

Viitasaaren kaupunki

Hulevesiohjelma

RAPORTTI



SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	2
1. ESIPUHE.....	3
2. JOHDANTO	4
3. HULEVESIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRITELMÄT.....	5
4. NYKYTILAN KUVAUS.....	7
5. VIITASAAREN HULEVESIVISIO: KAIKKI HULEVEDET YHDESSÄ HALLINTAAN JA HYÖDYKSI!	11
6. HULEVESIOHJELMAN PÄÄTAVOITTEET	11
7. HULEVESIEN HALLINNAN PRIORITEETTIJÄRJESTYS.....	12
8. HULEVESIOHJELMAN TAVOITTEET.....	13
9. HULEVESIOHJELMAN TOIMENPITEET	13
10. HULEVESIEN HALLINNAN RAHOITTAMINEN	16
11. KIRJALLISUUS.....	16
12. LIITTEET	17

1. ESIPUHE

Tarve hulevesien hallinnan kokonaisvaltaiselle tarkastelulle on tullut ajankohtaiseksi monesta eri syystä. Ilmastomuutos tuo mukanaan hulevesihallinnan haasteita, joihin valmistautuminen on sekä ympäristön että kuntalaisten hyvinvoinnin ja turvallisuuden kannalta tärkeää. Yleistyvien kesäaikaisten rankkasateiden ja lisääntyvien talviaikaisten sateiden vuoksi pintavalunnan johtamiseen liittyvien rakenteiden mitoitukset ja huolto vaativat resursseja. Maankäytön myötä vettä läpäisemättömät pinnat ovat lisääntyneet ja toisaalta vettä kulluttavat ja haihduttavat puut ja muu kasvillisuus ovat vähentyneet, mikä pahentaa ongelmaa entisestään. Täydennysrakentaminen olemassa olevilla alueilla sisältää riskin, että tukitaan ja täytetään luonnollisia painaumia, kosteikkoja ja tulvareittejä, jotka ovat toimineet vesien johtamisreitinä.

Myös tulvasuojelu ja vesienhoidon tavoitteet asettavat vaatimuksia hulevesien hallinnan järjestämiseksi.

Viitasaaren kaupungin hulevesiohjelman laatiminen käynnistyi alkuvuodesta 2017 ja se hyväksyttiin vuonna 2018. Hulevesien hallinta koetaan Viitasaarella kaikkien viitasaarelaisten yhteiseksi asiaksi, ja kaupungissa on tavoitteena hoitaa se mahdollisimman luonnonmukaisesti ja vastuullisesti.

Viitasaaren kaupungin hulevesiohjelman projektiryhmässä ovat olleet mukana aluearkkitehti Helena Raatikainen ja kartoittaja Timo Paananen Viitasaaren teknisen toimen maankäyttö-toimialalta. Projektiryhmään ovat kuuluneet asiantuntijakonsultteina erityisasiantuntija Teija Hakalahti, vanhempi suunnittelija Mikael Gull ja erityisasiantuntija (projektipäällikkö) Merja Pulkkanen Vapo Clean Waters Oy:stä.

Viitasaaren kaupungin hulevesiohjelman työryhmässä ovat olleet mukana edellä mainittujen lisäksi toimialajohtaja Tapani Savolainen teknisen toimen maankäyttö-toimialalta, maanrakennusmestari Jukka Rauhala ja yhdyskuntatekniikan päällikkö Ari Kahilainen teknisen toimen yhdyskuntatekniikan toimialalta, rakennustarkastaja Antti Latikka rakennusvalvonnan toimialalta, vs. vastaava ympäristötarkastaja Kirsi Hyvärinen ympäristöterveysvalvonnan toimialalta, ympäristösihteeri Katja Lappalainen ympäristönsuojelun toimialalta, käyttöpäällikkö Petri Kela Wiitaseudun Energia Oy:stä ja vesitalousasiantuntija Kai Voutilainen ja aluevastaava (liikenne) Timo Hyvönen Keski-Suomen ELY-keskuksesta.

Viitasaaren hulevesiohjelman työpajatyöskentelyyn 12.6.2017 osallistuivat seuraavat tahot: Helena Raatikainen (Viitasaaren kaupunki/Pihtiputaan kunta), Juho Tenhunen (Viitasaaren kaupunki), Kari Liimatainen (Viitasaaren kaupunki), Salla Kumpulainen (Viitasaaren kaupunki/Pihtiputaan kunta), Jukka Rauhala (Viitasaaren kaupunki), Kahilainen Ari (Viitasaaren kaupunki/Pihtiputaan kunta), Tapani Savolainen (Viitasaaren kaupunki), Timo Paananen (Viitasaaren kaupunki), Katja Lappalainen (Viitasaaren kaupunki), Kirsi Hyvärinen (Viitasaaren kaupunki), Antti Latikka (Viitasaaren kaupunki), Kalle Kautto (Viitasaaren Vuokra-asunnot Oy), Petri Kela (Wiitaseudun Energia Oy), Heikki Vihava (Wiitaseudun Yrityspalvelu Oy), Kai Voutilainen (K-S ELY-keskus), Timo Hyvönen (K-S ELY-keskus), Jari Drake (Viitasaaren Yrittäjät), Mirja Arkimaa (Kehittämisyhtiö WITAS Oy) ja Anna-Mari Kosunen (K-S Pelastuslaitos).

2. JOHDANTO

Hulevedellä tarkoitetaan rakennetulla alueella maan pinnalle tai muille vastaaville pinnoille kertyvää sade- ja sulamisvettä. Rakennetun ympäristön vettä läpäisemättömät pinnat aiheuttavat pintavalunnan muodostumista enemmän kuin esimerkiksi nurmi- tai hiekkapintaisilta alueilta. Hulevesiä syntyy erityisesti kaduilta, teiltä, paikoitusalueilta ja rakennusten katoilta. Hulevesien hallinnalla tarkoitetaan niitä ratkaisuja, joiden avulla pyritään parantamaan rakennettujen alueiden hydrologiaa eli veden kiertokulkua kohti mahdollisimman luonnonmukaista tapaa. Hallintaratkaisuja ovat hulevesiviemäroinnin lisäksi muut hulevesien hallintakeinot, kuten avouomissa johtaminen, viivyttäminen, imeyttäminen ja hulevesien käsittely.



Kuva 1. Hulevesien hallinnan tarpeet ja tulevaisuuden muutoksiin varautuminen.

Kokonaisvaltaiselle hulevesien hallinnalle on tarvetta, sillä tiivistyvä yhdyskuntarakenne, vesistöjen ekologinen tila sekä ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat mahdolliset tulvatilanteet edellyttävät hyvää varautumista muuttuviin pintavaluntatilanteisiin (tulvat) myös pienemmissä taajamissa (kuva 1). Yhä suurempi osa valuma-alueesta on vettä läpäisemättömiä pintoja ja yhä suurempi osa sateista kulkeutuu nopeasti sadevesiviemäriin ja edelleen vesistöön. Lisääntyvät hulevedet voivat aiheuttaa eroosiota, tulvatilanteita ja niiden laadusta riippuen myös toksisia eliövaikutuksia alapuoliseen vesistöön päätyessään (kuva 2).

Kunnan hulevesien hallintaa voidaan parhaiten ohjata hulevesiohjelmalla tai -strategialla. Viitasaaren kaupunki kehittääkin vuoden 2017 aikana kokonaisvaltaisen hulevesiohjelman määritelläkseen yhtenäiset käytän-

nöt hulevesien hallintaan koko kaupungin alueella. Hulevesiohjelmaan sisältyvät hulevesien käsittelyn tahtotilan ilmaus ja hulevesien hallintajärjestelmän sekä vastuutahojen määrittely. Tämän työn avulla hulevesien hallinnasta kunnassa tai kaupungissa tulee suoraviivaista ja helposti organisoitavaa myös muuttuvassa maankäytössä ja muuttuvassa ilmastossa. Tämän hulevesiohjelman tavoitteena on selkeyttää eri tahojen välistä yhteistyötä, vastuujakoa sekä tiedonkulkua ja yhteisiä hulevesien hallinnan periaatteita.



Hulevesien haitta-aineita:

- Kiintoaine
- Ravinteet (fosfori ja typpi)
- Raskasmetallit
- Öljyt ja muut orgaaniset yhdisteet
- Mikrobit
- Mikromuovit

Hulevesien haittavaikutuksia:

- Uomaeroosio
- Tulviminen
- Liettyminen ja mataloituminen
- Rehevöityminen
- Toksiset eliövaikutukset
- Virkistyskäytön heikkeneminen
- Kielteiset vaikutukset taajamakuvaan, elinympäristöön ja maisemaan
- Taloudelliset haitat

Kuva 2. Hulevesien vaikutukset ja haitta-aineet.

3. HULEVESIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRITELMÄT

Hulevesien hallintaan liittyvä lainsäädäntö muuttui 1.9.2014, kun maankäyttö- ja rakennuslain muutokset astuivat voimaan. Muutosten tarkoituksena on edistää hulevesien hallinnan kokonaisvaltaista käsittelyä. Tärkeimmät lait, jotka koskevat hulevesien hallinnan järjestämistä, ovat seuraavat (Kuntaliitto 2017):

- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999, MRL)
- Vesihuoltolaki (119/2001, VHL)
- Vesilaki (587/2011, VL)
- Laki tulvariskien hallinnasta eli tulvariskilaki (620/2010).

Muita hulevesien hallintaan liittyviä lakeja ovat laki vesienhoidon järjestämisestä eli vesienhoitolaki (1299/2004, VHJL), ympäristönsuojelulaki (527/2014, YSL), luonnonsuojelulaki (1096/1996), laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta (669/1978, KatuL), maantielaki (503/2005) ja ratalaki (110/2007). Velvoittavia määräyksiä voi tulla myös parhaillaan uusittavassa Suomen rakentamismääräyskoelmassa.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on eritelty kiinteistön omistajan tai haltijan sekä kunnan vastuut hulevesien hallinnasta (Kuntaliitto 2017): kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistöllä syntyvien hulevesien hallinnasta, ja kunta vastaa tarpeellisten hulevesien hallinnan palveluiden järjestämisestä asemakaava-alueella. Myös kunnan hulevesisäännösten valvonnan ja hulevesimääräysten toteuttamisesta on määrätty maankäyttö- ja rakennuslaissa.

Keskeisimmät käsitteet eli hulevesien hallinta, kunnan hulevesijärjestelmä ja sen vaikutusalue on määritelty laissa seuraavasti (MRL 103b §):

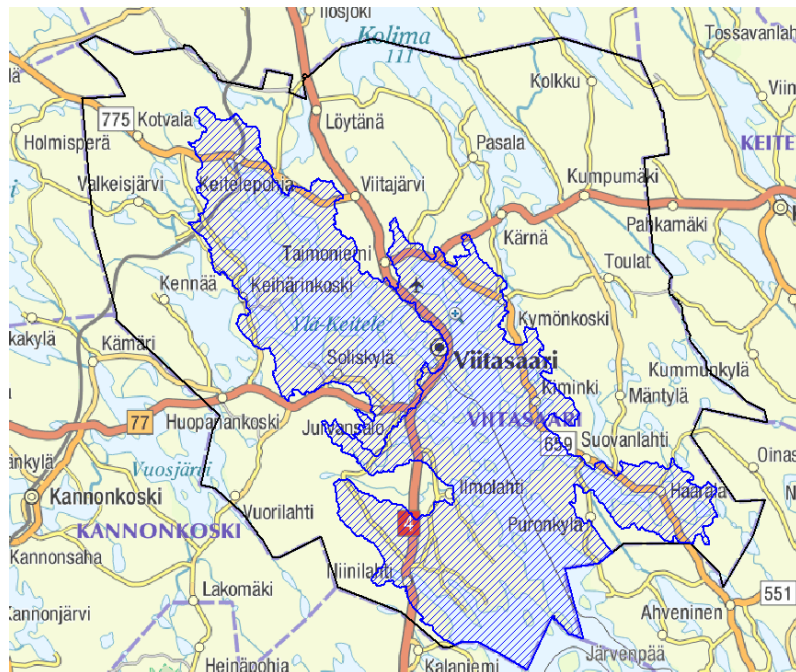
Hulevesien hallinnalla tarkoitetaan hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen, johtamiseen, viemärintiin ja käsittelyyn liittyviä toimenpiteitä.

Kunnan hulevesijärjestelmällä tarkoitetaan kunnan hulevesien hallintaan tarkoitettujen alueiden ja rakenteiden kokonaisuutta lukuun ottamatta vesihuoltolain 17a §:ssä tarkoitettuja vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoja.

Kunnan hulevesijärjestelmän vaikutusalue on alue, jolla sijaitsevia kiinteistöjä kunnan hulevesijärjestelmä palvelee. Kiinteistöjen ei tarvitse olla konkreettisesti liittyneitä järjestelmään.

4. NYKYTILAN KUVAUS

Viitasaaren kaupunki sijoittuu valuma-alue-tarkastelussa Kymijoen (14) vesistöön kuuluvan Viitasaaren reitin valuma-alueelle (14.4). Viitasaaren reitti muodostuu yhdeksästä eri toisen jakovaiheen valuma-alueesta ja Viitasaaren kaupungin taajama sijaitsee näistä kahdella: Ylä-Keiteleen lähialueen (14.431) ja Keski-Keiteleen lähialueen (14.421) valuma-alueilla (kuva 3). Viitasaaren reitin järvien vesi on ekologiselta luokitukseltaan hyvässä tai erinomaisessa tilassa.



Kuva 3. Viitasaaren taajaman sijainti Ylä-Keiteleen ja Keski-Keiteleen lähivaluma-alueilla.

Viitasaari pähkinänkuoressa:

- Pinta-ala: 1 589 km²
- Järviä ja lampia 335 kpl
- Koskia 10 kpl
- Pinta-alasta vesialuetta: 339 km²
- Metsää noin 109 000 ha
- Peltoa noin 5 600 ha

Euroopan unionin alueelle on asetettu yhteiset tavoitteet vesien tilan parantamiseksi. Yhteiset tavoitteet on määritelty vesipolitiikan vesipuitedirektiivissä (2000/60/EY), jonka perusteella vesienhoidon suunnittelu vesienhoitoalueittain on toimeenpantu Suomessa (Laki vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma on vesienhoitosuunnitelman valmisteluasiakirja. Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelman vuosille 2016-2021 mukaan merkittävimmät hulevesivaikutukset Keski-Suomessa kohdistuvat sen suurimpaan kaupunkiin eli Jyväskylään (Selänne ja Illmer 2016). Euroopan

unionin tulvadirektiivi astui voimaan 2007, ja sen tarkoittamia toimia toteutetaan Suomessa tulvariskien hallintaa koskevan lain (620/2010) ja asetuksen (659/2010) perusteella (Selänne ja Illmer 2016). Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan Keski-Suomessa on yksi merkittävä tulvariskialue, joka sijaitsee Jyväskylässä. Silti hulevesien vaikutukset voivat ilmetä sekä laadullisina että määrällisinä uhkina eri taajamissa, esimerkiksi tieliikenteen ja teollisuusalueiden pintavaluntana (laatuongelmat) ja tulvatilanteissa (kiinteistöjen vesivahingot).

Hulevesiä eli rakennetun ympäristön pintavalunnasta muodostuvia valumavesiä Viitasaaren kaupungissa muodostuu lähinnä taajama- ja teollisuusalueiden pinnoitetuilta alueilta. Hulevesioppaan (Kuntaliitto 2012) mukaan tästä alueesta jopa yli 50 % koostuu tavallisimmin vettä läpäisemättömästä materiaalista, esimerkiksi asfaltista ja kattomateriaaleista. Hulevesioppaan mukaan tällaisilta pinnoilta muodostuu tehoisaa pintavaluntaa 50-80 % pinnoitetun materiaalin pinta-alasta. Ala ei ole Viitasaarella suuri suhteessa koko kaupungin pinta-alaan, mutta sen merkitystä korostaa taajama-alueen rajautuminen vesistöön eli Keitele-järveen (kuva 4).



Kuva 4. Viitasaaren kaavoitetun alueen sijainti Ylä- Keiteleen ja Keski-Keiteleen lähivaluma-alueilla (kuva: Timo Paananen)

Natura-alueita ei sijaitse hulevesiä muodostavalla alueella Viitasaarella. Luontoarvot on pyritty huomioimaan kaavoissa erityismerkinnöin ja –määräyksin. Pienvesiselvitystä ei Viitasaaren taajama-alueella ole tehty. Viitasaaren taajama-alueella ei ole pohjavesialueita.

Vastuu hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella kuuluu kunnalle (MRL 103 i §), ja se voi halutessaan ottaa vastatakseen muitakin alueita. Nykytilanteessa Viitasaaren taajaman alueella on sekaviemäröintiä, eli jätevesiverkostoon menee myös hulevesiä. Katujen sadevesiverkostossa on sakkapesiä kiintoaineksen pidättämistä varten. Hulevesiä johdetaan myös hallitsemattomasti vesistöön, ja Viitasaarella -kuten muuallakin- hulevedet voivat sisältää suoloja (erityisesti liukkauden torjuntaan käytettävät aineet), kemikaaleja, mikromuoveja ja raskasmetalleja.

Nykytilanteessa hulevesien aiheuttamia tulvimistilanteita esiintyy Viitasaaren kaupungin taajamassa muutamassa kohdin. Näitä ovat esimerkiksi valtatie E75 alikulut Kokkilantie /Haapaniementie sekä kevytliikenteen väylä S-Market / ABC alikulutunneli, joissa molemmissa on hulevesipumppaamot. Huonosta katuverkostosta johtuvia paikkoja on useita (huonoja paikkauksia johtoleikkausten kohdalla). Lisäksi usealla kadulla on talviaikaan reunapolanteita, jotka lätäköivät hulevedet kaduille.

Viitasaaren kaupungin hulevesitoimijat ja niiden tehtävät (MRL 13a)

Kunnan tehtävät:

- Vastaa hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella, ja voi halutessaan ottaa vastatakseen muitakin alueita
- Huolehtii, että hulevesijärjestelmä toteutetaan asemakaavan mukaisen maankäytön tarpeita vastaavasti
- Määrää hulevesisäännösten valvontaan monijäsenisen toimielimen, joka voi antaa hulevesimääräyksiä
- Määrää viranomaisen vastaamaan hulevesijärjestelmään liittyvistä viranomaistehtävistä
- Voi hyväksyä hulevesitaksat ja hulevesisuunnitelmat, tai osoittaa ne joko monijäseniselle toimielimelle tai viranhaltijalle

TAULUKKO 1. Nykyinen vastuu hulevesiasioissa

	Hulevesien hallinnan osatehtävä	Nykyinen tehtävä ja vastuutaho hulevesien hallinnassa
1	Yleiskaavoitus	Maankäyttö / kaavoitus. Lausunnot muilta osapuolilta. Taajaman yleiskaavassa yleisiä hulevesimääräyksiä.
2	Asemakaavoitus	Maankäyttö / kaavoitus. Lausunnot muilta osapuolilta. Kaavoittaja tilaa hulevesiselvityksiä / -suunnitelmia tarvittaessa. Asemakaavoissa ei vielä hulevesimääräyksiä.
3	Kaavamuutokset	Maankäyttö / Kaavoitus. Lausunnot muilta osapuolilta.
4	Hulevesijärjestelmien suunnittelu ja toteuttaminen	Yhdyskuntatekniikka (yhteistyössä maankäyttö): suunnittelu omana- tai konsulttityönä toteutus omana työnä tai urakoitsijan toimesta Kaupunki omistaa hulevesiverkoston runkolinjat sekä haarat ja ritalät, avo-ojat ELY-keskus: vastaa omien väyliensä kuivatuksista
5	Hulevesijärjestelmien kunnossapito	Yhdyskuntatekniikka: haarat ja ritalät, avo-ojat? hulevesiverkoston toiminta-alueella
6	Hulevesimaksut	ei ole määrätty maksuja hulevesien hallinnan kustannuksista
7	Hulevesitulvien seuranta	Ei järjestelmällistä tiedonkeruuta.

8	Suunnittelu- ja rakennusohjeiden ylläpito: Kaavamääräykset, hulevesisuunnitelmat, rakentamistapaohjeet	Kaavoitus yhteistyössä yhdyskuntatekniikan ja ympäristötoimen kanssa (vieläkö on näin hallintosäännössä?)
9	Yleisten alueiden hulevesien hallinnan suunnittelu ja toteuttaminen	Yhdyskuntatekniikka
10	Rakentaminen kiinteistöillä, rakentamiskorkeuksien määrittely	Rakennusvalvonta:
11	Hulevesien laatua ja puhdistamista koskevien määräyksien antaminen	Kaavoitus: kaavamääräykset, rakentamistapaohjeet
12	Kuinka sovitaan hulevesiin liittyvät tärkeimmät epäselvät asiat?	Yhdyskuntatekniikka on sovitellut
13	Usean kiinteistön yhteisten hulevesijärjestelmien edistäminen	ei ole edistetty
14	Valuma-alueselvitykset	ei ole tehty
15	Pienvesiselvitykset	ei ole tehty
16	Pohjavesien suojelusuunnitelmat	Ei ole tehty
17	Hulevesiverkosto sähköisessä muodossa	Osa verkostosta on sähköisessä muodossa, toiminta-alue kartalla? Alueille, joille on rakennettu jälkikäteen hulevesiverkosto, ei ole pakotettu kiinteistöjä liittymään eikä edes muistutettu aktiivisesti. Keskustan alueella useita alueita, joissa avo-ojat on salaojitettu ja niiden kiinteistöjä liitetty järjestelmään kirjavilla menetelmillä.
18	Vapautuksen myöntäminen hulevesijärjestelmään liittymisestä	Ei ole määritelty.

5. VIITASAAREN HULEVESIVISIO: KAIKKI HULEVEDET YHDESSÄ HALLINTAAN JA HYÖDYKSI!

Viitasaaren hulevesien hallinnan visiona on positiivinen näkökulma tulevaisuuden muutoksiin: puhtaat hulevedet nähdään Viitasaarella erityisesti hyödynnettävänä raaka-aineena ja sen käsittelymahdollisuudet, esimerkiksi hulevesikosteikot, voivat toimia vesiensuojelurakenteen lisäksi myös maisemallisesti elävöittävänä ja alueen virkistyskäyttöä parantavana elementtinä. Ympäristön, veden laadun ja virkistyskäytön arvoa on vaikea rahassa määrittää, mutta ne ovat merkittäviä kaupunkilaisten hyvinvointia lisääviä tekijöitä. Ne lisäävät myös taajamaympäristön eläin- ja kasvilajien määrää. Hulevesirakenteilla voidaan parantaa kaupunkikuvaa, keskusta-alueen viihtyisyyttä ja hulevesien hallintaan liittyvät projektit voivat antaa kaupungille medianäkyvyyttä ja lisätä matkailua kaupungin alueella.

6. HULEVESIOHJELMAN PÄÄTAVOITTEET

Viitasaaren kaupungin hulevesiohjelman tavoitteena on turvata vesitase ja veden luonnollinen kiertokulku kaupungin alueella. Vesien johtamisen suunnittelussa, mitoituksissa ja aluevarauksissa otetaan huomioon tulevaisuuden muutoksiin varautuminen lisääntyvine rankkasateineen, mahdollisine pitkinä sateettomine aikajaksoineen ja sadannan lisääntymiseen nykyisestä poikkeavina vuodenaikoina.

Viitasaarella on tavoitteena ottaa hulevedet huomioon jo kaavoituksessa ja yleensä kaikessa teknisen toimialan suunnittelussa; katujen rakenteissa, paikoitusalueilla, piha-alueilla ja puistoissa. Tavoitteena on myös estää sadevesien pääsy jätevesiviemäriin. Pitkän tähtäimen tavoitteena on, että kaikki hyötykäyttöön päättömät hulevedet puhdistetaan ennen niiden pääsyä vesistöön. Näin hulevesien käsittelystä ja johtamisesta tulee hallittua Viitasaaren kaupungissa. Viitasaaren läpi menevä valtatie E75 halkoo kaupungin taajamaa vaahtien hyvää yhteistyötä kaupungin ja tiestä vastaavan Keski-Suomen ELY-keskuksen välillä.

Viitasaaren hulevesiohjelman päätavoitteet ovat:

1. Vesitaseen ja veden luonnollisen kiertokulun turvaaminen
2. Hulevesien huomiointi kaavoituksessa ja kaikessa teknisen toimialan suunnittelussa
3. Hulevesien päätyksen esto jätevesiviemäriin
4. Hulevesien puhdistaminen ennen vesistöön päätymistä
5. Hulevesien hyödyntäminen kaupunkikuvallisena elementtinä ja ympäristön viihtyisyyden lisääjänä
6. Hulevesistä aiheutuvien ongelmien ennakointi ja hallinta
7. Hulevesistä aiheutuvien vahinkojen minimoiminen
8. Hulevesien hallinnasta aiheutuvien kustannusten ennakointi
9. Hulevesien hallinnan vastuiden jakaminen

7. HULEVESIEN HALLINNAN PRIORITEETTIJÄRJESTYS

Viitasaarella pyritään estämään hulevesien muodostumista ja vähentämään niiden määrää välttämällä kokonaan pinnoitettujen alueiden muodostamista ja parantamalla luonnonmukaista veden kiertoa jo olemassa olevilla pinnoitetuilla alueilla. Pintavalunnan laaja-alaista muodostumista pyritään välttämään käyttämällä vesien johtomenetelmänä avouomia ja lisäämällä kasvillisuutta eri kohteissa veden haihdunnan tehostamiseksi. Puhdasta sadevettä esimerkiksi kattopinnoilta voidaan usein käyttää suoraan esimerkiksi kastelu- ja pesutarkoituksiin. Näin pois johdettavan huleveden määrää vähennetään heti sen syntypaikalla.

Viitasaaren hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys:

1. Hulevesien muodostumisen ehkäisy
2. Hulevesien käsittely syntypaikallaan imeyttämällä tai hyödyntämällä muilla tavoin
3. Hulevesien viivästyttäminen ja pois johtaminen eroosiota ja veden määrää vähentävin menetelmin
4. Hulevesien määrän vähentämiseen ja laadun parantamiseen tähtäävä käsittely luonnonmukaisin menetelmin

Hulevesien hallinnan toteutusjärjestys Viitasaarella toteutetaan kohdassa 8 mainituilla tavoilla, ja se lähtee liikkeelle kohteiden inventoinnilla.



Kuva 5. Hulevesien hallinta kaupunkimaisessa ympäristössä voidaan toteuttaa viihtyisällä ja monimuotoisuutta lisäävällä tavalla.

8. HULEVESIOHJELMAN TAVOITTEET

Kohteiden inventointi, priorisointi ja laadun huomioiminen

Jotta resurssit osataan kohdentaa oikein, Viitasaaren hulevesityö lähtee liikkeelle kohteiden inventoinnilla hulevesisuunnitelmien avulla. Esille nousseita kohteita ovat esimerkiksi Kennäntie-Keskustie-alue, Savivuori-Koulukeskus-alue, Vaarinvuoren ja Mustaniemen teollisuusalueet sekä E75-tien ympäristö.

Inventointityön jälkeen kohteet priorisoidaan alueilla muodostuvien hulevesien käsittelyn tehostamisen tärkeysjärjestyksen arvioimiseksi. Arviointityössä kiinnitetään huomiota kohteiden hulevesien määrään ja laatuun niiden ympäristövaikutusten merkitsevyyden selvittämiseksi. Kaikki hulevedet pyritään saamaan hallitun ja mahdollisimman luonnonmukaisen käsittelyn piiriin Viitasaaren kaupungin alueella.

Aikaisemman hulevesien määrän ja pois johtamisen tärkeyden rinnalle on noussut hulevesien laadun hallinnan vaatimukset. Hulevedet voivat sisältää monia haitallisia aineita, jotka maaperään tai vesistöön päätyessään voivat aiheuttaa niiden laadun vaarantumista. Hulevedet voivat sisältää esimerkiksi kiintoainetta, ravinteita, metalleja ja kloridia (suolat) sekä orgaanisia yhdisteitä (rasvat, öljyt, polysykliset aromaattiset hiilivedyt) ja torjunta-aineita mikrobien lisäksi (Kuntaliitto 2012). Viitasaaren hulevesien laatua pyritään selvittämään arviointaessa hulevesien hallinnan prioriteettijärjestystä eri kohteissa.

9. HULEVESIOHJELMAN TOIMENPITEET

Hulevesiohjelman toteuttaminen voidaan jakaa yhteisesti sovitusti eri osatehtäviin. Osatehtäviä voivat olla esimerkiksi:

- Kohteiden inventointi (hulevesisuunnitelmat) valuma-alueittain
- Olemassa olevat päälystetyt alueet (Viitasaaren taajama): hulevesien hallinta toteutetaan mahdollisuuksien mukaan luonnonmukaisella tavalla (vettä läpäiseviä materiaaleja ja rakenteita)
- Uudet kaava-alueet: hulevesien käsittelyyn varataan luonnonmukaisille vesienkäsittelymenetelmille soveltuvat alueet (maastonmuodot ja viheralueverkostot, kaavamerkinnot ja erityismääräykset)
- Viemärointi: yhteisviemärointiä (sadevesien pois johtaminen viemäriverkostossa) ei sallita uutta viemäriverkostoa rakennettaessa, ja sadeveden pääsyä nykyiseen viemäriverkostoon pyritään rajoittamaan.
- Hulevesien haittavaikutuksilta suojeltavien luontotyyppien kartoitus (pienvesiselvitys)
- Tulvasuojelun ja peruskuivatuksen kehittäminen
- Hulevesien hallinta osana puistorakentamista
- Hulevesiasioiden viestintä



Kuva 6. Hulevesiohjelman toiminta-alue.

Alla olevassa taulukossa on esitetty Viitasaaren kaupungin hulevesiohjelmatyön yhteydessä sovitun hulevesien hallintatyöhön osallistuvat tahot ja aikataulu.

TAULUKKO 2. Uudet vastuutehtävät hulevesien hallinnassa

	Hulevesien hallinnan osatehtävä	Vastuutaho hulevesien hallinnassa	Tehtävät
1	Kunnan poliittisen monijäsenisen toimielimen nimittäminen (MRL 13a)	tekninen lautakunta	- antaa kuntaa tai kunnan osaa koskevia hulevesimääräyksiä, jotka voivat koskea esim. hulevesien määrää, laatua, maahan imeyttämistä, viivytystä ja tarkkailua sekä hulevesien käsittelyä kiinteistöllä että kiinteistön hulevesi-järjestelmän liittämistä kunnan hule-vesijärjestelmään (MRL 103 j §) - voi antaa myös kiinteistön omistajalle tai haltijalle määräyksen hulevesistä aiheutuvan haitan poistamiseksi (MRL103 k §) - mahdollisuus määrätä uhkasakko tai teettämishukka
2	Hulevesiyhteistyön ja yhteiskokousten järjestäminen, hulevesiryhmä	Hulevesiryhmän kokoukset tarpeen mukaan, vähintään 2 krt / vuosi, osallistujina mm. kaavoitus, yhdyskuntatekniikka, rakennusvalvonta, tekninen toimi	- eri tahojen muodostama valmisteleva virkamiesryhmä, joka käsittelee hulevesien hallinnan suunnittelua ja yhteisiä tavoitteita - ajankohtaisten tulevien hankkeiden läpikäynti - hulevesiasioiden valmistelu ja esittely
3	Hulevesijärjestelmän vaikutusalueen määrittäminen	Valtuusto	- vastaa hulevesien johtamisesta asema-kaava-alueilla - perustaa hulevesiviemäröinnin toiminta-alueen - kaupunki perustaa rekisterin, jossa ylläpidetään tietoja hulevesijärjestelmään liittymisestä
4	Kunnan määräämän viranomaisen nimittäminen (MRL 13 a §): Hulevesijärjestelmään liittäminen / siitä vapauttaminen	Tekninen lautakunta ehdottaa viranhaltijaa ja valtuusto nimittää	- kaupunki myöntää kiinteistölle vapautuksen velvollisuudesta johtaa kiinteistön hulevedet kaupungin hulevesi-järjestelmään (MRL 103 g §). - kaupunki osoittaa kiinteistön hulevesijärjestelmän ja kaupungin hulevesijärjestelmän yhteensovittamiseksi tarpeelliset rajakohdat (MRL 103g §).
5	Kunnan määräämän viranomaisen nimittäminen (MRL 161 a §): Veden johtaminen ja ojittaminen	Tekninen lautakunta ehdottaa viranhaltijaa ja valtuusto nimittää	- kaupunki ratkaisee oja, ojitusta varten tarpeellisen suojapenkereen tai pump-puaseman sijoittamisesta toisen alueelle.
6	Hulevesisuunnitelmat	Tekninen toimi	- Suunnitelmassa esitetään tarpeen mukaan imeytysalueet, kosteikot,

			ojat, valumavesien reitit, putket ja pump-paamot sekä muut kunnan hulesijär-jestelmään kuuluvat hulevesien hallinnan ratkaisut ja rakenteet. - hulevesisuunnitelma ei ole pakollinen, mutta kaupunki voi hyväksyä sen tarvittaessa.
--	--	--	--

10. HULEVESIEN HALLINNAN RAHOITTAMINEN

Kunta voi määrätä hulevesimaksun käyttöönoton kaikille hulevesijärjestelmien vaikutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajille ja haltijoille (Kuntaliitto 2017). Hulevesimaksu voi myös olla eri alueilla eri suuruinen, sillä järjestelmän toteutukseen voivat vaikuttaa alueelliset tekijät, mm. maaperän laatu ja kiinteistöjen käyttötarkoitukset. Hulevesijärjestelmän toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset eivät kuitenkaan saa olla kunnalle eivätkä kiinteistön omistajille tai haltijoille kohtuuttomat. ELY-keskuksilta voi anoa hulevesirakenteiden suunnittelu- ja toteutuskustannuksiin mm. valtioneuvoston asetuksen vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustuksen (714/2015) mukaista tukea. Sitä anotaan vesistö- ja kalataloustoimenpiteiden avustushakemuksella.

11. KIRJALLISUUS

Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas. Helsinki 2012.

Kuntaliitto 2017. Hulevesioppaan päivitettyt luvut lainsäädännön muutosten osalta. Vuoden 2012 Hulevesioppaan liite. Helsinki 2017.

Selänne A. ja Illmer K. (toim.). 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä. Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016-2021. Raportteja 14/2016. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

12. LIITTEET

Liitteistä löytyvät periaatekuvaukset Viitasaaren hulevesiohjelmassa suositeltavista hulevesien hallintamenetelmistä ja tietoa huleveden laadusta. Menetelmien soveltaminen edellyttää tarkempaa rakennussuunnittelua ja menetelmän soveltuvuuden kohdekohtaista varmistamista. Rakenteet mitoitetaan vallitsevien virtaamaolosuhteiden mukaan.

Liite 1. Huleveden laatu

Liite 2. Kosteikko

Liite 3. Virtaamavaihteluiden tasaaminen viivyttämällä

Liite 4. Tulvatasanteet ja pohjapadot

Liite 5. Pintavalutuskenttä

Liite 6. Biosuodatus

Liite 7. Hulevesirakenteiden kasvillisuus

Liite 8. Rakentamisaikaisen kuormituksen hallinta

Liite 9. Viitasaaren keskustan osayleiskaavan hulevesiselvitys.

LIITE 1. HULEVEDEN LAATU

Hulevesien heikkoon laatuun on maailmalla kiinnitetty huomiota jo kymmenien vuosien ajan. Esimerkiksi Ruotsissa kaupunkien hulevesikuormituksen on todettu olevan yksi tekijä, joka voi estää vesistöjen hyvän ekologisen tilan saavuttamisen. Ruotsissa hulevedet luokitellaan jätevesiksi, ja monissa kaupungeissa hulevesille on esitetty pitoisuusrajoja eri haitta-aineiden suhteen. Pitoisuusrajat voivat vaihdella vastaanottavan vesistön herkkyyden, esimerkiksi koon ja vesistötyypin, ja vesistön ekologisen tai virkistykellisen tärkeyden suhteen. Suomessa vastaavia raja-arvoja ei ole määritelty. Toisaalta viime vuosien tutkimukset liittyen hulevesien laatuun osoittavat hulevesien laadullisen hallinnan tarvetta (esim. Inha ym. 2013; Valtanen 2015).

Huleveden sisältämät haitta-aineet

Hulevedet sisältävät lukuisia haitta-aineita, joiden vaikutukset vesistöissä ovat moninaisia. Hulevedet ovat ravinteikkaita, mikä edesauttaa vesistöjen rehevöitymistä. Lisäksi niiden kiintoainepitoisuus on korkea, mikä näkyy veden sameutena ja rantojen mataloitumisena. Hulevesien haitallisimpana vaikutuksena kuitenkin pidetään raskasmetallikuormitusta. Raskasmetallit ovat myrkyllisiä vesieläöille aiheuttaen kuolleisuutta ja heikentäen lisääntymismenestystä. Ne voivat myös kertyä ravintoketjuun.

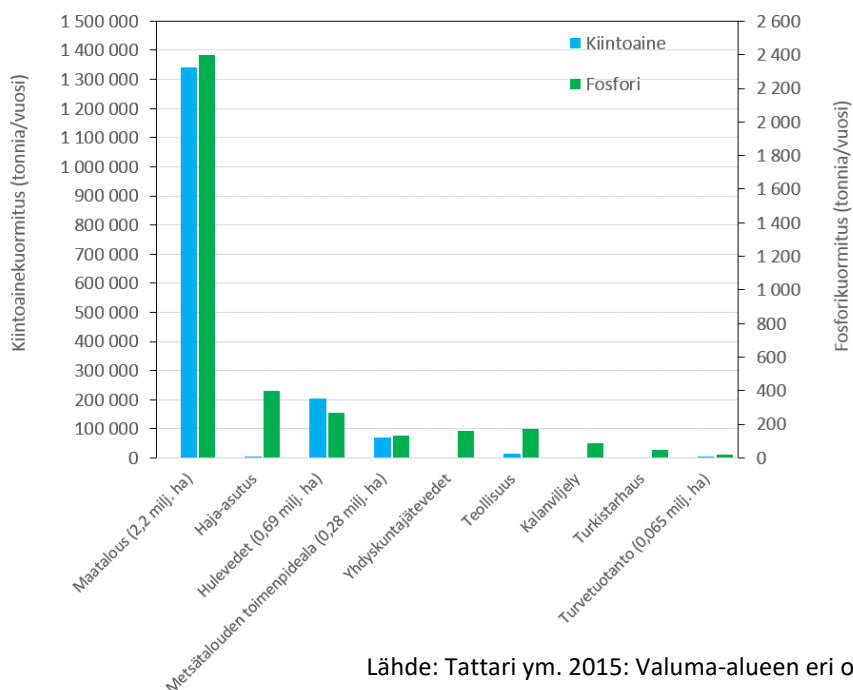
Hulevedet sisältävät ajoittain myös öljyä ja muita orgaanisia aineita, joihin lukeutuvat esimerkiksi polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) ja torjunta-aineet. Myös veden mikrobiologinen laatu on usein huono. Osa hulevesissä esiintyvistä haitta-aineista sisältyy EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin prioriteettiaineisiin (esim. lyijy, nikkeli ja PAH-yhdisteet), joille on asetettu ympäristölaatonormit. Prioriteettiaineet ovat kemikaaleja, jotka aiheuttavat riskin vesiympäristölle tai sen välityksellä.

HULEVESIEN HAITTA-AINEITA:

- Raskasmetallit (esim. kupari, lyijy, sinkki, kromi, kadmium, elohopea ja nikkeli)
- Öljy ja muut orgaaniset aineet (esim. PAH-yhdisteet ja torjunta-aineet)
- Kiintoaine
- Ravinteet (pääasiassa fosfori ja typpi)
- Suolistoperäiset bakteerit
- Tiesuola

Lähteet: Inha ym. 2013: Maanteiden hulevesien laatu, Liikennevirasto. Valtanen 2015: Effects of urbanization on seasonal runoff generation and pollutant transport under cold climate, väitöskirja, Helsingin yliopisto.

TAAJAMIEN HULEVESIEN KIINTOAINE- JA FOSFORIKUORMITUS SUOMESSA SUHTEESSA MUUN MAANKÄYTÖN KUORMITUKSEEN



Lähde: Tattari ym. 2015: Valuma-alueen eri osista tulevan kuormituksen arviointi ja sen vähentämismahdollisuudet, SYKE.

Hulevesien haitta-ainepitoisuudet ja -koostumus vaihtelevat maankäytön mukaan. Suurimpia metalli- ja öljypitoisuuksia on havaittu teollisuusalueiden, vilkkaasti liikennöityjen alueiden ja parkkipaikkojen hulevesissä. Myös aurattu ja läjitetty lumi voi sisältää merkittäviä haitta-ainemääriä. Rakentaminen aiheuttaa suurta tilapäistä kiintoainekuormitusta. Hulevesille tunnusomaista on veden laadun suuri paikallinen ja ajallinen vaihtelu.

Hulevesien puhdistamistarve

Hulevesien vaikutus vesistössä riippuu veden haitta-ainepitoisuudesta, vastaanottavan vesistön ominaisuuksista ja valuma-alueen koosta sekä maankäytöstä. Luonnontilaisilla alueilla vesi imeytyy maaperään ja puhdistuu luontaisesti maaperän erilaisissa prosesseissa. Rakennetussa ympäristössä tilanne on toinen, koska vesi ei imeydy. **Etenkin tiiviisti rakennetuilla alueilla hulevesien laadulliseen ja määrälliseen hallintaan on syytä panostaa haittojen ennaltaehkäisemiseksi.**

Tärkeimpiä keinoja hulevesien hallinnan ohjaamiseksi ovat hulevesiohjelmat, kaavoitus ja ympäristöluvat, joissa määritellään puitteet hulevesien hallinnalle ja puhdistamiselle. Kaavoitus myös tähtää tarvittavien hulevesirakenteiden paikkavarauksiin kaavassa. Hulevettä puhdistavat rakenteet on aina syytä räätälöidä puhdistustarpeen ja muiden tavoitteiden (virkistyskäyttö, luontoarvot ja maisema) mukaisesti.

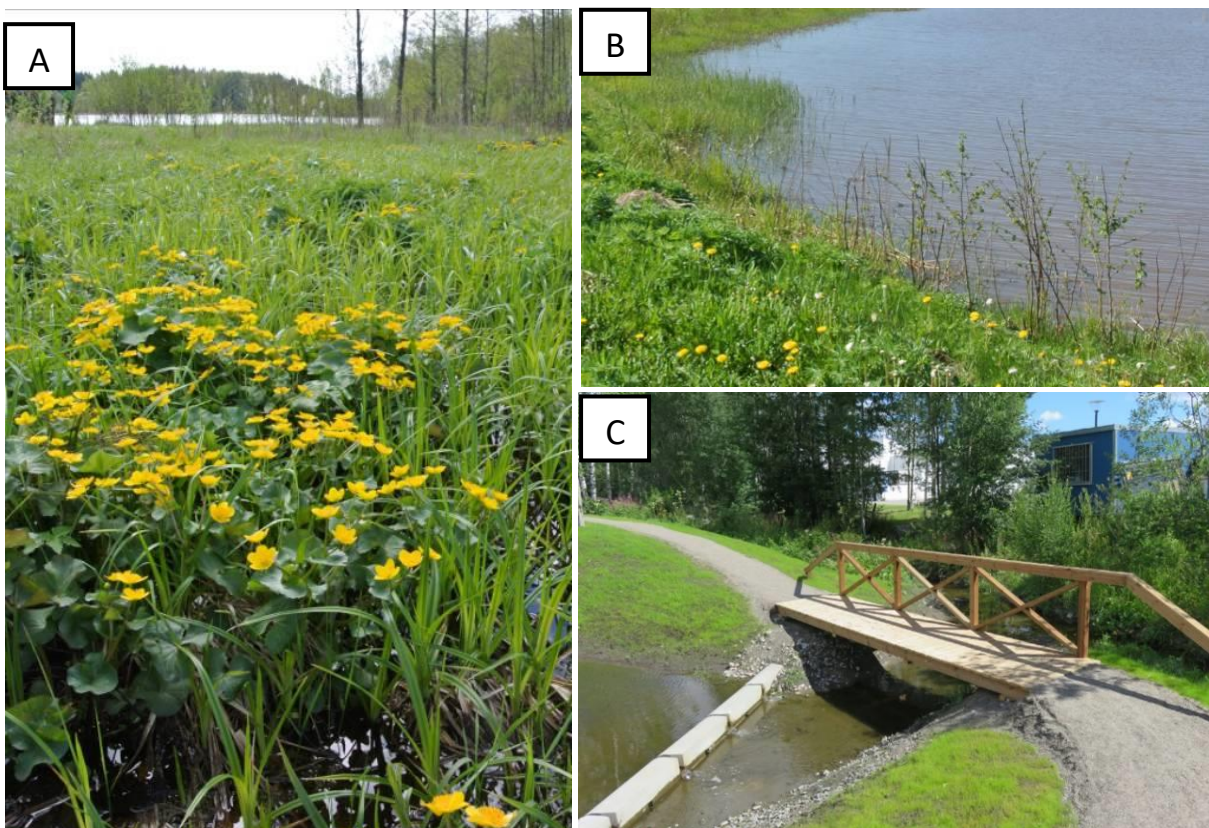
LIITE 2. KOSTEIKKO

Kosteikko on vetinen maa-alue, jossa kasvaa märkiin olosuhteisiin sopeutunutta kosteikkokasvillisuutta. Kosteikolla voi olla vaihtelevasti avoimia vesialueita. Rakennettu kosteikko voidaan toteuttaa padottamalla vettä alavalle maa-alueelle tai kaivamalla (Kuva 1). Paikallisilla olosuhteilla on tärkeä merkitys kosteikon toimintaan, ja tarvittavat rakenteet sekä kosteikon muotoilu on syytä suunnitella tapauskohtaisesti.

Kosteikon toimintaperiaate:

Kosteikko lisää veden viipymää eli hidastaa ja tasaa virtaamia. Tulva-aikoina vesi leviää kosteikkoalueella laajemmalle. Kosteikko toimii kuin pesusieni luovuttaen vettä hitaasti eteenpäin. Veden virtausnopeuden hidastuessa, vettä painavampi kiintoaine laskeutuu kosteikon pohjaan. Kasvillisuudella on tärkeä merkitys kiintoaineen poistossa etenkin hienojakoisilla mailla.

Kosteikon mitoitus vaikuttaa kosteikon kykyyn puhdistaa haitta-aineita, erityisesti ravinteita. Kosteikko mitoitetaan paikallisten olosuhteiden mukaisesti huippuvirtaamien mukaan. Yleissuosituksena on, että kosteikon pinta-alan suhteessa valuma-alueeseensa pitäisi olla 1-5 %, jotta kosteikolla on kattavaa vaikutusta valumavesien puhdistamisessa. Vaihtoehtona on usean pienemmän kosteikon ketjuttaminen veden reittejä seuraamaan.



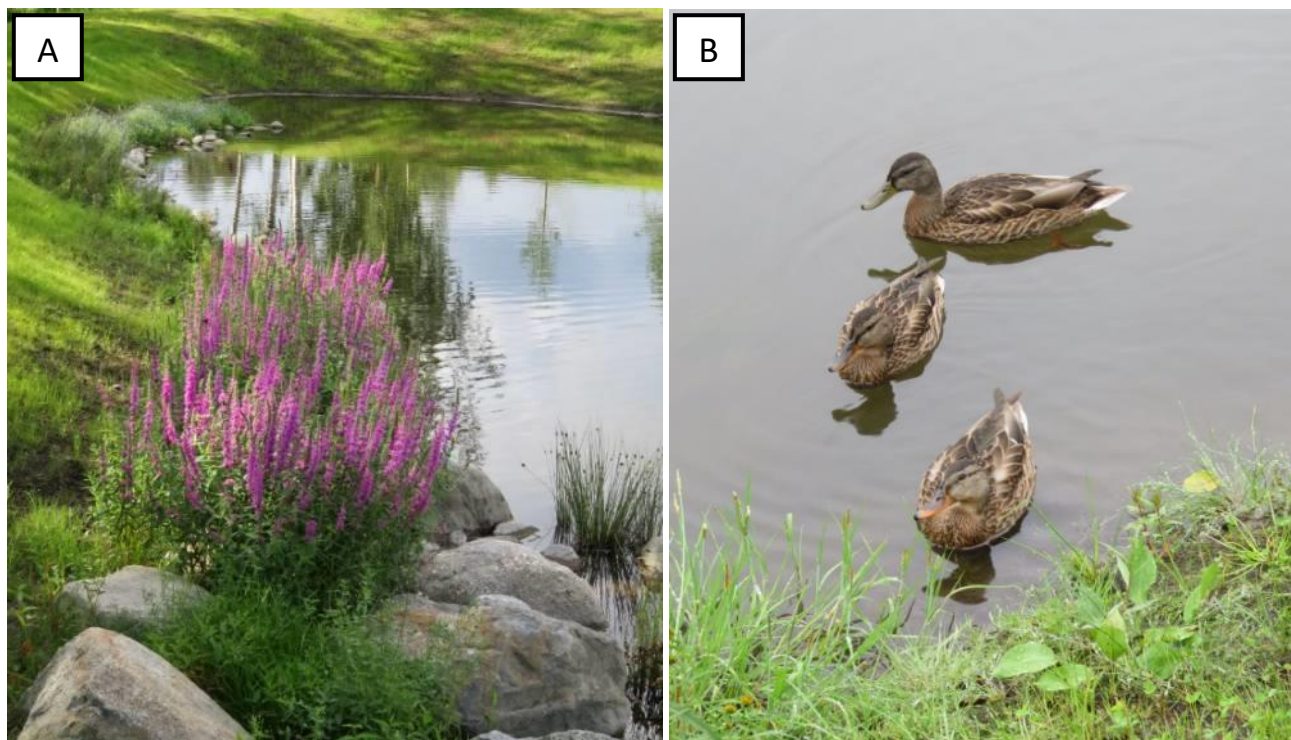
Kuva 1. Kosteikon erilaisia rakenteita ovat loivat ranta- ja tulva-alueet (A), syvänvedenalueet (B) ja erilaiset eroosiolta suojaavat ja vettä padottavat rakenteet (C).

Kosteikon puhdistuskykyyn vaikuttavat mitoituksen lisäksi paikalliset ympäristöolosuhteet, kuten maa-ainekset, veden virtausta hidastavat rakenteet ja kasvillisuus sekä niiden yhteydessä elävät mikrobit. Suunnittelussa huomioitavia tekijöitä ovat virtaamien vaimennus ja syvyys sekä sen vaihtelu. Liian syvässä kosteikossa vesien puhdistumisen kannalta tärkeää kasvipeitteistä aluetta ei pääse muodostumaan. Veden puhdistumisen lisäksi kasvillisuuden merkitys on keskeinen eroosion torjunnassa ja muiden kosteikolla elävien lajien kannalta. Kosteikkojen suunnittelussa on syytä huomioida myös huoltonäkökohdat. Tarvittavia huoltotoimia ovat mahdollisen lietteen tyhjennys ja kasvillisuuden harvennus.

Kosteikkojen hyödyt:

Rakennettujen kosteikkojen avulla voidaan tuottaa tulvansuojelua, veden puhdistusta ja eroosion hallintaa. Lisäksi niillä voidaan luoda biologisia elinympäristöjä eli lisätä taajamaluonnon monimuotoisuutta sekä virkistysalueita taajamassa asuville ihmisille (Kuva 2). Kasvipeitteisten osa-alueiden lisäksi avovesialueiden merkitys on suuri monien eliölajien ja ihmisen viihtymisen kannalta. Kosteikosta on hyvä suunnitella mahdollisimman monimuotoinen.

Taajamaympäristöön sijoitettavassa kosteikossa on hyvä ottaa huomioon paikallisten asukkaiden tarpeet. Kosteikolla on mahdollista tarkkailla lintuja ja runsasta kosteikon pieneläimistöä ja kasveja (Kuva 2). Kosteikon poluilla voi retkeillä ja ulkoiluttaa koiria sekä käyttää kosteikkoa opetustarkoituksiin. Parhaimmillaan kosteikolle on suunniteltu kävelyreitit ja sijoitettu penkit levähtämistä varten. Lintutorni mahdollistaa lintujen seuraamisen pesintää häiritsemättä.



Kuva 2. Kuva Vapo Clean Waters Oy:n toteuttamalta Eerolanpuron kaupunkikosteikolta (A). Kosteikolla elää runsaana monimuotoinen vesilintulajisto (B).

LIITE 3. VIRTAAMAVAIHTELUIDEN TASAUS VIIVYTTÄMÄLLÄ

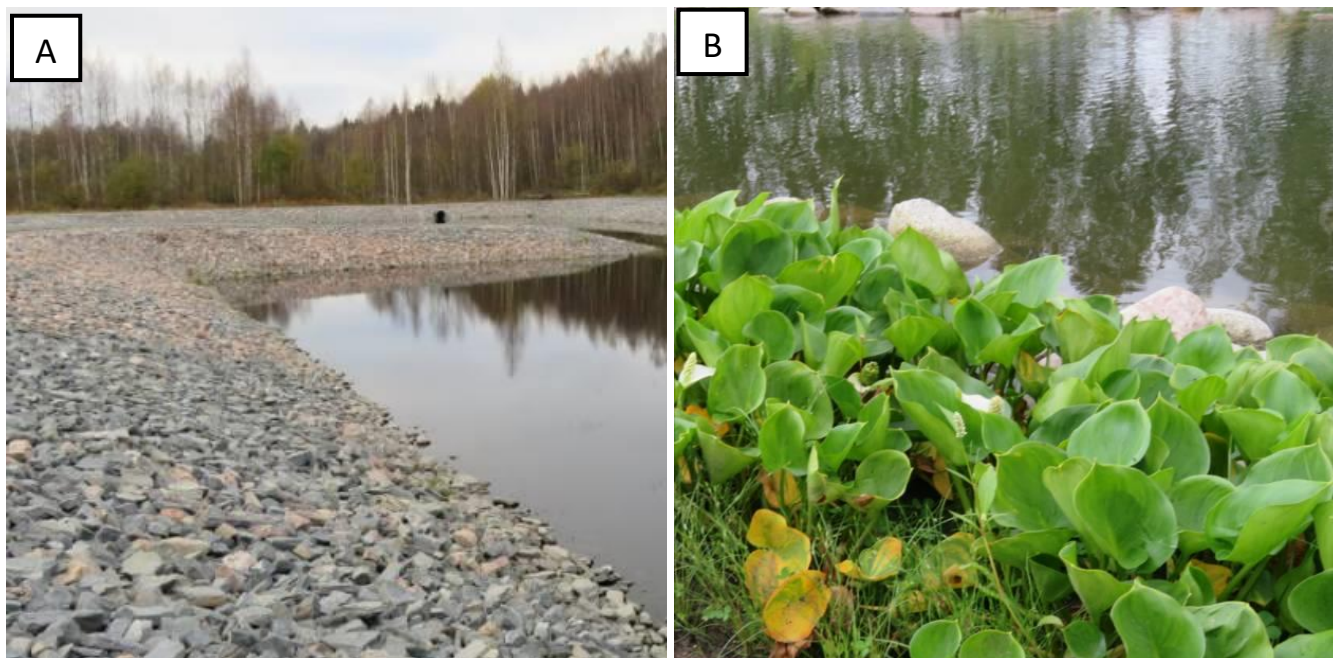
Viivyttävillä rakenteilla tarkoitetaan ratkaisuja, joilla pidätetään vettä ja tasataan virtaamavaihteluita (Kuva 3). Viivyttävillä rakenteilla varastoidaan vettä valuntatapahtuman jälkeen ja vapautetaan varastoitunut vesi rakenteen purkupäästä mahdollisimman tasaisesti. Veden viivytykseen voidaan hyödyntää erilaisia rakenteita, kuten viivytysaltaita, painanteita ja kosteikoita. Näistä kosteikolla on pysyvää vesipintaa, kun taas viivytysaltaat ja painanteet kuivuvat välillä.

Vettä viivyttävien rakenteiden toimintaperiaate:

Vettä pidätetään viivyttävällä rakenteella lähtöpään vettä padottavan rakenteen avulla. Toteutuksessa voidaan hyödyntää esimerkiksi putkea tai pohjapatoa rakenteesta riippuen. Vesi vapautuu rakenteelta pikkuhiljaa tasaten virtaamavaihteluita. Pysyvän vesipinnan ratkaisuissa viivyttävänä rakenteena toimii keskivedenpinnan yläpuolinen niin sanottu tulva-alue, johon vesi nousee maksimissaan vuorokauden ajaksi. Välillä kuivuvissa rakenteissa viivytystilavuus on koko rakenteen tilavuus ja oleellista on rakenteen kuivuminen sadetapahtumien välillä.

Virtaamavaihteluiden tasauksesta saatavia hyötyjä:

Rakenteilla vähennetään tulvimista vesistöissä tai hulevesiviemäreiden yhteydessä. Virtaamien taseus myös vähentää vastaanottavan uoman erodoitumista ja edesauttaa kiintoaineen pidättymistä.



Kuva 3. Virtaamavaihteluiden tasaamisessa voidaan hyödyntää esimerkiksi viivytysallasta, joka tyhjenee sadetapahtumien välillä (A) tai kosteikon kasvillisuuspeitteistä tulva-alueetta (B).

LIITE 4. TULVATASANTEET JA POHJAPADOT

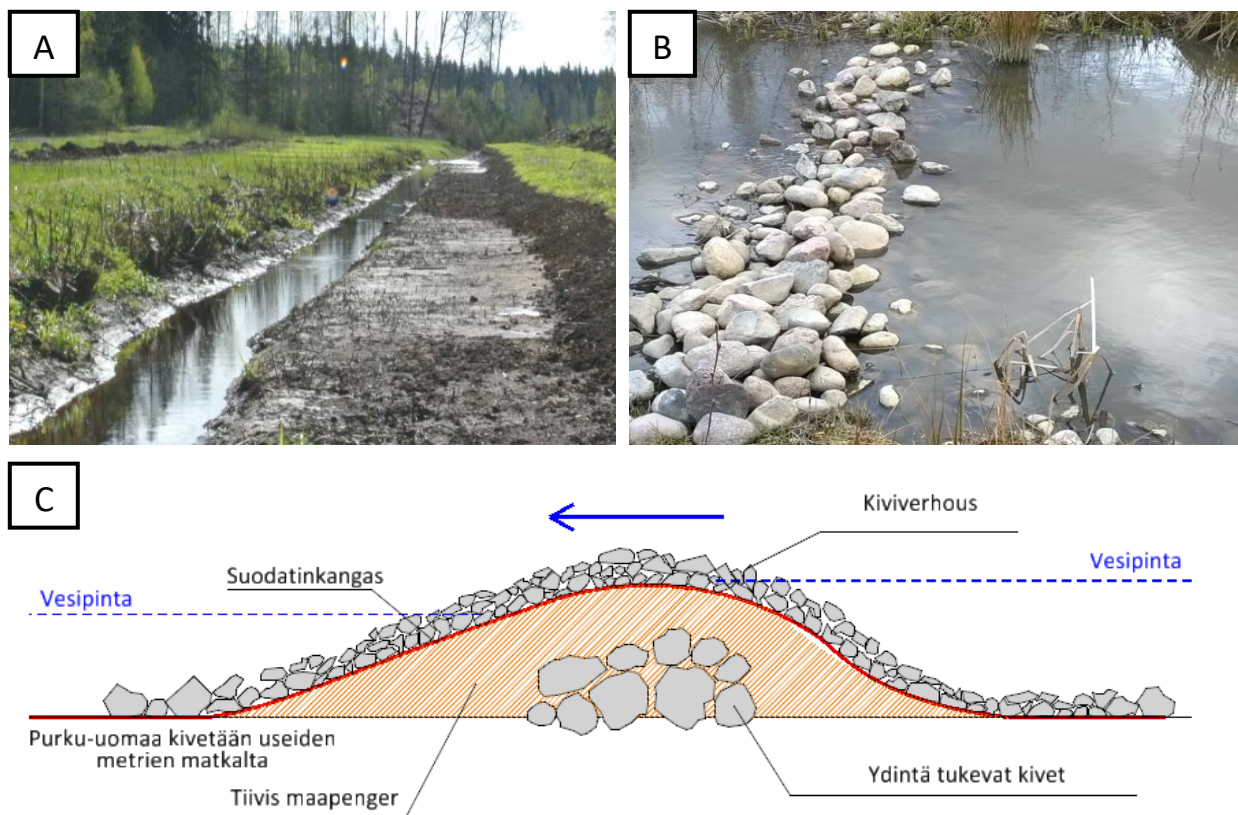
Tulvatasanteiden ja pohjapatojen käyttö vesirakentamisessa on osa luonnonmukaisen uomarakentamisen käytänteitä. Vesiuoman poikkileikkaus voidaan kaivaa kaksitasoiseksi rakentamalla olemassa olevan uoman viereen tulvatasanne (Kuva 4). Kalteville ja eroosioherkille paikoille ojien pohjalle voidaan tehdä esimerkiksi kivistä tai puusta pohjapatoja. Niitä voi olla useita peräkkäin, jolloin puhutaan pohjapatosarjasta. Molemmat menetelmät soveltuvat ojien ja perattujen purojen kunnostukseen. Pohjapatoja voidaan käyttää myös esimerkiksi kosteikkojen ja laskeutusaltaiden yhteydessä hidastamaan veden tulva-aikaista läpivirtausta (Kuva 4). Rakenteet suunnitellaan ja mitoitetaan tapauskohtaisesti (Kuva 4).

Tulvatasanteiden ja pohjapatojen toimintaperiaate:

Vesi nousee tulvatasanteelle tulva-aikoina. Menetelmä tasaa veden huippuvirtaamia ja vähentää uoman eroosiota. Pohjapadot vähentävät veden pohjanläheistä virtausnopeutta ja karkean kiintoaineen kulkeumaa. Rakentamalla pohjapatojen sarjoja, voidaan uoman vesipintaa nostaa ja luoda kosteikkomaisia ympäristöjä.

Luonnonmukaisesta uomarakentamisesta saatavia hyötyjä:

Tulvatasanteiden ja pohjapatojen avulla voidaan tuottaa tulvansuojelua, veden puhdistusta ja eroosion hallintaa. Ne lisäävät uoman vaihtelua ja sitä kautta alueen biologista monimuotoisuutta.



Kuva 4. Uomaan vasta toteutettu tulvatasanne, jolle on hyvä istuttaa kasvillisuutta (A), veden virtausnopeutta hidastava pohjapato (B) ja sen periaatteellinen poikkileikkaus (C, ei mittakaavassa). Pohjapadon rakenteet ja materiaalit suunnitellaan tapauskohtaisesti.

LIITE 5. PINTAVALUTUSKENTTÄ

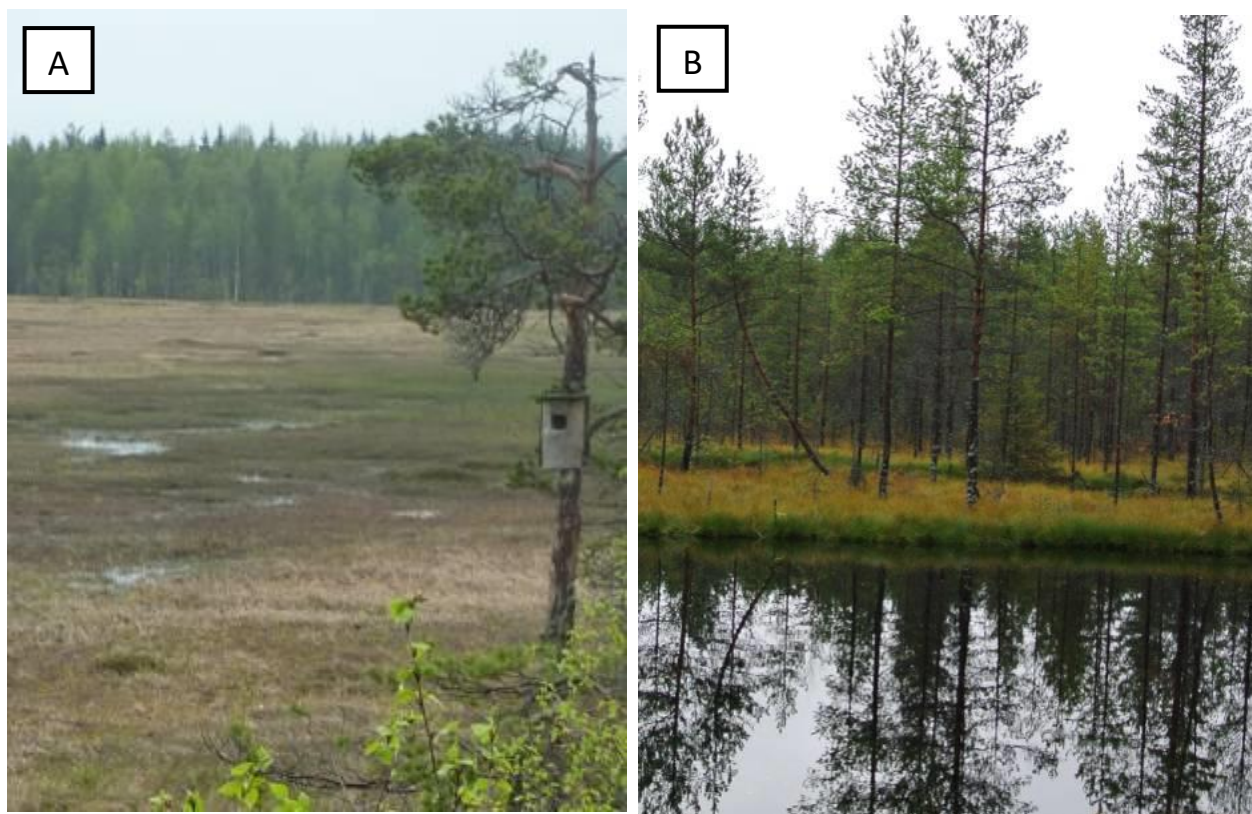
Pintavalutuskenttä on tasainen turvepohjainen maa-alue, jolla kasvaa suokasvillisuutta. Pintavalutuskenttä voidaan perustaa joko luonnontilaiselle tai metsäojitetulle suoalueelle, jolla on vähintään 0,5 m paksuinen turvekerros (Kuva 5). Ojitetuilla alueilla on kiinnitettävä huomiota alueen muuttuneisuuteen. Jos yleisnäkymä on edelleen suomalainen ja ojat ovat matalia tai umpeenkasvaneita, onnistuu pintavalutus usein hyvin, ja vettymisen myötä alue alkaa ennallistua pikkuhiljaa. Pintavalutuskentän vesienjako ja tarpeellinen esikäsittely suunnitellaan tapauskohtaisesti (Kuva 5).

Pintavalutuskentän toimintaperiaate:

Pintavalutuskentällä vesi virtaa turpeen pintakerroksissa ja suokasvillisuuden joukossa. Sen toimintaa voidaan verrata suoekosysteemissä tapahtuvan normaaliin vesien kulkuun ja maaperässä puhdistumiseen. Pintavalutuskentän kasvillisuus ja turve toimivat mekaanisina suodattimina, joihin kiintoaine pidättyy. Menetelmällä voidaan vedestä pidättää myös liukoisia ravinteita ja rautaa. Se onkin yksi tehokkaimpia menetelmiä erilaisten valumavesien käsittelemiseksi.

Pintavalutuskentistä saatavia hyötyjä:

Pintavalutuskenttien avulla voidaan tuottaa tulvansuojelua, veden puhdistusta ja eroosion hallintaa. Lisäksi niillä voidaan luoda biologisia elinympäristöjä taajamaluontoon, etenkin jos päädytään metsäojitetun suon hyödyntämiseen.



Kuva 5. Pintavalutuskenttä perustetaan suolle, joka voi olla luonnontilainen tai ojitettu metsätaloustalteen varten (A). Veden jako pintavalutuskentälle voi esimerkiksi tapahtua sitä edeltävästä laskeutusaltaasta (B).

LIITE 6. BIOSUODATUS TAI MAAPERÄIMEYTYS

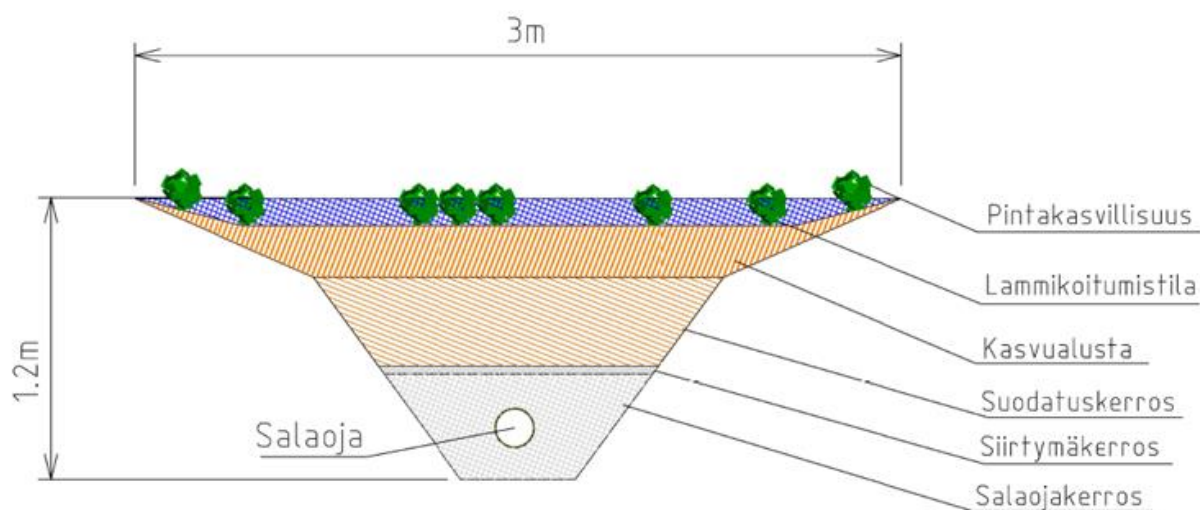
Biosuodatus käytetään hulevesien puhdistamisessa ja se vaatii pienemmän tilan, kuin esimerkiksi kos-teikko. Menetelmä soveltuu esimerkiksi parkki- ja katualueiden hulevesille tai lumen sulamisvesien puhdistamiseen. Rakenne koostuu lammikoitumistilasta, josta vesi imeytyy erilaisten maakerrosten läpi salaojakerrokseen. Tästä vesi voidaan imeyttää maaperään tai johtaa hulevesijärjestelmään, jos maaperän laatu ei mahdollista imeyttämistä. Rakenne vaatii esikäsittelyn, kuten laskeuttavan osan tai kiveyksen, kiintoaineen poistamiseksi. Muuten vaarana on rakenteen tukkeutuminen. Rakenteen päällimmäinen kerros koostuu kasvualustasta ja mahdollisesta katteesta, johon istutetaan kasvillisuutta. Kasvillisuus voi koostua puista, pensaista tai putkilokasveista, joiden on kestävä vaihtelevia olosuhteista, kuten kuivuutta, märkyyttä ja tie-suolaa.

Biosuodatuksen toimintaperiaate:

Vesi puhdistuu haitta-aineista (kiintoaine, ravinteet, öljyt, orgaaniset aineet, mikrobit) suotautuessaan maaineskerrosten läpi. Myös kasvillisuus sitoo itseensä haitta-aineita, kuten raskasmetalleja.

Biosuodatksesta saatavia hyötyjä:

Biosuodatus edesauttaa veden puhdistumista erilaisista haitta-aineista. Lisäksi se tasaa veden virtaamavaihteluita. Rakenteessa oleelliset kasvit ovat tärkeä tekijä alueen viihtyisyyden kannalta ja lisäävät taajamaluonnon monimuotoisuutta siinä tapauksessa, että rakenteissa käytetään paikallisia luonnonkasvilajeja.



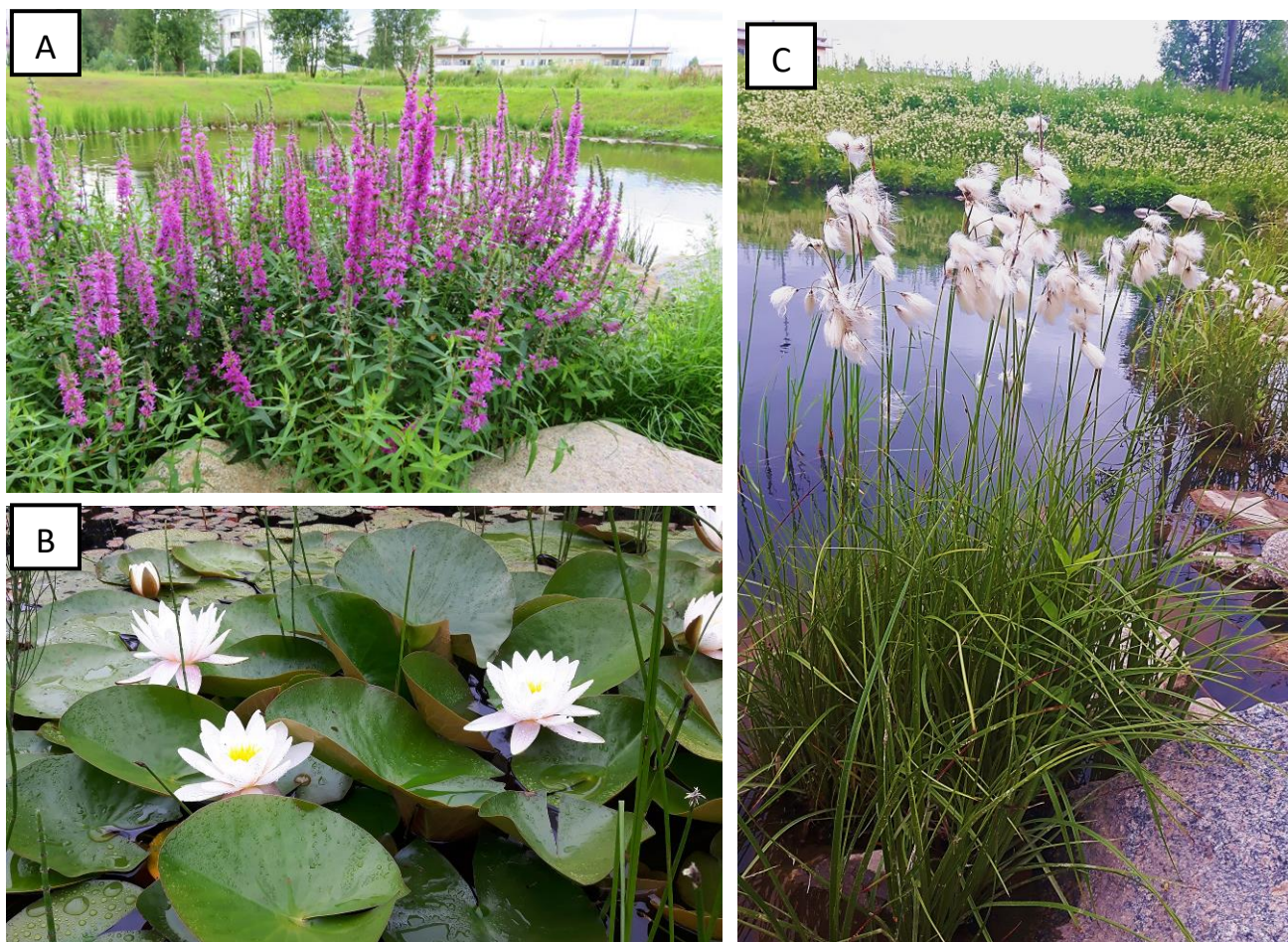
Kuva 6. Biosuodatuksessa vesi suotautuu erilaisten maa-aineskerrosten läpi, jolloin siitä pidättyy haitta-aineita. Rakenteen pinnalle istutettava kasvillisuus on olennainen viihtyisyyttä lisäävä tekijä ja edesauttaa veden puhdistumista ja rakenteen vedenjohtavuutta.

LIITE 7. HULEVESIRAKENTEIDEN KASVIT

Vettä puhdistavissa hulevesiratkaisuissa kasvit ovat tärkeitä (Kuva 7). Ne edesauttavat veden puhdistumista haitta-aineista, tasaavat virtaamavaihteluita, lisäävät alueen viihtyisyyttä ja luonnon monimuotoisuutta. Eri-laisiin hulevesirakenteisiin valitaan kasvit lajien elinpaikkavaatimusten mukaisesti. Biosuodatusalueiden (Liite 6) kasvien on kestettävä vaihtelevia ympäristöolosuhteita mm. kuivuutta ja märkyyttä sekä tiesuolaa. Kos-teikoille puolestaan valitaan vettä kestäviä ns. vesikasveja, jotka nekin ovat sopeutuneet elämään veden sy-vyyden ja sen vaihtelun suhteen erilaisissa elinympäristöissä (Kuva x). Kosteikon voidaan antaa kasvittua it-sestään tai kasvit voidaan istuttaa. Savimailla kasvillisuus alueelle kehittyy nopeasti ilman istutuksia. Turve-mailla kasvittuminen on hyvin hidasta ilman ihmisen apua.

Kosteikkokasvien istuttaminen ja saatavuus

Hulevesirakenteissa on syytä käyttää paikallisia kasvilajeja. Kotimaisten taimien saatavuus taimistoilta on kui-tenkin rajoitettua ja tilaukset pitää tehdä jopa kahta vuotta ennen aiottua rakennushanketta. Ulkomaisten taimien riskinä voi olla heikko talvenkestävyys ja ”vieraan” geneettisen materiaalin leviäminen Suomen luon-toon. Missään tapauksessa hulevesirakenteisiin ei saa istuttaa nk. vieraslajeja, jotka eivät luontaisesti Suo-messa esiinny. Kasvit voidaan istuttaa astiataimina tai kasvimattona kullekin kasvilajille sopivalle kasvualus-talle.



Kuva 7. Luonnonmukaisessa hulevesien hallinnassa kasvit ovat tärkeitä. Rantakukka (A) ja luhtavilla (C) ovat kosteiden paikkojen rantakasveja. Lumme on kelluslehtinen kasvi ja vaatii syvempää vettä (C).

Rakenteissa hyödynnetään putkilovartisten kasvien lisäksi myös puita ja pensaita. Ne ovat tärkeitä varjostuksen luomiseksi muutoin paahteiselle alueelle. Hankkeen suunnittelun yhteydessä alueella kasvia mahdollisia puita voidaan säästää raivaukselta ja hyödyntää osana viheraluetta (Kuva 8). Tällöin puiden rakennusaikaisesta suojauksesta on huolehdittava. Rakenteiden mahdollisille luiskille ja lähialueille voidaan kylvää ketokasvillisuus tai nurmi käyttötarkoituksesta riippuen.

Kasvillisuuden hoito

Kasvillisuus levittäytyy alueella pikkuhiljaa ja tietyt lajit valtaavat toisilta tilaa. Esimerkiksi kosteikolla uusia lajeja tulee alueelle ja osa istutetuistakin voi hävitä kilpailussa toisille lajeille etenkin, jos olosuhteet kosteikolla eivät ole otolliset kasvin menestymiselle. Kasvillisuuden harventaminen ja kuolleiden kasvinosien poistaminen kuuluvat rakenteiden kasvillisuuden hoitotoimenpiteisiin.

Haitta-aineita ja ravinteita kertyy kasvien biomassaan. Niiden poisto biologisesta kierrosta edellyttää kasvi-biomassan leikkuuta ja niittojätteen keruuta ja asiallista hävittämistä alueelta. Raskasmetalleista puhdas niittojäte voidaan kierrättää esimerkiksi kompostoimalla.



Kuva 8. Alueen olemassa olevaa puustoa voidaan säästää ja hyödyntää osana hulevesirakenteen ympäristön viherrakennetta.

LIITE 8. RAKENTAMISAIKAISEN KUORMITUKSEN HALLINTA

Hulevesien aiheuttama kuormitus on suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin paljas maanpinta on altis eroosiolle. Lisäksi valunta on suurta, koska alueelta puuttuu haihduntaa edesauttava kasvillisuus. Alueella tehtävät toimenpiteet ja rakennusmateriaaleista huuhtoutuvat epäpuhtaudet voivat aiheuttaa kuormitusta. Hulevesien aiheuttaman kokonaiskuormituksen suhteen rakennusaikaisen kuormituksen hallinta on keskeistä. Rakentamistoimenpiteiden aiheuttama kuormitus tulee suhteellisen lyhyellä aikajaksolla, mutta se on määrällisesti merkittävää.

Rakentamisen aiheuttaman kuormituksen ennaltaehkäisy ja vähentäminen

Rakentamisen aikaista kuormitusta voidaan ennaltaehkäistä etukäteissuunnittelun avulla ja työtekniisin keinoin. Esimerkiksi hulevesien hallintarakenteissa vettä päästetään rakenteisiin vasta kasvittumisen jälkeen. Rakenteiden luiskissa käytetään sadevesieroosiolta suojaavia rakenteita ja etenkin vesistöön rajautuvat luiskat kasvitetaan mahdollisimman pian kaivuun jälkeen.

Rakentamisaikana voidaan hyödyntää tilapäisiä vettä puhdistavia ratkaisuja, kuten laskeutusaltaita tai kontti-ratkaisuja. Rakennusaikaiset vedet sisältävät paljon kiintoainetta, jota voidaan poistaa laskeuttamalla savea lukuun ottamatta.



Kuva 9. Rakennusaikaista kuormitusta voidaan ennaltaehkäisemällä toteuttamalla rakenteet ns. kuivatyönä (A) johtamalla käsiteltävä vesi täydessä mittakaavassa rakenteisiin vasta kasvittumisen jälkeen. Luiskat suojataan sadevesieroosiota eroosiomattojen avulla (B) ja levittämällä alueelle multava kasvualusta (C). Nurmen emulsiokylvö suojaa siemeniä huuhtoutumiselta sadetapahtuman yhteydessä (D).