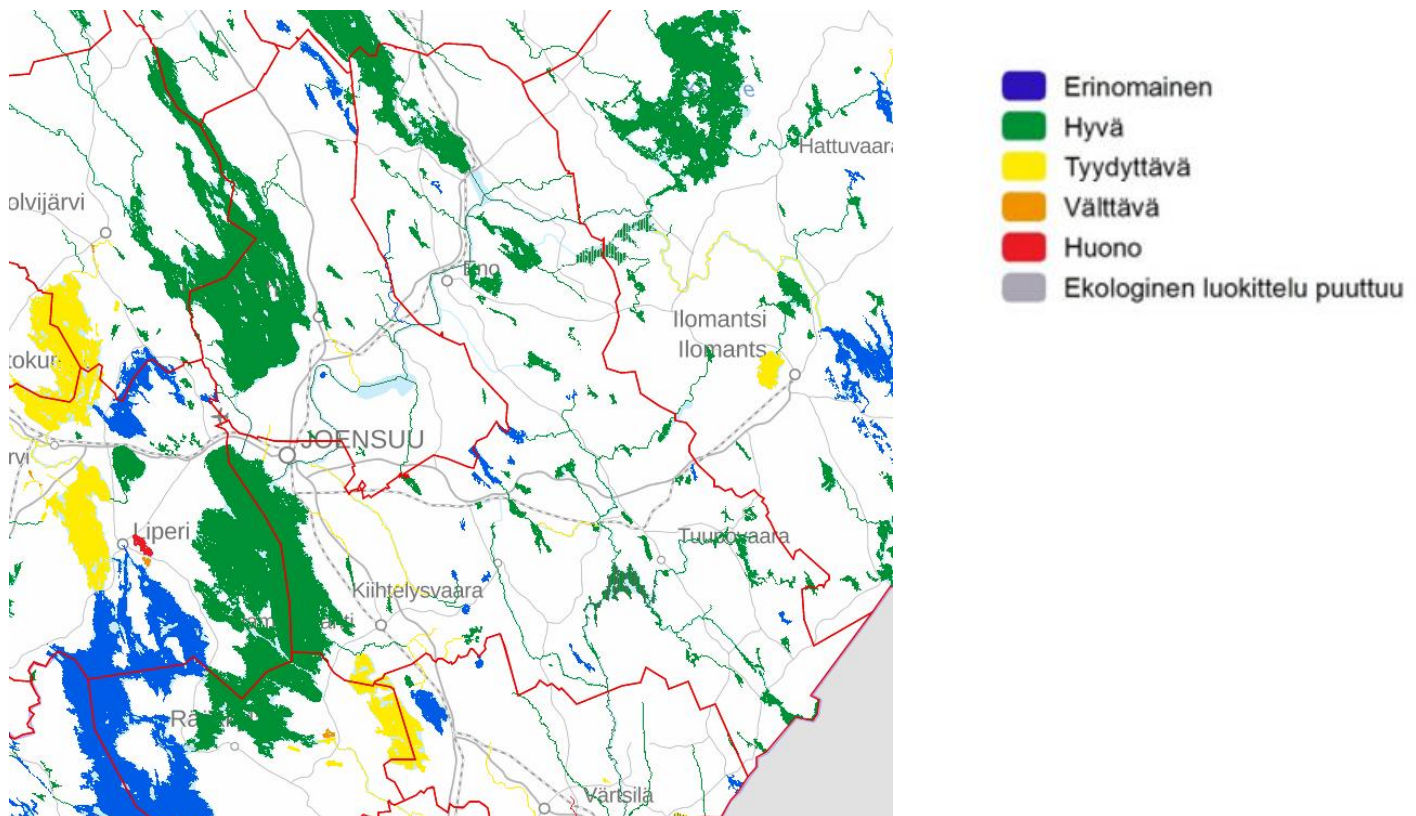
Joensuun seudun yleiskaava 2020 kattaa keskeisen asemakaavoitetun tai asemakaavoitettavan alueen sekä ympäröiviä maaseutumaisia alueita. Tämänhetkiset voimassa olevat yleiskaavat ovat seuraavat:

- Joensuun seudun yleiskaava 2020
- Enon yleiskaavat
- Kantakaupungin yleiskaavat
- Keskustan osayleiskaava
- Kiihtelysvaaran yleiskaavat
- Pyhäselän yleiskaavat
- Tuupovaaran yleiskaavat
- Viherkaava



4.1.2 Virtavedet ja valuma-alueet

Joensuun vesistöt kuuluvat Vuoksen ja Jänisjoen vesistöihin. Vuoksen vesistöihin kuuluvia Joensuun ympärillä sijaitsevia suurimpia järviä ovat Pyhäselkä ja Pielinen. Joensuun kaupungin keskustan läpi virtaa Pielisjoki. Pintavedet ovat pääosin hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa (kts. Kuva 1). Hulevesien hallintaratkaisut tulee valita niin, ettei vesistön vedenlaatu heikkene tai virkistysarvo vähene vesistöön johdettavien hulevesien vuoksi.



KUVA 1. VESISTÖJEN EKOLOGISEN TILAN LUOKITTELU (SYKE)

4.1.3 Pääväylät

Joensuun pääväylät ovat pohjoiseteläsuuntainen valtatie 6 ja Turku - Niirala välinen valtatie 9. Lisäksi Joensuu on osa Karjalan rataa, joka kulkee Kouvolasta Lappeenrannan ja Parikkalan kautta Joensuuhun. Pääväyliltä ja muilta vilkkaasti liikennöidyiltä tiealueilta muodostuvat hulevedet voidaan tulkita likaisiksi ja sisältävät usein moninkertaisia määriä kiintoainesta, metalleja, öljyä. Näiden vesien käsittelyyn tulisi kiinnittää tarkempaa huomiota ennen vesistöön johtamista.



4.1.4 Pohjavesialueet

Joensuussa käytetään vesilähteenä ainoastaan korkealaatuista pohjavettä. Pohjavedenotto on hajautettu usealle pohjavesialueelle ja niiden vedenottamoille. Joensuun merkittäviä 1E-luokan pohjavesialueita ovat mm. Kaukaansärkät (0725152) ja Elovaara (0763203).

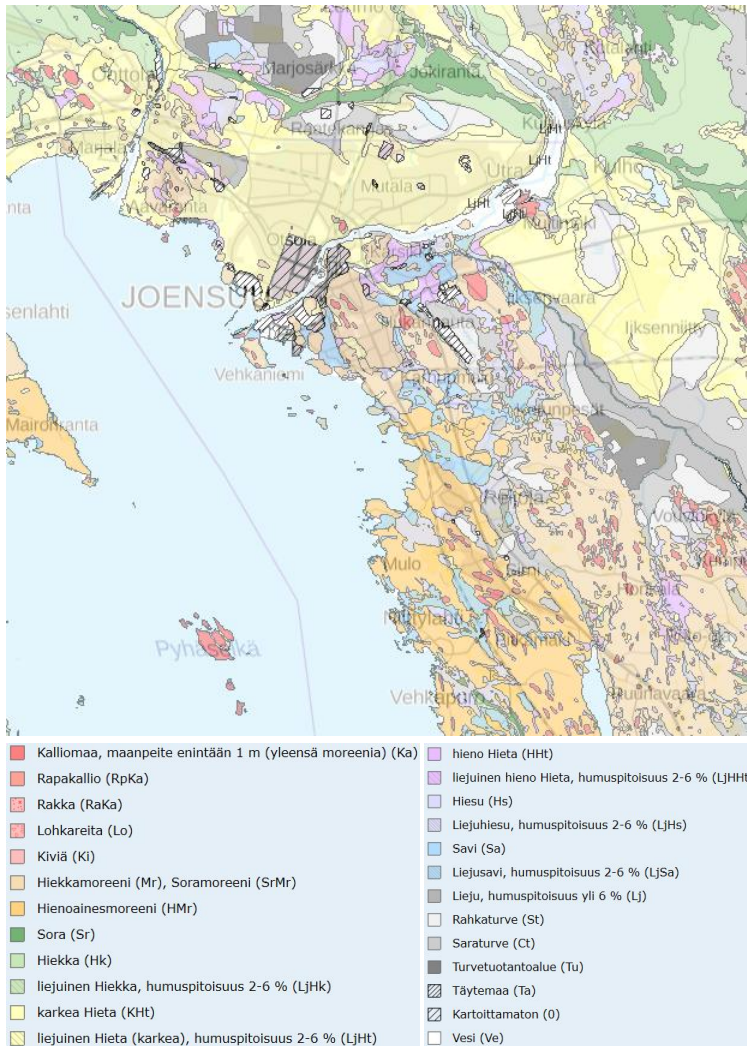
Pohjavesialueilla suunnittelua ohjaa ympäristönsuojelulain mukainen pohjaveden pilaamiskielto (17§,527/2014). Suunnittelussa on huomioitava erityisesti talousveden hankinnalle tärkeät pohjavesialueet. Koska talousvettä otetaan myös pohjavesialueiden ulkopuolella, on mm. hulevesien johtamisreittien ja lumenkaatopaikkojen suunnittelussa huomioitava lähialueiden talousvedenotto.

Nykyisellään ei ole käytössä valtakunnallisia ohjeistuksia tai raja-arvoja sille, milloin hulevedet voidaan tulkita pohjavesialueella imeyttämiskelpoisiksi. Asiaa tulkitaan toistaiseksi kaupunkikohtaisesti. Imeyttämismahdollisuuksia arvioitaessa on tarkasteltava alueen maankäyttöä, huleveden haitta-ainekuormia ja pohjavesialueen kriittisuusluokitusta. Joensuun ympäristötoimi määrittelee tapauskohtaisesti tarkemmin vesien imeytymismahdollisuudet ja puhdistusvaatimukset.

4.1.5 Maaperä

Joensuun keskustan alueella Pielisjoen pohjoispuolella maaperä on enimmäkseen karkeaa hietaa (kts. Kuva 2). Pielisjoen eteläpuolisilla alueilla maaperä muuttuu monimuotoisemmaksi sisältäen mm. hiekka- ja hienoainemoreenia, savea ja paikoitellen kalliota. Maaperän ominaisuudet vaikuttavat hulevesien hallintaratkaisujen valintaan erityisesti sen osalta, voidaanko vedet imeyttää alueen pohjamaahan ja millaisia hulevesirakenteita tietyillä alueilla voidaan suosia.





KUVA 2. OTE JOENSUUN MAAPERÄSTÄ (GTK/MAANKAMARA)

4.1.6 Arvokkaat luontokohteet ja pienvedet

Joensuun alueella on useita luonnonsuojelu-, NATURA 2000- ja METSO-alueita. Joensuun kaupungin omistamasta metsäpinta-alasta suojeltua on yhteensä 5,6 % eli reilu 500 ha. Joensuun keskustaajaman läheisyydessä sijaitsevat Höytiäisen kanavan suiston luonnonsuojelualue ja Naljakanmäen NATURA 2000- alue.



4.2 Hulevesien hallinnan nykytila Joensuussa

4.2.1 Vastuu hulevesien hallinnasta

Hulevesien hallinnan vastuut jakaantuvat usealle eri taholle Joensuun kaupungissa. Joensuussa Joensuun Vesi huolehtii hulevesiviemäroinnin järjestämisestä. Hulevesien hallinnan kustannukset katetaan kaupunkirakennepalvelut investointi- ja käyttötalousmäärärahoilla sekä Joensuun Veden perimällä jätevesimaksulla. Hulevesiviemäroinnin osalta ei peritä hulevesimaksua. Kunnan hulevesijärjestelmään kuuluvia rakenteita ja laitteita ovat avo-ojat, viivytytys- ja imeytysrakenteet, rummut, hulevesipumppaamot ja yleisten alueiden ritiläkansikaivot, joista hulevedet johdetaan vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin. Joensuun Veden järjestelmään kuuluvat hulevesiviemäriin runkolinjat ja runkolinjojen tarkastuskaivot.

Hulevesien hallitaan Joensuussa keskeisesti liittyvät toimijat ja niiden tehtävät on esitetty alla olevassa listauksessa.

Yhdyskuntasuunnittelu

- Vastaa alueiden käytön suunnittelusta ja rakentamisen ohjauksesta maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuen
- Vastaa kaavojen ajantasaisuuden arvioinnista liittyen mm. hulevesitulviin
- Vastaa kaavojen hulevesiselvitysten ja – suunnitelmien ohjaamisesta
- Vastaa, että kaavojen pohjaksi laaditaan riittävät erillisselvitykset
- Vastaa, että kaavan laadinnan yhteydessä arvioidaan maankäyttösuunnitelman toteuttamisen vaikutukset
- Laatii yleis- ja asemakaavat, joissa voidaan antaa hulevesien hallintaan liittyviä määräyksiä (hulevesijärjestelmiä koskevat yleiset ja tonttikohtaiset aluevaraukset, hulevesien hallinnassa noudatettavat periaatteet)

Yhdyskuntatekniikka

- Vastaa liikennealueiden ja yleisten alueiden suunnittelusta ja rakennuttamisesta
- Vastaa yleisten alueiden hulevesien hallinnasta asemakaava-alueilla
- Vastaa hulevesien ohjaamisen suunnittelusta asemakaava-alueilla
- Vastaa liikennealueiden ja yleisten alueiden kunnossapidosta
- Huolehtii hulevesipumppaamoiden ylläpidosta

Rakennusvalvonta



- Valvoo, että kaavoja, lakia ja rakentamisen eri määräyksiä noudatetaan kiinteistöillä
- Asemakaavamääräysten noudattaminen
- Käsittelee ja päättää rakentamisen luvista
- Ohjaa kiinteistöjen hulevesien hallinnan suunnittelua
- Hyväksyy kiinteistökohtaiset hulevesisuunnitelmat
- Huolehtii eri näkökulmien ja tavoitteiden yhteensovittamisesta kiinteistöillä

Maaomaisuus

- Vastaa mahdollisista rasitesopimuksista, mikäli tonttien tai kiinteistöjen hulevesiä on tarpeen ohjata kaupungin omistamalle kiinteistölle, tontille tai yleiselle alueelle. Kyse on kiinteistönmuodostamislain 154 § 3. mom. mukaisesta rasitteesta eli veden johtaminen maan kuivattamista varten
- Vastaa mahdollisesta rasitesopimuksen neuvottelusta ja laatimisesta, mikäli kaupungilla on tarve johtaa hulevesiä yksityisen maanomistajan alueella

Ympäristönsuojelu

- Huolehtii toimivallassaan olevien luvittavien ja valvottavien kohteiden hulevesien riittävästä käsittelystä ja johtamisesta
- Myöntää kiinteistölle liittymisvapautuksen velvollisuudesta johtaa kiinteistön hulevedet kunnan hulevesijärjestelmään, jos kiinteistön omistaja tai haltija huolehtii hulevesien hallinnasta asianmukaisesti muilla toimenpiteillä

Joensuun Vesi

- Antaa liitoslausunnon kiinteistön liittämiseksi kaupungin hulevesiviemäriin
- Vastaa työnaikaisesta vesienhallinnasta tekemissään ja teettämissään töissä yhteistyössä kaupunkirakennepalveluiden kanssa
- Huolehtii hulevesiviemäriverkoston runkojohtojen ylläpidosta

Tilakeskus / kiinteistön omistajat

- Vastaa hulevesien hallinnasta tontillaan
- Vastaa kiinteistönsä hulevesistä tontin rajalle, sekä hulevesien käsittelystä ja hallitusta purkamisesta kaupungin osoittamaan paikkaan
- Velvollisuus estää tai rajoittaa mahdollisuuksien mukaan vahinkoja tulvan uhatessa



- Vastaa, ettei aiheuta toimillaan vahinkoa tai muutoksia ympäröiville alueille esimerkiksi normaali hulevesikuivatus ja hulevesien tulvareitit
- Vastaa työnaikaisesta vesienhallinnasta tekemissään ja teettämissään töissä

4.2.2 Verkosto ja sen kunto

Kaupungin hulevesiverkostossa avo-ojia on noin 38 km, nämä ovat suurimpia kokoojaojia. Joensuun Veden hulevesiviemäriin pituus on 336 km ja sekaviemäriä noin 21 km. Sekaviemäroityä aluetta on pääosin keskustassa. Sekaviemäröinti vähenee sitä mukaa, kun sekaviemäröidyille alueille tehdään peruskorjauksia ja kohteissa toteutetaan erillisviiemäröinti.

Kaupungin hulevesiverkoston ja olemassa olevien rakenteiden dokumentaatio on osittain puutteellista. Puuttuvia tietoja verkostoista ja rakenteista pitäisi pyrkiä täydennettämään systemaattisesti. Erityisen tärkeää tämä on alueilla, joissa on tiivistä rakentamista ja paljon rakennettua hulevesiverkostoa. Hulevesiverkostosta olisi hyvä olla ainakin seuraavat tiedot kartoitettuna:

- putkikoko ja materiaali
- vesijuoksujen korot
- kaivon pohjan korko ja koko
- kannen korko

Uudet hulevesiverkostot ja rakenteet tarkemittaan rakentamisen jälkeen, joten uusien kohteiden osalta rakenteiden dokumentointi on hyvällä tasolla.

5 Hulevesien hallinnan tavoitteet

Hulevesien hallinnan tavoitteet ja tärkeysjärjestys koskevat koko Joensuun aluetta. Niillä pyritään ennen kaikkea ehkäisemään hulevesistä aiheutuvia ongelmia, kuten tulvavaurioita ja vesistöjen likaantumista sekä ylläpitämään luontaista veden kiertokulkua, kuten pohjavesien muodostumista. Samalla pyritään mahdollisuuksien mukaan kustannustehokkaaseen hulevesien hallintaan.

5.1 Prioriteettijärjestys

Hulevesien hallinnan suunnittelussa noudatetaan seuraavaa hulevesien hallinnan prioriteettijärjestystä:

1. Ehkäistään hulevesien muodostumista
2. Ensisijaisesti hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan
3. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä

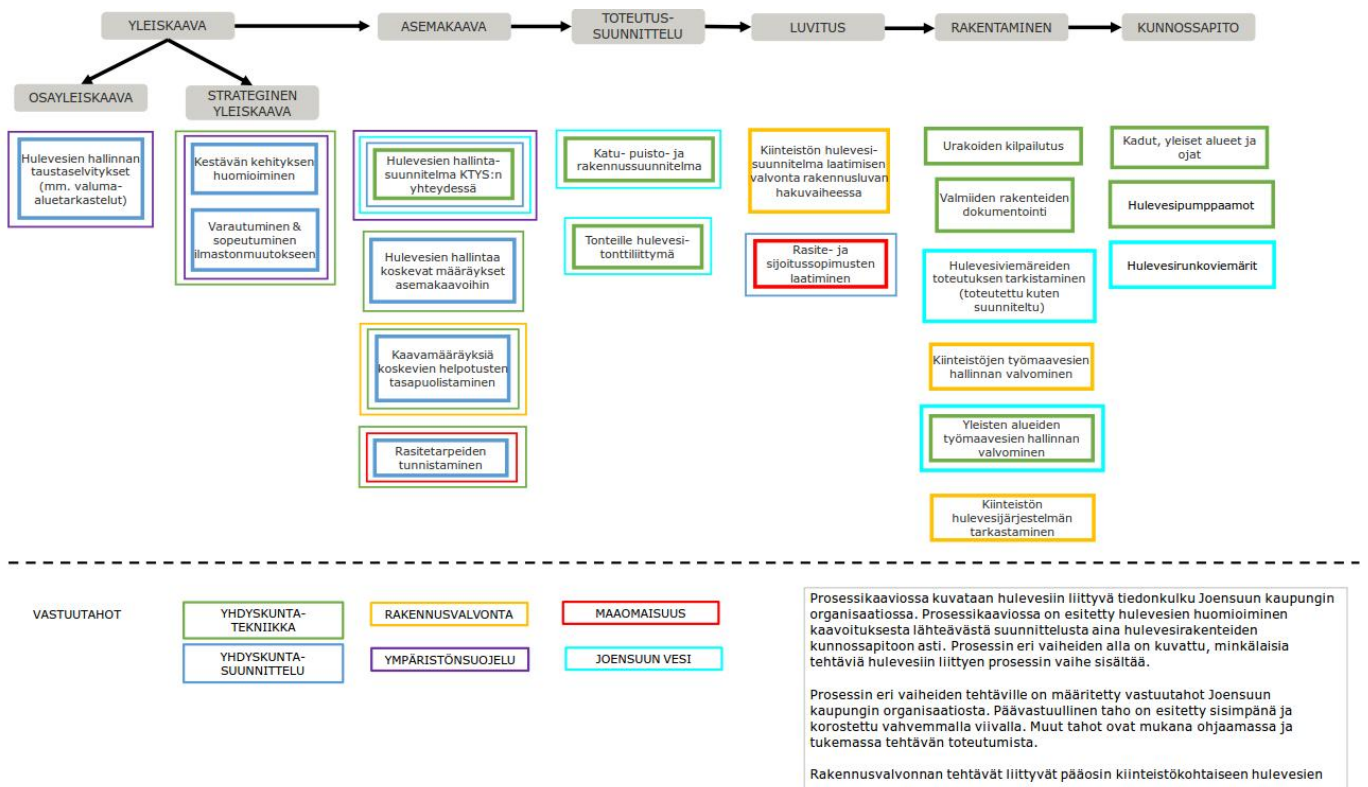


4. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
5. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön

5.2 Suunnitteluprosessi

Hulevedet tulisi huomioida mahdollisimman aikaisessa vaiheessa osana maankäytön suunnittelua, jotta hallinta on mahdollista suunnitella kokonaisvaltaisesti. Maankäytön suunnittelu alkaa kaavoitusprosessista edeten yleissuunnitteluun ja lopulta rakennussuunnitteluun. Rakentamisen jälkeen hulevesirakenteiden kuntoa on seurattava ja tehtävä tarvittavat huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet.

Seuraavassa on kuvattu, millaisia asioita hulevesiin liittyen tulisi kussakin Joensuun kaupungin suunnitteluvaiheessa huomioida. Joensuun kaupungin hulevesien hallinnan prosessikaavio on esitetty liitteessä 1. Kiinteistökohtainen hulevesisuunnittelu on kuvattu tarkemmin omissa kappaleissaan.



KUVA 3. JOENSUUN KAUPUNGIN HULEVESIEN HALLINNAN PROSESSI. ESITETTY TARKEMMIN LIITTEESSÄ 1.



5.2.1 Yleiskaava

Yleiskaavavaiheessa hulevesien hallintaa on mahdollista suunnitella kokonaisvaltaisemmin valuma-aluelähtöisesti. Tavoitteena on hulevesien hajautettu hallinta. Yleiskaavavaiheessa kaavaan voidaan asettaa hulevesiin liittyviä yleisiä määräyksiä. Soveltuvien kaavamääräysten valitsemiseksi tulee tarvittaessa tehdä valuma-aluelähtöinen hulevesiselvitys, jonka tulisi sisältää seuraavia asioita:

- Valuma-alueanalyysi päävirtausreitteineen ja purkupisteineen
- Maankäytön muutoksien yleispiirteiset vaikutukset valuma-alueella syntyvään huleveden määrään ja laatuun
- Arviot hulevesien hallinnan suositeltavista toimenpiteistä / mahdollisista tilavarauksista
- Alueiden ominaisuuksien huomioiminen hulevesien hallinnan suositeltavissa menetelmissä: pohjavesialueet ja pohjaveden pinta, vedenottamot, maaperän ominaisuudet, luontokohteet
- Tulvariskialueiden kartoitus

Lisäksi annettavien yleiskaavamääräysten tulee pohjautua Joensuun hulevesiohjelman tavoitteisiin ja hulevesien hallinnan tärkeysjärjestykseen.

5.2.2 Asemakaava

Asemakaavavaiheessa voidaan hulevedelle asettaa kaava-alueittain tarkempia viivytyks- tai laatuvaatimuksia kaavamääräysten ja -merkintöjen avulla sekä varata hulevesien hallinnan edellyttämät aluevaraukset, kuten kosteikot ja laskeutusaltaat. Kaavamääräysten ja merkintöjen valitsemiseksi tulee tarvittaessa tehdä yleiskaavavaiheesta tarkennettu hulevesiselvitys, jossa tulee tarkastella:

- Valuma-alueen, virtausreittien, vesitaseiden, tulvariskialueiden tarkistaminen suhteessa yleiskaavaan tai yleiskaavavaiheessa tehtyihin selvityksiin
- Huleveden hallintaratkaisujen tarkentaminen (määrällinen / laadullinen hallinta)
- Vedenlaadun arviot ja arviot laadun parantamisen tarpeista ja soveltuvista toimenpiteistä
- Huleveden hallinnan vaikutus katusuunnitteluun (kadun poikkileikkaukset, tulvareitit)
- Tulvareittien tarkastelu
- Kaavaan hulevesien johtamisreitit, hulevesirakenteiden sijainnit ja tarvittavat tilavaraukset sekä perustelut eri alueiden varauksille
- Tontti- /alue- tai korttelikohtaisten hulevesimääräysten tarkastelu ja selvitys siitä paljonko pitää varata imeyttämiseen tilaa (%), jos hulevedet imeytetään tontilla
- Tarvittavat selvitykset tonttien imeytyskelpoisuudesta

Edellä mainitut kohdat sisältävä hulevesiselvitys voidaan tehdä esimerkiksi kunnallisteknisen yleissuunnitelman yhteydessä. Asemakaavavaiheessa pyritään myös tunnistamaan hulevesien hallinnan toteuttamisen vaatimat rasitetarpeet.



Hulevesiohjelman liitteenä 2 on Penttilänrannan alueesta tehty selvitys, joka vastaa sisällöltään kaava-alueelle tehtävää hulevesiselvitystä.

5.2.3 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnitteluvaiheessa tehdään hallinnollinen katu- ja puistosuunnitelma sekä edelleen rakennussuunnitelma. Näissä vaiheissa tarkennetaan asemakaavavaiheen hulevesien hallinnan ratkaisuja katu- ja/tai puistoalueella seuraavilta osin:

- Suoritetaan tarvittavat tarkemittaukset
- Hulevesirakenteiden sijoittelu, rakenteiden muotoilu ja teknisten ominaisuuksien määrittely (mm. veden korkeuden vaihtelut)
- Tulvareittien periaatteiden tarkentaminen
- Hulevesirakenteiden materiaalivalintojen tarkentaminen ja kierrätysmateriaalien hyötykäytön huomioiminen
- Istutussuunnitelmat ja kasviluettelot
- Hulevesirakenteiden hoitosuunnitelma / hoitokortti, takuuajan hoidon suunnittelu
- Työselostus, jossa ohjeistetaan myös rakentamisen aikaista hulevesien hallintaa ja määritetään urakoitsijoiden vastuut
- Rakentamisen aikainen hulevesien hallinnan suunnittelu ja valvonnan tarpeen selvittäminen

Hankkeiden suunnitteluprosessin aikana saattaa ilmetä reunaehtoja, joiden takia aiemmin suunniteltua hulevesiratkaisua joudutaan muuttamaan ja mahdollisesti joustamaan alueelle asetetuista huleveden hallinnan tavoitteista. Tällöin on tärkeää olla tiedossa hulevesien hallinnan aluekohtaiset painealueet, jotta tiedetään, onko hulevesiratkaisuissa joustovaraa vai ei.

5.2.4 Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa

- Kilpailutetaan urakat. Hulevesirakenteet ovat usein osa laajempaa urakkakokonaisuutta. Urakkakilpailutuksissa hulevesirakentajien kokemuspisteet otetaan huomioon mahdollisuuksien mukaan.
- Valmistuneet rakenteet tarkemmitataan ja viedään Trimble Locus- järjestelmään
- Joensuun Vesi tarkistaa hulevesiviemäroinnin osalta, että viemärointi on rakennettu suunnitelmien mukaan



5.2.5 Kunnossapito

Avoimet hulevesijärjestelmät lisäävät taajamaviheralueiden maisema- ja luontoarvoja, viihtyisyyttä ja luonnon monimuotoisuutta. Toimiakseen suunnitellusti hulevesirakenteet vaativat kuitenkin säännöllistä hoitoa. Hulevesirakenteiden hoidon periaatteet suunnitellaan osana toteutussuunnittelua ja rakenteelle laaditaan hoitokortti. Hoitokortissa määritetään tarvittavat hoitotoimenpiteet lyhyt- ja pitkäaikaishuollolle. Lyhytaikaishuollolla tarkoitetaan kerran 1-2 vuodessa tapahtuvia toimia ja pitkäaikaishuollolla noin 5 vuoden välein tapahtuvia hoitotoimenpiteitä. Tyypillisiä hulevesirakenteiden kunnossapitotöitä ovat mm. luiskien niitto, painanteiden/lietesyvyyksien tyhjennys/ruoppaus, pohjapatojen/hidastusrakenteiden korjaaminen ja mahdollisten salaojien huuhtelu.

5.2.6 Kiinteistökohtainen hulevesisuunnittelu

Rakennuslupahakemuksen liitteeksi on liitettävä tontin hulevesiselvitys. Selvitys pitää täydentää suunnitelmaksi ennen rakennustöiden aloittamista, koska suurimmat hulevesien hallintaan vaikuttavat työvaiheet tehdään heti rakennushankkeen alussa maanrakennus- ja perustustöiden yhteydessä.

Rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa hulevesiselvityksen laatimisesta osana tontin suunnittelua. Hulevesiselvityksen laatijan tulee olla riittävän pätevä. Pää- ja erityissuunnittelijan on tehtävänsä mukaisesti suunniteltava asetuksen mukainen kiinteistön hulevesijärjestelmä. Rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa yhdessä rakennustyön vastuhenkilöiden kanssa rakennusluvan ja hulevesisuunnitelman mukaisen hulevesijärjestelmän rakentamisesta kiinteistölle.

Hulevesiselvityksestä/-suunnitelmasta tulee laatia asemapiirustus ja mitoitusselostus, jotka sisältävät vähintään seuraavat asiat:

- Kuvaus tontin hydrogeologisesta nykytilasta ja tontin järjestelmien liittymisestä alueelliseen hulevesijärjestelmään
- Esitettävä laskelmin, kuinka asemakaavanmukaiset hulevesien hallinnan tavoitteet on tontilla toteutettu
- Tavoitteena luonnontilaisen vesitasapainon säilyttäminen tontilla. Sallittu kiinteistöltä poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen tontin luonnontilaisia valuntakertoimia (esim. 0,1) ja mitoitussadetta, jonka kesto valitaan valuma-alueen koon mukaan. Rakennetussa tilanteessa tontilta tulisi poistua tätä vastaava hulevesivirtaama
- Esitettävä tulvareittien periaatteet tontilla
- Esitettävä periaatteet, kuinka työnaikaiset hulevedet hallitaan
- Hulevesiselvitys tulee yhteensovittaa tontin muihin suunnitelmiin esim. LVI-, geo- ja pihasuunnitelmiin ja myös näissä suunnitelmissa hulevesien hallinnan ratkaisut on esitettävä tarvittavilta osin



Rakennuslupaa haettaessa suunnittelukohteen reunaehdot ovat usein pitkälti tarkentuneet. Toisinaan saattaa ilmetä, että kaava- tai yleissuunnitelmavaiheessa esitettyä hulevesien hallintaratkaisua ei pystytäkään toteuttamaan rakennussuunnittelun aikana selvinneistä muista reunaehdoista johtuen. Mikäli hulevesisuunnitelma poikkeaa kappaleen 6.1. prioriteettijärjestyksestä, tulee tontin antaa selvitys asiasta ja rakennusvalvonta ratkaisee asian tapauskohtaisesti.

5.3 Hallintamenetelmät

Uusilla asemakaava- tai kaavamuutosalueilla hulevesien hallintaa on mahdollista suunnitella vapaammin kaavamääräysten ja hulevesien hallinnan prioriteettijärjestyksen mukaisesti. Rakennetuilla alueilla mahdollisuudet vaikuttaa hulevesien hallintaan ovat rajatummalla ja sovellettavissa olevat hulevesien hallintaratkaisut ovat pitkälti sidottuja olemassa olevaan infraan ja maankäyttöön. Alueiden saneerausten yhteydessä voidaan kuitenkin tehdä muutoksia nykyisiin järjestelmiin.

Alla on esitetty lyhyesti hulevesien määrän vähentämiseen, viivyttämiseen ja laadunhallintaan liittyvät periaatteet sekä esimerkkejä hallintaratkaisuksista. Laajemmat kuvaukset hulevesien hallintaratkaisuksista löytyvät mm. Kuntaliiton hulevesioppaasta (2012). Liitteessä 3 on lisäksi esitetty toimintakorttimallisesti tietoja erilaisista hallintarakenteista.

Liitteen 4 hulevesien hallintamenetelmien valintamatriisiin on myös koottu erilaisille maankäyttötyypeille soveltuvia hallintaratkaisuja. Maankäyttötyypin lisäksi hulevesien hallintaratkaisujen valinnassa on otettava huomioon myös olosuhdetekijöitä, joita ovat:

- purkureitin välityskyky
- vastaanottavan vesistön tila
- maaperäolosuhteet
- topografia, korkeuserot
- maankäyttö ja tiivistyvä kaupunkiympäristö
- maisema ja turvallisuus

TAULUKKO 1. HULEVESIEN HALLINNAN PRIORISOINNIN TUNNISTAMISTAULUKKO

Millaiseen kokonaisuuteen hulevesien kannalta suunnittelukohte liittyy?	Kyllä	Ei
Esiintyykö suunnittelukohteen valuma-alueella alavirrassa tulvariskikohteita?	viivytytys tärkeä	viivytytystavoitteista voidaan tarvittaessa joustaa
Esiintyykö valuma-alueella	viivytytys erittäin tärkeä	viivytytystavoitteista voidaan painavin perustein joustaa



alavirrassa tulvariski, joka on haitallinen ihmisille tai rakennuksille?		
Onko hulevesiverkoston kapasiteetti jo nykytilassa kriittinen?	viivytytys erittäin tärkeä	viivytytystavoitetta voidaan arvioida suhteessa vastaanottavan järjestelmän kapasiteettiin ja alueen kehityssuunnitelmiin nähden
Sijaitseeko suunnittelukohte lähellä vesistöä?	hulevesien laadun hallinta tärkeä, huomioita tulee kiinnittää erityisesti työaikaisten hulevesien hallintaan (myös valvonta)	hulevesien laadun hallinnasta voidaan harkitusti joustaa
Lisääkö suunnittelukohteen maankäyttö huleveden laadullista kuormitusta (esim. teollisuutta, laajoja pysäköintialueita)	hulevesien laadun hallinta tärkeää	hulevesien laadun hallinnasta voidaan harkitusti joustaa

5.3.1 Hulevesien määrän vähentäminen

Hulevesien määrän vähentämisellä veden hydrologinen kierto säilyy rakentamista edeltänyttä tilannetta vastaavana. Hulevesien määrää voidaan vähentää rajoittamalla hulevesien muodostumista, imeyttämällä muodostuneita hulevesiä tai haihduttamalla niitä kasvillisuuden avulla. Hyvällä suunnittelulla voidaan vähentää tarvetta erillisten hulevesirakenteiden toteuttamiselle. Luontaisia keinoja ovat luontaisen kasvillisuuden säilyttäminen ja tasaamisen sekä päällystettyjen pintojen minimointi. Hulevesien määrää vähennetään ensisijaisesti syntypaikalla tehtävillä toimenpiteillä.

Hulevesien määrää vähentäviä rakenteita ovat esimerkiksi

- läpäisevät päällysteet kuten nurmikivi, läpäisevä asfaltti, hulevesikivi
- viherkatot
- imeytysrakenteet

Imeyttämismahdollisuuksia arvioitaessa on tarkasteltava:

- alueen maankäyttöä
- alueen maaperää
- alueen korkeuksia (korkeuserot mm. lähikiinteistöihin)
- huleveden haitta-ainekuormia
- pohjavesialueen kriittisuusluokitusta

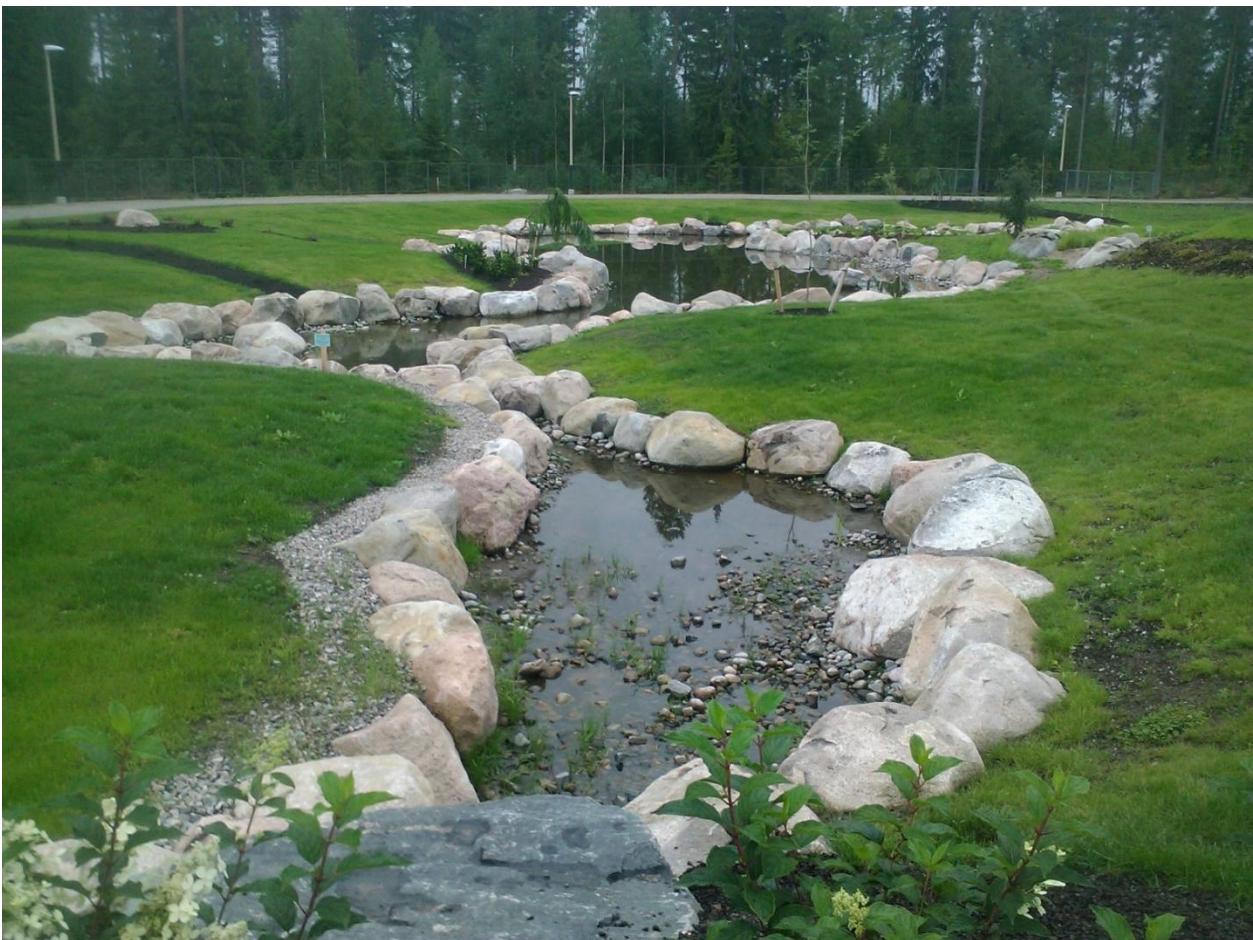


5.3.2 Hulevesien viivytyks

Hulevesien viivytyksellä tarkoitetaan muodostuneen hulevesivirtaaman hidastamista ja pidättämistä. Viivytyksrakenteiden tarkoituksena on varastoida rakenteeseen johdettava hulevesi tietyksi ajaksi ja vapauttaa se vähitellen viemäriin tai purkuvesistöön. Hulevesien viivyttämällä ehkäistään tulvariskihaittoja valuma-alueen alajuoksulla ja vähennetään verkoston tai avouoman kapasiteetin kasvatustarvetta. Viivyttämien on erityisen tärkeää alueilla, joissa muodostuu suuria hulevesivirtaamia, kuten laajat teollisuus- ja työpaikka-alueet, liike- ja logistiikkakeskukset sekä hallit, joissa on laajoja kattopintoja tai päällystettyjä kenttiä.

Hulevesiä viivyttäviä rakenteita ovat esimerkiksi

- viivytyksaltaat ja -painanteet
- lammikot
- maanalaiset viivytykssäiliöt
- tulvanhallinta-alueet



KUVA 4. VIIIVYTYKSRAKENNE HYVINKÄÄLLÄ



5.3.3 Hulevesien laadullisen hallinnan menetelmät

Huleveden laadunhallinnan lähtökohtana on päästölähteiden vähentäminen ja päästöjen ennaltaehkäisy. Laadunhallintarakenteiden mitoituksen kannalta on myös tärkeää yrittää pitää puhtaat hulevedet, kuten kattovedet, erillään likaiseksi luokitelluista hulevesistä. Suurin osa hulevesien kuljettamista haitta-aineista on sitoutuneena kiintoainekseen. Hulevesien laadunhallintarakenteet perustuvatkin pääasiassa kiintoaineen laskeuttamiseen ja suodattamiseen. Hulevesien viivytysrakenteisiin liittyvä kasvillisuus lisää puhdistusvaikutusta sitomalla itseensä huleveden kuljettamia ravinteita.

Hulevesien laadullisen hallinnan suunnittelussa tulee huomioida purkupisteen koko ja vastaanottavan vesistön ekologinen tila:

- Suurempien purkuvesistöjen esim. järvien osalta tarkastellaan hulevesien aiheuttamaa vuosittaista kokonaiskuormitusta
- Pienemmissä purkupisteissä esim. kaupunkipuroissa tarkastellaan yksittäisen rankkasateen aiheuttamaa kuormitusta (yksittäinen rankkasade voi muodostaa merkittävän kuormituspiikin, esim. puron pH-tasoon)
- Harvinaisen rankkasadetulvan aiheuttamaa kuormitusta ei tarkastella. Kuormitus johdetaan ylivuotoreittiä pitkin pois hallintarakenteesta.

Huleveden laadullisen hallinnan rakenteita ovat esimerkiksi

- Imeyttäminen (imeytyskaivannot, -kaivot, -ojat -painanteet)
- Biosuodatus (biologiset suodatuskentät, -penkereet)
- Suodatus (mekaaniset suodatuskentät, -padot, -penkereet)
- Viivytysaltaat, jotka sisältävät laadun hallinnan rakenteita (kasvillisuus, kelluvia kosteikot, suotopadot)
- Luonnonmukaiset avouomat, jotka sisältävät laadun hallinnan rakenteita (kasvillisuus, syvänteet, tulvatasanteet)





KUVA 5. BIOSUODATUSRAKENNE HELSINGIN KUNINKAANTAMMESSA



KUVA 6. KOSTEIKKO ESPOON NIITTYKUMMUSSA



5.3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat laadultaan poikkeuksetta huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu runsaasti erityisesti kiintoainesta ja ravinteita. Rakennusvaiheessa hulevesien haitta-ainekuorma voi olla jopa kymmenkertainen verrattuna rakentamisen jälkeen esiintyviin kuormiin. Kiintoaineksen ja ravinteiden lisäksi rakentamisen aikaisia ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat esimerkiksi öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet. Näin ollen rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaa tulee kiinnittää nykyistä paljon enemmän huomiota.

Rakentamisen aikaisten hulevesien aiheuttamien haittojen ennalta ehkäisemiseksi työmaavesien käsittely ja poisjohtaminen työmaalta tulee suunnitella osana rakentamisen suunnittelua hyvissä ajoin ennen työmaan käynnistymistä. Rakentamisen aikaisista hulevesien hallintaratkaisuksista tulee laatia kohdekohtainen suunnitelma, joka tulee hyväksyttäväksi rakennuttajalla. Lähtökohtaisesti urakoitsija vastaa suunnitelman laadinnasta. Rakentamisen aikaista hulevesien hallintasuunnitelmaa edellytetään niin Joensuun kaupungin omissa kuin yksityisissäkin hankkeissa.

Peruseriaatteen mukaisesti rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyssä tulee olla, että rakentamisen aikaisen hulevesien käsittelyn tulee vastata rakennuskohteen laajuuden ja paikallisten ympäristöolosuhteiden mukaan määräytyvää rakentamisen jälkeistä hulevesien käsittelyn vaatimustasoa. Minimivaatimuksena on hulevesien imeyttäminen/viivyttäminen painanteessa, jolloin hulevesien mukana kulkeutuva kiintoaineksen laskeutuu. Rakentamisen aikaisten imeytys- ja laskeutuspainanteiden tilavaraus on oltava kaikissa tilanteissa vähintään 1,5% työmaa-alueen "auki" olevasta pinta-alasta RT-kortin 89-11230 mitoitusohjeen mukaisesti.

Painanteiden lisäksi voidaan

- käyttää suoto- ja pohjapatoja
- pintavalutuskenttiä
- avouomia ja kosteikkoja
- pumpata vedet laskeutukseen tarkoitettuun konttiratkaisuun, joka on siirreltävässä työmaan sisällä

Jos hallintarakenteet jäävät käyttöön rakentamisen jälkeen, ne tulee puhdistaa ja maisemoida ympäristöön sopiviksi.



5.4 Mitoitukset

Hulevesijärjestelmien riittävällä mitoituksella varmistetaan rakennetun ympäristön toiminta siten, että hulevesistä ei aiheudu vaaraa tai haittaa ihmisille, kiinteistöille tai muulle ympäristölle. Hulevesien hallinta tulee suunnitella kokonaisuutena, jolloin yhdistelemällä useita eri menetelmiä päästään parhaaseen lopputulokseen.

Tiiviisti rakennetuilla alueilla hulevesijärjestelmien mitoitusperusteena on pääasiassa rankkasade. Laajoilla luonnontilaisilla alueilla mitoitusperusteena voi olla myös lumen sulanta. Mitoitussateiden intensiteettinä voidaan käyttää Kuntaliiton hulevesioppaan tai RATU-hankkeen mukaisia arvoja ilmastonmuutos huomioiden.

5.4.1 Toistuvuus eri tyyppisille rakenteille

Mitoitussateen toistuvuus valitaan hulevesijärjestelmälle asetettujen tavoitteiden ja ympäristön vaatimusten perusteella. Joensuussa hulevesien hallintajärjestelmien mitoituksessa suositellaan käytettäväksi seuraavanlaisia toistuvuuksia:

- Laadulliseen hallintaan ja imeytykseen käytettävien rakenteiden mitoituksena käytetään 1/1a toistuvaa sadetapahtumaa. Tällöin hulevesirakenne pystyy käsittelemään suuren osan vuotuisista hulevesistä ja myös harvinaisempien sateiden alussa muodostuvat hulevedet. Mikäli samalla rakenteella tulee vaikuttaa myös veden määrän hallintaan harvinaisten rankkasateiden aikana, on mitoitus tarkasteltava määrällisen hallinnan mitoitusperusteilla.
- Määrälliseen hallintaan käytettävät rakenteet mitoitetaan 1/5a toistuvalla sadetapahtumalla. Mikäli rakenteen on tarkoitus toimia myös tulvatilanteita tasaavana, voidaan käyttää 1/10a toistuvuutta. Toistuvuuden valinnassa on otettava erityisesti huomioon ympäristön herkkyys tulvimisen aiheuttamille vahingoille. Yleisperiaatteena voidaan ajatella, että hajautetuissa rakenteissa (kortteli- ja tonttikohtaiset rakenteet) voidaan käyttää useammin toistuvaa sadetapahtumaa ja keskitetyissä rakenteissa harvemmin toistuvaa.
- Hulevesien johtamisjärjestelmien (avouomat, viemärit, rumpurakenteet) mitoitetaan 1/5a toistuvalla sadetapahtumalla
- Tulvareittien suunnittelussa käytetään vähintään 1/50 toistuvaa sadetapahtumaa
- Moottoriteiden ja rautateiden alituksissa ei sallita maanpäällisiä tulvareittejä. Näiden kohteiden yläpuolisten hulevesien hallintajärjestelmät on mitoitettava siten, että alitusten kapasiteetti riittää 1/100a toistuvaan virtaamatilanteeseen



TAULUKKO 2. HULEVESIJÄRJESTELMIEN MITOITUKSESSA KÄYTETTÄVÄ TOISTUVUUDET

Hallintajärjestelmä	Toistuvuus	Huomioita
Hulevesien laadullinen hallinta	1/1a	Mikäli rakenteeseen halutaan yhdistää myös määrällistä hallintaa, voi toistuvuus olla harvinaisempi
Hulevesien määrällinen hallinta	1/5a 1/10a (tulvatasaus huomioitu)	Tulva- ja eroosioherkissä ympäristöissä käytettävä harvemmin toistuvaa sadetapahtumaa
Hulevesien johtamisjärjestelmät (avouomat, viemärit, rumpurakenteet)	1/5a	Rumpurakenteiden myös huomioitava Liikenneviraston ja ELY-keskuksen vaatimukset
Tulvareitit	1/50a	
Moottoriteiden ja rautateiden alitukset	1/100a	

5.4.2 Mitoitussateen kesto

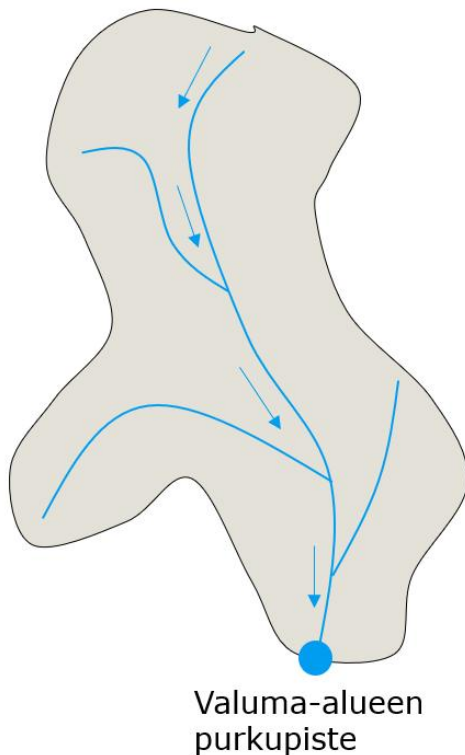
Mitoitussateen kesto voidaan valita joko valuma-alueen pinta-alan tai pisimmän virtausreitän pituuden mukaan. Yleisperiaattena voidaan pitää, että pienillä valuma-alueilla mitoitusasteen kesto valitaan alueen pinta-alan perusteella. Korttelialueilla määräävä mitoitusaste on tyypillisesti 10-15 min.

TAULUKKO 3. MITOITUSSATEEN KESTO VALUMA-ALUEEN PINTA-ALAN PERUSTEELLA

Valuma-alueen pinta-ala (ha)	Sateen kesto (min)
<2	5
2 -5	10
5 -20	15 - 30
20-100	60

Suurilla valuma-alueilla esimerkiksi huleveden runkoviemäriä mitoittaessa määritetään pisin virtausreitti ja lasketaan veden virtausaika, jolloin mitoitusasteeksi valitaan pisimmän virtausreitän virtausajan mukaan yhtä pitkä tai pidempi mitoitusasteen kesto. Virtausaikaa määritettäessä on huomioitava olosuhteet eli virtaako vesi esimerkiksi putkessa vai avouomassa. Suurilla valualuma-alueilla lyhytkestoisen mitoitusasteen käyttäminen johtaa alimitoitukseen ja kapasiteetin loppumiseen runkoviemäriissä/avouomassa.





KUVA 7. VALUMA-ALUEEN VEDEN VIRTAUSAJAN PURKUPISTEELLE MÄÄRITTÄÄ PISIN VALUMAVESIEN VIRTAUSREITTI. TÄMÄN REITIN VEDEN VIRTAUSAIKA VAIKUTTAA MITOITUSSATEEN KESTOON.

Avouomia ja putkiverkostoa mitoitettaessa tulee tarkastella, minkä pituinen sadetapahtuma muodostaa suurimman virtaaman avouomareitillä/verkostossa. Tämä sadetapahtuma määrää mitoituksen. Avouomien ja putkiverkoston mitoituksessa on suositeltavaa hyödyntää hydraulista mallinnusta etenkin, jos tarkasteltava verkostoalue on laaja.

Määrällisiä ja laadullisia hallintarakenteita mitoitettaessa tulee tarkastella eri kestoisia sadetapahtumia valitulla hallintatoistuvuudella. Rakenteiden mitoittamiseen vaikuttaa keskeisesti valuma-alueen koon lisäksi purkuaukon suunnittelu ja mitoitus. Määrällisen ja laadullisen hallinnan suunnittelussa yleensä reunaehtona toimii haluttu purkuvirtaama, jonka perusteella lasketaan tarvittu viivytystilavuus. Sallittu purkuvirtaama määritetään tapauskohtaisesti, mutta yleisesti on pyrittävä tilanteeseen, jossa rakentamisen jälkeinen alueen vesitasapaino säilyy mahdollisimman hyvin luonnontilaista vastaavalla tasolla. Sallitun purkuvirtaaman ja rakentamisen jälkeen muodostuvan vesimäärän erotus on viivytettävä/imeytettävä suunnittelualueella.

Määrällisiä ja laadullisia hallintarakenteita mitoitettaessa tulee tarkastella, minkä kestoinen sade tuottaa suurimman kertymän suhteessa tavoiteltuun purkuvirtaamaan. Mitoittavaksi sadetapahtumaksi



muodostuu usein pidempikestoinen sade kuin maksimivirtaaman aiheuttama sadetapahtuma (esim. avouomaverkostossa). Mahdollisen pysyvän vesipinnan korkeus rakenteissa sekä ylivuotoaukon suunnittelu tulee huomioida mitoituksessa.

5.4.3 Valuntakertoimet

Valuntakertoimella kuvataan sadannan ja pintavalunnan suhdetta eli sitä osuutta sateesta, mikä muodostuu hulevedeksi. Valuntakerroin sisältää arvion sadanta-valuntatapahtumaan vaikuttavista tekijöistä. Valuntakertoimen arvo ei ole vakio vaan siihen vaikuttaa maaperän vedenläpäisevyysominaisuudet, pinnan sileys ja kaltevuus, alueen kosteusvajausta ennen sateen alkua sekä sateen kesto ja rankkuus. Tiheään rakennetuilla alueilla valuntakertoimeen vaikuttaa tehollisen läpäisemättömän pinnan määrä ja valuntakerroin on sitä suurempi, mitä enemmän alueella on tehollista läpäisemättömää pintaa. Valuntakertoimet on määritettävä jokaisessa suunnittelukohteessa erikseen. Alla on esitetty eri maankäyttöluokille soveltuvia valuntakertoimia. Valuntakertoimien vaihteluväli riippuu toteutuneen toteutuneen läpäisemättömien/läpäisevien pintojen suhteesta.

TAULUKKO 4. ERI MAANKÄYTTÖLUOKILLE KÄYTETTÄVÄT VALUNTAKERTOIMET

Maankäyttö	Valuntakerroin
Kerrostalo- rivitalokorttelialueet	0,6-0,9
Omakotitalokorttelit	0,3-0,5
Tie- ja katualueet	0,6-0,9
Puistot/nurmetut alueet	0,1-0,2
Urheilu- ja leikkileikkikentät	0,2
Pellot, niityt, isot muut tasaiset alueet	0,1
Metsämaa	0,1

6 Hulevesien hallinnan toimenpideohjelma

Hulevesien hallinnan ohjelman jalkautus osaksi Joensuun kaupungin ja yksityisten toimijoiden vakiintuneita toimintatapoja vaatii ohjelman tavoitteiden syvällistä sisäistämistä. Hulevesiohjelman laatimisen aikana on tunnistettu seuraavia toimenpiteitä, joita hulevesien hallinnan osalta olisi Joensuussa hyvä kehittää resurssien puitteissa:



TAULUKKO 5. JOENSUUN KAUPUNGIN HULEVESIEN HALLINNAN TOIMENPIDEOHJELMA

Toimenpide	Kuvaus	Vastuutaho	Yhteistyötaho	Aikataulu
Hulevesiohjelman toteutumisen seuranta	Seurataan vuosittain hulevesiohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteutumista. Kehitetään ja valvotaan prosessikaavion toimivuutta	Kaikki		Jatkuvaa
Hulevesitiedon parantaminen	Hulevesitiedon järjestelmällinen dokumentointi (verkosto, ojat viivytysrakenteet). Hulevesirakenteiden tarkemittaukset. Tiedot tulvivista kohteista.	Yhdyskunta- tekniikka Joensuun vesi (verkostojen osalta)	Rakennusvalvonta (yksityisillä alueilla)	Jatkuvaa
Hulevesirakenteiden seuranta	Laaditaan seurantaohjelma toteutettujen rakenteiden toimivuuden varmistamiseksi. Tehdään veden laadun mittauksia rakenteiden puhdistuskyvyn arvioimiseksi.	Yhdyskunta- tekniikka	Yhdyskunta- suunnittelu Ympäristön- suojelu	2023 →
Työmaavesiohje	Laaditaan ohjeistus työmaavesien hallintaan, jossa esitetään periaatteet ja esimerkkirakenteita työmaavesien hallintaan Joensuussa. Urakkaohjelmissa, työmaiden aloituskokouksissa, työselostuksissa esitetään vaatimus työmaavesien hallinnasta. Rakennusluvan ehtona esitetään vaatimus periaatteellisesta työmaavesien hallinnan suunnitelmasta kiinteistöillä	Yhdyskunta- suunnittelu Joensuun Vesi Yhdyskunta- tekniikka	Yhdyskunta- tekniikka Rakennusvalvonta	2022
Tonttikohtainen hulevesien hallintaohje	Laaditaan kirjallinen ohje tonttikohtaisesta hulevesien hallinnasta, jossa esitetään tyyppiratkaisuja	Yhdyskunta- suunnittelu	Yhdyskunta- tekniikka Rakennusvalvonta	2022
Riittävät henkilöstöresurssit	Kartoitetaan yksikkökohtaisesti resurssitarpeet (riittävästi henkilöstöä määrärahat)	Kaikki		Jatkuvaa



7 Lähteet

[1] Joensuun Kaupungin rakennusjärjestys (KV 27.1.2020 § 6). Saatavissa:

<https://www.joensuu.fi/saannot-ohjeet-ja-yhteistoimintasopimukset>

[2] Joensuun Kaupungin Ympäristönsuojelumääräykset (KV 16.11.2015 § 126). Saatavissa:

<https://www.joensuu.fi/saannot-ohjeet-ja-yhteistoimintasopimukset>

[3] Viemäri- ja tontinrajakorkeusilmoitus

[4] Ohje padotuskorkeudesta Joensuun Veden asiakkaille. Saatavissa:

<https://www.joensuunvesi.fi/documents/1691974/1906167/Ohje+padotuskorkeudesta.pdf/efa4460a-c869-aca8-3ea2-7bce16e08b68>

[5] Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto, Helsinki 2012.

[6] Talotekniikkainfo. Hulevesijärjestelmän suunnittelu. Saatavissa: <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/35-hulevesijarjestelman-suunnittelu>

