



LUONNONMUKAISTEN HULEVESIRAKENTEIDEN SEURANTA 2025

Julkaisija: Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungit
Laatija: Ramboll Finland Oy: Hanna Keskinen, Johanna Jalonen, Aimi Kärnä, Nasti Valotie ja Otso Alasko
Taitto: Ramboll Finland Oy, Aija Nuoramo
Julkaisuvuosi: 2026

Kannen kuva: Puistolampi Korppaanpuistossa, kuva Ramboll Finland Oy

Valokuvat ja kartat: Ramboll Finland Oy

Sisältö

Tiivistelmä	5		
Summary.....	6		
1. Johdanto.....	7		
2. Hankkeen lähtökohdat.....	9		
2.1. Kaupunkialueiden hulevedet	9		
2.1.1. Ilmastonmuutoksen vaikutus hulevesiin	9		
2.1.2. Kaupunkitulvat	9		
2.1.3. Huleveden laatu	10		
2.2. Pääkaupunkiseudun kuntien hulevesiohjelmat	10		
2.2.1. Helsinki	11		
2.2.2. Espoo	13		
2.2.3. Vantaa	15		
2.3. Hulevesirakenteet viheralueiden kunnossapitoluokituksessa	17		
2.4. Luonnonmukaisen hulevesien hallinnan monihyötyisyys	18		
3. Tutkimusmenetelmät	20		
3.1. Seurantakohteet	20		
3.2. Vedenlaadun seuranta	20		
3.3. Kasvillisuuden seuranta	21		
3.4. Kunnossapitäjien haastattelut	22		
3.5. Työpaja	22		
4. Vedenlaadun seurannan tulokset.....	23		
4.1. Hulevesiallas ja -lampi	23		
4.1.1. Korppaanpuisto	23		
4.1.2. Illenpuiston altaat	24		
4.1.3. Kohteiden vertailu	25		
4.2. Kosteikko	26		
4.2.1. Vauhtitien kosteikko	26		
4.2.2. Niittykummunpuiston hulevesikosteikko	27		
4.2.3. Kohteiden vertailu	28		
4.3. Suodatusrakenne	29		
4.3.1. Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineet	29		
4.3.2. Merituulentien biosuodatuspaineet	30		
4.3.3. Tikkurilantien suodatusrakenteet	31		
4.3.4. Kohteiden vertailu	32		
5. Kasvillisuuden seurannan tulokset.....	33		
5.1. Hulevesiallas ja -lampi	33		
5.1.1. Korppaanpuisto	33		
5.1.2. Illenpuiston altaat	34		
5.1.3. Kohteiden vertailu	36		
5.2. Kosteikko	36		
5.2.1. Vauhtitien kosteikko	36		
5.2.2. Niittykummunpuiston hulevesikosteikko	37		
5.2.3. Kohteiden vertailu	37		
5.3. Suodatusrakenne	39		
5.3.1. Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineet	39		
5.3.2. Merituulentien biosuodatuspaineet	40		
5.3.3. Tikkurilantien suodatusrakenteet	41		
5.3.4. Kohteiden vertailu	41		
5.4. Puro ja avouoma	44		
5.4.1. Monikonpuro, Leppäviidanpuisto	44		
5.4.2. Pellaksenoja	45		
5.4.3. Kohteiden vertailu	45		
6. Kunnossapidon lähtökohdat luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kehittämisessä.....	47		
7. Suodatusrakenteen kasvillisuuden, rakennekerrosten ja biohiilen vaikutus hulevesirakenteen toimintaan.....	50		
7.1. Kasvillisuus	50		
7.1.1. Yleistä teoriaa	50		
7.1.2. Havaintoja tästä hankkeesta	51		
7.2. Suodatuskerrosten paksuus ja materiaali	52		

7.2.1. Yleistä suodatuskerroksista	52
7.2.2. Havaintoja tästä hankkeesta	53
7.3. Biohiili	53
7.3.1. Yleistä teoriaa	53
7.3.2. Havaintoja tästä hankkeesta	53
8. Suunnittelun ja kunnossapidon kehittämis-suositukset.....	54
8.1. Organisaatiot, prosessit ja tiedonkulku	54
8.2. Suunnittelu	56
8.3. Kunnossapito	57
8.4. Kasvillisuus	59
8.5. Huleveden laatu	59
8.6. Seuranta	60
9. Hulevesirakenteiden periaatetyyppiesimerkit.....	62
9.1. Hulevesiallas ja -lampi	62
9.2. Kosteikko	63
9.3. Biosuodatusrakenne	64
9.4. Avouoma/puro	65
10. Jatkotoimenpide-ehdotukset	66
11. Yhteenveto	68
Lähteet.....	70
Liite 1. Hulevesien hallintarakenteiden nykytilakuvaukset	
Liite 2. Hulevesien hallintarakenteiden tyyppiesimerkit	
Liite 3. Hulevesien hallintarakenteen kunnossapitokortti -malli	
Liite 4. Kasvillisuuden seurannan tulokset, kasvilistat	
Liite 5. Vedenlaadun tulokset, taulukko	



Kuva 1. Hankkeen työryhmä maastokatselmuksella Korppaanpuistossa.

Tiivistelmä

Helsingin, Espoon ja Vantaan tavoitteena on edistää kokonaisvaltaista hulevesien hallintaa ja varautua ilmastomuutokseen. Kaupunkirakenteen tiivistyminen lisää pintavaluntaa ja hulevesitulvariskejä, mikä kasvattaa tarvetta luontopohjaisille hulevesiratkaisuille. Aiempi seuranta- ja kunnossa-pitotieto luonnonmukaisesta hulevesien hallinnasta on ollut hajanaista ja ohjeistukset vaihdelleet. Hulevesirakenteiden elinkaarikestävyydessä on ilmennyt muun muassa kasvillisuuden muutoksiin ja kunnossapitoon liittyviä haasteita. Tämän hankkeen tarkoituksena oli selvittää luonnonmukaisten hulevesirakenteiden toimivuutta sekä kartoittaa rakenteiden kunnossapidon ja monihyötyisyyden mahdollisuuksia, jotta näiden suunnittelu ja ylläpito voidaan toteuttaa tarkoituksenmukaisesti.

Tässä hankkeessa seurattiin yhdeksää erilaista luonnonmukaista hulevesikohdetta, joihin lukeutui hulevesialtaita, kosteikkoja, katujen suodatus- ja biosuodatusrakenteita sekä puro- ja ojakohteita. Kevään, kesän ja syksyn 2025 aikana toteutettiin vedenlaatu- ja kasvillisuusseurannat. Hankkeen lähtöaineistona hyödynnettiin aiempia seurantotietoja, kohteiden alkuperäisiä suunnitelmia, vedenlaatu- ja virtaamatietoja sekä kunnossapidon kokemuksia. Lisäksi hankkeen yhteydessä toteutettiin hulevesikohteiden kunnossapidon haastatteluja ja yhteinen työpaja, jossa määriteltiin suunnittelun

tavoitteita, yhtenäistettiin tehtävälistoja, tunnistettiin rakenteille tyypillisiä seurantaindikaattoreita ja kehitettiin tiedonjaon malleja. Hankkeen yhteydessä toteutettiin kaksi Aalto-yliopiston diplomityötä, joiden aineistot on osittain integroitu osaksi hankkeen tuloksia.

Vedenlaadun seurannassa kiintoaineen ja metallien pitoisuudet keskimäärin pienenevät rakenteiden läpi virratessaan tai suotautuessaan. Typpi- ja fosforiravinnepitoisuuksissa puolestaan havaittiin muun muassa vuodenaikaan ja rakennetyyppiin liittyvää vaihtelua. Kasvukauden lopulla osassa kohteita havaittiin ajoittaista ravinteiden vapautumista. Kadunvarsien suodatus- ja biosuodatusrakenteet pidättivät kiintoaineen ja metallit tehokkaasti, mutta rakennekerrosten orgaanisen aineksen ja eläinperäisten jätösten arvioitiin lisäävän ravinteiden huuhtoutumista. Kasvillisuus kehittyi useissa kohteissa runsaaksi, mikä paikoin hidasti veden virtausta ja lisäsi osan rakenteista umpeenkasvutaipumusta. Katuympäristöissä kasvillisuuden menestys vaihteli. Hankkeen tulokset korostavat hulevesirakenteiden oikea-aikaisen kunnossapidon, suodatusrakenteiden materiaallivalintojen huolellisen valinnan ja pitkäaikaisen, vuodenaikavaikutukset huomioivan seurannan merkitystä rakenteiden hulevesien puhdistustehon ja elinkaarikestävyyden varmistamiseksi.

Hankkeessa koottiin seurannassa olleiden kohteiden nykytilakuvaukset ja laadittiin rakennekohtaiset käytännön ohjeistuksia sisältävät tyyppiesimerkkikuvaukset sekä suunnittelua tukeva monikriteerinen rakenteiden vertailutaulukko. Hulevesirakenteiden kunnossapidon yhtenäistämiseksi tehtiin mallipohja hulevesirakenteen kunnossapitokortille sekä malli hulevesirakenteen seurannan toteuttamisesta. Monikriteerinen vertailutaulukko ja tyyppikuvaukset ohjaavat kohdekohtaista tavoitteenasettelua ja mitoitusta, ja kunnossapitokortti ja seurannan malli yhdenmukaistavat käytäntöjä ja pidentävät hulevesirakenteiden elinkaarta. Lisäksi hankkeen tulosten perusteella määriteltiin suosituksia suunnittelun ja kunnossapidon kehittämiseksi tiedonhallintaan, huoltoasiakirjoihin, käytännön toteuttamiseen ja koulutuksiin liittyen.

Summary

The cities of Helsinki, Espoo and Vantaa aim to advance holistic stormwater management and strengthen climate resilience. As urban areas densify, surface runoff and stormwater flood risks increase, creating a greater need for nature-based stormwater solutions. Earlier, monitoring and maintenance data for nature-based stormwater management has been fragmented and guidance varied. Lifecycle sustainability of stormwater management structures has shown challenges, including vegetation dynamics and maintenance issues. The purpose of this project was to assess the performance of nature-based stormwater management structures and identify opportunities to improve maintenance and co-benefits, enabling more appropriate design and maintenance.

In this project, nine different nature-based stormwater sites, including stormwater ponds, wetlands, street-side filtration and biofiltration systems as well as stream and ditch segments. Water quality and vegetation were monitored in spring, summer and autumn 2025. Initial project materials included previous monitoring work, original site design files, water quality and flow data, as well as maintenance experiences. In addition, the project conducted interviews on maintenance crew of stormwater sites and held a joint workshop to define design objectives, harmonize task lists, identify typical monitoring indicators for different structures, and develop models for information sharing.

Two master's theses at Aalto University were carried out alongside the project, with some of their materials integrated into the project results.

Water quality monitoring showed that average concentrations of total suspended solids and metals generally decreased as water flowed through or infiltrated into the structures. Nitrogen and phosphorus concentrations varied related to, among other things, seasons and structure type. In some sites, intermittent nutrient release was observed towards the end of the growing season. Street-side filtration and biofiltration systems effectively retained suspended solids and metals, but organic matter in the media layers and animal waste were estimated to increase nutrient leaching. Vegetation developed abundantly at several sites, which in places slowed water flow and increased the tendency of some structures to overgrow. The success of vegetation growth in street environments varied. The findings emphasize the importance of timely maintenance, careful selection of filtration media and long-term monitoring that takes into account seasonal effects to ensure stormwater treatment performance and lifecycle durability.

The project compiled current-state profiles for the monitored stormwater management sites and prepared structure-specific typology descriptions with practical guidance, as well as a multi-criteria

comparison table to support designing stormwater management structures. To standardize maintenance, a template for a stormwater structure maintenance card and a guidance card for implementing monitoring were made. The multi-criteria comparison table and typology descriptions guide site-specific goal setting and designing, while the maintenance and guidance cards harmonize practices and extend the lifecycle of stormwater structures. Based on the project results, recommendations were defined for improving design and maintenance in areas such as data management, maintenance documentation, practical implementation, and training.

Overall, the results support stormwater management planning, maintenance, and asset management in the Helsinki metropolitan municipalities. The project provides practical tools to improve the management of stormwater quantity and quality, increase the multiple co-benefits of stormwater structures, and strengthen climate adaptation across the capital region.

Overall, the project provides practical tools that can be used to improve the management of stormwater quantity and quality, increase the multi-use of stormwater structures and strengthen adaptation to climate change in the Helsinki Metropolitan Area.

1. Johdanto

Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien tavoitteena on edistää kokonaisvaltaista hulevesien hallintaa ja varautua ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Monihyötyisyyden näkökulmasta luonnonmukaisten hulevesirakenteiden avulla voidaan hallita hulevesien määrää, parantaa hulevesien laatua sekä säilyttää ja edistää luonnon monimuotoisuutta. Luontopohjaiset eli luonnollisia prosesseja jäljittelevät hulevesiratkaisut tukevat juuri näitä näkökulmia. Parhaimmillaan hulevesikohteet toimivat myös virkistyskeittain alueen asukkailla ja monipuolisina elinympäristöinä erilaisille kaupunkialueen eliöille. Kaupunkien tiivistyessä tarve erilaisten hulevesirakenteiden käytölle tulee enenevässä määrin lisääntymään.

Erityyppisiä luonnonmukaisia hulevesirakenteita on rakennettu kaupunkien katu- ja viheralueille erityisesti viimeisen 15 vuoden aikana. Kunnossapittoa on toteutettu vaihtelevan tasoilla kohdekohdaisilla ohjeilla tai pelkästään kunnossapitoluokan mukaisilla ohjeilla. Viheralueiden luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kunnossapitoluokitus ja laatuvaatimukset julkaistiin vasta muutama vuosi sitten vuonna 2022.

Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kunnossapidossa on ollut erityyppisiä haasteita, jotka ovat heikentäneet niiden elinkaarikestävyyttä. Veden virtauksen ja kasvillisuuden muutokset ovat keskeisessä asemassa hulevesirakenteiden toi-

mivuudessa. Hulevesirakenteiden elinkaaren kehittämiseksi suunnitteluun tarvitaan lisätietoa rakenteiden elinkaareen vaikuttavista tekijöistä ja kunnossapidon toimivuudesta. Toisaalta myös kunnossapitotoon tarvitaan enemmän tietoa suunniteltujen rakenteiden toiminnan tavoitteista ja toimintaperiaatteista sekä kunnossapitotyön yhteydessä seurattavista kriittisistä tekijöistä.

Kaupungit ovat toteuttaneet hulevesirakenteiden seuranta muutamisissa kohteissa, mutta näistä ei tähän mennessä ole ollut olemassa yhteen koottua tietoa. Tässä projektissa on koostettu tiedot seuranta kohteiksi valituista yhdeksästä erityyppisestä luonnonmukaisesta hulevesien hallintakohteesta, jotka olivat hulevesialtaita, kosteikkoja, katujen suodatusrakenteita ja purokohteita. Seurantasuunnitelmien mukaisesti vuoden 2025 kevään, kesän ja syksyn aikana toteutettiin kohteiden tekniseen toimivuuteen, kunnossapidettävyyteen, kasvillisuuteen sekä hulevesien laatuun liittyvä seuranta.

Seurannan lähtökohtina toimivat muun muassa aikaisempien seuranta projektien aineistot sekä seuranta kohteiden alkuperäiset suunnitelmat, vedenlaatu- ja virtaamatiedot ja kunnossapidosta kerätyt kokemukset. Suunnitelmien osalta keskeistä lähtötietoa ovat olleet kohteiden suunnittelulle alun perin asetetut tavoitteet.

Projekti on toteutettu yhteistyössä Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien kanssa. Kaupunkien asiantuntijoiden näkemyksiä on kartoitettu ohjausryhmyöskentelyn lisäksi yhteisten maastokäyntien, työpajan ja haastatteluiden avulla.

Projektin yhteydessä on laadittu kaksi diplomityötä Aalto-yliopistoon; Aimi Kärnän maisema-arkkitehtuurin diplomityö ”Kestäviä hulevesiratkaisuja – luonnonmukaisten hulevesirakenteiden suunnittelu ja kunnossapito” ja Nasti Valotien vesi- ja ympäristötekniikan diplomityö ”Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden tehokkuus hulevesien laadun hallinnassa”. Diplomitöiden aineistot ja tulokset ovat olleet keskeinen osa projektin sisältöä.

Projektin tuloksia on tarkoitus jatkossa hyödyntää hulevesirakenteiden suunnittelussa ja kunnossapidossa. Suunnittelun tavoitteiden määrittelyssä auttavat luonnonmukaisten hulevesien hallintarakenteiden monikriteerinen vertailutaulukko ja hulevesirakennekohtaiset tyyppikuvaukset. Kunnossapittoa tukevat hulevesien hallintarakenteiden kunnossapitokortti sekä seurannan toteutusmalli.

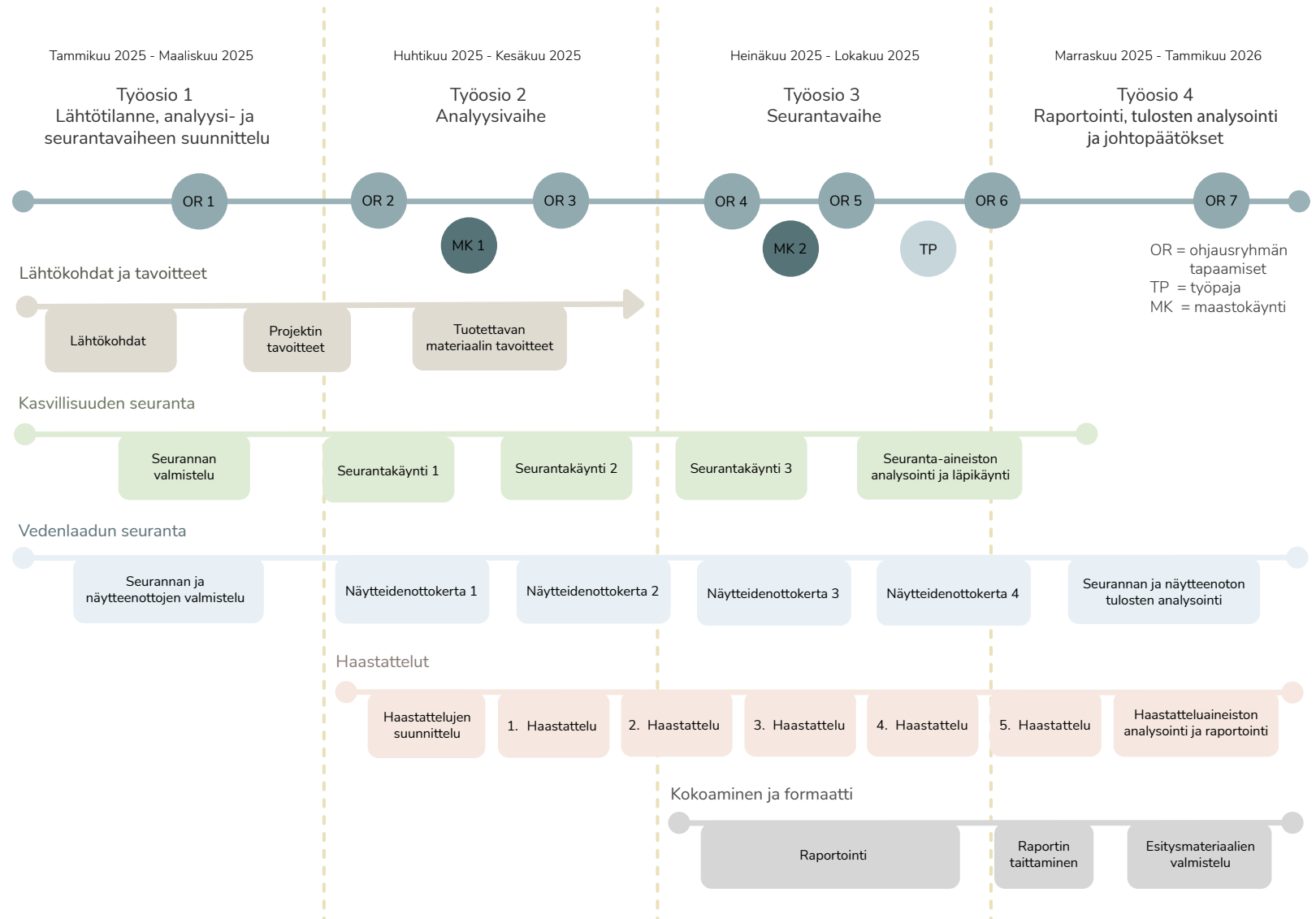
Ohjausryhmä

Helsinki: Elina Kettunen, Maria Jaakkola, Anni Korhonen, Jari-Pekka Pääkkönen, Henrik Kettunen, Eveliina Niittyniemi, Kajsa Rosqvist, Anna-Mari Tiitinen-Kairi

Espoo: Mari Räsänen, Kristina Rocha, Anne Mannermaa

Vantaa: Antti Auvinen, Petra Tammisto, Esa Karhu

Konsulttina hankkeessa on toiminut Ramboll Finland Oy, jossa projektipäällikönä on toiminut Hanna Keskinen ja työryhmän jäsenenä Johanna Jalonen, Nasti Valotie ja Aimi Kärnä. Hankkeen biologina on toiminut Aino Peltola ja vuorovaikutusasiantuntijana Otso Alasko. Lisäksi työhön on osallistunut muita konsultin asiantuntijoita.



Kuva 2. Hulevesiseurannan työprosessin vaiheet

2. Hankkeen lähtökohdat

Luonnonmukaisessa hulevesien hallinnassa hyödynnetään veden luonnollista kiertokulkua sekä ympäristön biologisia ja kemiallisia prosesseja. Luonnonmukaisilla hulevesien hallintamenetelmillä parannetaan sekä huleveden määrällistä hallintaa että purkuvesistöihin johdettavien hulevesien laatua.

Luonnonmukaista hulevesien hallinnan toteuttamista pyritään erityisesti edistämään muun muassa ilmastonmuutokseen sopeutumisen, luonnon monimuotoisuuden ja hallintarakenteiden monihyötyisyyden näkökulmasta. Toimivien ja pitkäikäisten hulevesien hallintarakenteiden suunnittelun kehittämiseksi tarvitaan lisää tietoa rakenteiden toimivuudesta hulevesien viivyttämisessä ja laadun parantamisessa sekä itse rakenteiden elinkaaresta. Onnistuneen suunnittelun lisäksi jo rakennettujen hulevesikohteiden kunnossapidolla on havaittu olevan merkittävä vaikutus kohteiden toimivuuteen ja elinkaareen sekä näiden monihyötyisyyteen.

Tämän hankkeen tarkoituksena oli selvittää hulevesirakenteiden toimivuutta sekä kartoittaa rakenteiden kunnossapidon ja monihyötyisyyden (kts. kpl 2.4.) mahdollisuuksia luonnonmukaisen hulevesien hallinnan suunnittelun ja rakenteiden kunnossapidon tueksi.

2.1. Kaupunkialueiden hulevedet

2.1.1. Ilmastonmuutoksen vaikutus hulevesiin

Ilmastonmuutoksen seurauksena vuoden keskilämpötila nousee ja vuotuiset sademäärät sekä ilman kosteuspitoisuus kasvavat (Carter 2007). Yleisesti sääolosuhteiden muutokset ovat suurempia talvella kuin kesällä. Etenkin talvilämpötilat kohoavat ja talvikauden aikaiset sateet lisääntyvät, minkä lisäksi sateet tulevat entistä enemmän lumen sijasta vetenä. Muuttuvissa olosuhteissa talvikaudelle ajoittuu aikaisempaa suurempi määrä lumensulamisen jaksoja, minkä lisäksi talvikauden kokonaisvalunta ja vesistöihin hulevesistä aiheutuva kuormitus kasvaa. Kesällä puolestaan hellejaksot yleistyvät ja pitenevät, sateettomat kuivat kaudet lisääntyvät ja rankkasateet voimistuvat.

Rankkasateiden määrän kasvu ja kaupunkirakenteen tiivistyminen lisää hulevesien valunnan määrää. Valunnan lisääntyminen puolestaan kasvattaa epäpuhtauksien määrää valumavedessä, jonka seurauksena hulevesien käsittelyprosesseja joudutaan tehostamaan (Silander ym. 2006).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset korostavat hulevesien hallinnan merkitystä käytännön suunnittelussa. Hulevesien laadullisen käsittelyn tehostami-

sella pyritäänkin entistä paremmin sopeutumaan tulevaisuuden sään ääri-ilmiöihin.

2.1.2. Kaupunkitulvat

Suomessa tapahtuvia yleisimpiä luonnon ääri-ilmiöitä ovat rankkasateista sekä lumien sulamisista johtuvat tulvat. Tulvia on Suomessa ollut vuosikymmenien ajan ja jo 1970–1990 luvuilla tulvista aiheutuvat kustannukset ylsivät jo noin miljoonan euron luokkaan (Carter 2007).

Kaupunkialueiden tiivistyminen ja vettä läpäisevä pintojen lisääntyminen kasvattavat pintavalunnan määrää. Tämän lisäksi kevättulvat sekä kesäkauden rankkasateista johtuvat mahdolliset kesätulvat tulevat ilmastonmuutoksen myötä lisääntymään (Carter 2007). Ilmastonmuutos yhdessä kaupunkirakenteen tiivistymisen kanssa lisäävät kaupunkitulvien määriä.

Kaupunkitulvien lisääntymisen myötä hulevesien hallinnasta tulee entistä tärkeämpää rakennetuilla alueilla ja hulevesien hallinnan tarpeisiin tulisi kokonaisvaltaisella suunnittelulla varautua jo aikaisissa kaupunkisuunnittelun vaiheissa. Hulevesien monimuotoisella viivytyksellä voidaan vähentää ja ehkäistä mahdollisia tulvatilanteita (Eskola & Tahvonen, 2025).

2.1.3. Huleveden laatu

Kaupunkialueen huleveden laatuun vaikuttavat alueen maankäyttö sekä toiminnot. Sateiden ja lumen sulamisen myötä hulevesiin liukenee ja kulkeutuu kaupunkialueen päällystetyiltä pinnoilta epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, ravinteita, suoloja, raskasmetalleja ja muita ympäristöä likäavia haitta-aineita (Valtanen ym. 2023). Osa huleveden haitta-aineista on liukoisessa muodossa (Valtanen ym. 2023). Merkittävä osa hulevesien sisältämästä fosforista, metalleista ja orgaanisista epäpuhtauksista on kuitenkin sitoutuneena huleveden kiintoainekseen (Pamuru ym. 2022).

Kaupunkien hulevesien merkittävimpiin haitta-aineisiin kuuluvat kiintoaines ja metallit.

Hulevesissä esiintyvät epäpuhtaudet vaihtelevat alueittain. Haitta-aineita päätyy hulevesiin muun muassa liikenteestä, asumisesta ja teollisuudesta ilmalaskeuman, eroosion, liukenemisen ja materiaalien kulumisen kautta. Typpi- ja fosforiravinteet huuhtoutuvat hulevesiin maan pinnalta sateiden aikana. Raskasmetallit, kuten lyijy, kupari ja sinkki, voivat puolestaan olla peräisin muun muassa liikenteen ja teollisuuden kaasupäästöistä, ajoneuvojen jarrupölystä tai renkaiden kulumisesta (Pamuru ym. 2022). Orgaanisia epäpuhtauksia, kuten hiilivetyjä ja torjunta-aineita vapautuu hulevesiin yleisimmin metallien tavoin liikenteestä ja teollisuudesta (Valtanen ym. 2023).

2.2. Pääkaupunkiseudun kuntien hulevesiohjelmat

Pääkaupunkiseudun kaupungit ovat laatineet hulevesien suunnittelun sekä hallinnan kehittämiseksi erilliset hulevesiohjelmat. Hulevesiohjelmien avulla pyritään antamaan suuntaviivoja hulevesien kokonaisvaltaisen hallinnan ja hallintaratkaisujen toteutukselle sekä edistämään hulevesien hallintaa monipuolisesti osana kaupunkien suunnittelujärjestelmiä.

Seuraavissa kappaleissa käsitellään tiivistetysti Helsingin, Espoon ja Vantaan hulevesiohjelmia sekä niissä asetettuja tavoitteita.



Kuva 3. Monikonpuro Leppävii-
danpuistossa heinäkuussa 2025.

2.2.1. Helsinki

Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet Helsingissä

Helsingin kaupunki kasvaa asukasmäärältään jatkuvasti ja kaupunkirakenne tiivistyy vuosi vuodelta. Lisäksi ilmastonmuutoksen myötä voimistuvat sään ääri-ilmiöt lisäävät Helsingin asutuskeskitymien hulevesien hallinnan haasteita. Helsingin kaupunkistrategiassa (2025-2029) linjataan, että Helsinki varautuu ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja huolehtii siitä, että hulevesi-, merivesi- ja vesistötulviin varautuminen on riittävällä tasolla. Helsinki on laatinut Helsingin ilmastonmuutokseen sopeutumisen linjaukset 2019–2025 ja koonnut hulevesiohjelman (Nurmi ym. 2018).

Kaupunginhallituksen päätöksen (syyskuu 2025) mukaan hulevesiohjelman tavoitteet ja toimenpiteet on otettu osaksi päivittäistä johtamista, toimintaa ja suunnittelua, joten ohjelmaa ei jatketa itsenäisenä ohjelmana. Hulevesiohjelman tavoitteet ja prioriteettijärjestys (alla) ovat näin kuitenkin edelleen hulevesien hallinnan keskiössä ja sen periaatteet ovat osana rakennusjärjestystä. Kaupunki myös jatkokehittää ja uudelleen organisoii hulevesien hallinnan koordinoitua parhailaan. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen linjaukset korvautuvat ja täsmentyvät valmisteilla olevalla ilmasto-ohjelmalla, joka viedään päätöksentekoon vuoden 2026 aikana.

- hulevesikohde
- Mätäjoen valuma-alue
- Korppaanpuiston valuma-alue



Helsingin kaupungin hulevesiohjelman tavoitteet (prioriteettijärjestyksessä)

1. Ensisijaisesti hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan
2. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä
3. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäriissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyalueille ennen vesistöön (puroon) johtamista
4. Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriissä suoraan vastaanottavaan vesistöön
5. Hulevedet johdetaan sekavesiviemäriissä Viikinmäen puhdistamolle



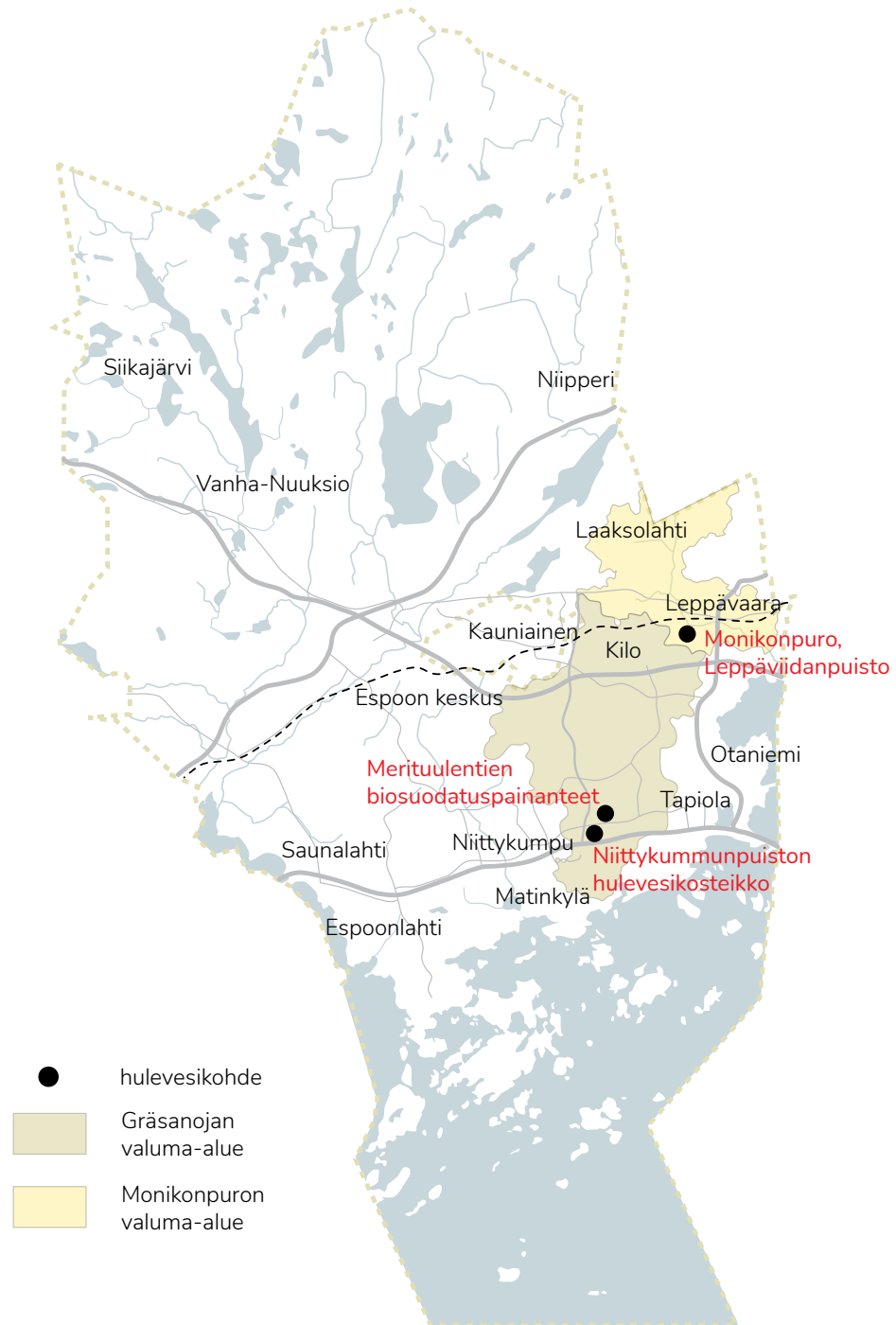
Kuva 4. Vauhtitien kosteikko syyskuussa 2025.

2.2.2. Espoo

Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet Espoossa

Espoon kaupungin omien väestöennusteiden mukaan Espoon asukasluvun odotetaan kasvavan 385 000 asukkaaseen vuoteen 2040 mennessä ja edelleen lähes 500 000 asukkaaseen vuoteen 2060 mennessä (Espoon kaupunki 2024). Asukasmäärän kasvun myötä Espooseen on suunniteltu uusia rakennettavia alueita sekä olemassa olevien aluekeskittymien tiivistymistä. Vettä läpäisemättömän pinnan määrän kasvu lisää hulevesien virtaamia alueella. Kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä Espoossa vähenevät alueet, joille tulviksi muodostuvat hulevedet on mahdollista turvallisesti ohjata (Nuotio ym. 2020).

Espoon hulevesieohjelman 2020 mukaan hallinnan päätavoitteena on huleveden määrän ja laadun hallinta. Näiden tavoitteiden painoarvo hallinnan suunnittelussa määräytyy projektikohtaisesti alueen sekä lähialueen vesistöjen ominaispiirteiden perusteella (Nuotio ym. 2020).



Espoon kaupungin hulevesiohjelman tavoitteet

1. Hulevesiosaamisen, -tietoisuuden ja -yhteistyön lisääminen
2. Hulevesien hallinnan parantaminen ja hulevesitulvien vähentäminen
3. Hulevesien laadun aiheuttamien haittojen ehkäisy ympäristössä
4. Kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja vesistöjen tilan parantaminen
5. Pohjaveden laadun turvaaminen ja pinnantason säilyttäminen
6. Ilmastonmuutokseen varautuminen
7. Huleveden hyötynäkökulmien edistäminen (mm. virkistys- ja hyötykäyttö)



Kuva 5. Monikonpuro Leppäviidampiistossa heinäkuussa 2025.

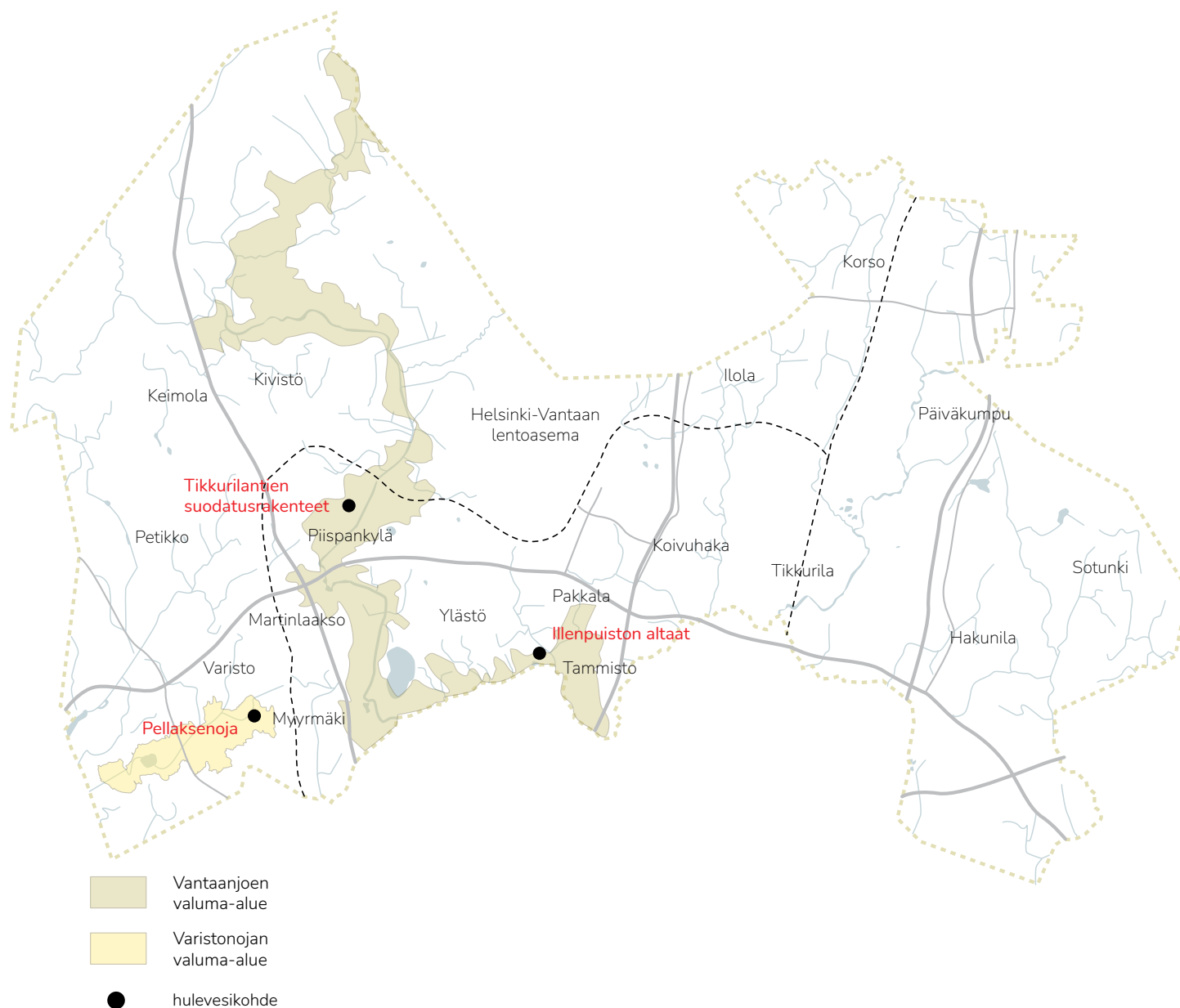
2.2.3. Vantaa

Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet Vantaalla

Vantaan kaupunki tavoittelee luonnonmukaista ja kokonaisvaltaista hulevesien hallintaa, mikä tuottaa monimuotoista luontoa ja asukkaille iloa ja elämyksiä. Viimeisien 20 vuoden aikana kaupunki on suunnitellut ja toteuttanut yli 50 erilaista hulevesirakennetta, joiden kunnossapitotarve on noussut esille rakenteiden ikäännytyessä.

Vantaan hulevesiohjelmassa 2023 on todettu, että hulevesien hallinnan heikkouksia ovat kunnossapidon vähäiset henkilöresurssit ja yleinen tietämättömyys hulevesikohteiden merkityksestä luonnolle ja vesieliöstölle. Hulevesien hallinnan tarpeet nousevat näiden heikkouksien ratkaisemisesta.

Myös jatkuvaa yhteistyötä ympäristökuntien kanssa tarvitaan hulevesien hallinnassa, sillä laajoilta valuma-alueilta syntyvät kaupunkipurojen ja ojien muodostama verkosto ylittää usein kuntarajoja pääkaupunkiseudulla.



Vantaan kaupungin hulevesiohjelman tavoitteet

1. Hulevesien hallinnan parantaminen ja hulevesitulvien vähentäminen
2. Hulevesien laadun parantaminen ennen vastaanottavaan vesistöön laskemista
3. Kaupunkiluonnon monimuotoisuuden lisääminen
4. Pohjaveden laadun parantaminen ja pohjavedentason säilyttäminen
5. Vesialueiden arvostuksen nostaminen ja hulevesien hyödyntäminen positiivisena resurssina
6. Toimiva viranomaisyhteistyö ja tiedonkulun parantaminen hulevesiasioissa
7. Vantaan hulevesiin liittyvien toimintatapojen jatkuva parantaminen.



Kuva 6. Illenpuisto syyskuussa 2025.

2.3. Hulevesirakenteet viheralueiden kunnossapitoluokituksessa

Viheralueiden ja hulevesirakenteiden kunnossapitoluokat

Viheralueiden kunnossapitoa varten on laadittu kunnossapitoluokitus (RAMS). Kunnossapitoluokan valinnan lähtökohtina toimivat viheralueen ominaisuudet, käyttötarkoitus, käyttäjäkunta sekä yleisesti kunnossapidolle laaditut laatu- ja kustannustavoitteet (Tajakka 2022).

Viheralueiden kunnossapitoluokituksessa alueet jaotellaan seuraaviin kunnossapidon pääluokkiin:

- » R = Rakennetut viheralueet
- » A = Avoimet viheralueet
- » M = Metsät

Pääluokkiin kuuluu 4–5 alaluokkaa.

Pääluokilla on myös seuraavanlaisia täydentäviä lisäluokkia:

- » S = Suojelualueet
- » x = Maankäytön muutosalueet
- » P = Puhtaanapitoluokitus

(Tajakka 2022)

RAMS-luokitus on sovellettavissa luonnonmukaisten hulevesirakenteiden hoitoon (Tajakka 2022). Seuraavaan taulukkoon on listattu tarkemmat tiedot tässä hankkeessa seurattujen hulevesialueiden kunnossapitoluokista.

Luokka	Kohde
R3 Käyttöviheralue	Kunnossapitoluokka on tarkoitettu hulevesirakenteille, jotka hulevesien käsittelyn lisäksi soveltuvat myös oleiluun sekä virkistyskäyttöön. Niihin useimmiten liittyy myös monipuolista kasvillisuutta, erilaisia rakenteita sekä kalusteita.
R4 Suoja- ja Vaiheuttumis-viheralue	Kunnossapitoluokka on tarkoitettu hulevesirakenteille, jotka sijaitsevat rakennetun ja luonnontilaisen ympäristön välimaastossa. Tämän kunnossapitoluokan alueita tapaa useimmiten rakennettujen puisto- ja viheralueiden laitamilla.
A2 Käyttöniitty	Kunnossapitoluokka on tarkoitettu hulevesirakenteille, jotka hulevesien käsittelyn lisäksi soveltuvat ulkoilun sekä harrastetoiminnan käyttöön. Kasvillisuus on alueella usein matalaa niittykasvillisuutta johtuen sen suuresta käyttöasteesta.
A3 Maisemaniitty	Kunnossapitoluokka on tarkoitettu hulevesirakenteille, jotka hulevesien käsittelyn lisäksi edistävät kasvillisuuden monimuotoisuutta alueella sekä avoimen kulttuuri-maiseman säilyttämistä. Tämän lisäksi kunnossapidon kohdalla suunnittelussa tulee ottaa huomioon kohteen kuluminen.
A5 Maisemapelto	Kunnossapitoluokka on tarkoitettu hulevesirakenteille, jotka sijaitsevat peltoalueiden välittömässä läheisyydessä. Tätä luokkaa käytetään esimerkiksi pellon laitamilla sijaitsevilla avo-ojissa tai -uomissa.
M2 Lähimetsä	Kunnossapitoluokka on tarkoitettu hulevesirakenteille, jotka hulevesien käsittelyn lisäksi ovat osa rakennetun ympäristön läheisyydessä sijaitsevia metsäisiä lähivirkistysalueita. Näillä alueilla useimmiten maapohjan kulutuksesta johtuvista syistä pohjakasvillisuus on selkeästi muuntunutta.
KA3 Yleiskatuviheralue (Helsingin kaupungin oma kunnossapitoluokka)	Kunnossapitoluokkaa käytetään usein asuinkortteleiden katujen sekä liikenneympyröiden viheralueilla. Näissä kohteissa viheralueet pyritään pitämään hoidettuina, vaikka nurmea alueilla leikattaisiin harvemmin.

2.4. Luonnonmukaisen hulevesien hallinnan monihyötyisyys

Hyvin suunnitellulla ja toteutetulla hulevesien hallinnalla tavoitetaan hulevesien johtamisen ja käsittelyn lisäksi lukuisia samanaikaisia hyötyjä. Näitä ovat muun muassa kaupunkitulvariskien hallinnan ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen, kaupunkiympäristön viihtyisyyden parantaminen sekä ilmastomuutokseen sopeutuminen.

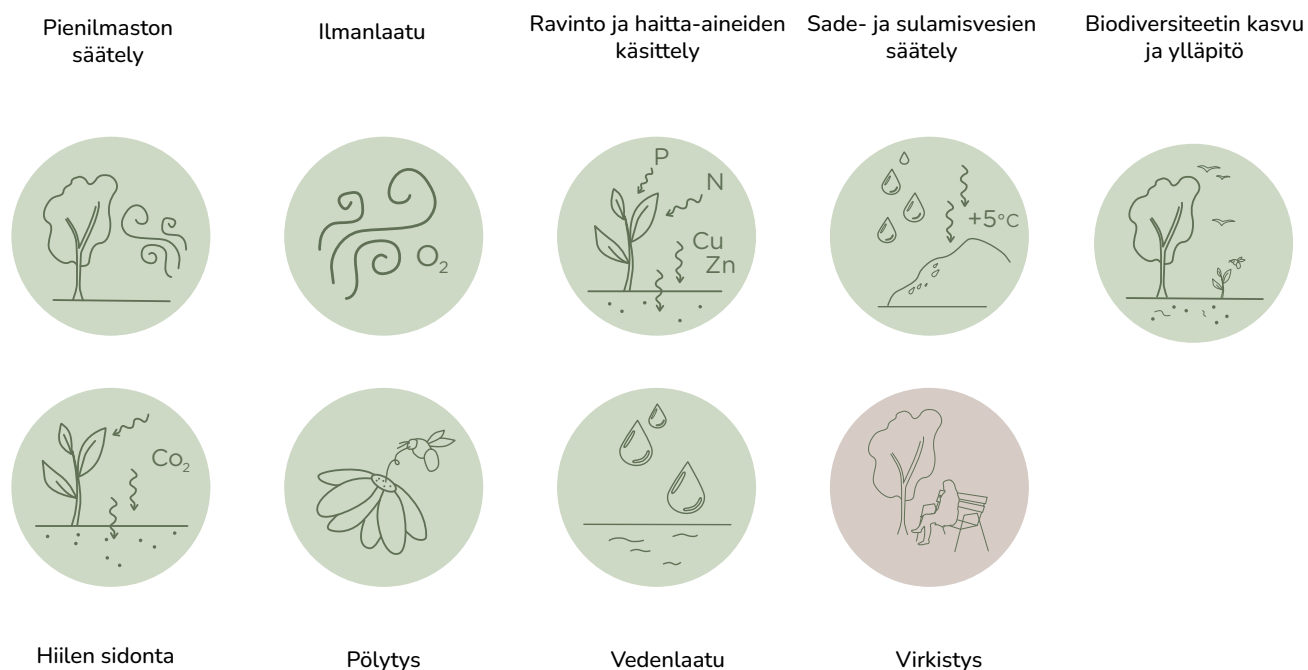
Luonnonmukaisilla hulevesien hallintaratkaisuilta lisätään samanaikaisesti luonnon monimuotoisuutta sekä sosiaalista viihtyvyyttä kaupunkiympäristössä. Kaupunkiympäristön toiminnallisuus sekä ekologiset ja virkistysyhteydet liittyvät toisiinsa monin eri tavoin ja tuottavat monenlaisia hyötyjä. Luontopohjaisilla hulevesien hallintaratkaisuilla voidaan vaikuttaa kaupunkien sopeutumiskykyyn ilmastomuutokseen sekä kaupunkirakenteen muutokseen ja kehitykseen. Kokonaisvaltaisella hulevesien hallinnan suunnittelulla voidaan lisätä kaupunkirakenteen visuaalista ympäristöllistä houkuttelevuutta samanaikaisesti vähentäen kaupunkitulvien riskiä sekä parantaen ilmanlaatua, mikä edelleen edistää terveellisemmän ja viihtyisemmän elinympäristön luomista. Parhaimmillaan luonnonmukaisella hulevesien hallinnalla tuetaan kaupunkien viheralueiden ekologiaa, esteettisiä, sosiaalisia sekä taloudellisia arvoja.

Ekosysteemipalvelut

Ekosysteemipalvelut ovat luonnon ihmiselle sekä yhteiskunnalle tuottamia aineellisia tai aineettomia hyötyjä (Ariluoma & Mikola 2017), jotka vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa edistävät ihmisten hyvinvointia (Saastamoinen ym. 2014). Luonnonmukaisten hulevesienhallintaratkaisujen tuottamia ekosysteemipalveluita ovat hulevesien hallinnan lisäksi muun muassa alueen pienilmasto sääty ja hiilensidonta (Ariluoma & Mikola 2017).

Ekosysteemipalveluiden turvaaminen pitkällä aikavälillä on tärkeää, sillä ne edesauttavat kaupunkialueita sopeutumaan tulevaisuuden muuttuviin luonnon olosuhteisiin (Ariluoma & Mikola 2017). Ekosysteemipalvelut koostuvat usein useammasta kuin yhdestä luonnon prosessista.

Ekosysteemipalveluiden tunnuksia on hyödynnetty hulevesirakenteiden tyyppiesimerkeissä liitteessä 2.



Kuva 7. Luonnonmukaisen hulevesien hallinnan tuottamien ekosysteemipalveluiden tunnuksia, jotka on laadittu tätä hanketta varten.

Elinkaarikestävyys

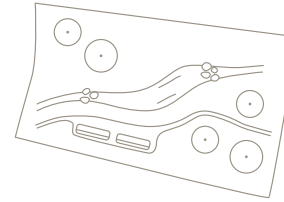
Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden elinkaarikestävyyttä voidaan parantaa niiden yhtenäisellä suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon prosessilla. Tiedonkulku sekä tulevan kunnossapitoluokan mukainen laatutaso ovat tässä tärkeässä asemassa.

Hulevesirakenteiden kunnossapidon helpottamiseksi on tärkeää valita alueelle hyvin soveltuvaa kasvillisuutta sekä tiedostaa tuleva luontaisen kasvilajiston lisääntyminen veden mukana kulkeutuvan siemenpankin myötä. Hulevesirakenteiden kasvillisuudessa tulisi sallia kasvillisuudelle vapautta kehittyä luontaisempaan suuntaan toki haitalliset vieraslajit huomioiden. Suunnittelun aikana on tarpeen myös jo miettiä, miten tulevia kunnostustoimenpiteitä, kuten lietteen poistoa on mahdollista tehdä.

Rakenteiden pitkäikäisyyteen vaikuttaa myös niihin kohdistuvan kuormituksen määrä. Ajoradan välitörmässä läheisyydessä olevat kadunvarsikohteet keräävät erityisen suuren määrän pintaveden mukana tulevaa kiintoainesta ja haitta-aineita. Suomessa ajoteiden suolaus ja hiekoitus voivat vaikuttaa kadunvarsilla sekä lumenvarastointialueilla olevien hulevesirakenteiden kasvillisuuden menestykseen, mikä on hyvä tiedostaa kasvilajivalinnoissa.

Suunnittelu

- Tavoitteiden asettaminen (hulevesien määrän ja laadun hallinta, rakenteiden toimintaperiaate ja kunnossapitotarve, luonto ja kasvillisuus, rakenteen ulkonäkö ja viihtyisyys)
- Lähtötiedot: tarkentavat mittaukset ja selvitykset, seurantatiedon hyödyntäminen
- Kohdekohtaiset mitoitus- ja tilavaraukset sekä purkuvirtaaman tavoitteet
- Kasvillisuusratkaisut ja materiaalivalinnat
- Kunnossapitokortin laatiminen
- Työmaavesien hallinnan alustava suunnittelu



Rakentaminen

- Rakentamisajankohdan määrittely (kohdekohtaiset rajaukset, esim. pesimäajat, kalojen kutuajat)
- Puuston ja muun säilytettävän kasvillisuuden suojaus
- Työmaavesien hallinta
- Aloituskokous (tilaaja, urakoitsija, konsultti). Rakenteiden tarkoituksen ja työn tavoitteiden selventäminen
- Rakenteiden toimivuuden testaus valmistumisen jälkeen
- Kohteen siirtyminen kunnossapitoon, rakenteiden tarkoituksen ja toiminnan esittely, kunnossapitokortin mahdollinen päivitys



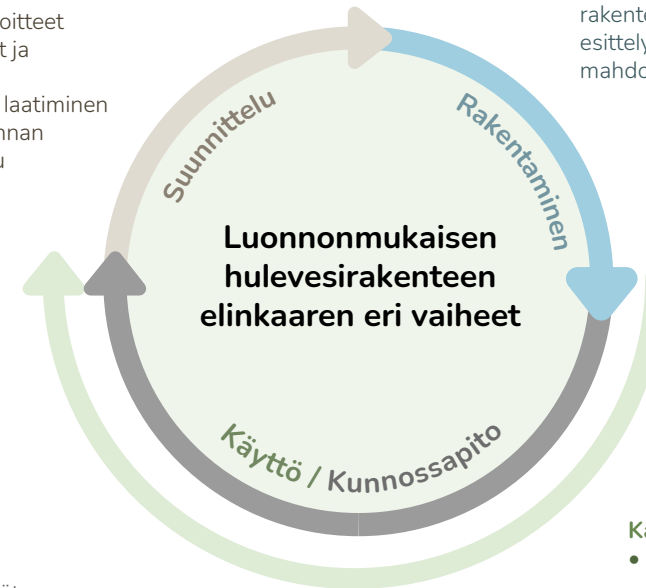
Kunnossapito

- Hulevesirakenteen tavoitteet ja kunnossapitokortin toimenpiteet (vuosittaiset tehtävät, pitkän aikavälin toimenpiteet)
- Kunnossapidon dokumentointi ja valokuvaus
- Rakenteen tomiivuuden ja kasvillisuuden seuranta



Käyttö

- Hulevesirakenne tulvavesien hallinnassa
- Hulevesien laadun parantaminen ennen vastaanottavaa vesistöä
- Virkistyskäyttö, veden näkyvyys ja saavutettavuus, äänimaailma
- Monimuotoinen luonto ja eri eläinlajien elinympäristö



Kuva 8. Hulevesirakenteen elinkaari.

3. Tutkimusmenetelmät

3.1. Seurantakohteet

Hankkeessa seurattiin Helsingin, Espoon ja Vantaan alueilla sijaitsevien luonnonmukaisten hulevesien hallintarakenteiden (hulevesiallas, kosteikko, kadunvarren suodatusrakenne ja avouoma/puro) toimintaa eri vuodenaikoina.

Seuratut rakenteet

Hulevesiallas

- » Korppaanoja ja lampi Korppaanpuistossa (Pikku-Huopalahti, Helsinki)
- » Illenpuiston hulevesiallas (Pakkala, Vantaa)

Kosteikko

- » Vauhtitien kosteikko (Taka-Töölö, Helsinki)
- » Niittykummunpuiston hulevesikosteikko (Niittykumpu, Espoo)

Kadunvarren suodatusrakenteet

- » Kuninkaantammen biosuodatuspainanteet (Kaarela, Helsinki)
- » Merituulentien biosuodatuspainanteet (Niittykumpu, Espoo)
- » Tikkurilantien suodatusrakenteet (Piispankylä, Vantaa)

Avouoma/puro

- » Monikonpuro Leppäviidanpuistossa (Leppävaara, Espoo)
- » Pellaksenoja (Vapaala, Vantaa)

3.2. Vedenlaadun seuranta

Huleveden laadun seuranta toteutettiin kosteikko-, allas-, biosuodatus- ja suodatusrakenteista. Hulevesinäytteenotto ajoittui vuoden 2025 touko-lokakuulle (Taulukko 1). Jokaisesta hulevesikohteesta haettiin näytteitä neljä kertaa tarkkailujakson aikana. Näytteet otettiin osanäytteinä siten, että Helsingin kohteissa sekä hulevesirakenteeseen tulevan että rakenteesta lähtevän veden näytteitä otettiin kaksi ja Vantaan kohteissa vastaavasti neljä kappaletta. Espoon kohteissa hulevesirakenteeseen tulevasta vedestä otettiin kolme osanäytettä, kun taas lähtevästä vedestä otettiin kaksi osanäytettä. Jokainen näytteenotto suoritettiin sadetapahtuman aikana.

Näytteenoton yhteydessä Vauhtitien kosteikkoon, Niittykummunpuiston hulevesikosteikon ja Illenpuiston hulevesialtaisiin johtuvan veden virtaama mitattiin virtaamamittarilla. Lisäksi Tikkurilantien biosuodatuspainanteilta rakenteiden läpi suotautuneen veden virtaama mitattiin näytteenottohetkellä salaojaputkien suulta tilavuusvirtausmenetelmällä mittakannun ja sekuntikellon avulla.

Jokaisen vesinäytteenoton yhteydessä arvioitiin aistinvaraisesti huleveden väriä, sameutta, hajua, virtaamaa sekä kiintoaineen kertymistä rakenteeseen.

Helsingin ja Vantaan alueilla sijaitsevien kohteiden näytteet analysoitiin Euro ins Environment Testing Oy:n toimesta ja Espoon alueella olevien kohteiden näytteet analysoitiin MetropoliLab Oy:n toimesta. Vesinäytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 5.



Kuva 9. Virtaamamittaus Vauhtitien kosteikolla.

Taulukko 1. Vesinäytteenoton seurannan ajankohdat.

Hulevesirakenne	Näytteenotto 1	Näytteenotto 2	Näytteenotto 3	Näytteenotto 4
Niittykummunpuiston hulevesikosteikko	23.5.2025	8.7.2025	29.8.2025	29.10.2025
Merituulentien biosuodatuspaineet	23.5.2025	8.7.2025	29.8.2025	30.10.2025
Vauhtitien kosteikko	11.6.2025	8.8.2025	15.9.2025	29.10.2025
Korppaanoja Korppaanpuistossa	11.6.2025	7.8.2025	17.9.2025	29.10.2025
Kuninkaantammen biosuodatuspaineet	12.6.2025	5.8.2025	12.9.2025	30.10.2025
Illenpuiston hulevesialtaat	2.6.2025	2.8.2025	15.9.2025	29.10.2025
Tikkurilantien suodatusrakenteet	23.5.2025	2.8.2025	15.9.2025	30.10.2025

3.3. Kasvillisuuden seuranta

Hulevesirakenteiden kasvillisuuden seuranta toteutettiin maastokäynnein kaikissa yhdeksässä kohteessa kolmesti vuoden 2025 aikana: huhtikuussa, heinäkuussa ja elokuussa. Heinä- ja elokuussa toteutetuilla maastokäynneillä oli mukana biologi.

Huhtikuun seurannan tarkoituksena oli tarkastella alueiden tilaa ennen kasvillisuuden kasvukauden alkamista. Kesä- ja elokuun seurantakerroilla kasvillisuus kartoitettiin tunnistamalla alueella esiintyvä lajisto sekä arvioimalla lajien suhteellisia määriä alueella. Erityisesti kasvillisuusseurannassa tarkasteltiin alueen yleisilmettä, lajiston kuntoa ja levinneisyyttä, mahdollisia haitallisten vieraslajien esiintymistä alueella sekä alueen virkistysmahdollisuuksia. Hulevesikohteet valokuvattiin jokaisella kerralla mahdollisten tulevien seurantojen

avuksi sekä edellisvuosien seurantojen valokuvien vertailun tueksi.

Kasvillisuusseurannan tavoitteena oli kartoittaa hulevesikohteiden nykytilaa, jotta sitä pystytään vertailemaan kohteiden alkuperäisiin suunnitelma-aineistoihin. Vertailussa pyrittiin tunnistamaan erilaisissa hulevesien hallintarakenteissa menestyvää kasvillisuutta.

Kasvillisuusseurannan tulokset on esitetty liitteessä 4.

Seurantapäivämäärät:

Ensimmäinen seuranta

» 17.4.2025 Kaikki kohteet

Toinen seuranta

- » 1.7.2025 Kuninkaantammenkierron biosuodatusaltaat, Pellaksenoja, Tikkurilantien suodatusaltaat, Illenpuisto, Leppäviidanpuisto
- » 2.7.2025 Niittykummunpuisto, Merituulentien biosuodatusaltaat, Korppaanpuisto, Vauhtitien kosteikko

Kolmas seuranta

- » 4.8.2025 Kuninkaantammenkierron biosuodatusaltaat, Pellaksenoja, Tikkurilantien suodatusaltaat, Illenpuisto, Leppäviidanpuisto
- » 5.8.2025 Niittykummunpuisto, Merituulentien biosuodatusaltaat, Korppaanpuisto, Vauhtitien kosteikko



Kuva 10. Sammakko Tikkurilantien suodatusrakenteiden viereisessä ojassa, jonne rakenteiden läpi suodautunut vesi salaojia pitkin johdetaan.

3.4. Kunnossapitäjien haastattelut

Projektin osana toteutettiin haastattelut seurannassa mukana olevien hulevesikohteiden kunnossapitäjille. Haastattelujen tarkoituksena oli saada tietoa kohteiden nykytilasta sekä niiden mahdollisista kunnossapidollisista haasteista. Lisäksi tarkoituksena oli kartoittaa kunnossapidon näkemyksiä ja kehitysehdotuksia tulevaisuuden suunnitteluun sekä suunnittelijoiden että kunnossapitäjien työn helpottamiseksi.

Haastattelut toteutettiin Teamsin välityksellä pienryhmähaastatteluina.

Haastattelukysymykset

1. Onko kohteiden kunnossapidossa ollut erityisiä haasteita?
2. Ovatko kasvillisuusvalinnat olleet helppohoitaisia?
3. Ovatko kohteista laaditut huoltokortit olleet ymmärrettäviä ja niiden ohjeet toteutettavissa?
4. Mitä teidän mielestänne huoltokorteissa pitäisi olla?
5. Tuleeko mieleen huomioita siitä, miten hulevesien hallintarakenteet tulisi suunnitella, jotta niitä pystyttäisiin kunnossapitämään ja huoltamaan paremmin?
6. Tulisiko suunnittelijoille jakaa tietoa kunnossapidolta/rakennuttajilta?
7. Pitäisikö kunnossapitäjien olla mielestänne enemmän mukana jo kohteiden suunnitteluvaiheessa?
8. Tuleeko teillä mieleen ajatuksia siitä, millä keinoilla hulevesirakenteiden toteutusta ja toimivuutta voitaisiin parantaa?

9. Onko teille tullut vastaan hyvin onnistuneita hulevesikohteita? Mitkä tekijät vaikuttivat kohteen onnistumiseen?

3.5. Työpaja

Espoon, Helsingin ja Vantaan hulevesien ja kunnossapidon asiantuntijoille järjestettiin Rambollin toimistolla työpaja 8.10.2026. Nelituntisena läsnäolotilaisuutena järjestettyyn työpajaan osallistui 19 henkilöä Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungilta sekä Rambollilta.

Työpajan tavoitteena oli kehittää hulevesirakenteiden suunnittelua ja kunnossapitoa sekä jakaa tietoa toimivista luonnonmukaisista hulevesiratkaisuista sekä kohteiden seurannasta.

Työpajassa oli neljä tehtävää:

1. Hulevesirakenteiden monihyötyisyys.
2. Kunnossapidon huomiointi suunnittelussa.
3. Kunnossapitokohteiden seuranta erilaisissa hulevesityypeissä.
4. Tiedonvälittämisen kehittäminen.

Työpajan tuloksia on hyödynnetty tämän selvityksen sisällössä sekä jatkotoimenpide-ehdotuksissa.



Kuva 11. Työpajassa Helsingin, Espoon ja Vantaan asiantuntijat pohtivat muun muassa sitä, miten kunnossapito pitäisi huomioida nykyistä paremmin hulevesirakenteiden suunnittelussa.

4. Vedenlaadun seurannan tulokset

4.1. Hulevesiallas ja -lampi

4.1.1. Korppaanpuisto

Korppaanojan kiintoainepitoisuudet ovat vuoden 2025 aikana vaihdelleet 9,4–38 mg/l välillä. Keksimäärin suurimmat kiintoainepitoisuudet (31 mg/l) on havaittu ojan keskivaiheilla kaupunkiviljelypals-tan eteläpuolella ja vastaavasti pienimmät pitoisuudet (14 mg/l) Korppaanpuiston eteläosassa sijaitsevan lammen laskusuulla. (Kuva 12)

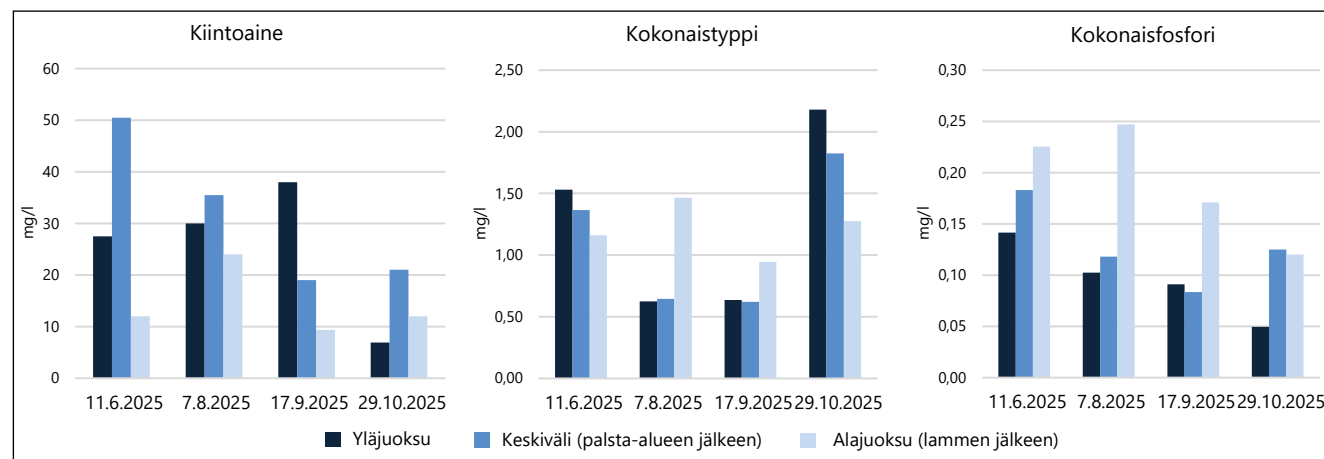
Typen kokonaispitoisuudet ovat kesäkuussa ja lokakuussa laskeneet ojan yläjuoksulta alajuoksulle, mutta olleet elo-syyskuussa puolestaan suurimpia ojan alajuoksulla. Keskimäärin suurimmat typpi-pitoisuudet Korppaanojassa mitattiin lokakuussa, jolloin typen kokonaispitoisuus ojassa oli keksi-määrin (1,2 mg/l). Korppaanojan fosforin kokonais-pitoisuudet ovat toistuvasti olleet suurimmillaan Korppaanojan alajuoksulla lammen purkusuulla. Keskimäärin noin kolmasosa Korppaanojan koko-naisfosforista on näytteissä ollut liukoisena fos-faattina (PO43-). (Kuva 12)

Korppaanojan metallipitoisuudet ovat puolestaan laskeneet noin 30 % veden virratessa ojan yläjuok-sulta Korppaanpuiston halki alajuoksulle ja lam-men läpi. Lyijypitoisuudet Korppaanojan yläjuok-sulla ja keskivaiheilla ovat satunnaisesti ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisen sisämaan pintavesien

ympäristölaatunormin vuosikeskiarvopitoisuu-den. Lisäksi elohopean pitoisuus Korppaanojan yläjuoksulla on kesäkuussa 2025 ylittänyt Vna 1022/2006 mukaisen sisämaan pintavesien ym-päristölaatunormin sallitun enimmäispitoisuuden.

Suuri osa huleveden raskasmetalleista (Beck & Birch 2012) sekä fosforista (River & Richardson 2018) on sitoutuneena kiintoainekseen. Kiintoai-nepitoisuuden laskiessa myös huleveden metalli-pitoisuudet Korppaanojassa laskevat, mikä vastaa aikaisempien tutkimusten tuloksia. Korppaanojas-sa huleveden fosforipitoisuus ei kuitenkaan juuri korreloi kiintoainepitoisuuden kanssa.

Korppaanpuiston lammen ravinnepitoisuuksien suuruutta selittää lammen rehevyys. Helsingin kaupungin kunnossapidon mukaan lammen ym-päristössä viihtyy kesäisin lukuisia sorsalintuja ja lammessa tavataan runsas määrä särkikaloja. Pin-tavalumien tai lammen tulvimisen seurauksena ranta-alueella olevat eläinten jätökset päätyvät lampeen lisäten tämän orgaanisen aineksen ja ra-vinteiden määrää. Korppaanpuiston lammen rehe-vyys ja mahdollinen sisäinen kuormitus, jossa fos-foria mahdollisesti vapautuu lammen veteen sen pohjasedimentistä, vaikuttavat lammen fosforipi-toisuuden kasvuun nostamatta kuitenkaan veden kiintoainepitoisuutta.



Kuva 12. Huleveden laatu Korppaanojassa vuonna 2025.

Kohteen huleveden laadunhallinnan kannalta lammen sedimenttikerroksen paksuutta olisi hyvä seurata. Liiallisen sedimentin poisto lammesta voi olla merkittävä toimenpide mahdollisen sisäisen kuormituksen ehkäisemiseksi.

Korppaanpuiston kaupunkiviljelyalueelta ojaan suurilla virtaamatilanteilla päätyvän kiintoaineksen ja ravinteiden määrän ei todettu merkittävästi vaikuttavan ojaveden laatuun.



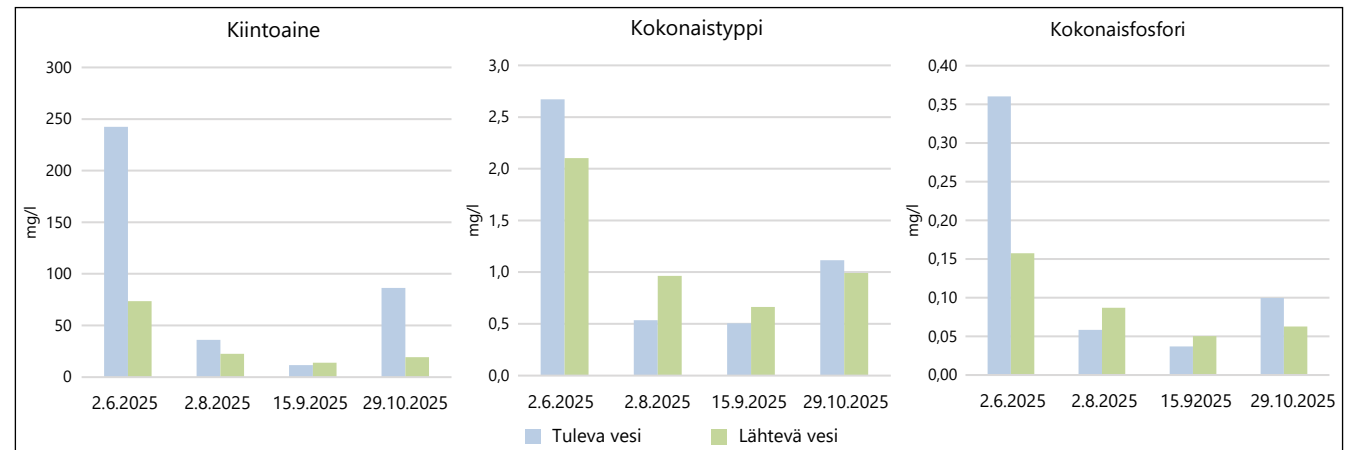
Kuva 13. Korppaanpuisto.

4.1.2. Iltenpuiston altaat

Huleveden keskimääräiset kiintoaines- ja metallipitoisuudet laskivat jokaisella näytteenotokerralla veden virratessa hulevesiviemärin purkuaukolta altaiden läpi. Huleveden ravinnepitoisuudet olivat kesäkuussa ja lokakuussa hulevesialtaiden läpi virranneessa vedessä altaaseen tulevaa vettä alhaisempia. Tästä poiketen ravinnepitoisuudet olivat elo-syyskuussa suurempia altaista lähtevässä vedessä verrattuna altaaseen tulevaan huleveteen. Tulokset viittaavat siihen, että Iltenpuiston altaat toimivat vuodenajasta ja kasvukaudesta riippuen ravinnenieluna ja lähteenä. Keskimäärin Iltenpuiston altaat kuitenkin kokonaisuudessaan vähentävät huleveden ravinnepitoisuuksia. (Kuva 14)

Tyypillisesti kasvillisuus ja kasvukausi vaikuttavat ravinteiden poistoon hulevesialtaista. Erityisesti typen poiston on havaittu olevan vahvasti riippu-

vaista kasvien kasvusta ja mikrobitoiminnan aktiivisuudesta, kun taas fosforin poisto on vähemmän kausiluonteista (Nayeb ym. 2021). Kasvukauden alussa altaiden kasvillisuus kasvaa nopeasti ja kasvit ottavat aineenvaihduntaansa tarvitsemiaan ravinteita vedestä, minkä vuoksi ravinteiden poisto vedestä on tehokasta. Elo-syyskuussa kasvillisuuden kasvu on hidastunut tai loppunut. Ikääntyvät kasvit siirtävät ravinteitaan lehdistä juuristoon ja kasvien hajoaminen vapauttaa liukoisia ravinteita takaisin altaiden veteen. Tämän seurauksena altaassa jo varastoituneet ravinteet mobilisoituvat uudestaan ja voivat sateiden aikana huuhtoutua kasvattaen näin altaista poisvirtaavien ravinteiden pitoisuuksia. Lokakuun lopussa lämpötilan laskiessa ja altaiden kasvillisuuden vähennyttyä altaiden sisäiset ravinnelähteet vähenevät ja altaista poisvirtaavat ravinnepitoisuudet ovat jälleen altaaseen purkavan huleveden ravinnepitoisuuksia pienempiä.



Kuva 14. Huleveden laatu Iltenpuiston hulevesialtaissa vuonna 2025.

4.1.3. Kohteiden vertailu

Korppaanpuiston ja Illenpuiston hulevesiä käsittelevät allas- ja avouomarakenteet ovat hyvin erilaisia. Korppaanpuiston alue on rakennettu vuonna 1990 ja alueella kulkeva Korppaanoja johtaa tähän laskevia hulevesiä sekä ojan länsipuolella sijaitsevan kaupunkiviljelyalueen ravinnepitoisia valumavesiä. Vuonna 2005 rakennetut Illenpuiston hulevesialtaat puolestaan käsittelevät pääasiassa näihin hulevesiviemäriä johdettavia Jumbon kauppakeskuksen pysäköintialueen sekä Kartaonkosken asuinalueen hulevesiä.

Korppaanpuiston sekä Illenpuiston altaiden huleveden puhdistustehossa on eroja. Illenpuiston altaat osoittavat tehokkaampaa kokonaisvaltaista huleveden ravinteiden vähentämistä. Kiintoaineen, typen ja metallien poisto oli keskimäärin hieman tehokkaampaa Illenpuiston hulevesialtaissa kuin Korppaanpuiston ojassa ja lammessa. Sekä Korppaanpuistossa että Illenpuistossa myös lyijy-, nikkeli- ja elohopeapitoisuudet ylittivät satunnaisesti Vna 1022/2006 mukaiset ympäristölaatunormit rakenteisiin tulevassa ja rakenteista lähtevässä vedessä. Kiintoainesta oli kerääntynyt sekä Korppaanpuiston että Illenpuiston rakenteiden pohjalta..

Korppaanpuiston rehevöitymisen vaikutus fosforipitoisuuksiin

Suurin ero Korppaanpuiston ja Illenpuiston hulevesien laadussa olivat kokonaisfosforipitoisuuksissa. Illenpuistossa huleveden kokonaisfosforipitoisuudet korreloivat kiintoainepitoisuuksien kanssa ja keskimäärin laskivat, kun taas Korppaanpuistossa

fosforipitoisuudet olivat suurimmillaan Korppaanpuiston alajuoksulla lammen lasku-uomassa. Korppaanpuistossa veden kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuuden välillä ei ojan alajuoksulla ollut merkittävää korrelaatiota ja veden fosforipitoisuutta arvioitiin nostavan lammen rehevyyden ja sisäisen kuormituksen ongelmat.

Kasvukauden vaikutus typpipitoisuuksiin

Kasvillisuuden ja kasvukauden vaikutukset typen kokonaispitoisuuksiin ovat havaittavissa sekä Korppaanpuistossa että Illenpuiston altaissa. Veden typpipitoisuudet olivat keskimäärin suurempia kesäkuussa ja lokakuussa verrattuna elo- ja syyskuuhun. Lisäksi typpipitoisuudet olivat molemmissa kohteissa kesäkuussa ja lokakuussa suurempia rakenteeseen tulevassa vedessä kuin rakenteesta lähtevässä vedessä. Elo-syyskuussa kokonaistypen pitoisuudet Korppaanpuiston lammesta sekä Illenpuiston altaista lähtevässä vedessä ovat rakenteisiin tulevaa vettä korkeammat, mikä viittaa kasvukauden lopussa ikääntyneiden kasvien hajoamiseen ja kasvukauden aikana vedestä otettujen ravinteiden vapautumiseen takaisin veteen.

Kaupunkiviljelyalueen vaikutus vedenlaatuun

Korppaanpuistossa Korppaanojan länsipuolella olevien kaupunkiviljelypalstojen oletettua vaikutusta veden ravinnepitoisuuksiin ei ollut havaittavissa vedestä otettujen näytteiden perusteella.



Kuva 15. Vesinäytteenotto ja virtaamamittaus Illenpuistossa syyskuussa 2025.

4.2. Kosteikko

4.2.1. Vauhtitien kosteikko

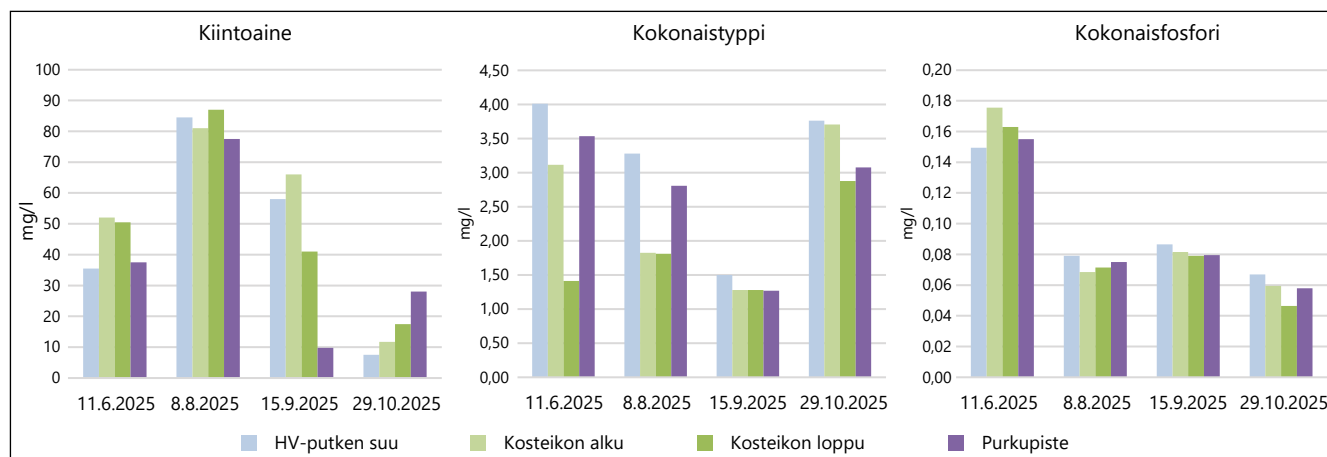
Vauhtitien kosteikkoon tulevan huleveden kiintoainespitoisuus on vaihdellut kesä-lokakuun 2025 aikana 7–93 mg/l välillä ja kosteikosta lähtevän huleveden pitoisuus puolestaan 25–84 mg/l välillä. Huleveden typpi- ja fosforipitoisuudet ovat pääsääntöisesti laskeneet erillisessä kosteikkouomassa pääuomaa (vanha Töölönjoki) tehokkaammin, mikä viittaa kasvillisuusvaltaisen ja syvyydeltään vaihtelevan kosteikkouoman verrattain tehokkaampaan haitta-aineiden poistoon hulevesistä verrattuna suorempaan avouomaan. (Kuva 16)

Huleveden raskasmetallipitoisuudet ovat tutkimustulosten perusteella laskeneet kosteikkorakenteessa. Lyijy- ja nikkelipitoisuudet ovat sa-

tunnaisesti ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisten sisämaan pintavesien ympäristölaatunormien vuosikeskiarvopitoisuudet. Lisäksi kosteikon veden elohopeapitoisuudet ovat kesäkuussa 2025 ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisen sisämaan pintavesien ympäristölaatunormin sallitun enimmäispitoisuuden.

Vauhtitien kosteikon suunnittelun lähtökohtana on ollut säilyttää kulttuurihistoriallisesti arvokas Töölönjoen vanha uoma elinvoimaisena. Tästä johtuen tavanomaiset virtaamat johdetaan Töölönjoen vanhaa uomaa pistkin kosteikon ohi ja vesi virtaa itse kosteikkouomaan ainoastaan suurilla sadetapahtumilla.

Tulosten perusteella voidaan arvioida, että kosteikkouoman runsas kasvillisuus sekä vaihtelevat veden syvyyden ja virtausnopeuden alueet edistävät haitta-aineiden poistoa hulevesistä suoraa ja suhteellisen karua avouomaa tehokkaammin. Tämä vastaa aikaisempien tutkimusten tuloksia (esim. Nayeby ym. 2021). Koska vesi jakautuu sekä avouomaan että kosteikkoon, eivät ravinteet ja kiintoaines huuhtoudu helposti kosteikkorakenteesta ylivirtaamatilanteissa. Toisaalta kaikki tavanomaiset virtaamat menevät nykyisellään suoraan pääuomaan ja vasta isommilla sateilla kosteikkoon.



Kuva 16. Huleveden laatu Vauhtitien kosteikossa vuonna 2025.



Kuva 17. Virtaamamittaus Vauhtitien kosteikolla.

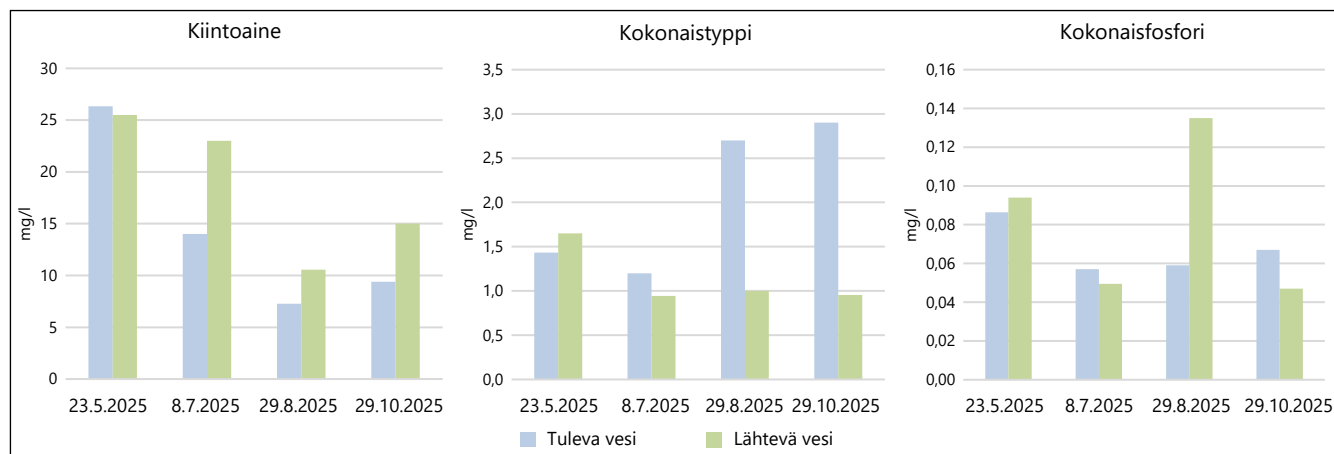
4.2.2. Niittykummunpuiston hulevesikosteikko

Niittykummun hulevesikosteikon välittömässä läheisyydessä oleva Gräsanoja tulvii sateiden aikana helposti hulevesikosteikkoon sekoittaen Gräsanojan ja altaiden veden. Näytteenottojen aikana Gräsanoja tulvi touko- ja heinäkuussa, kun taas elo- ja lokakuun näytteenottojen aikana kosteikon vesi edusti pääasiassa valuma-alueelta hulevesiviemärin kautta kosteikkoon johtunutta hulevettä.

Gräsanojan veden sekoittuminen kosteikon veteen havaittiin tasaavan näytteiden kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia. Veden kiintoainepitoisuudet olivat keskimäärin suurempia kosteikon purkupisteessä verrattuna kosteikkoon laskevan hulevesiviemärin suuta. Kosteikkoon laskevan huleveden typpipitoisuudet olivat korkeita loppukesällä ja syksyllä, mutta laskivat huomattavasti veden virratessa ra-

kenteen kasvillisuusvaltaisten laskeutusaltaiden läpi. (Kuva 18)

Hulevesikosteikkoa ei niiden valmistumisen jälkeen ole huollettu lainkaan poistamalla altaista sinne kerääntynyttä kiintoainesta tai kasvillisuutta. Vuosien saatossa kosteikkoon on täten kerääntynyt runsaasti valuma-alueelta tullutta kiintoainesta. Maastokatselmusten havaintojen perusteella kosteikko on lähes kokonaan täytynyt kiintoaineksesta, ja kiintoaineksen kertyminen on ollut suurta erityisesti yläjuoksun puolella. Vedenlaatutulokset viittaavat kiintoaineen huuhtoutumiseen hulevesikosteikosta suurten virtaamien aikana. Lisäksi tulokset viittaavat kosteikon runsaan kasvillisuuden edistävän erityisesti typen poistoa hulevesistä.



Kuva 18. Huleveden laatu Niittykummunpuiston hulevesikosteikossa vuonna 2025.



Kuva 19. Virtaamamittaus Niittykummunpuiston hulevesikosteikossa elokuussa 2025.

4.2.3. Kohteiden vertailu

Vauhtitien ja Niittykummunpuiston kosteikot eroavat toisistaan ominaisuuksiltaan ja ympäröiviltä olosuhteiltaan. Vauhtitien kosteikkoon johtuu hulevesiä ainoastaan suurilla sadetapahtumilla. Niittykummunpuiston hulevesikosteikkoon johtuu vesiä suoraan hulevesiviemäriä pitkin tämän valuma-alueelta, minkä lisäksi Gräsanojan ajoittainen tulviminen kosteikkoalueelle vaikuttaa kosteikon vedenlaatuun.

Kosteikkorakenteet pidättävät metalleja

Molemmat kosteikkorakenteista pidättävät huleveden metallipitoisuuksia. Tästä huolimatta Vauhtitien kosteikon lyijy- ja nikkelpitoisuudet ylittävät satunnaisesti Vna 1022/2006 mukaiset ympäristölaatunormit ja elohopeapitoisuudet ovat satunnaisesti koholla. Niittykummunpuistossa ainoastaan nikkelin pitoisuus ylittää ympäristölaatunormit elokuussa.

Kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet

Kiintoainepitoisuudet Vauhtitien kosteikossa ovat keskimäärin korkeampia kuin Niittykummunpuiston hulevesikosteikossa, mutta näiden poisto hulevesistä on Vauhtitiellä myös tehokkaampaa. Lisäksi mutkittlevassa Vauhtitien kosteikkouomassa, joka sisältää runsaasti kasvillisuutta, vedestä saadaan poistettua tehokkaasti ravinteita ja raskasmetalleja verrattuna Vauhtitien kosteikon ohittavaan Töölönjoen uomaan. Verrattuna Niittykummunpuiston kosteikkoon, Vauhtitien kosteikkoon ei ole kertynyt yhtä paljon kiintoainetta kuin Niittykummunpuiston rakenteeseen.

Niittykummunpuiston hulevesialtaassa veden laatuun vaikuttaa merkittävästi Gräsanojan tulviminen, joka sekoittaa ojaveden hulevesialtaisiin voimakkaiden sateiden aikana. Vesien sekoittuminen tasaa kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia. Niittykummunpuiston kosteikkoaltaisiin on kertynyt kiintoainesta vuosien aikana, mikä johtaa suurten virtaamien aikana kiintoaineksen huuhtoutumiseen ja korkeampiin kiintoainepitoisuuksiin altaiden ve-

den purkupisteessä. Lisäksi tämä nykyisellään vähentää rakenteen kykyä poistaa kiintoainesta, vaikka rakenteen täyttyminen kiintoaineksestä viittaakin rakenteen aikaisempaan tehokkuuteen kiintoaineen poistajana hulevesistä ennen vesien laskeamista Gräsanojaan. Runsas kasvillisuus altaissa kuitenkin Vauhtitien kosteikon tavoin edistää typen poistoa vedestä.



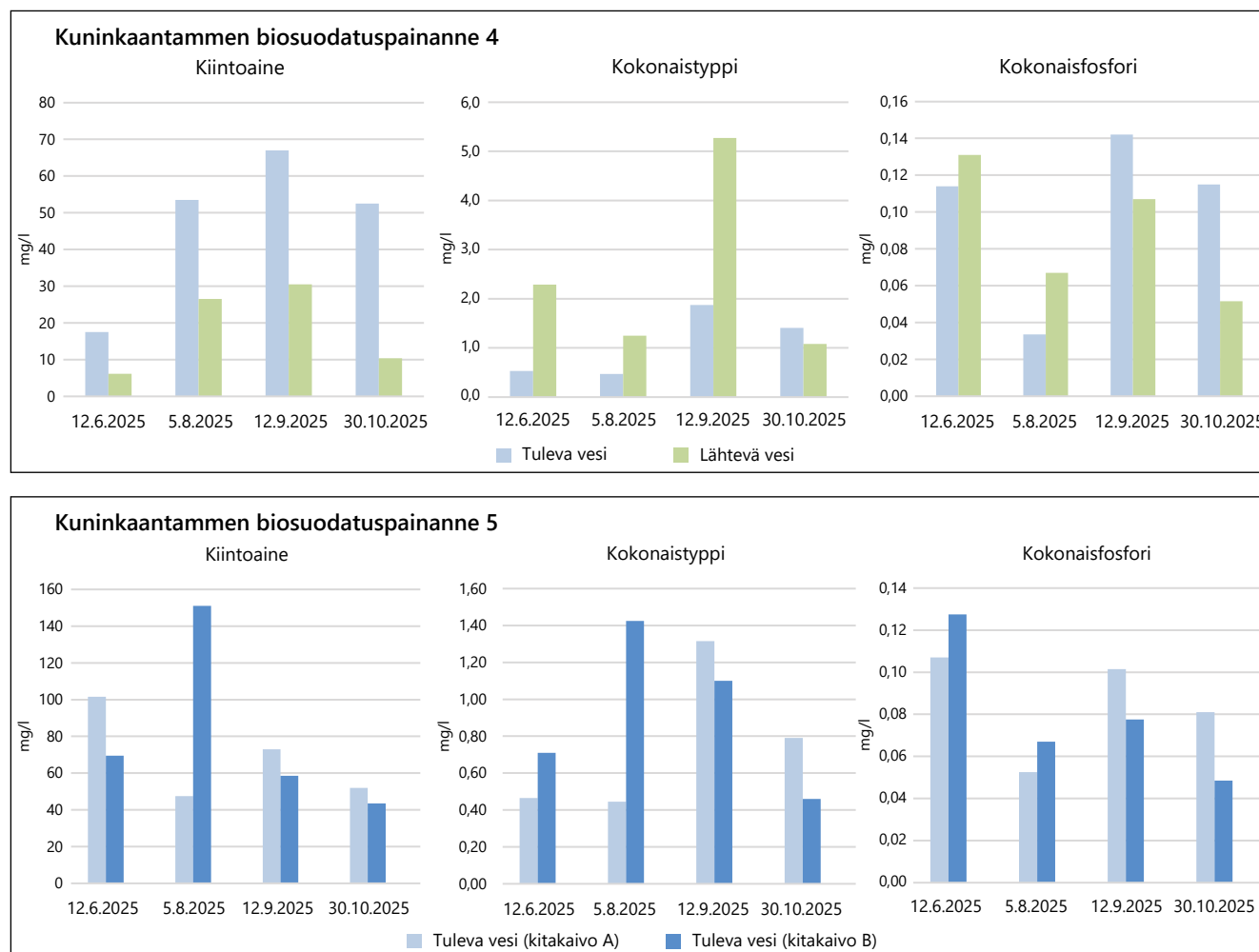
Kuva 20. Niittykummunpuiston hulevesikosteikko.

4.3. Suodatusrakenne

4.3.1. Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineet

Kiintoainepitoisuudet ovat toistuvasti olleet pienempiä Kuninkaantammen biosuodatuspaineen 4 rakennekerrosten läpi suotautuneessa vedessä verrattuna katualueen huleveteen. (Kuva 21). Huleveden ravinnepitoisuudet ovat kuitenkin usealla näytteenotokerralla olleet suurempia rakenteen läpi suotautuneessa vedessä kuin katualueen hulevedessä, mikä viittaa ravinteiden huuhtoutumiseen kasvualustasta. Lisäksi ammoniumtyyppien osuus tyyppien kokonaispitoisuudesta pieneni ja fosfaattifosforin osuus fosforin kokonaispitoisuudesta kasvoi huleveden suotautuessa biosuodatusrakenteen läpi. (Kuva 21) Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineiden suodattimierroksissa on biohiiltä, jonka on biohiilestä ja olosuhteista riippuen todettu toimivan sekä ravinteiden nieluna että lähteenä.

Huleveden lyijypitoisuudet ovat satunnaisesti ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisten sisämaan pintavesien ympäristölaatunormien vuosikeskiarvopitoisuudet ja elohopeapitoisuudet ovat puolestaan aika-ajoin ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisen sisämaan pintavesien ympäristölaatunormin sallitun enimmäispitoisuuden biosuodatuspaineesta 4 lähtevässä vedessä.



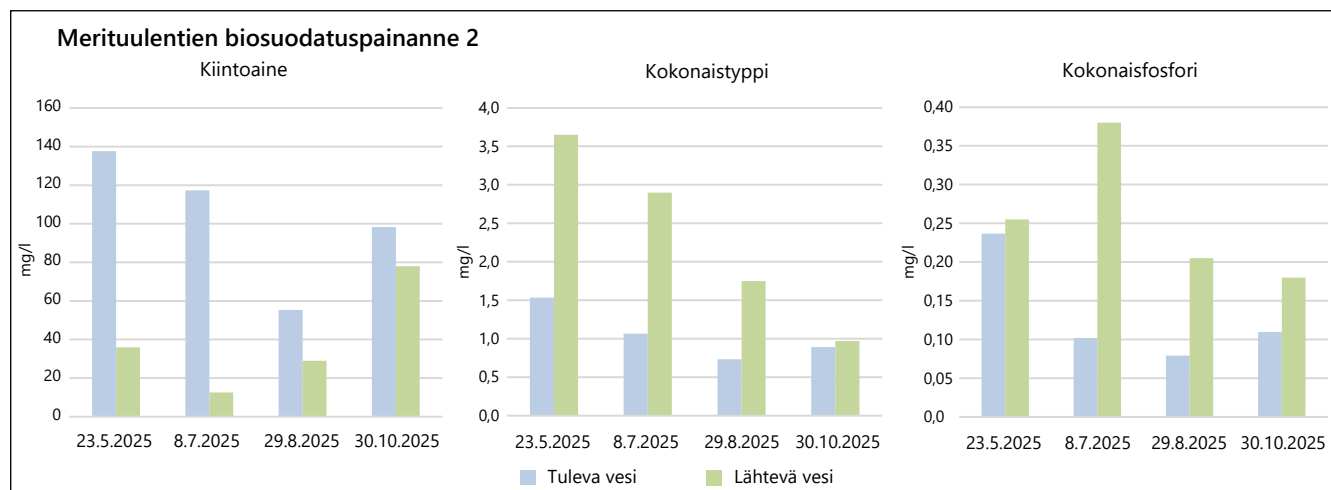
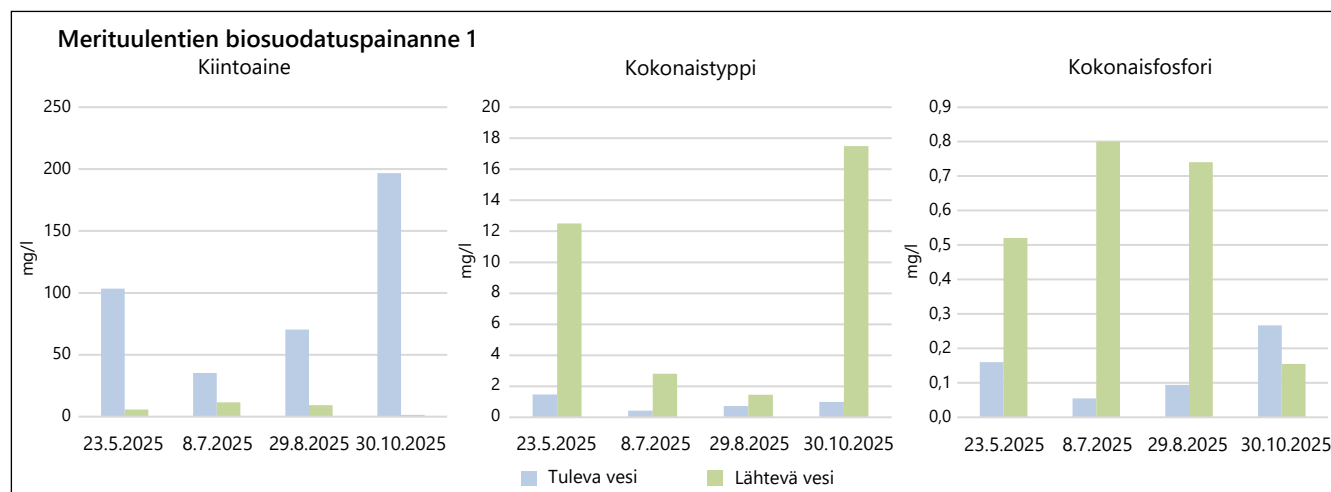
Kuva 21. Huleveden laatu Kuninkaantammen biosuodatuspaineissa 4 ja 5 vuonna 2025.

4.3.2. Merituulentien biosuodatuspainanteet

Merituulentien biosuodatuspainanteiden hulevesinäytteet on otettu painanteista, joiden kasvualustaan ei ole lisätty biohiiltä.

Kiintoaine- sekä metallipitoisuudet ovat toistuvasti olleet pienempiä Merituulentien biosuodatuspainanteiden rakennekerrosten läpi suotautuneessa vedessä verrattuna katualueen huleveteen. Huleveden typpi ja fosforipitoisuudet puolestaan ovat lokakuuta 2025 lukuun ottamatta olleet rakenteen läpi suotautuneessa vedessä katualueen hulevesiä huomattavasti korkeampia. (Kuva 23)

Huleveden lyijy- ja nikkelpitoisuudet ovat satunnaisesti ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisen sisämaan pintavesien ympäristölaatu normien vuosikeskiarvopitoisuudet sekä biosuodatuspainanteeseen tulevassa että painanteesta lähtevässä vedessä.



Kuva 23. Huleveden laatu Merituulentien biosuodatuspainanteissa 1 ja 2 vuonna 2025.

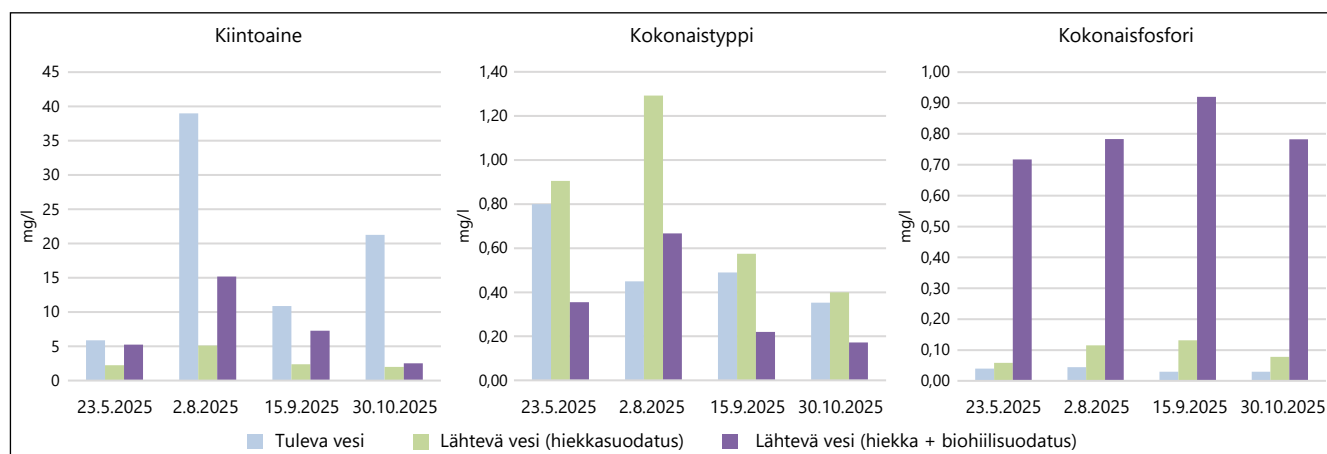
Kuva 22. Merituulentien biosuodatuspainanteet 2 ja 3 syyskuussa 2025.

4.3.3. Tikkurilantien suodatusrakenteet

Kiintoaine- sekä metallipitoisuudet ovat toistuvasti olleet pienempiä Tikkurilantien suodatusrakenteiden rakennekerrosten läpi suotautuneessa vedessä verrattuna katualueen huleveteen. Typen kokonaispitoisuuden reduktio on ollut keskimäärin tehokkaampaa hiekka-biohiilisuodatusrakenteessa verrattuna hiekkasuodatukseseen. Typpi ei tyyppillisesti pidäty hiekkakerrokseen ilman kasvi- tai mikrobitoimintaa, kun taas biohiili voi tehostaa typen pidättymistä rakenteeseen. Molemmista suodatinrakenteiden läpi suotautuneessa vedessä on katualueen hulevettä suuremmat fosforipitoisuudet. Hiekka-biohiilirakenteesta lähtevät fosforipitoisuudet ovat kuitenkin monikymmenkertaiset katualueen hulevesiin verrattuna. (Kuva 24) Suhteellisen korkeat fosforipitoisuudet viittaavat ravinteiden huuhtoutumiseen suodatinrakenteista.



Kuva 25. Tikkurilantien suodatusrakenteet toukokuussa 2025.



Kuva 24. Huleveden laatu Tikkurilantien suodatusrakenteissa vuonna 2025.

Elohopeapitoisuudet ovat toistuvasti ylittäneet Vna 1022/2006 mukaisen sisämaan pintavesien ympäristölaatunormin sallitun enimmäispitoisuuden sekä hiekka- että hiekka-biohiilisuodatusrakenteen läpi suotautuneessa vedessä.

4.3.4. Kohteiden vertailu

Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineiden, Merituulentien biosuodatuspaineiden ja Tikkurilantien suodatusrakenteiden tulokset kiintoaineen, ravinteiden ja raskasmetallien pitoisuuksien osalta olivat samankaltaisia. Kiintoaineen ja metallien poisto oli tehokasta, kun taas ravinteiden poistossa havaittiin haasteita. Huleveden lyijy-, nikkeli- ja elohopeapitoisuudet ylittivät kuitenkin ajoittain Vna 1022/2006 mukaiset ympäristönläätunormit sekä puhdistamattomassa sekä suodatusrakenteen läpi suotautuneessa vedessä. Typen ja fosforin huuhtoutumista biosuodatusrakenteista on havaittu myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Bratieres ym. 2008, Hatt ym. 2009). Erityisesti typen poisto hulevesistä on haasteellista ilman kasvillisuuden, eliöstön tai mikrobiston toimintaa, joka voi kylminä kuukausina hidastuessaan heikentää typen poistoa entisestään.

Typen reaktiot suodatusrakenteissa

Kuninkaantammenkierron, Merituulentien sekä Tikkurilantien hiekka-biohiilisuodatinrakenteiden suodatinkerrokset sisältävät orgaanista materiaalia, kuten kasvualusta (Hatt ym. 2009) ja/tai biohiili (Iqbal ym. 2015), jotka voivat olla typen luonnollisen huuhtouman lähteitä. Suodatusrakenteiden usein hapellisissa suodatinkerroksissa rakenteeseen johtuvan huleveden sisältämä typpi sekä rakenteessa entuudestaan oleva orgaaninen typpi mineralisoituvat mikrobien vaikutuksesta ammoniumiksi (NH_4^+), joka edelleen hapellisissa oloissa muuttuu nitraatiksi (NO_3^-) (Feraud ym.

2023, Osman ym. 2019). Lisäksi positiivisen varauksen omaava ammonium-ioni kiinnittyy suodatinkerrosten mineraaleihin typen negatiivisia ioneja tehokkaammin, mikä edelleen lisää nitraatin huuhtoutumista rakenteesta sadetapahtumien aikana. Kuninkaantammenkierron, Merituulentien ja Tikkurilantien suodatinrakenteiden ammonium-typen osuudet kokonaistypen pitoisuuksista pienenevät veden suotautuessa suodatusrakenteiden läpi, mikä viittaa suodatinkerroksissa tapahtuviin typen reaktioihin ja osin näistä johtuvaan nitraatin huuhtoutumiseen.

Orgaanisen aineksen vaikutus ravinnehuuhtoumaan

Tutkimusten mukaan suodatinmateriaalin alhainen orgaanisen aineksen pitoisuus tehostaa fosforin pidättymistä (Hatt ym. 2009), kun taas orgaanisen aineksen lisäämisen suodatinkerrokseen on todettu lisäävän liukoisen fosfaatin huuhtoutumista rakenteesta (Bratieres ym. 2008). Tämä voi selittää Tikkurilantien verrattain korkeita fosforipitoisuuksia hiekka-biohiilisuodatinkerrosten läpi suotautuneessa vedessä verrattuna tavalliseen hiekkasuodatkukseen. Lisäksi suodatinmateriaaleihin voi ajan saatossa kerääntyä hulevesien mukana kulkeutuneita typpi- ja fosforiravinteita, jotka huuhtoutuvat rakenteesta myöhempien sadetapahtumien aikana. Esimerkiksi suodatinrakenteen vaihtelevien happi-, redox- ja kosteusolosuhteiden on todettu heikentävän fosfaatin sitoutumista maa-ainekseen (Li ym. 2016), jolloin fosfaatti irtoaa maa-ainekses-

ta ja huuhtoutuu rakennekerrosten läpi suotautuvan huleveden mukana rakenteesta.

Koirien vaikutus rakenteiden ravinnepitoisuuksiin

Kadunvarsien biosuodatus- ja suodatusrakenteiden suodatinmateriaalien lisäksi rakenteiden läpi suotautuvan veden ravinnepitoisuuksiin vaikuttaa rakenteiden sijainti. Ravinnepitoisuuksia verrattaessa Kuninkaantammenkierron ja Merituulentien hulevesien ravinnepitoisuudet ovat huomattavasti Tikkurilantien hulevesien ravinnepitoisuuksia korkeampia, mikä viittaa runsaampaan koiranulkoilutukseen alueilla. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat koirien ulkoilutuksen ja tästä johtuvan koirien virtsan muuttavan alueen maaperän kemialla. Esimerkiksi typen kokonaispitoisuuksien, sekä ammonium- ja nitraattipitoisuuksien on todettu olevan moninkertaisia kävelyteiden ja polkujen varsilla verrattuna kauempana poluista oleviin kaupunkipuistojen alueisiin. (Allen ym. 2020.) Täten voidaan olettaa, että koirien virtsan ja ulosteen mukana suoraan kevyenliikenteenväylän varsilla oleviin suodatuspaineisiin päätyvät ravinteet nostavat rakenteesta lähtevän huleveden typpi- ja fosforipitoisuuksia.

5. Kasvillisuuden seurannan tulokset

Kasvillisuuden seuranta on kohteen koosta riippuen toteutettu joko hulevesirakenteen välittömässä läheisyydessä tai koko suunnittelualueen laajuudelta. Saman rakennetyypin kohteita on tulosten esittelyosuuden jälkeen vertailtu keskenään mahdollisten rakennetyypikohtaisten yhtäläisyyksien ja eroavaisuuksien tunnistamiseksi.

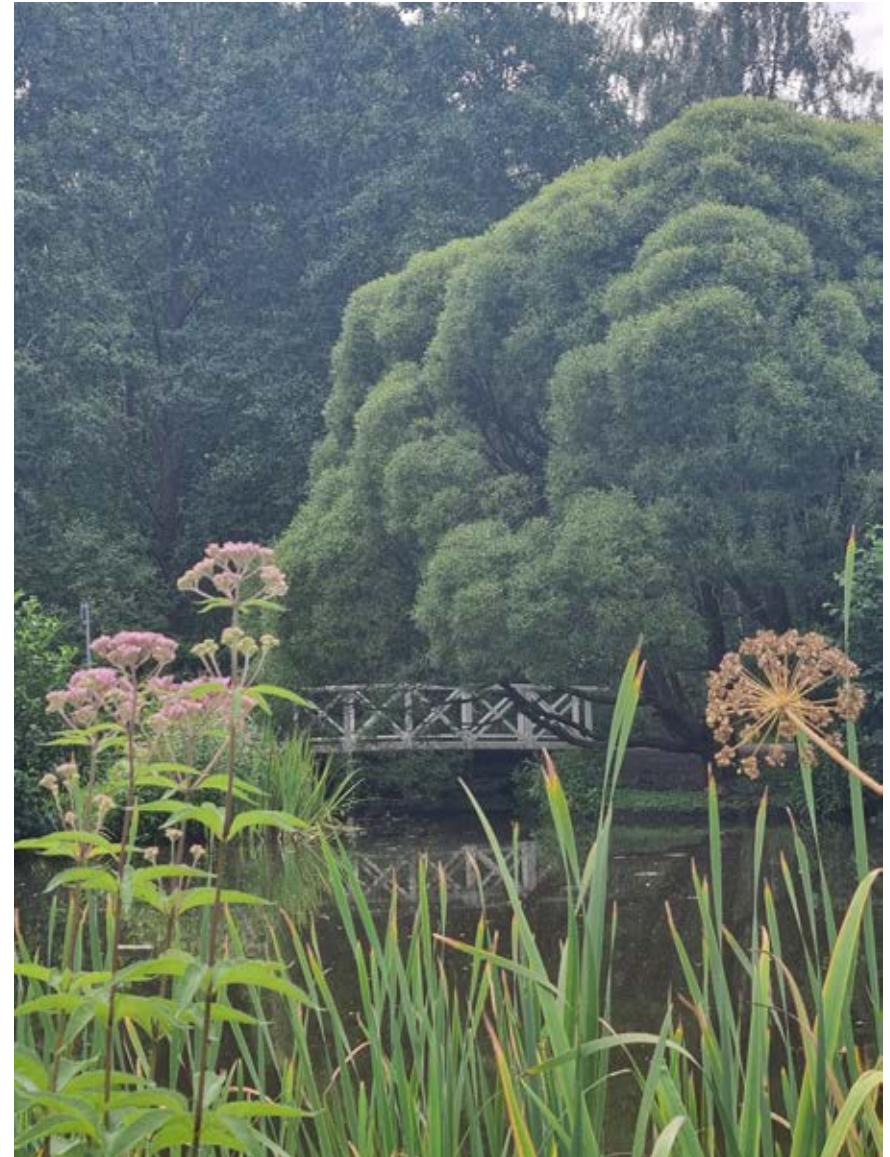
5.1. Hulevesiallas ja -lampi

5.1.1. Korppaanpuisto

Kasvillisuus Korppaanpuiston alueella on melko runsasta sekä uomassa että sen välittömässä läheisyydessä. Uomassa on runsaasti korkeaa kasvillisuutta ja sen ympäristön kasvillisuus on niittymäistä. Alueen alkuperäisessä suunnitelmassa korkean niittykasvillisuuden alue on merkitty nurmialueeksi. Uomassa havaittiin jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*), komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*) sekä jokin pohjoisamerikkalaista piiskulajeista, jotka Suomen luonnossa ovat haitallisia vieraslajeja. Lisäksi havaittiin raunioyrttilajia. Korppaanpuiston uoman alueella parhaiten menestyneitä kasvilajeja olivat viitakastikka (*Calamagrostis canadensis*), järviruoko (*Phragmites australis*) sekä viiltosara (*Carex acuta*). Puiston eteläosan lammen ympäristössä valtalajeja olivat osmankäämi (*Typha*), kurjenmiekka (*Iris*) sekä väinönputki (*Angelica archangelica*).

Rehevä kasvillisuus uoman ympäristössä on johtanut veden virtauksen vähenemiseen, mikä puolestaan on parantanut joidenkin kasvilajien, kuten osmankäämin ja järviruokan, kasvuolosuhteita.

Muilta osin Korppaanpuisto on säilynyt alkuperäisen puitosuunnitelman kaltaisena. Laajat nurmikentät ovat hyvin hoidettuja. Tästä huolimatta pienet rakenteelliset yksityiskohdat kuten puiston penkit, sillan kaiteet ja pergolat ovat kärsineet paikoittelun sekä ilkeistä käytöistä johtuvasta kulumisesta. Lammen tulviminen on huonontanut sitä ympäröivän reitin kuntoa ja kantavuutta.



Kuva 26. Korppaanpuisto.

5.1.2. Illenpuiston altaat

Illenpuiston alueella kasvillisuutta on runsaasti uoman molemmin puolin sekä itse uomassa. Suurempi eteläinen allas on lähes täysin osmankäämin (*Typha*) vallassa ja paljasta vesipintaa on vähän. Lisäksi osmankäämi on vallannut suurimman osan altaiden alajuoksun uomasta. Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin merkittävästi jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*) sekä komealuپیinia (*Lupinus polyphyllus*).

Lähes umpeenkasvaneen uoman sekä altaan alueella veden virtaus on runsaasta kasvillisuudesta johtuen lähes kokonaan pysähtynyt. Seisova tai hitaasti virtaava vesi on entuudestaan lisännyt uoman kasvillisuutta, minkä takia uomassakin viihtyvä niittykasvillisuus on levittäytynyt laajemmin alun perin nurmialueeksi suunnitellulle puiston alueelle.

Kasvillisuus Illenpuiston alueella on lisääntynyt runsaasti alkuperäisestä suunnitelmasta. Suurimmat muutokset kasvillisuudessa ovat tapahtuneet uoman välittömässä läheisyydessä. Alueelle istutetuista perennalajeista kuitenkin jopa puolet ovat selvinneet nykyhetkeen.

Alkuperäisistä altaiden läheisyyteen istutetuista niittylajeista alueella on säilynyt rentukka (*Caltha palustris*), rantakukka (*Lythrum salicaria* 'Roseum'), luhtalemmikki (*Myosotis scorpioides*) sekä rantätädyke (*Veronica longifolium*). Seurannassa ei havaittu alueelle alkuperäisessä suunnitelmassa esitettyä verikurjenpolvea (*Geranium sanguineum*).

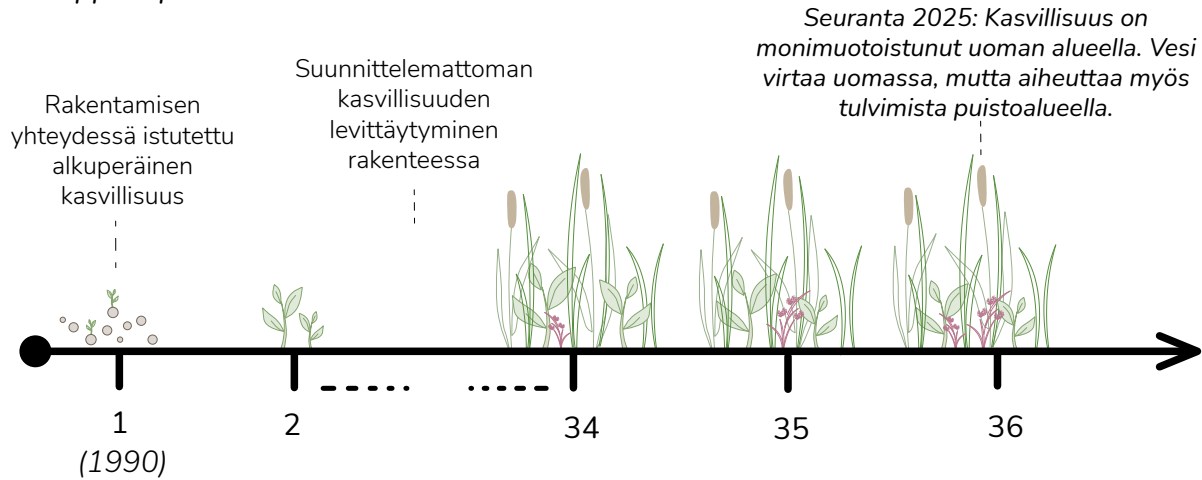
Uoman niittyalueelle suunnittelemattomista kasvilajeista tilaa valtaavat osmankäämin lisäksi viiltosara (*Carex acuta*) ja järviruoko (*Phragmites australis*).



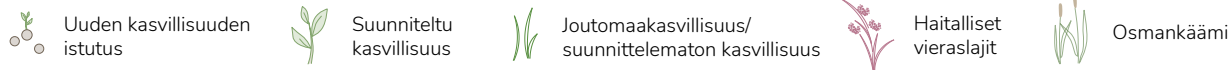
Kuva 27. Sorsia Illenpuistossa syyskuussa 2025.

Kasvillisuuden kehitysjana - Hulevesiallas ja -lampi

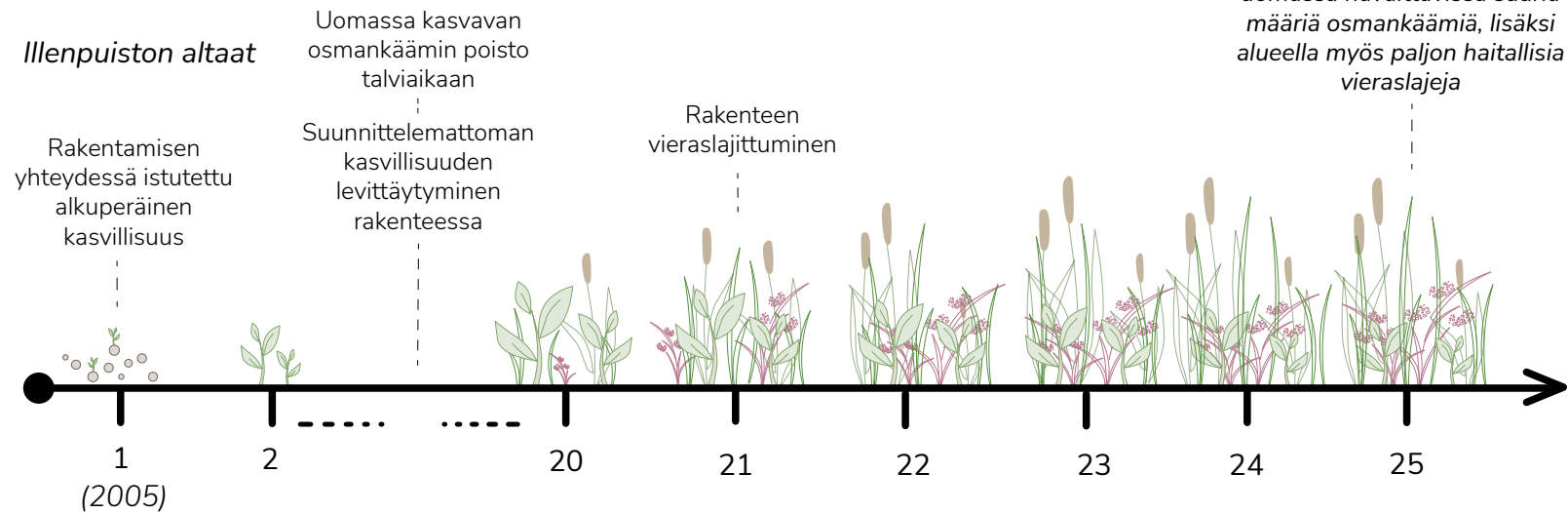
Korppaanpuisto



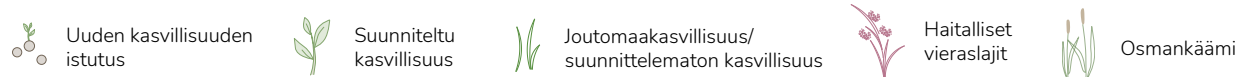
Rakentamisesta kulunut aika vuosina



Illenpuiston altaat



Rakentamisesta kulunut aika vuosina



5.1.3. Kohteiden vertailu

Sekä Korppaan- että Ilsenpuistossa kasvillisuuden määrä on uoman ja lammen alueella lisääntynyt alkuperäisestä suunnitelmasta merkittävästi. Syynä tähän voi olla vesialueen varjostuksen puute. Vesi virtaa allas- ja lampikohteissa usein hyvin hitaasti, minkä vuoksi ranta-alueet vaativat varjostusta. Varjostuksen puutteen vuoksi aurin-gossa viihtyvä osmankäämi on kohteissa runsastunut.

Molemmissa kohteissa oli myös havaittavissa haitallisten vieraslajien esiintymiä mutta niiden esiintymät eivät olleet määrällisesti kovinkaan merkittäviä.

Tietoa Korppaanpuiston suuremmista ruoppauksista tai peruskorjauksista ei ole. Ilsenpuistossa taas uoman alueen kasvillisuuden, osmankäämin, poisto on toteutettu viimeisen 10 vuoden aikana kertaalleen kasvukauden ulkopuolella. Siitä huolimatta silmämääräisesti osmankäämin määrä oli Ilsenpuiston alueella suurempi Korppaanpuistoon verrattaessa.

5.2. Kosteikko

5.2.1. Vauhtitien kosteikko

Kasvillisuus Vauhtitien kosteikon uoman ympäristössä on niittymäistä ja melko runsasta. Puistosuunnitelmassa nurmialueiksi merkityt alueet ovat säilyneet hyvin hoidettuina. Alueella selkeästi runsaimmin levinneet ja selviytyneet lajit ovat viil-

tosara (*Carex acuta*), rantakukka (*Lythrum salicaria*) sekä punanata (*Festuca rubra*).

Vauhtitien kosteikkoalueen kasvillisuus ei vuosien saatossa ole muuttunut merkittävästi. Alueen kasvillisuudesta on tehty inventaariota vuonna 2023 BiNatUr (Syke) hankkeen yhteydessä.

Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin japanintatarta (*Reynoutria japonica*). Kasvusto ei kuitenkaan ollut laaja vaan koostui muutamasta yksittäisestä varresta, eikä sitä nykytilassaan voi pitää rakenteen toimivuuden tai maiseman kannalta ongelmallisena. Kasvusto olisi kuitenkin vielä helposti mekaanisesti torjuttavissa ennen kuin se leviää ongelmallisesti.



Kuva 28. Hankkeen työryhmä kävi maastokatselmuksella Vauhtitien kosteikolla (syyskuu 2025).

5.2.2. Niittykummunpuiston hulevesikos-teikko

Kasvillisuus Niittykummunpuiston hulevesikos-teikko ympäristössä on hyvin runsasta ja kosteikon vettä on pääosin vaikea havaita kasvillisuuden seasta. Menestyvimpiä lajeja kosteikossa ovat osmankäämi (*Typha*), punapaju (*Salix purpurea*) sekä kääpiöpunapaju (*Salix purpurea 'Gracilis'*). Alkuperäisen suunnitelman mukainen kosteikon kasvillisuus on säilynyt, minkä lisäksi alueelle on tullut sinne suunnittelemattomia kasvilajeja.

Hulevesikosteikon läheisyydessä on havaittavissa merkittävä määrä jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*). Jättipalsami on levinnyt lähes koko puistoalueen koillisosaan. Lisäksi kosteikon alueella havaittiin muutamia viitapihlaja-angervoyksilöitä (*Sorbaria sorbifolia*), jotka ovat luultavimmin levinneet kosteikkoon viereisiltä tonteilta, joille kyseistä lajia on mahdollisesti istutettu. Tummakeijuangervoa (*Spiraea japonica 'Manon'*) lukuun ottamatta kaikki kosteikkoon istutetut kasvilajit havaittiin seurannan yhteydessä.

5.2.3. Kohteiden vertailu

Vertailussa olleet kosteikot olivat keskenään hyvin erilaisia. Yhtenä selkeänä erona on niiden ympäristö. Niittykummunpuiston alueella oli entuudestaan puistoalueella paljon vieraslajeja, minkä vuoksi ne ovat levinneet kosteikkoon. Vauhtitien kosteikko taas sijaitsee lähellä Helsingin keskustaa, jossa

ympäristöä hoidetaan intensiivisemmin ja sitä sääntöisesti ympäröi leikattava nurmi. Tästä syystä kohteiden vertailu toisiinsa on haastavaa.

Kasvillisuus uoman välittömässä läheisyydessä tai itse uomassa on molemmissa kohteissa vuosien saatossa kehittynyt istutusvaiheesta. Niittykummunpuistossa koko hulevesialtaan keskivedenalue on kasvanut lähes täysin umpeen, kun taas Vauhtitien kosteikossa kasvillisuuden kasvua on tapahtunut pääosin uoman reuna-alueilla.

Kohteiden alkuperäisten suunnitelmien mukaisista perennalajeista lähes kaikki lajit esiintyivät kummassakin kohteessa seurantakaudella 2025.

Kosteikkorakenteden pyritään yleensä monimuotoiseen ranta- ja vesikasvillisuuteen toteutukseen siten, että suunnitellaan valoisia alueita, joissa sarat ja muut vedessä viihtyvät lajit kasvavat. Osmankäämi (*Typha*) koetaan usein ongelmaksi, sillä se voi lisätä tulvimista ja vähentää monimuotoisuutta alueella. Pajukot, osmankäämit, sarat ja muut kosteikoissa viihtyvät kasvilajit kuitenkin parantavat vedenlaatua ja kiintoaineksen laskeutumista. Kosteikon toimivuus edellyttää kuitenkin kunnossapitotoimia ja kiintoaineksen ja kasvillisuuden ajoittaista poistoa.

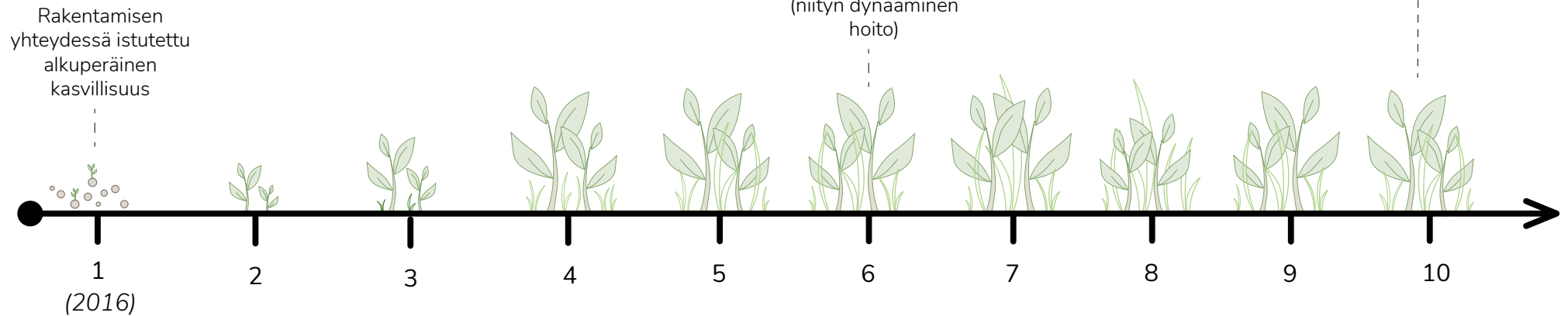
Molemmissa seuratuissa kosteikkorakenteissa yhtäläisyytenä esiin nousi alkuperäisen kasvillisuuden menestyminen kohteessa. Molemmissa lajimäärä on lisääntynyt runsaasti sen alkuperäiseen suunnitelmaan verrattaessa mutta siitä huolimatta suurin osa alkuperäisestä kasvillisuudesta oli myös havaittavissa seurantakaudella 2025.



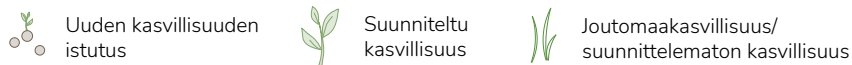
Kuva 29. Niittykummunpuiston hulevesikosteikko.

Kasvillisuuden kehitysjana - Kosteikko

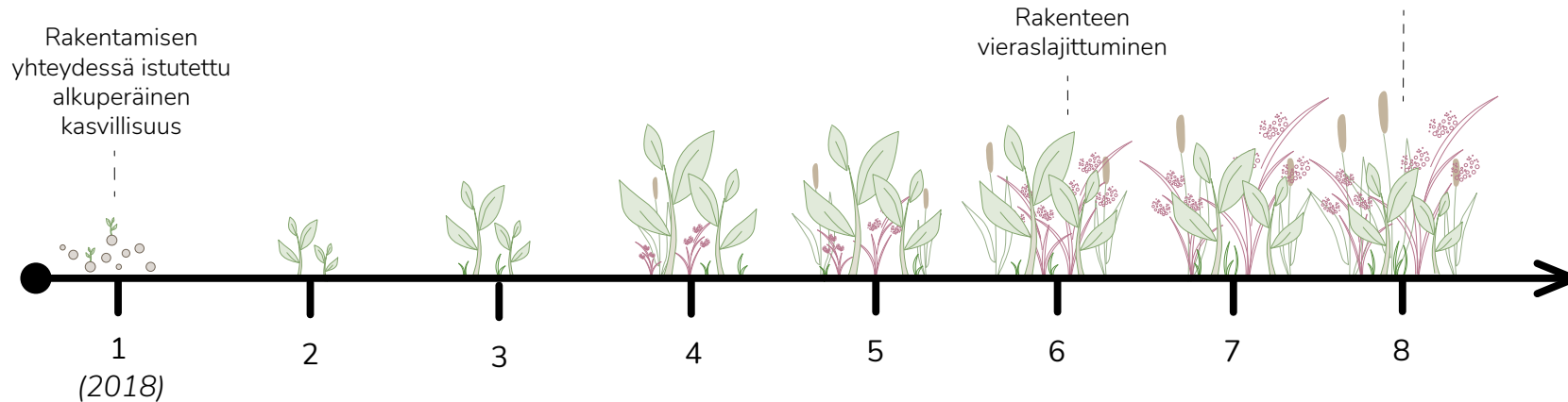
Vauhtitien kosteikko



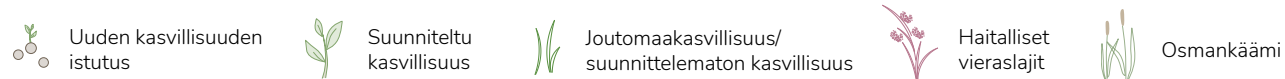
Rakentamisesta kulunut aika vuosina



Niittykummunpuiston hulevesikosteikko



Rakentamisesta kulunut aika vuosina



5.3. Suodatusrakenne

5.3.1. Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteet

Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteiden kasvillisuus ja pintamaa on vaihdettu kokonaisuudessaan alkuperäisen kasvillisuuden hoidon puutteesta johtuvan rikkakasvittumisen seurauksena. Vaihdon yhteydessä myös luiskia loivennettiin. Uusi kasvillisuus on kylvetty vasta vuonna 2024, eikä se siitä syystä ole vielä vuoden 2025 seurantaan mennessä kerennyt vakiintua.

Kasvillisuutta painanteissa tarkasteltaessa suodatusaltaita 4 ja 5 käsiteltiin yhtenä kokonaisuutena, sillä niiden kasvillisuus oli hyvin samankaltaista.

Painanteista reilu 80 % oli kasvipeitteistä. Paljasta tai karikkeen peittämää maata oli tarkasteluajankohdasta riippuen noin 10-20%. Uusi kasvillisuus alueella koostuu pääsääntöisesti tyypillisestä joutomaiden lajistosta. Dominoivana kasvilajina painanteessa toimii raiheinä (*Lolium*), joka kattaa noin 66 % painanteiden kasvillisuudesta. Painanteissa ei havaittu haitallisia vieraslajeja.

Biosuodatuspainanteiden kasvillisuutta ei ole mahdollista verrata aluperäiseen vuonna 2015 laaditun suunnitelman kasvillisuuteen, koska sen alkuperäinen kasvillisuus puita lukuunottamatta on kokonaan poistettu ja vaihdettu uuteen vuonna 2024.

Syynä tähän oli, että alkuperäinen kasvillisuus oli takuuajan hoidon jälkeen jäänyt hoitamatta, ja al-

kuperäinen pääasiassa perennamatoista toteutettu kasvillisuus oli pahasti rikkakasvittunut. Korkean rikkakasvuston niittäminen oli haasteellista painanteen mutkittelevan matalan uoman reunoilla olevien kivien takia.

Tämän seurauksena biosuodatusrakenteen kasvillisuus ja pintamaa poistettiin. Kasvualusta vaihdettiin hiekkapitoseen niittykasvillisuudelle sopivaan kasvualustaan ja samalla uoma täytettiin. Erotuskaistan keskelle jäi vain loiva painanne. Paikalle kylvettiin niittykasvillisuutta ja taimia istutettiin vain erotuskaistojen päihin koirien pissakiven yhteyteen.

Erotuskaistan alla toimiva biosuodatusrakenne sekä sen alla oleva salaoja jäi entiselleen.

Kuva 30. Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanne elokuussa 2025 (kuvassa painanne 5).



5.3.2. Merituulentien biosuodatuspainanteet

Missään Merituulentien neljästä biosuodatuspainanteesta ei havaittu haitallisia vieraslajeja. Muista vieraslajeista painanteissa havaittiin muutamia yksilöitä kanadankoiransilmää (*Erigeron canadensis*).

Painanteet 2 & 3

Painanteiden 2 ja 3 kasvillisuus on pysynyt pitkälti alkuperäisen istutussuunnitelman mukaisena. Verrattuna alkuperäiseen suunnitelmaan neidontatar (*Fallopia japonica* var. *compacta*) on vallannut itselleen tilaa ja dominoi alueella.

Painanteet 1 & 4

Painanteiden 1 ja 4 kasvillisuus on uusittu täysin niiden alkuperäisestä kasvillisuudesta rakenteiden kasvualustan vaihdon yhteydessä. Alkuperäisen kasvillisuuden tilalle on keväällä 2025 kylvetty niittykasvillisuutta, jonka lajeista osa vaatii talvikäsittelyn ennen niiden kasvuun lähtöä. Koska kylvön ja kasvillisuusseurannan välissä ei ole ollut kylmää ajanjaksoa (talvikäsittelyä), on alueen uuden kasvillisuuden toimivuutta alueella haastava arvioida. Painanteiden kasvillisuuden arvioimiseksi tarvittaisiin talven yli kestävän seurannan toteuttamista.

Seurannan aikana painanteeseen 1 kylvetty niittysiemenseos ei ole lähtenyt kunnolla kasvamaan. Istutetuista niittylajeista vain muutamia lajeja havaittiin alueella seurannan yhteydessä. Pääsääntöisesti painanteen 1 kasvillisuus koostui joutomaille tyypillisestä kasvillisuudesta. Painanteen valtalajiksi todettiin leskenlehti, joka valtasi alueesta reilut 40 %.

Myöskään painanteeseen 4 kylvetty niittysiemenseos ei ole seurannan aikana lähtenyt kunnolla kasvamaan. Niittysiemenseoksessa mukana olevista lajeista havaittiin muutamia pääsääntöisesti hyvin pienissä määrin. Poikkeuksena tähän

on seoksessa mukana ollut keltapäivänkakkara (*Chrysanthemum segetum*), joka vei altaasta tilaa noin 40 % verran. Muutoin kasvilajisto koostui joutomaille tyypillisistä kasvilajeista.



Kuva 31. Hankkeen työryhmä Merituulentien biosuodatuspainanteilla syyskuussa 2025 (kuvassa painanne 2).

5.3.3. Tikkurilantien suodatusrakenteet

Tikkurilantien suodatusrakenteisiin ei ole suunniteltu, istutettu tai kylvetty kasvillisuutta. Alueen nykyinen kasvillisuus on levinnyt alueelle luontaisesti. Paljaan maan osuus suodatusrakenteiden pinnasta on edelleen hyvin suuri ja kattaa arviolta 80 % alueesta.

Seurannassa havaittu kasvillisuus koostui avoimille maa-alueille helposti kulkeutuvista kasvilajeista, jotka sietävät vahvaa kuormitusta. Suurimmaksi osaksi suodatusrakenteiden pinnalla havaittiin punanataa (*Festuca rubra*), joka peitti noin 10 % rakenteiden pinta-alasta.

5.3.4. Kohteiden vertailu

Lähes kaikissa Kuninkaantammenkierron ja Merituulentien biosuodatuspainanteissa, lukuun ottamatta Merituulentien biosuodatuspainanteita 2 ja 3, on alueen alkuperäinen kasvillisuus jouduttu täysin uusimaan kasvualustaa myöten. Kohteiden kasvillisuus on pääasiassa vaihdettu kasvillisuuden heikon menestymisen vuoksi. Merituulentien biosuodatuspainanteen 1 kasvillisuus uusittiin muista kohteista poiketen vahingossa painanteen 4 kasvillisuuden vaihdon yhteydessä, vaikka painanteen 1 alkuperäinen kasvillisuus menestyikin hyvin. Muiden Merituulentien painanteiden kasvillisuuden heikon menestymisen arvioidaan johtuvan painanteiden epäotollisista kasvuympäristöistä, kuten liian kuivasta kasvualustasta.

Tarkasteltaessa suodatusrakenteiden elinkaarta aikajanalla (kuvat seuraavalla aukeamalla) voidaan havaita Merituulentien sekä Kuninkaantammenkierron kohdalla se, että kohteiden kasvillisuuden uusiminen on tapahtunut samoihin aikoihin, noin

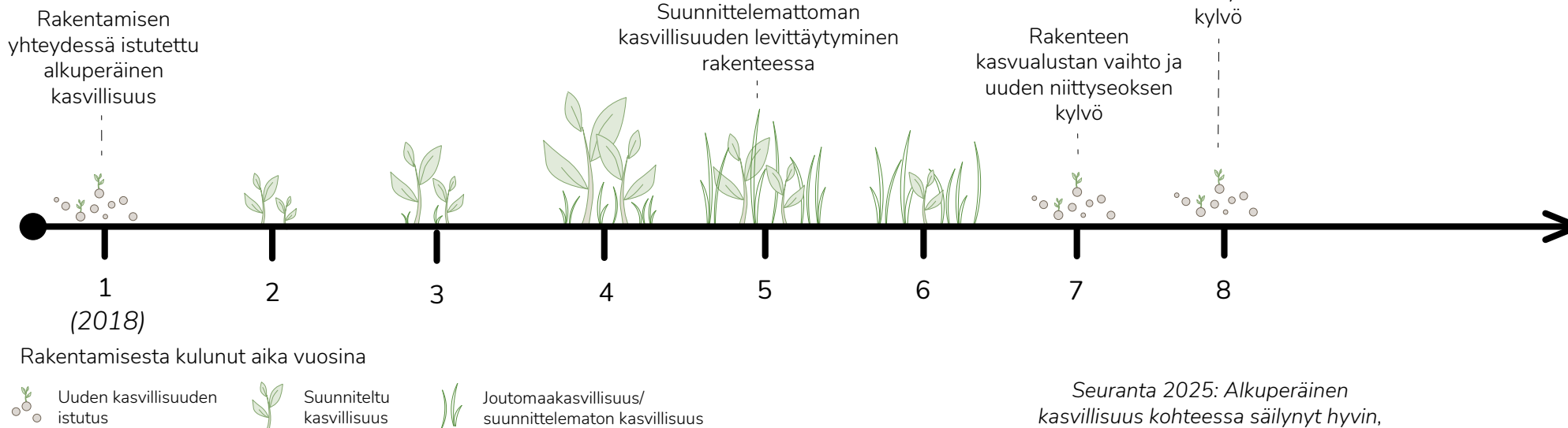
seitsemän vuoden päästä rakennusvuodesta. Myös Merituulentien biosuodatuspainanteessa 2 on jouduttu tekemään luiskan alueelle täydennysistutuksia samoihin aikoihin.



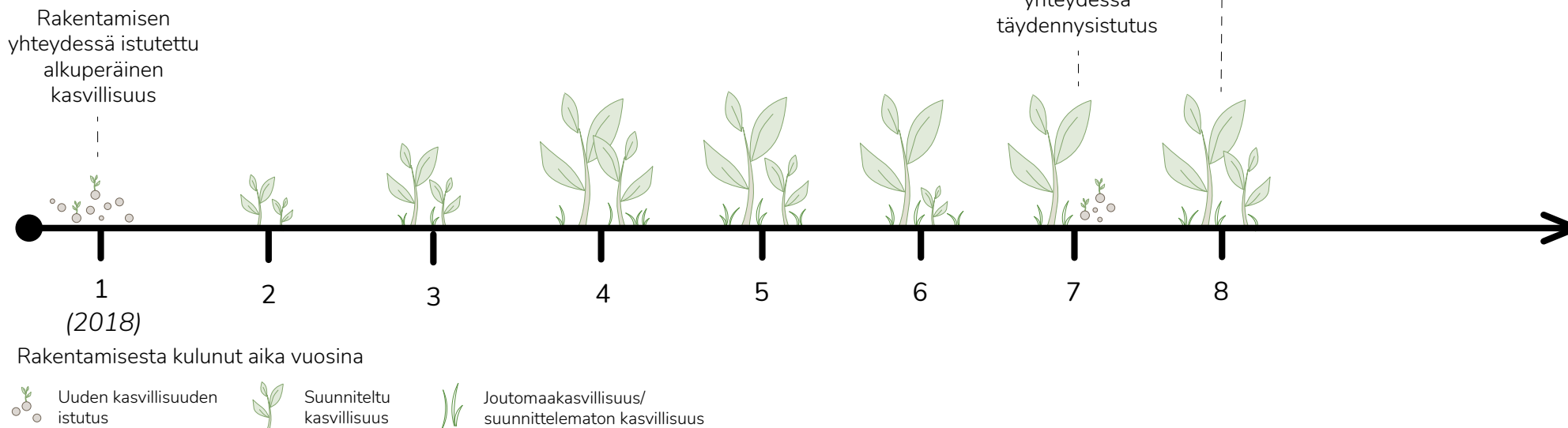
Kuva 32. Tikkurilantien suodatusrakenteet.

Kasvillisuuden kehitysjana - Suodatusrakenteet

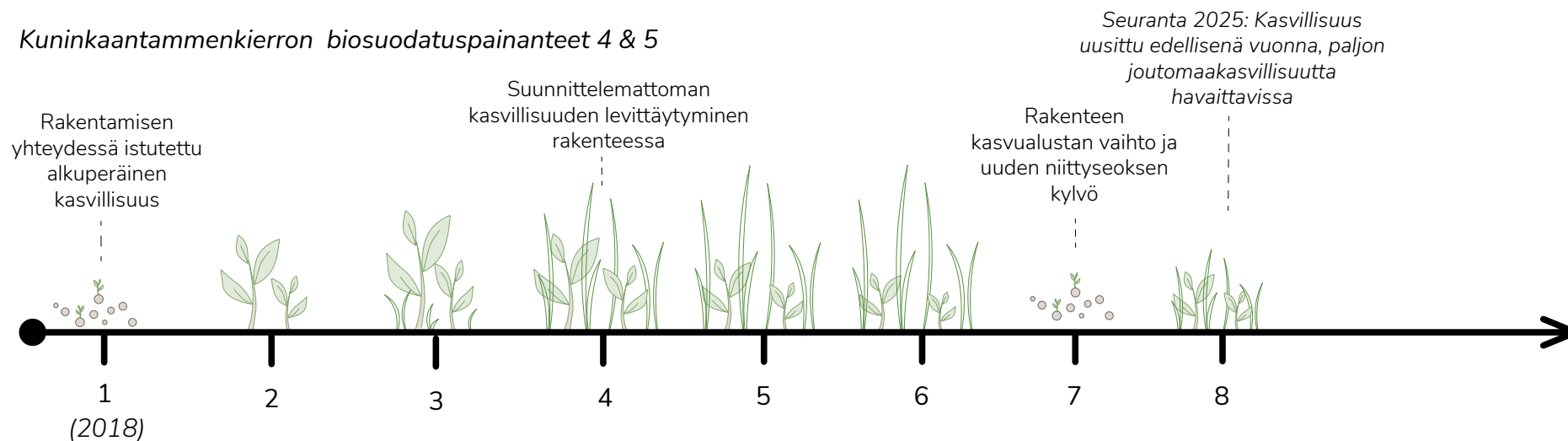
Merituulentien biosuodatuspainanne 1



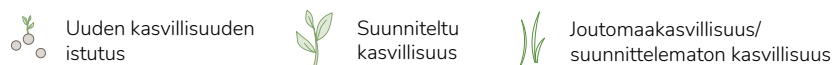
Merituulentien biosuodatuspainanne 2



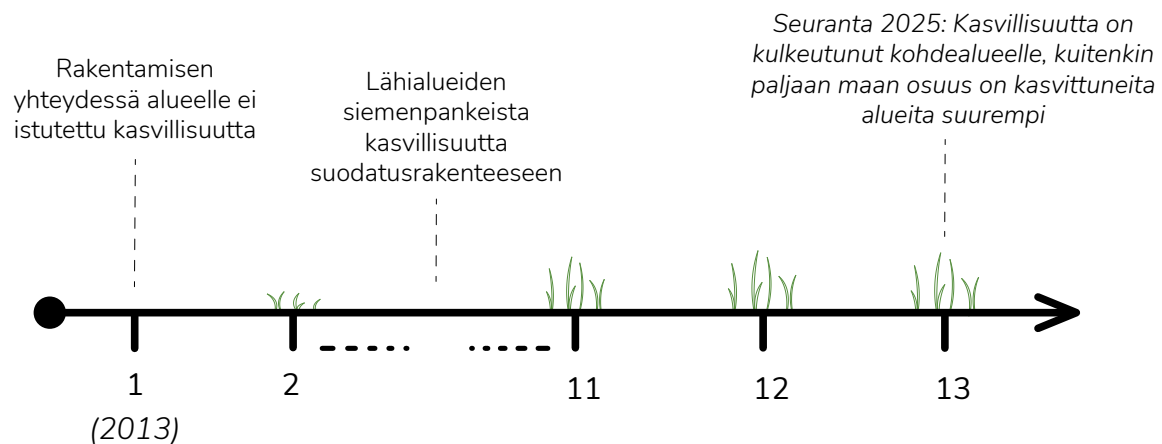
Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteet 4 & 5



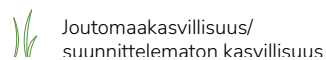
Rakentamisesta kulunut aika vuosina



Tikkurilantien suodatusrakenteet



Rakentamisesta kulunut aika vuosina



Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteiden kasvillisuuden heikon menestyksen arvioidaan johtuvan painanteiden liiallisesta kuormituksesta suolauksen ja koirien ulosteiden seurauksena sekä kunnossapidon intensiteetin vähenemisenä takuajan loputtua. Tämän lisäksi kohteessa todettiin alkuperäisen kasvualustan olleen toimimaton istutetulle kasvillisuudelle. Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteiden kasvillisuus ja rakennekerrokset uusittiin lopulta painanteiden alkuperäisen kasvillisuuden epäsiisteydestä saatujen valitusten perusteella.

Merituulentien painanteen 4 kasvuolosuhteita on heikentänyt painanteen valuma-alueen tasaukset. Painanteen valuma-alue osoittautui tämän rakentamisen jälkeen arvioitua pienemmäksi, eikä painanteeseen virrannut katualueelta vettä kuin rankkasateiden aikana. Lisäksi painanteen ja kevyenliikenteenväylän välinen kiveys oli asennettu liian korkeaan tasoon, eikä vesi päässyt kunnolla valumaan kevyenliikenteenväylältä painanteeseen.

Tikkurilantien kasvitonta suodatusrakennetta lukuun ottamatta jokaisessa painanteessa tehtiin havaintoja kanadankoiransilmästä, joka on vieraslaji. Lisäksi sekä Kuninkaantammenkierrossa että Merituulentienllä tehtiin muutamia yksittäisiä havaintoja viitapihlaja-angervosta, joka on haitallinen vieraslaji. Kuitenkaan useassa muusta kohteesta ongelmaksi muodostuneista haitallisista vieraslajeista, kuten komealupiinista ja jättipalsamista, ei tehty suodatusrakenteiden kohdalla havaintoja. Syynä tähän voi olla kohteiden suhteellisen karut

kasvuolosuhteet tai painanteiden kasvialustan ja kasvillisuuden vaihto.

5.4. Puro ja avouoma

5.4.1. Monikonpuro, Leppäviidanpuisto

Kasvillisuus Leppäviidanpuiston alueella on melko runsasta Monikonpuron uoman molemmin puolin. Laiturinpuoleiselle pohjoisreunalle ei ole suunniteltu kasvillisuutta alkuperäisten suunnitelmien mukaan lainkaan, joten kaikki pohjoisreunalle muodostunut kasvillisuus on vuosien saatossa kasvanut alueelle veden kuljettaman maa-aineksen päälle. Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin viitapihlaja-angervoa (*Sorbaria sorbifolia*), komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*) ja jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*). Alueella runsaana esiin-

tyvän jättipalsamin on arvioitu kulkeutuvan puistoon Monikonpuron yläjuoksulta. Jotta jättipalsamin leviämistä alueella pystyttäisiin hallitsemaan, pitäisi sen leviämistä torjua yläjuoksulta alkaen.

Puroalueella parhaiten menestyviä kasvilajeja ovat korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*), viiltosara (*Carex acuta*) sekä korpikastikka (*Calamagrostis phragmitoides*). Suunnitellusta perennakasvillisuudesta puroalueella menestyneiksi lajeiksi havaittiin rantakukka (*Lythrum salicaria*) sekä keltakurjenmiekka (*Iris pseudacorus*). Verikurjenpolvea (*Geranium sanguineum*) alueelle on istutettu kahta eri lajia, mutta näitä ei alueella havaittu seurannan yhteydessä.

Uoman reunoille kerääntynyt maa-aines ja kasvillisuusalueet vievät Monikonpuron tulvatilavuutta, mikä tulee lisäämään tulvariskiä.



Kuva 33. Monikonpuro.

5.4.2. Pellaksenoja

Pellaksenojan kohde on vielä suhteellisen uusi, minkä vuoksi alueen kasvillisuus on säilynyt melko muuttumattomana. Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*), jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*) sekä jokin pohjoisamerikkalaisista piiskulajeista (*Solidago*). Vieraslajien määrän alueella arvioitiin olevan kohtalainen. Komealupiinia on alueella torjuttu sekä kunnossapitäjien että yksityisten ihmisten toimesta. Pellaksenojassa olevien ojarumpujen suuaukoilla on jonkin verran havaittavissa osmankäämiä, joka voi runsaana kasvustona heikentää veden virtausta.

Alueen dynaamisille kostean maaperän perenna-alueille istutetuista perennalajeista kaikki ovat selviytyneet alueella siperiankurjenmiekkää (*Iris sibirica*) lukuun ottamatta.

Nykyinen Pellaksenojan uoma on siirretty nykyiselle paikalleen uuden katuyhteyden rakentamisen takia. Uoman siirron yhteydessä myös alkuperäisen uoman läheisyydessä ollutta maa-ainesta on siirretty nykyiselle puistoalueelle. Kierrätettyä kasvualustaa on käytetty muun muassa uomaan reunustavilla luiskilla, joihin ei erikseen ole istutettu kasvillisuutta. Kasvillisuuden kehittämisessä alueelle on pyritty hyödyntämään kasvualustan olemassa olevaa siemenpankkia. Kierrätyskasvualustan siemenpankista alueella parhaiten ovat selviytyneet haarapalpakko (*Sparganium erectum*), röyhyvihvilä (*Juncus effusus*) ja karheanurmikka (*Poa trivialis*).

5.4.3. Kohteiden vertailu

Sekä Leppäviidanpuistossa että Pellaksenojan kasvilajien määrä on lisääntynyt alkuperäisestä lajimäärästä. Puro- ja avouomakohteissa lajimäärän kasvu on tyypillistä yläjuoksulta virtauksen mukana alajuoksulle kulkeutuvien siementen takia. Pellaksenojalla kasvilajisto on lisääntynyt myös kierätyskasvualustan siemenpankin seurauksena.

Puron virtauksen mukana kohteisiin voi kulkeutua myös paljon haitallisia vieraslajeja Pellaksenojan lähiympäristössä. Sekä Leppäviidanpuistossa että Pellaksenojalla tehtiin havaintoja komealupiineista (*Lupinus polyphyllus*), mutta sen todennäköisem-

pi leviämisreitti on työkoneiden tai maamassojen mukana kulkeutuminen, kuin että se olisi kulkeutunut virran mukana. Muita havaittuja haitallisia vieraslajeja olivat jättipalsami (*Impatiens glandulifera*), joka leviää helposti virtavesien rannoilla, viitapihlaja-angervo (*Sorbaria sorbifolia*) sekä jokin pohjoisamerikkalaisista piiskulajeista (*Solidago*).

Erona näiden kahden kohteen välillä on se, että Pellaksenojan alueella oli havaittavissa paljon osmankäämiä (*Typha*), josta ei tehty havaintoja Leppäviidanpuiston alueella lainkaan. Syynä tähän voidaan mahdollisesti pitää valoisuusolosuhteita, jotka luovat suotuisamman elinympäristön osmankäämille Pellaksenojan alueella.

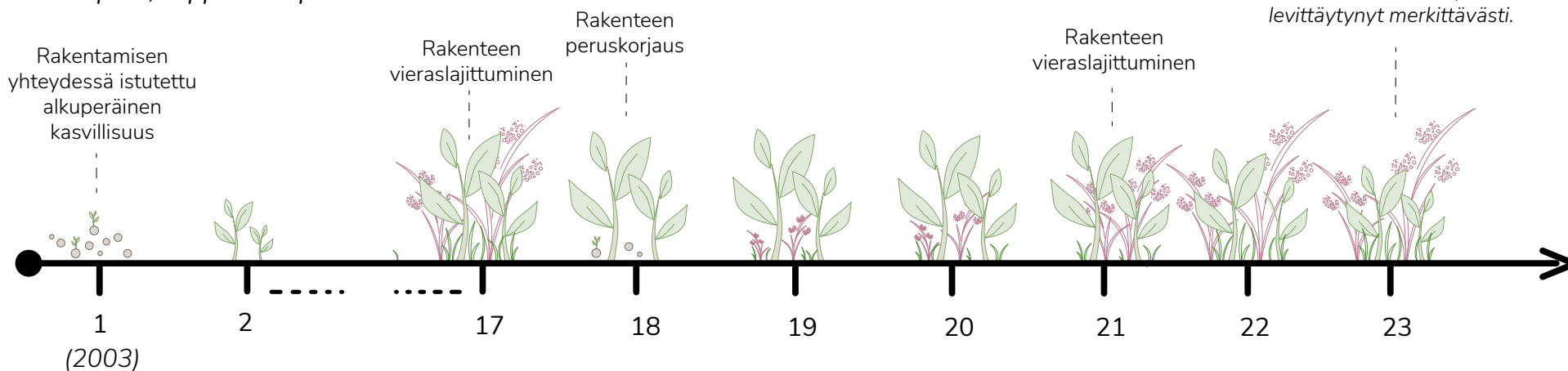


Kuva 34. Pellaksenoja.

Kasvillisuuden kehitysjana - Puro ja avouoma

Monikonpuro, Leppäviidanpuisto

Seuranta 2025: Kasvimassaa on kerääntynyt uoman molemmille puolille kutistaen uomaa. Jättipalsami levittäytynyt merkittävästi.



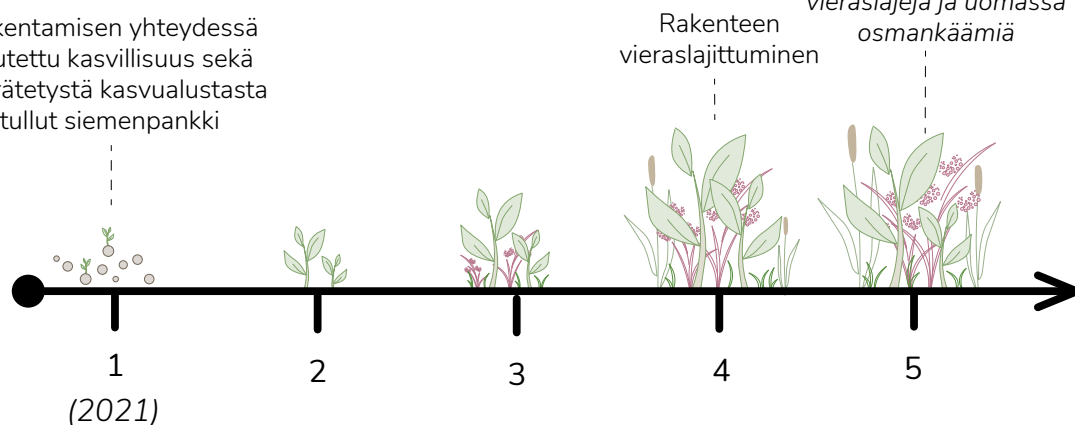
Rakentamisesta kulunut aika vuosina



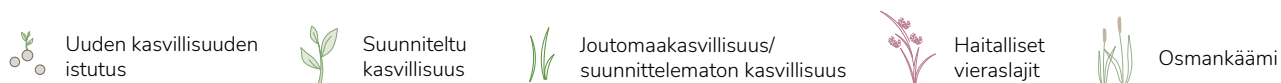
Pellaksenoja

Rakentamisen yhteydessä istutettu kasvillisuus sekä kierrätetystä kasvualueesta tullut siemenpankki

Seuranta 2025: Alueella on havaittavissa paljon vieraslajeja ja uomassa osmankäämiä



Rakentamisesta kulunut aika vuosina



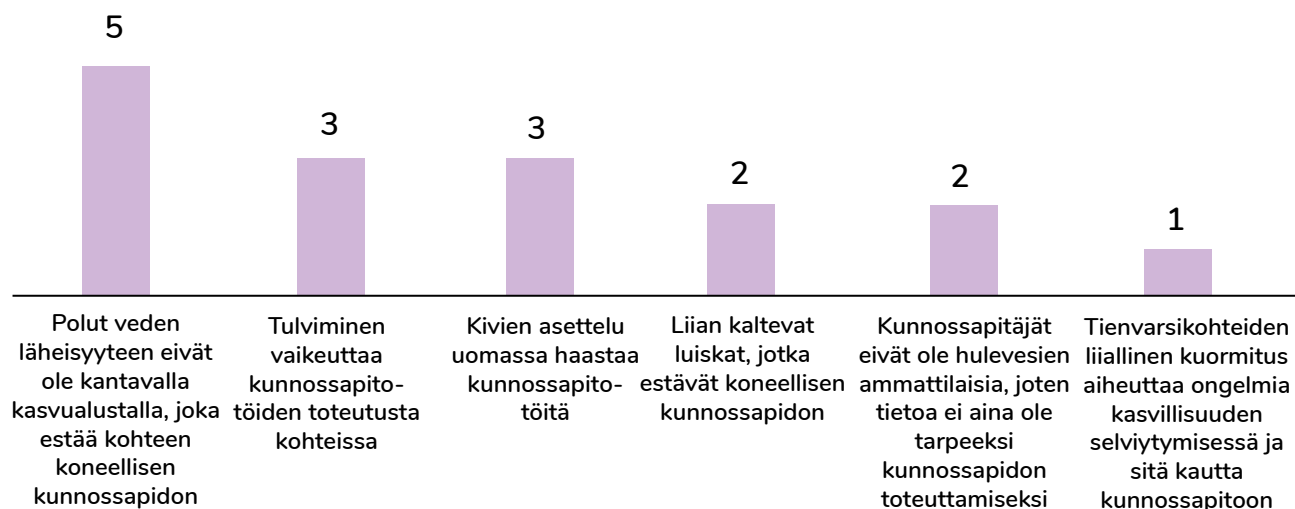
6. Kunnossapidon lähtökohdat luonnonmukais- ten hulevesirakenteiden kehittämisessä

Yhteenvedossa on hyödynnetty kaupunkien kunnossapitohenkilölle tehtyjen haastatteluiden aineistoja.

Onko kohteiden kunnossapidossa ollut erityisiä haasteita?

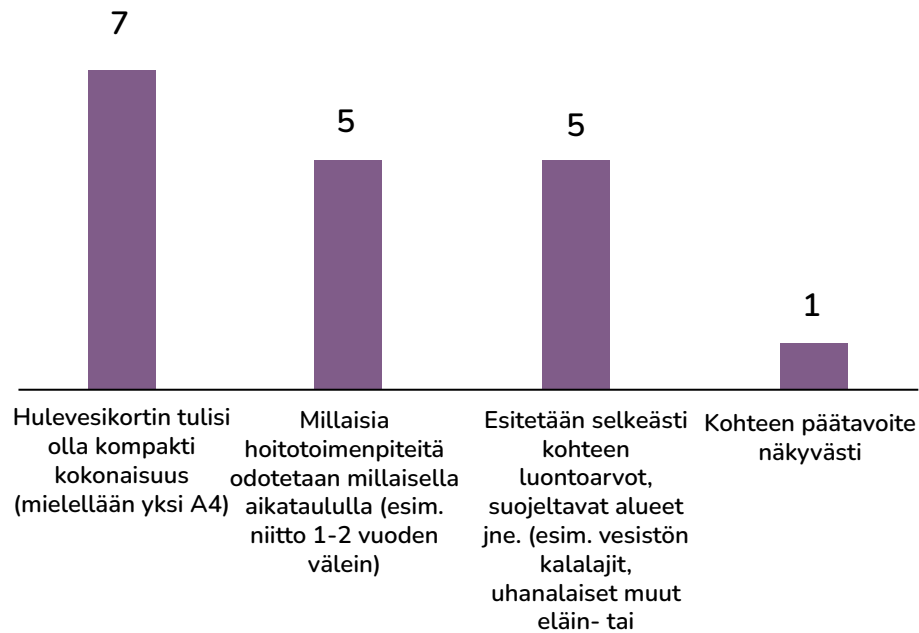
- » Haitalliset vieraslajit ja niiden määrä
 - Yläjuoksulta tulevia vieraslajeja on vaikea torjua kohteissa, joissa ne kulkeutuvat vesien mukana yläjuoksulta
- » Tulviminen haittaa kunnossapitotöiden tekemistä (3 henkilöä)
- » Polut ja reitit vesialueen läheisyyteen eivät ole kantavalla maapohjalla, mikä haastaa koneellista kunnossapitoa (5 henkilöä)
 - Osassa kohteista myös luiskat liian kaltevia, mikä estää koneellisen kunnossapitotyön (2 henkilöä)
 - Kivien asettelu uomassa vaikeuttaa kunnossapitoa (3 henkilöä)

- » Osasta kohteista ei ole huoltokortteja tai niissä ei ole tarpeeksi selkeästi ilmaistu, mitä kohteissa pitäisi kunnossapitää ja miten
- » Kadunvarsikohteissa teiltä tulevan huleveden kuormitus on aiheuttanut ongelmia alueen kasvillisuuden selviytymiseen ja sitä kautta kunnossapitoon
- » Koska vesi ei pääse virtaamaan, kasvillisuutta kerääntyy uomaan peittäen sen lähes kokonaan
 - Aiheuttaa myös hajuhaittoja
- » Monet kunnossapitäjät eivät ole hulevesirakenteiden ammattilaisia, mikä vaikeuttaa hulevesikohteiden kunnossapitoa (2 henkilöä)
 - Olisi hyvä saada koulutusta asian tiimoilta yleisesti tai kouluttaa näihin spesialisteja



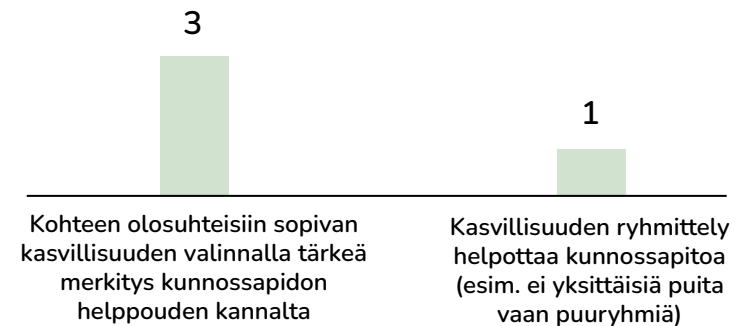
Ovatko kohteista laaditut huoltokortit olleet ymmärrettäviä ja niiden ohjeistus toteutuskelpoinen? Mitä huoltokorteissa pitäisi olla?

- » Huoltokortteja ei kaikissa kohteissa ole (3 kohdetta)
Suurin osa koki huoltokortit tarpeellisiksi (7 henkilöä)
- » Huoltokorteissa olisi hyvä olla mainittuna:
 - Kunnossapitoluokat
 - Alueen luontoarvot, joita olisi tarpeen vaalia (esimerkiksi kalat, muut eläimet, tärkeät uhanalaiset kasvilajit) (5 henkilöä)
 - Kohteen päätavoite
 - Millaisia hoitotoimenpiteitä odotetaan millaisella aikataululla esim. ruoppaus 10 vuoden välein, niitto 1-2 vuoden välein tarpeen mukaan jne. (5 henkilöä)
 - Selkeä ja helppolukuinen kokonaisuus (7 henkilöä)



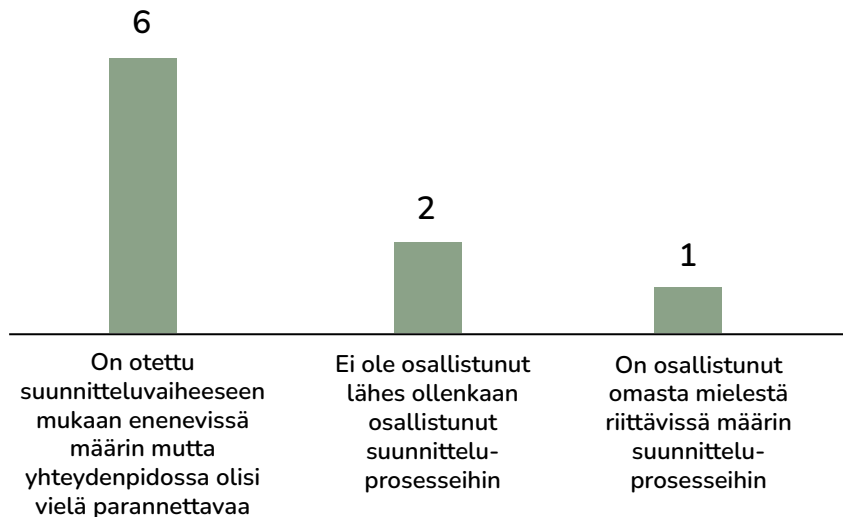
Onko kohteiden kasvillisuus ollut helppohoidoista? Jos on, minkälainen kasvillisuus oli kyseessä?

- » Kasvivalinnoissa tärkeää alueelle soveltuvien kasvien valinta (3 henkilöä)
 - Monilla hulevesialueilla kokeiltu todella eksoottisia kasveja, jotka eivät menesty ja antavat tilaa vieraslajeille
- » Myös kasvilajien ryhmittelyllä helpottava vaikutus hoitoon (1 henkilöä)
 - Puut ryhmiin ja niittyalueet avoimiksi



**Pitäisikö kunnossapitäjien olla mukana päätöstenteossa jo suunnittelu-
vaiheessa? Oletteko päässeet mukaan suunnitteluvaiheisiin?**

- » Suunnitteluun otettu jonkin verran mukaan enenevissä määrin mutta vielä voisi olla hyvä parantaa yhteydenpitoa (7 henkilöä)
 - Osa kertoi, että ei ole saanut osallistua suunnitteluun lainkaan (2 henkilöä)
 - Osa kertoi, että on suunnittelussa tarpeeksi hyvin mukana (1 henkilöä)



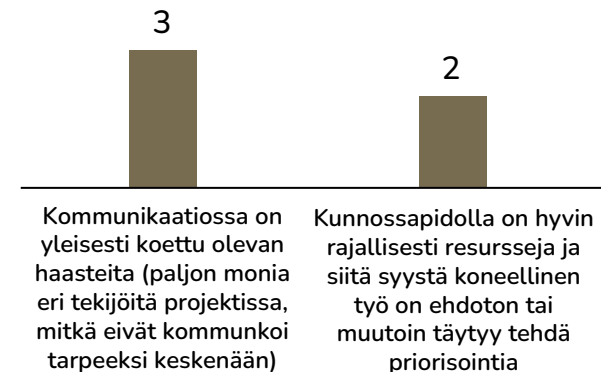
Onko vastaan tullut hyviä onnistuneita hulevesikohteita? Jos on, mikä niistä on tehnyt onnistuneen?

- » Onnistuneet kasvillisuusvalinnat (3 henkilöä)
- » Koneellisesti helposti hoidettavat alueet
- » Pääsääntöisesti niittypainotteisia kohteita
- » Mikäli kohteessa muuta kuin niittylajistoa, on sen hoitotarpeista kerrottu selkeästi huoltokortissa



Muita huomionarvoisia asioita

- » Kunnossapidolla on resursseja hyvin rajallisesti, joten täytyy priorisoida alueita, jotka vaativat hoitoa (2 henkilöä)
- » Haasteita on koettu olevan kommunikaation välillä (3 henkilöä)
 - Isoimpana haasteena se, että suunnittelun ja kunnossapidon välillä on monta eri osapuolta, joiden täytyisi onnistua saattamaan tieto perille (suunnittelija, urakoitsija, rakennuttaja, kunnossapitäjä jne.)



7. Suodatusrakenteen kasvillisuuden, rakennekerrosten ja biohiilen vaikutus hulevesirakenteen toimintaan

7.1. Kasvillisuus

7.1.1. Yleistä teoriaa

Suodatusrakenteissa kasvillisuuden päätarkoituksena on pyrkiä imemään haitta-aineita rakenteeseen ajautuvista hulevesistä sekä lisätä rakenteen/kohteen virkistysarvoa katu- ja kaupunkiympäristöissä. Suodatusrakenteen kasvillisuus on valittava kohteeseen kohdekohtaisesti, kohteen ominaispiirteet ja olosuhteet huomioiden. Tämä on yksi syy sille, miksi yhtä suoranaista ohjetta sille, minkälaista kasvillisuutta suodatusrakenteessa tulisi käyttää ei pystytä tekemään.

Kasvillisuutta suodatusrakenteeseen valittaessa on kuitenkin tärkeää ottaa huomioon kasvillisuuden monikerroksellisuus, lajien monimuotoisuus ja luonnonvaraisina kasvavien lajien suosiminen. Monikerroksellista kasvillisuutta suodatusrakenteeseen voidaan luoda lisäämällä kasvillisuutta eri kasvillisuuskerroksista kuten esimerkiksi puu-kerroksesta, pensaskerroksesta, kenttäkerroksesta (ruohot, heinät) ja pohjakerroksesta (sammalet, sienet). Monikerroksisen kasvillisuuden ja juuriston avulla pystytään maanalaiset kerrokset pitämään

huokoisina ja sitä kautta parantamaan rakenteen toimivuutta ja sen suodatuskykyä. Sekä maanpäälliset eritasoiset kasvillisuuskerrokset että niiden erikokoiset ja pituiset juuret pystyvät imemään vettä tehokkaammin kuin yksittäinen kasvilaji tai kasvillisuuskerros.

Monimuotoinen ja -kerroksellinen kasvillisuus tukee myös hulevesirakenteen toimivuutta imemällä erilaisia haitta-aineita siihen kulkeutuvasta hulevedestä. Haitta-aineita imevän kasvillisuuden oksat leikataan aika ajoin, jolloin haitta-aineita poistuu rakenteesta leikkuujätteen muodossa. Yksi hyvä



Kuva 35. Merituulentien biosuodatusrakenteissa on osuudet puille, pensaille ja kenttäkerrokselle.

kasvilajiesimerkki, joka imee hyvin fosforia, on paju (*Salix*).

Kasvilajeja suodatusrakenteeseen pohdittaessa on hyvä käyttää myös Suomessa luonnonvaraisina kasvavia lajeja. Näillä tarkoitetaan lajeja, joita luontaisesti kasvaa Suomessa ja jotka ovat tottuneet paikallisiin olosuhteisiin. Luonnonvaraisina kasvavia lajeja lisäämällä voidaan parantaa rakenteen kasvillisuuden selviytymismahdollisuuksia. Valinnassa on kuitenkin huomioitava kyseisen kasvilajin mahdollisuudet pärjätä vaihtuvissa äärimmäisissä sääolosuhteissa. Hyvinä esimerkkeinä tällaisista lajeista toimivat erilaiset heinät ja sarat (*Cyperaceae*) sekä ruohovartisista kasvilajeista ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*) ja rantatädyke (*Veronica longifolia*).

Vaikka suodatusrakenne koostuu monista eri kasvillisuuskerroksista sekä monimuotoisista luonnonmukaisista lajeista, on hyvä muistaa, että suodatusrakenteen ulkonäölle ei tule asettaa liian suuria paineita tai odotuksia. Rakenteen toimivuuden kannalta kasvillisuuden tärkeimpiä ominaisuuksia ovat niiden monikerroksellisuus, runsaus sekä niiden ääriolosuhteiden sietokyky. Suodatusrakenteissa voidaan antaa kasvillisuuden kasvaa ”villimmin/dynaamisemmin” vähemmällä hoidolla, mikäli se ei leviä ympäröiville alueille ja aiheuta haittoja.

7.1.2. Havaintoja tästä hankkeesta

Suodatusrakenteissa toimivasta kasvillisuudesta ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä tämän seuran-

nan pohjalta. Syynä tähän on se, että seurannassa mukana olleista kohteista ei ole riittävästi tietoa tämän todentamiseksi. Riittävän tiedon saamiseksi on tulevaisuudessa tehtävä enemmän seurantatyötä.

Tikkurilantien suodatusrakenteisiin ei ole alun perin suunniteltu kasvillisuutta, jolloin seurannassa havaittua kasvillisuutta ei pystytäkään alkuperäiseen vertaamaan ja sitä kautta löytämään menesty-

neitä lajeja. Lisäksi Merituulentien (painanteissa 1 & 4) ja Kuninkaantammenkierrossa (suodatuspainanteet 4 & 5) on uusittu kasvillisuus vuosien 2024 ja 2025 aikana. Merituulentien painanteissa 1 & 4 uusi niittykasvillisuus painanteisiin kylvettiin vuoden 2025 keväällä ja johtuen siitä, että monet kylvetyistä lajeista vaativat kasvaakseen kylmäkäsittelyn (talven ylityksen), ei seurantakauden 2025 aikana ollut mahdollista saada todellista näkymää siitä, mitkä lajit kohteessa menestyvät.



Kuva 36. Esimerkki monikerroksellisesta kasvillisuudesta.

Suodatusrakenteiden kasvillisuus vaatii lisää seuranta- ja hoitoa eri suodatusrakenteiden osalta, jotta pystyttäisiin selvittämään minkälainen kasvillisuus ja mitkä lajit soveltuvat parhaiten suodatusrakenteisiin.

7.2. Suodatuskerrosten paksuus ja materiaali

7.2.1. Yleistä suodatuskerroksista

Biosuodatusrakenteen tyypillisten rakennekerrosten (lammikoitumistila, kasvualusta, suodatuskerros, siirtymäkerros ja salaojakerros) paksuus määräytyy muun muassa yleisten suositusten, rakenteen sijainnin, tälle varatun tilan sekä rakenteen vedet vastaanottavan olemassa olevan hulevesiviemärin korkotason (mikäli rakenne on salaojilla kuivatettava eikä maaperään imeyttävä) perusteella. Rakennekerrosten materiaali puolestaan määräytyy usein biosuodatuspainanteen tavoitteiden, kuten tulvien ehkäiseminen purkuvesistöissä, pohjaveden muodostumisen tehostaminen tai hulevesien puhdistaminen, perusteella. Mikäli biosuodatuspainanteen tavoitteena on haitta-aineiden poisto hulevesistä, on rakennekerrosten materiaalit hyvä valita sen perusteella, millaisia puhdistusprosesseja painanteessa toivotaan tapahtuvan.

Suodatusrakenteen kasvitetulla pinnalla oleva lammikoitumistilavuus on tyypillisesti noin 10–20 cm, mikä mahdollistaa huleveden lyhytaikaisen lammikoitumisen rakenteen pinnalle ennen veden imeytymistä suodatinkerroksiin.

Suodatuskerroksen paksuus on tyypillisesti 400–1000 mm. Tämän pinnalla voi olla painanteen kasvillisuuden oloja parantava ohut, esimerkiksi 100 mm paksuinen, kasvualustakerros. Suodatuskerros voi koostua myös yhdistetystä kasvialusta- ja suodatuskerroksesta. Yhdistetty kerros on tarpeellinen erityisesti silloin, kun painanteeseen istutetaan syvän kasvialustan vaatimaa kasvillisuutta, kuten puita. Hulevesien laadullisen hallinnan näkökulmasta painanteessa käytettävän kasvialustan tulisi olla vähäravinteinen, jotta kasvialustasta ei tapahtuisi ravinteiden huuhtoutumista huleveden mukana. Biosuodatuspainanteen kasvillisuuden tarvitsemia ravinteita päätyy kasvialustaan hulevesien mukana. Suodattavan kasvialustan rakeisuuden olisi hyvä olla InfraRYL 23110:K4 rakeisuuskäyrän B mukainen ja kasvialustan ravinteisuuden noudattaa InfraRYL 23110:T3 ravinteisuustyyppiä 3.

Kasvialusta- ja suodatinkerroksen alapuolella on tavallisesti noin 200 mm paksuinen siirtymäkerros, joka mahdollistaa rakenteen toteuttamisen ilman rakennekerrosten väliin laitettavia suodatinkankaita. Suodatinkankaita vältetään sekä mikromuovien että niiden tukkeutumisen takia. Siirtymäkerroksen raekoko on tavallisesti suodatuskerrosta suurempi.

Rakenteen pohjan salaojakerros mahdollistaa rakenteen riittävän kuivumisen sadetapahtumien välillä ja ehkäisee rakenteen talviaikaista jäätymistä. Salaojakerros on tyypillisesti suurikokoista soraa tai sepeliä ja kerroksen paksuus 200–300 mm. Biosuodatuspainanteen pohjan salaojaputket si-

jaitsevat salaojakerroksessa. Salaojia ei tarvita, mikäli maaperä on läpäisevää ja rakenne toimii imeytysrakenteena. Painanteen rakennekerrokset tulee suunnitella siten, että rakenteen pohjalta lähtevä purkuputki viettää riittävästi poispäin rakenteesta.



Kuva 37. Kuninkaantammen biosuodatuspainanteessa sijaitsee ylivuotokaivo.

7.2.2. Havainnot tästä hankkeesta

Merituulentien, Kuninkaantammen tai Tikkurilantien suodatinrakenteiden puhdistustehoissa ei havaittu selkeitä erilaisiin rakennekerrospaksuuksiin tai materiaaleihin liittyviä eroavaisuuksia (lukuun ottamatta biohiiltä). Rakenteesta riippumatta kiintoaineksen poisto hulevedestä oli yli 60 %, ja metallien poisto vaihteli 28–77 % välillä. Metallien poisto hulevesistä oli heikointa Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineessa (28 %), jossa yhdistetyn kasvualusta- ja suodatinkerroksen kivennäisaineksen raekokojakauma oli suurin ($\varnothing = 6\text{--}16\text{ mm}$). Muissa rakenteissa, joissa suodatinmateriaalin raekoko oli noin 0–8 mm, metallien poiston tehokkuus hulevesistä ylitti 50 %.

Ravinteiden poisto hulevesistä vaihteli suodatusrakenteesta ja ajankohdasta riippuen rakenteiden ajoittain pidättäen ravinteita ja ajoittain toimien ravinnehuuhtouman lähteinä. Suodatusrakenteista lähtevän veden määrä on kuitenkin erityisesti ke-säaikaan tulevan veden määrää pienempi, sillä osa vedestä imeytyy rakenteista kasvillisuuden käyttöön ja haihtuu, jolloin lähtevän veden pitoisuudet eivät suoraan kerro hulevesien vesistöön kohdistamaa kuormitusta.

7.3. Biohiili

7.3.1. Yleistä teoriaa

Biohiili sitoo itseensä huokoisuutensa ja suuren ominaispinta-alansa vuoksi tehokkaasti hulevesien ravinteita ja haitta-aineita. Biohiili lisää suodatusrakennekerrosten kationinvaihtokapasiteettia ja pH-puskurointia mikä voi parantaa suodatinrakennekerrosten hydraulista toimivuutta. Lisäksi biosuodatusrakenteessa biohiili voi edistää typen poistoa hulevesistä parantaen rakennekerrosten mikrobien elinolosuhteita ja tätä kautta lisäten mikrobien katalysoimia typen reaktioita. Toisaalta biohiili voi myös lisätä orgaanisen hiilen ja fosforin huuhtoutumista suodatinrakenteesta.

Vaikka biohiili soveltuu ravinteiden ja haitta-aineiden poistoon hulevesistä, tulee biohiilen ominaisuudet varmistaa ennen biohiilen hyödyntämistä suodatusrakenteissa. Puhdas biohiili olisi hyvä aktivoida käyttötärpeidensä mukaan. Typen pidättymistä biohiileen lisää biohiilen otsonointi, kun taas fosforin pidättymistä edistää biohiilen aktivointi rautaoksidoilla. Kasvien kasvua edistävästä ravinteilla ladatusta biohiilestä voi hulevesien mukana puolestaan huuhtoutua ravinteita.

7.3.2. Havainnot tästä hankkeesta

Hankkeessa seuratuista kuudesta suodatusrakenteesta kolmen rakennekerroksissa oli biohiiltä: Kuninkaantammenkierron biosuodatuspaineessa 4 ja 5 (biohiiltä 12,5 % tilavuudesta) ja Tikkurilantien hiekka-biohiili suodatusrakenne (biohiiltä n. 43 % tilavuudesta). Kuninkaantammen biosuodatuspaineissa biohiili oli sekoitettu kasvualustaan, kun taas Tikkurilantiella biohiili oli rakenteessa omana suodatinkankailla erotettuna 300 mm paksuisena suodatinkerroksenaan hiekkakerrosten välissä.

Biohiilen ei havaittu vaikuttavan biosuodatus- ja suodatusrakenteiden kiintoaineen ja metallien poisto tehokkuuteen. Keskimääräinen kokonaistypen poisto hulevesistä oli tehokkainta Tikkurilantien hiekka-biohiili-suodatusrakenteessa (32 % tilavuudesta). Kaikissa muissa suodatusrakenteissa typpeä oli keskimäärin enemmän rakenteen läpi suotautuneessa hulevedessä kuin puhdistamattomassa hulevedessä. Tämä viittaa erillisen biohiilerakroksen suhteessa tehokkaaseen typen poistoon hulevesistä. Fosforin keskimääräinen poisto hulevedestä vaihteli voimakkaasti rakenteesta riippuen ilman selkeää yhteyttä rakennekerrosten biohiileen, lukuun ottamatta Tikkurilantien hiekka-biohiilisuo-datusta, josta fosforin huuhtoutuminen huleveteen oli moninkertaista muihin rakenteisiin verrattuna. Tämä viittaa fosforin liukenemiseen Tikkurilantien suodatinrakenteessa verrattain kauan olleesta biohiilestä.

8. Suunnittelun ja kunnossapidon kehittämissuosituks

8.1. Organisaatiot, prosessit ja tiedonkulku

Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden elinkaarikestävyyttä sekä resurssien tehokasta käyttöä voidaan parantaa yhtenäisellä ja sujuvalla suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon prosessilla. Suunnitelmallinen tiedonkulku on tärkeässä asemassa, koska tieto ei itsestään siirry eri organisaatioiden välillä. Hulevesirakenteiden jatkuvan kehittämisen kannalta on tärkeää varmistaa, että kunnossapidon kommentit ja seurantatulokset aiirtyvät myös suunnittelun tietoon.

Prosessien osalta toivotaan selkeitä vastuuta. Epäselvyyttä saattaa olla esimerkiksi katu- ja viherkunnossapidon vastuissa. Myös osaamisen kehittämistä pidetään tärkeänä, koska monet kunnossapitäjät eivät ole hulevesirakenteiden ammattilaisia, mikä vaikeuttaa hulevesikohteiden kunnossapitoa.

Omaisuu

ta, ja ne toivottaisiin jatkossa sähköiseen järjestelmään, joka muistuttaisi tarkastusajankohdista. Myös hulevesirakenteiden kunnostustoimenpiteitä on mahdollista ennakoitusti aikatauluttaa esimerkiksi 5- tai 10-vuotisohjelmaan.

Keskeinen haaste hulevesirakenteiden suunnittelussa ja kunnossapidossa on saada tieto jaettua oikea-aikaisesti oikeille tahoille. Työpajan tietojen jakamista koskevan tehtävien perusteella muodostettiin taulukko (ks. Taulukko 2), joka kuvaa sitä,

- » mitä hulevesirakenteisiin liittyvää tietoa tulee välittää,
- » kuka tiedon tuottaa,
- » mitä kanavaa pitkin tieto välitetään,
- » kuka saadun palautteen tai tiedon käsittelee,
- » keitä palautteen tai tiedon saajan on konsultoitava käsitellessään tietoa sekä
- » keitä palautteen tai tiedon saajan on informoitava saadusta tiedosta.

Taulukko 2 osoittaa että jaettava tieto on hyvin eritasoista, ja se kohdistuu eri tahoille. Jokaisessa kaupungissa on myös erilaiset organisaatiot ja järjestelmät, joten tiedonhallintaa täytyy kehittää kaupunkikohtaisesti. On hyvä kuitenkin muistaa, että on olemassa myös joitakin sidosryhmiä, kuten Uudenmaan elinvoimakeskus, jotka asioivat jokaisen kaupungin kanssa.

Taulukko 2. Esimerkkejä hulevesirakenteisiin liittyvän tiedon välittämisestä.

Välitettävä tieto	Tiedon tuottaja	Kanava	Palautteen käsittelijä	Konsultoitavat	Informoitavat
Tukkeutunut rum- pu tai rikkoutunut rakenne	Asiakaspalaute käyttäjiltä Kunnossapito	Käyttäjä kirjaa tiketin palautejärjestelmään, josta tieto siirtyy hulevesien sähköiseen järjestelmään Kunnossapitäjä kirjaa tiketin suoraan sähköiseen järjestelmään.	Kunnossapito	Suunnittelu, kunnossapito, urakoitsija	Käyttäjät (tehdyistä toimenpiteistä)
Harvinainen eläin tai kasvi	Asiakaspalaute käyttäjiltä Kunnossapito	Käyttäjä kirjaa tiketin palautejärjestelmään, josta tieto siirtyy hulevesien sähköiseen järjestelmään Kunnossapitäjä kirjaa tiketin suoraan sähköiseen järjestelmään.	Alueen hoi- tosuunnitel- man hyväksyjä	Ympäristö- palvelut	Rakennuttaja Kunnossapito Käyttäjät (tehdyistä toimenpiteistä)
Vieraslaji	Asiakaspalaute käyttäjiltä Kunnossapito	Käyttäjä kirjaa tiketin palautejärjestelmään, josta tieto siirtyy hulevesien sähköiseen järjestelmään Kunnossapitäjä kirjaa tiketin suoraan sähköiseen järjestelmään.	Kunnossapito		Käyttäjät (tehdyistä toimenpiteistä)
Haittaavasti tulvi- va alue	Asiakaspalaute käyttäjiltä Kunnossapito Automatisoitu tiedonkeruu	Käyttäjä kirjaa tiketin palautejärjestelmään, josta tieto siirtyy hulevesien sähköiseen järjestelmään Kunnossapitäjä kirjaa tiketin suoraan sähköiseen järjestelmään.	Hulevesiryh- mä Kunnossapito	EVK, HSY, Ilma- tieteen laitos	Käyttäjät (tehdyistä toimenpiteistä)
Katu- ja puis- toalueet, jotka saavat tulvia	Hoitosuunnitelman laatija	Kyltit alueella (sis. kuvitus vieraskielisille). Yleinen tiedotus somessa.			Käyttäjät
Suunnittelua vaa- tiva poikkeama	Kunnossapidon tilaaja	Suora yhteys suunnitteluun.		Yleissuunnittelu Kunnossapito	Rakennuttaja Kunnossapito

8.2. Suunnittelu

Hankkeen tulosten perusteella laadittiin taulukko luonnonmukaisille hulevesirakenteille asetettavista yleisistä tavoitteista (Kuva 38). Hankkeen tulosten sekä tehdyn kirjallisuuskatsauksen perusteella luonnonmukaisen hulevesien hallinnan suunnittelun tueksi koottiin luonnonmukaisten hulevesien hallintarakenteiden monikriteerinen vertailutaulukko (Taulukko 3), jonka tarkoituksena on auttaa määrittämään tarpeiden ja mahdollisten aluekohtaisten rajoitteiden mukaista hulevesisuunnittelua ja valitsemaan jatkosuunnitteluun tarkoituksenmukaiset hulevesienhallintarakenteet.

Hankkeen tulosten ja lähtöaineistojen perustella hankkeessa seuratuista hulevesikohteista koostettiin rakenteen nykytilakortit, joissa kuvataan hulevesien hallintarakenteen perustiedot, tavoitteet sekä rakenteen nykytila.

Hulevesirakenteiden nykytilakuvaukset on esitetty liitteessä 1.

Lisäksi hankkeen tulosten sekä tehdyn kirjallisuuskatsauksen perusteella luonnonmukaisten hulevesien hallintarakenteiden suunnittelun tueksi laa-

dittiin hulevesirakennekohtaiset tyypikuvaukset, joissa on kuvattu rakenteiden tärkeimmät ominaispiirteet sekä rakenteiden suunnittelussa huomioitavia tekijöitä.

Hulevesirakenteiden tyypikuvaukset on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 3. Luonnonmukaisten hulevesien hallintarakenteiden monikriteerinen vertailu.

Rakenne	Huleveden puhdistuspotentiaali				Kohdekohtaiset muuttujat		Hydrologia		Monihyötyisyys			Elinkaari-kestävyys
	Kiintoaines	Typen (N) kokonaispitoisuus	Fosforin (P) kokonaispitoisuus	Metallit	Veden imeytymiskyky maaperään	Tilan tarve	Vesimäärän vähentäminen	Veden viivytys	Virkistysarvo	Kasvillisuus ja eliöstö	Luontoarvot	
Laskeutusallas	+	-	+	+								
Laskeutusallas, kasvivaltainen	+	+	+	+								
Kosteikko	++	+	++	++								
Biosuodatuspainanne	++	++	++	++								
Suodatusrakenne	++	+	+	++								

++

hyvä

+

keskitaso

-

heikko
matala
keskitaso
korkea

Veden laadun ja määrän hallinta	Luonnon monimuotoisuus	Virkistys	Kunnossapidon helpous
 » Kaikissa olosuhteissa toimiva hulevesienhallintajärjestelmä. » Kestävien materiaalien käyttö. » Kiintoaineksen poiston ja muun kunnossapidon helpottaminen.	 » Luontotyyppien ja lajiston monimuotoisuuden tukeminen. » Harvinaisten kasvien ja eläinten turvaaminen. » Kehittyvä monimuotoisen kasvillisuus, jossa hyödynnetään luonnonlajistoa. » Vieraslajien tai monimuotoisuutta heikentävien kasvien leviämisen ehkäisy.	 » Esteettiset rakenteet ja kasvillisuusalueet, näymät ja avoin vesipinta. » Monikäyttöisyys, esim. tulvimisalueiden virkistyskäyttö muissa tilanteissa. » Saavutettavuus eri käyttäjäryhmille. » Viestintä rakenteiden tarkoituksesta, arvoista ja turvallisuuskäytännöistä.	 » Kunnossapitoluokitus lähtökohtana. » Kunnossapitäjien osallistaminen. » Kunnossapito- ja kunnostustoimenpiteiden ennakointi, mm. kantavuuksien ja tilavarausten suhteen. » Kunnossapitokortin laatiminen.

Kuva 38. Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden yleiset tavoitteet.

8.3. Kunnossapito

Hulevesirakenteisiin liittyvät kunnossapidon tehtävät ovat hyvin moninaisia, ja vaativat erilaista asiantuntemusta, osaamista sekä kalustoa. Tehtäviä voivat olla esimerkiksi:

- » pensaiden ja perennojen hoito
- » niitto ja niittojätteen keräys
- » lietevesien tyhjennys
- » välppien putsaus
- » haitallisten vieraslajien poisto

Kunnossapidon vastuisiin kuuluu suunnitelma-asiakirjojen mukaan toimiminen sekä mahdollisista ongelmista tai poikkeamista raportointi. Toimenpiteiden ja kohteiden tilan seuranta ja dokumentointi ovat keskeinen osa tehtäväkokonaisuutta. Dokumentoinnin tavoissa on paljon vaihtelevuutta, mutta parhaimmillaan toimenpiteitä viedään jo sähköiseen järjestelmään, josta ne ovat myös muiden nähtävissä.

Poikkeuksellisiin tulvatilanteisiin varautuminen saattaa edellyttää tilapäisiä suojarakenteita tai muita järjestelyjä sekä käyttäjiin liittyvää monikanaavaista viestintää.

Kunnossapidon asiantuntijoiden on tärkeää päästä osallistumaan suunnitteluprosessiin, mikä mahdollistaa keskustelun tulevista kunnossapito- ja kunnostustoimenpiteistä, tarvittavasta kalustosta ja reitistön kantavuudesta sekä tilatarpeesta.

Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kunnossapito perustuu viheralueiden kunnossapitoluokitukseen. Jokaisen kohteen osalta tarvitaan myös

kohdekohtaista ohjeistusta, joka voidaan parhaiten välittää kunnossapitokorttien avulla. Siirrettävä tieto tulee olla selkeässä, havainnollisessa ja helposti omaksuttavassa muodossa. Korttien ajantasaisuus on myös tärkeää.

Hankkeen tulosten perusteella laadittiin malli hulevesirakenteen kunnossapitokortille. Kunnossapitokortin pohjana käytettiin Espoon kaupungin hulevesikohteiden huoltokorttia, jota on kehitetty työpajan tulosten ja kunnossapittäjien kommenttien perusteella.

Hulevesien hallintarakenteiden kunnossapitokortin malli on esitetty viereisessä kuvassa ja liitteessä 3.

Kohteen nimi, hulevesirakennetyyppi

Kohteen yleistiedot:

Alueen nimi:

Valmistumisvuosi:

Valuma-alue tiedot:

Kunnossapitoluokka:

Suunnitelman piirustusnumerot:

Lähiosoite:

Sijaintikartta

Mahdollisia sijaintiin liittyviä tietoja kuten lähialueiden nimiä tai puistojen ja vesistöjen nimiä.

- Vesikasvien poistoalue (toimenpide xx kertaa / kasvukausi tai kun kasveja on xx määrä)
- Niitettävä alue (toimenpide xx kertaa / kasvukausi)
- Nurmikon leikkuu (toimenpide xx kertaa / kasvukausi)
- Huollettava sekä tarkastettava hulevesirakenne (tarkistus xx kertaa / vuosi)

Havainnollistava kuva tärkeästä kunnossapittoa vaativasta rakenteesta tai muusta kohteesta.

Kohteen tavoitteet:

- » Hulevesien määrän ja laadun hallinnan tavoitteet
- » Hulevesirakenteiden toimintaperiaatteet ja kunnossapitotarpeet
- » Luontoon liittyvät tavoitteet (suojellut kasvi- ja eläinlajit, myös vastaanottavassa vesistössä, vieraslajit)
- » Rakenteen ulkonäköön ja siisteyteen liittyvät tavoitteet.

Toimenpiteiden kuvaus:

- » vuosittainen kuntotarkastus
- » pitkäaikaishuolto
- » laatuvaatimukset
- » laadun toteaminen

Kohteen kunnossapitoon liittyvät erityishuomiot osoitetaan kartalla

Esim. keväisin, lumen sulamisen sekä rankkasateiden jälkeen tarkastetaan uoman kunto

Kunnossapitoluokat

Veden virtaussuunta

Esim. keväisin, lumen sulamisen ja rankkasateiden jälkeen poistetaan kiintoaines, roskat ja muu jäte uoman suuaukolta.



50m

8.4. Kasvillisuus

Hulevesirakenteista ja niiden sijainnista riippuen olosuhteet kasvillisuudelle vaihtelevat. Pääsääntöisesti hulevesirakenteissa maaperä pysyy suurimman osan ajasta melko kuivana, mutta rankkasateiden aikaan maaperä kostuu ja pidempiaikaista vesipintaa saattaa muodostua kohteisiin. Kasvillisuuden tulee selvitä sekä kuivissa karuissa olosuhteissa että ajoittain myös hyvin kosteissa olosuhteissa. Hulevesirakenteisiin tulee valita kasvilajeja, jotka sietävät näitä ääriolosuhteita. Suodatusrakenteiden kasvillisuuden suunnittelussa täytyy näiden ääriolosuhteiden lisäksi huomioida myös muut ulkoiset kuormittavat tekijät kuten katusuola, hiekoitushiekka ja koirien ulosteet.

Hulevesirakenteiden suunnittelussa kannattaa pyrkiä hyödyntämään alueen alkuperäistä maaperää, kasvualustaa ja kasvillisuutta. Esimerkiksi olevan puuston avulla saadaan varjostusta uomille ja altaille (Hautamäki ym. 2024). Muuttuvat vesiolosuhteet tulee kuitenkin ottaa huomioon.

Listan tarkoituksena on antaa esimerkkilajeja, joita hyödyntää hulevesirakenteiden suunnittelussa. Näiden lisäksi kohteissa suositellaan käytettävän myös muita kasvilajeja monimuotoisuuden lisäämiseksi. Peruslajeiksi on kuitenkin hyvä valita varmoja kasvilajeja, joita voidaan sitten täydentää herkemmillä lajeilla.

Kukkivat kosteikko- ja niittyalueiden kasvilajit:

Keltakurjenmiekka (*Iris pseudacorus*)
Luhtalemmikki (*Myosotis scorpioides*)
Ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*)
Rantakukka (*Lythrum salicaria*)
Rantatädyke (*Veronica longifolia*)
Rentukka (*Caltha palustris*)

Vesirajassa pärjäävät kosteikkokasvit:

Haarapalpakko (*Sparganium erectum*)
Järviruoko (*Phragmites australis*)
Korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*)
Korpikastikka (*Calamagrostis phragmitioides*)
Punanata (*Festuca rubra*)
Röyhyvihvilä (*Juncus effusus*)
Viiltosara (*Carex acuta*)

8.5. Huleveden laatu

Vedenlaadun seurannan tulosten perusteella arviointiin huleveden laadunhallinnan kehitysmahdollisuuksia.

Hulevesien laadunhallinnan kannalta hulevesien hallintarakenteen osana tulisi olla hulevesien esikäsittelymenetelmänä toimiva karkean kiintoaineksen laskeutusallas tai -alue, jonka kautta vesi ohjataan varsinaiseen laskeutusallas-, kosteikko- tai suodatusrakenteeseen. Karkean kiintoaineen

laskeutusallas tulisi suunnitella siten, että allas on helppo kunnossapitää ja tarvittaessa koneellisesti tyhjentää ennen altaan liiallista täyttymistä.

Lisäksi hulevesien laadunhallinnan kannalta kasvillisuuden todettiin olevan merkittävä osa luonnonmukaisia hulevesien hallintarakenteita. Sekä allas, kosteikko, että biosuodatusrakenteissa rakenteen kasvillisuus edistää haitta-aineiden poistoa hulevesistä. Laadunhallinnan näkökulmasta rakenteen kasvilajeilla ei isossa mittakaavassa ole väliä, vaan tärkeintä on kasvillisuuden olemassaolo, tarvittaessa oikea-aikainen niitto sekä ravinnepitoisen niittojätteen pois keruu. Biosuodatusrakenteissa haitta-aineiden poistoa kuitenkin tehostaa edelleen painanteen kasvillisuuden vaihtelevan mittainen juuristo, minkä vuoksi biosuodatuspainanteissa on hyvä esimerkiksi niitty- tai perennakasvillisuuden lisäksi istuttaa pitkäjuurisia puita.

Biohiilen hyödyntämisen kanssa hulevesien suodatus- ja biosuodatusrakenteissa tulisi harjoittaa varovaisuutta. Ennen biohiilen valintaa käytettävälle biohiililaadulle olisi hyvä tehdä liukoisuuskokeita, joilla pyritään varmistamaan hulevesirakenteen ravinteiden tehokas pidättäminen kohteen valmistuttua.

8.6. Seuranta

Toimiakseen suunnitellusti hulevesirakenteiden kuntoa ja toimivuutta tulee seurata. Seurantatavat ovat erilaisia erityyppisissä rakenteissa.

Kaikissa hulevesirakenteissa tulisi seurata

- » Veden laatua ja vaihtuvuutta.
- » Veden korkeutta (vesitilavuus).
- » Tyhjentyminenopeutta tai viipymää.
- » Umpeenkasvua.
- » Rakenteen eheyttä.
- » Lietteen ja roskien määrää sekä välppien puhautta.
- » Kasvillisuutta ja eliöstöä (harvinaiset ja vieraslajit).

Kasvillisuusseurannan tulosten perusteella laadittiin toteutusmalli luonnonmukaisten hulevesirakenteiden seurannasta. Mallissa esitetään hulevesien hallintarakenteen periaatetyypikuvaus. Mallin tarkoituksena on selvittää kohteen kunnossapitäjille kohteen seurannan tavoitteet sekä keskeiset seurattavat asiat.

Hulevesirakenteiden seurannan mallikuvaus on esitetty seuraavalla sivulla.

Sen lisäksi seuranta tulisi toteuttaa erilaisissa kohteissa seuraavasti:



Kosteikko	Biosuodatus	Puro tai avouoma	Hulevesiallas tai -lampi
» Kiintoaineksen kerääntyminen ja rakenteen täyttyminen. » Osmankäämi tai tukkeutuminen kasvillisuudesta tai kasvillisuus, joka estää muita lajeja. » Purkurakenteet. » Varjostava puusto vs. avoimet alueet, joissa toivottua vesikasvillisuutta (sarat jne.).	» Lammikoituminen. » Veden pääsy rakenteeseen tai rakenteen tukkeutuminen. » Ylivuotokaivon kunnossapito. » Tulvahaitat eroosio.	» Uoman meanderointi. » Ei-halutut padot tai virtaaman esteet, lahoppuun määrä (ekologisesti toivottavaa, mutta tarvittaessa voidaan poistaa). » Varjostus.	» Ei erityisiä vaatimuksia kaikkia tyyppisiä koskevien seurantavaatimusten lisäksi.

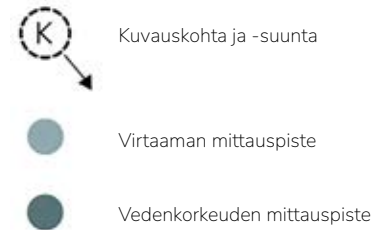
Mitä asioita hulevesirakenteissa seurataan:

- » Veden laatua ja vaihtuvuutta
- » Veden korkeutta (vesitilavuus)
- » Kiintoaineen kerääntyminen
- » Tyhjentymisnopeutta ja viipymää
- » Rakenteen eheyttä
- » Lietteen ja roskien määrää sekä välppien puhtautta
- » Umpeenkasvua
- » Kasvillisuuden kehittymistä (istutettu, harvinaiset ja vieraslajit)
- » Eliöstöä (harvinaiset ja vieraslajit)

Miten seuranta toteutetaan:

- » Kirjataan tehdyt toimenpiteet ja niiden ajankohta
- » Kirjataan huomiot kohteen kunnosta, poikkeamista ja mahdollisista ongelmista
- » Valokuvataan kohde samasta kohdasta.

Alkuperäinen suunnitelma



Toimenpidetaulukon esimerkki

(Taulukko laaditaan jokaisen kohteen tarpeiden sekä hoitotoimenpiteiden mukaan.)

Kunnossapito-toimenpide	Toteutusajankohta	Huomiota toimenpiteen yhteydestä
Niitto	9 / 2024	Niitto oli vaikea suorittaa johtuen jyrkistä luiskista. Niitto kuitenkin pyritti suorittamaan tasaiselta alueelta.
Niitto	9 / 2025	Niittukasvillisuus edelleen voimissaan. Niitetty jälleen pieniä määriä tasaiselta alueelta, muutoin annettu kasvaa vapaasti.
Kiintoaineksen poisto	4 / 2024	Kiintoainesta ja kasvimassaa kertynyt jonkin verran rummun suuaukolle kuvauspaikan 2 läheisyydessä. Massa ei kuitenkaan vielä estä veden virtausta kosteikkoalueelle.
Kiintoaineksen poisto	4 / 2025	Kiintoainesta ja kasvimassaa kertynyt hieman edellistä vuotta enemmän. Kasvillisuutta on pyritty poistamaan pienissä määrin rummun suuaukolta kuvauspaikalla 2, jotta vesi virtaisi paremmin. Ei vaadi muita hoitotoimenpiteitä vuonna 2025.
Roskien keruu	5 / 2024	Roskia kohteessa ei ollut merkittävästi. Muutamia muovipulloja sekä paperimukeja.

Kuvat K1



Huhtikuu 2025



Toukokuu 2025



Elokuu 2025

Kuvat K2



Huhtikuu 2025



Heinäkuu 2025



Elokuu 2025

9. Hulevesirakenteiden periaatetyyppiesimerkit

Projektin osana tuotettiin luonnonmukaisten hulevesirakenteiden periaatetyyppikuvaukset hulevesialtaalle / -lammelle, kosteikolle, biosuodatusrakenteelle ja puroille / avouomalle. Tyyppiesimerkkikuvauksiin on koottu yhteen rakennekohtaisia hulevesirakennetyypin keskeisiä tavoitteita, niiden tarjoamia ekosysteemipalveluita, rakennetyypin toteutukseen vaikuttavia tekijöitä sekä rakenteen kunnossapidon keskeisimpiä toimenpiteitä. Periaatetyyppiesimerkeissä on pyritty havainnollistamaan asioita, joita kyseisen hulevesien hallintarakenteen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon.

9.1. Hulevesiallas ja -lampi

Hulevesialtaan ja -lammen tavoitteena on hulevesien määrän ja virtaamien säätely, vedenlaadun parantaminen sekä alueen ekosysteemipalveluiden, kuten hiilensidonnassa, pienilmaston ja alueen virkistyskäytön tukeminen. Allasrakenteet vaativat suhteellisen paljon tilaa ja kaupunkirakenteeseen näitä on mahdollista rakentaa laajoille puisto- ja viheralueille. Rakenteen yläpuolisen valuma-alueen on hyvä olla yli 5 hehtaarin kokoinen ja itse altaan vähintään 1 % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta.

Hulevesialtaan ja -lammen keskeisimpiä kasvillisuuden kunnostustoimenpiteitä ovat kasvillisuuden niitto altaan luiskilta, liiallisen vesikasvillisuuden niitto, mikäli tämä aiheuttaa veden virtaamisen seisahtumista, sekä haitallisten vieraslajien torjunta.

Varjostava puusto

- » Kosteille alueelle soveltuvat puulajit
- » Pesäpaikkoja eläimille
- » Ehkäisee vedessä viihtyvien kasvien kuten osmankäämien kasvua lammessa

Lammen/ altaan välittömän läheisyyden niittykasvillisuus

- » Kerää ja poistaa vedestä haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja
- » Tarjoaa suojan eläimille / kosteikolle
- » Kasvillisuus valitaan kasvupaikan mukaan

Huoltoajoa kestävät kulkuyhteydet

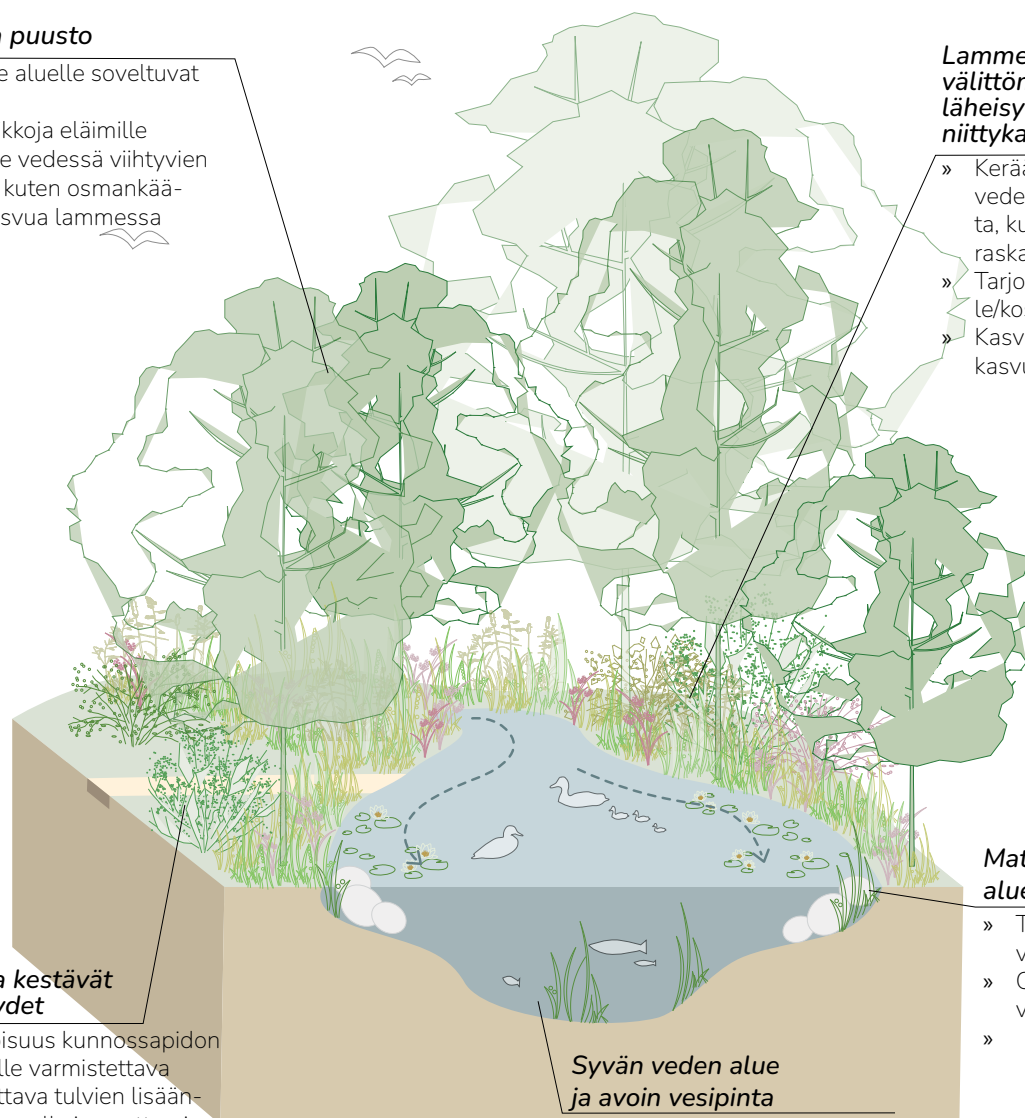
- » Ajokelpoisuus kunnossapidon työkoneille varmistettava
- » Varauduttava tulvien lisääntymiseen, polkujen vettymiseen ja talvisen jääpeitteen vähenemiseen, joka estää talviniiton.

Syvän veden alue ja avoin vesipinta

- » Tarjoaa elinpaikkoja kaloille
- » Luo virkistysellistä arvoa
- » Syvät alueet vähentävät altaan umpeenkasvua

Matalan veden alueelle kiviä

- » Tarjoaa suojaa vesieläöstölle
- » Ohjailee veden virtausta
- » HUOM! Kiviä ei tule sijoittaa syvälle alueelle, sillä se vaikeuttaa alueen kunnossapitoa sekä huoltoa.



9.2. Kosteikko

Hulevesikosteikon pääallisena tavoitteena on huleveden laadun parantaminen. Osana kaupunkirakennetta kosteikot kuitenkin lisäävät kaupunkialueen monimuotoisuutta luomalla alueelle eliöiden elinympäristöjä sekä tukemalla alueen muita ekosysteemipalveluita. Kosteikon virtausolosuhteiden vaihtelu on kosteikon toiminnan kannalta oleellista, minkä vuoksi kosteikossa tulee olla vaihtelevien vesisyvyyksien alueita ja veden keskivedensyvyys tulee olla vähintään 0,5 m. Kosteikkorakenteen yläpuolisen valuma-alueen on hyvä olla yli 10 hehtaarin kokoinen ja itse kosteikon vähintään 1 % kokoinen tämän valuma-alueen pinta-alasta.

Kosteikon elinkaarikestävyyden kannalta rakenteen yksi keskeisimmistä kunnossapitotoimenpiteistä on rakenteeseen kerääntyvän liiallisen kiintoaineksen poisto. Ennen hulevesien johtamista varsinaiseen kosteikkoon rakenteeseen on hyvä tehdä karkean kiintoaineksen laskeutusalue, joka toimii hulevesien esikäsittelymenetelmän tavoin ennen vesien johtamista kosteikkoon. Kiintoaineksen seurannan ja poiston lisäksi kosteikon keskeisiä kunnossapitotoimenpiteitä ovat liialliset kasvillisuuden niitto, vesakoiden poisto sekä mahdollinen rakenteen vesikasvillisuuden poisto ja ruoppaus.

Kiintoaineksen laskeutus

- » Karkean kiintoaineksen laskeutus ennen veden virtausta varsinaiseen kosteikkoon.

Vaihtelevat varjostusolosuhteet

- » Kosteille alueelle soveltuvat puulajit.
- » Pesäpaikkoja eläimille.
- » Ehkäisee vedessä viihtyvien kasvien kuten osmankäämien kasvua lamassa.
- » Valoisat alueet lisäävät vesikasvien menestymistä alueella.

Uoman varren kivet

- » Pidättää kiintoainesta.
- » Säätelee veden virtausta.
- » Lisää pyörteisyyttä, mikä parantaa veden hapekkuutta.

Kosteikon välittömän läheisyyden niittykasvillisuus

- » Kerää ja poistaa vedestä haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja.
- » Tarjoaa suojan eläimille
- » Kasvillisuus valitaan kasvupaikan mukaan.

Kosteikon kasvillisuus

- » Luodaan useita erilaisia kasvillisuusalueita (niittyjä, tulvaniittyjä jne.). Parantaa rakenteen toimivuutta sekä lisää monimuotoisuutta.

Matalan veden alue

- » Tarjoaa kasveille kasvu- ja juurtumismahdollisuuksia.
- » Ekologisen monimuotoisuuden tukeminen.

Huoltoajoa kestävät kulkuyhteydet

- » Ajokelpoisuus kunnossapidon työkoneille varmistettava.
- » Varauduttava tulvien lisääntymiseen, polkujen vettymiseen ja talvisen jääpeitteen vähenemiseen, joka estää talviniiton.
- » Tarpeeksi kaltevat luiskat koneelliselle kunnossapidolle.

Tulvaniitty

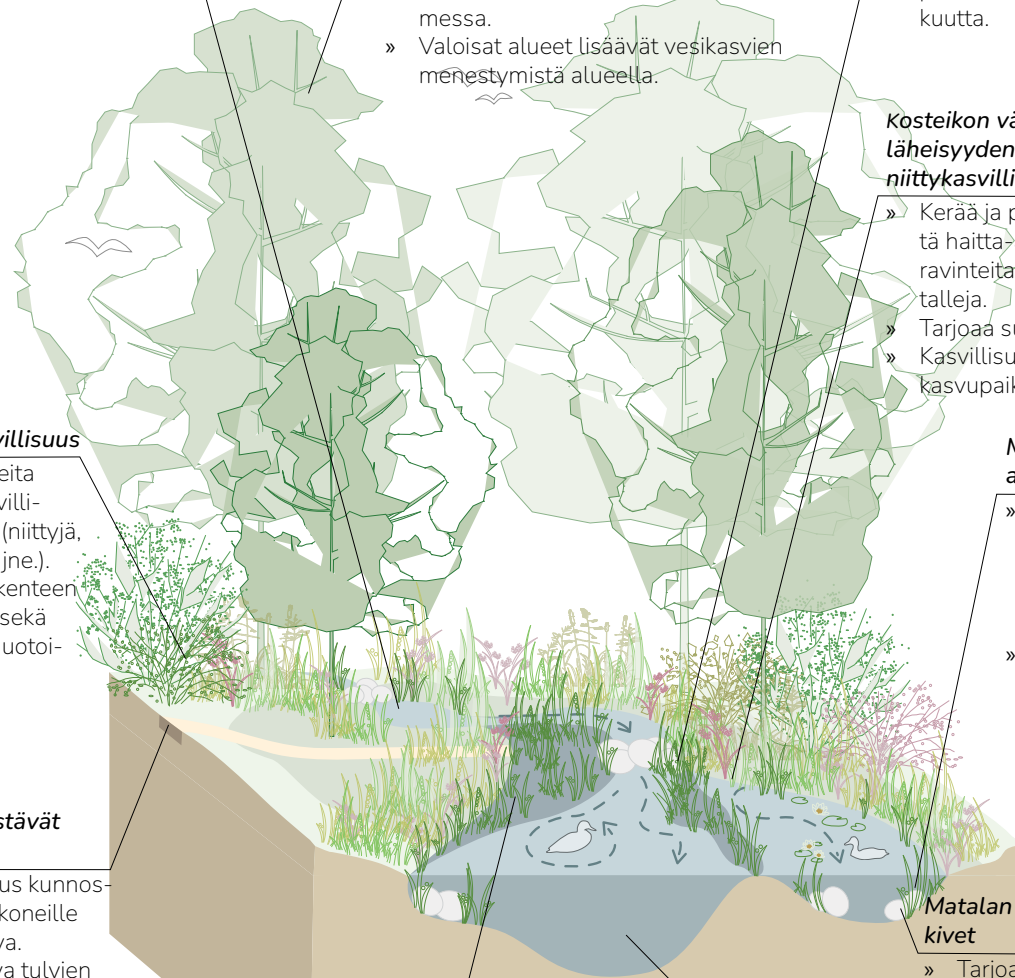
- » Tulvaniityn koko tarkistettava rakennekohtaisesti.
- » Kasvillisuudeksi kuivia ja kosteita oloja sietävää kasvillisuutta.
- » Lisää tulvatilavuutta.

Syvän veden alue

- » Hillitsee kasvillisuuden ylikasvua.
- » Lisää olosuhteiden vaihtelua eliöstölle.
- » Mahdollistaa lähieliöstön liikuttamisen.

Matalan veden alueen kivet

- » Tarjoaa suojaa vesieliöstölle.
- » Ohjailee veden virtausta.
- » Kiviä ei tule sijoittaa syvälle alueelle, sillä se vaikeuttaa alueen kunnossapitoa sekä huoltoa.

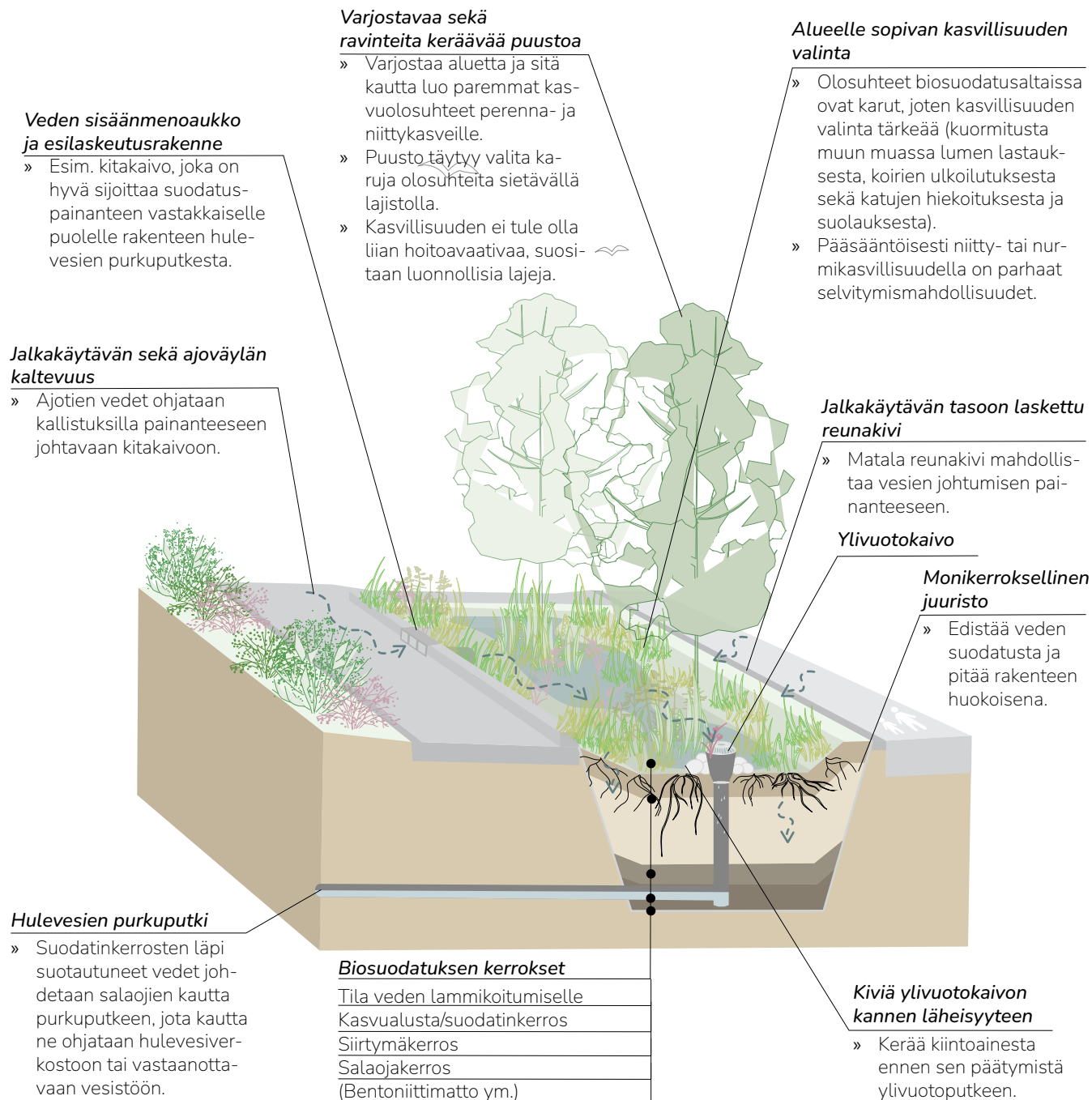


9.3. Biosuodatusrakenne

Biosuodatusrakenteiden tavoitteena on käsitellä hulevesiä niiden synty paikalla ennen vesien johtamista alueelta eteenpäin. Biosuodatuspainanteet lisäävät hulevesien viivytystilavuutta sekä tukevat paikallisia ekosysteemipalveluita, edistään muun muassa hiilensidontaa sekä parantaa ilmanlaatua.

Biosuodatusrakenteet soveltuvat suhteellisen pienen kokonsa vuoksi tiiviillekin kaupunkialueille muun muassa tienvarsien viherkaistoille, pysäköintialueille tai aukioille. Suodatusalueiden valuma-alueen koko on tyypillisesti pieni, alle 2 hehtaaria, ja itse rakenteen on hyvä olla vähintään 5 % yläpuolisen valuma-alueen vettä läpäisemättömästä pinta-alasta. Biosuodatuspainanteessa tulisi olla painanteen vaihtelevan kasvillisuuden monikerroksellinen juuristo, joka edistää huleveden haitta-aineiden pidättymistä rakenteeseen.

Biosuodatuspainanteiden keskeisimpiä kunnossapitotoimenpiteitä ovat muun muassa alueiden niitto, haitallisten vieraslajien torjunta, sekä rakenteeseen liiallisesti kerääntyvän kiintoaineksen poisto.



9.4. Avouoma/puro

Purot ja avouomat ovat osa kaupunkien hulevesiverkostoa ja johtavat sekä viivyttävät hulevesiä. Luonnonmukaisten hulevesien hallintarakenteiden tapaan hulevesiverkoston osana olevat avouomat lisäävät verkoston tulvatilavuutta ja edistävät huleveden laadunhallintaa. Tämän lisäksi purot ja avouomat tukevat alueen muita ekosysteemipalveluja.

Avouomien valuma-alueen koolla ei ole yleisiä rajoituksia, vaan kohteen tilantarve ja kapasiteetti tulee valuma-alue ja rakenne huomioiden arvioida tapauskohtaisesti. Purouomien ympärille tulee jättää tarpeeksi tilaa uoman luonnolliselle kehitykselle sekä suojavaikyksille, jolloin rakentamista uoman välittömään läheisyyteen on hyvä välttää. Uoman mahdolliset kovat virtausnopeudet ja niiden vaihtelut tulee huomioida uoman rakenteessa ja muotoilussa. Hulevesien hallinnassa ja suunnittelussa tulee huomioida purojen ominaispiirteet. Purot ovat vesilaissa määriteltyjä vesistöjä, joilla voi olla muun muassa kalastollisia arvoja. Puroihin tehtävät toimenpiteet voivat vaatia vesiluvan.

Hulevesien hallinnan näkökulmasta purojen ja avouomien keskeisimpiä kunnostustoimenpiteitä ovat alueen niitto ja haitallisten vieraslajien torjunta. Uoman rakennetta voidaan huoltaa muun muassa poistamalla uoman rumpuputkien eteen mahdollisesti kerääntyneitä puuainesta.

Arvokas puroluonto

- » Taimenpuroissa vältettävä kunnossapitotöitä taimenen kutuaikana.
- » Kunnostustöissä huomiotava mahdolliset muut puron luontoarvot.

Luiskat

- » Tarpeeksi kaltevat luiskat koneellisella kunnossapidolla.

Nurmi

- » Mikäli uoman läheisyyteen halutaan nurmea, tulisi se sijoittaa tasiselle alueelle, jotta ravinteet ja ravinteikas leikkuujäte ei valuisi uomaan.

Huoltoajaa kestävätkulkuyhteydet

- » Ajokelpoisuus kunnossapidon työkoneille varmistettava.
- » Varauduttava tulvien lisääntymiseen, polkujen vettymiseen ja talvisen jääpeitteen vähenemiseen, joka estää talviniiton.
- » Tarpeeksi kaltevat luiskat koneellisella kunnossapidolla.

Suisteiden sijoitus

- » Uoman varsille puurankoja tai muita suisteita, jotka mutkistavat virtausta.
- » Puuaineksen pintaan kerääntyä levää sekä muuta kasvustoa, joka edistää ravinteiden poistoa vedestä.
- » Rakennetaan keskivedenpinnan yläpuolelle.

Varjostava puusto

- » Kosteille alueille soveltuvat puulajit
- » Pesäpaikkoja eläimille
- » Ehkäisee vedessä viihtyvien kasvien kuten osmankäämien kasvua lammessa Kasvillisuus valitaan kasvupaikan mukaan

Puron/avouoman välittömän läheisyyden niittykasvillisuus

- » Kerää ja poistaa vedestä haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja.
- » Tarjoaa suojan eläimille/kosteikolle.

Uoman meanderointi

- » Meanderointi hidastaa veden virtausta ja lisää kiintoaineen laskeutumista uomassa.
- » Riittävä tilavaraus mutkittelulle sallii luontaiset eroosio- ja sedimentaatioprosessit.

Tulvaniitty

- » Tulvaniityn koko tarkistettava rakennekohtaisesti.
- » Kasvillisuudeksi kuivia ja kosteita oloja sietävää kasvillisuutta.
- » Lisää tulvatilavuutta.

Tulvataso

Suvantopaikat

- » Kavennukset ja vaihteleva pituuskaltevuus lisäävät monimuotoisuutta ja parantavat eliöstön olosuhteita.

Kiviä uoman reunoille ja pohjaan

- » Tarjoaa suojaa vesieliöstölle.
- » Ohjailee veden virtausta.

10. Jatkotoimenpide-ehdotukset

Työpajan perusteella koostettiin kuusi toimenpide-ehdotusta hulevesirakenteiden seurannan ja suunnittelun kehittämiseksi. Ehdotukset on kuvattu alla.



Tiedonhallintasuunnitelma

Tiedonhallintaa ja hulevesien hallinnan organisoitumista voidaan kehittää laatimalla tiedonhallintasuunnitelma. Yksinkertaisimmillaan tämä voidaan tehdä täydentämällä ja laajentamalla työpajassa täytettyä taulukkoa.

Tiedonhallintasuunnitelmaa voidaan käyttää määrittelemään kriteeristöjä ja ominaisuuksia mahdolliselle sähköiselle huoltokirjalle tai muulle järjestelmälle sekä organisaation kehittämiseksi.



Sähköisen huoltokirjan käyttöönotto

Kuten kiinteistöomaisuuden hallinnassa, myös hulevesiomaisuuden hallinnassa olisi hyödyllistä ottaa käyttöön sähköinen huoltokirja. Sähköiseen huoltokirjaan voidaan kirjata kunnossapitosuunnitelmat, tehdyt toimenpiteet ja poikkeamat sekä seurata kohteen kuntoa.

Sähköisten huoltokirjojen etuja ovat muun muassa:

1. Kohteen perustiedot ja dokumentaatio on helposti löydettävissä ja päivitettävissä.
2. Kunnossapidon tehtäviä voidaan hallita ja aikatauluttaa.
3. Kohteen tilaa, kuten veden laatua ja korkeutta sekä kasvillisuutta, voidaan seurata.
4. Vastuiden ja tiedon jakaminen on läpinäkyvää.
5. Kertyneen tiedon avulla voidaan kehittää toimintaa.



Hulevesirakenteiden kunnossapitokorttimallien päivitys ja kunnossapitokorttien laatiminen

Suunnittelun yhteydessä laadittavat kunnossapitokortit ovat osoittautuneet tarpeellisiksi hulevesirakenteiden kunnossapidossa. Korttien laatimisessa voi hyödyntää liitteessä 3 esitettyä hulevesien hallintarakenteiden kunnossapitokortin mallia.

Kunnossapitokortin laatiminen jo hyvissä ajoin kohteen rakentamissuunnittelun aikana tarjoaa mahdollisuuden keskusteluun kunnossapidon toteutuksesta ja siihen liittyvistä suunnitteluratkaisuista.



Hulevesirakenteiden tarkistuslista ja aikataulutetut kohdetarkistukset

Kaupunkien kokonaisvaltaisen hulevesien hallinnan ja toisaalta hulevesikohteiden omaisuuden hallinnan kehittämiseksi olisi kannattavaa kartoittaa kaikkien kaupungin hulevesikohteiden nykytilan kunto. Kartoituksen perusteella hulevesikohteille voidaan luoda prioriteetti-/kiireellisyysjärjestys, jossa hulevesikohteet jaetaan esimerkiksi viiden vuoden mittaiseen vuosihohtosykliin (esim. kohteiden 1-4 kunnossapito toteutetaan vuonna X, kohteiden 5-8 vuonna Y, ja kohteiden 9-12 vuonna Z, jne. ...). Kun jokainen kohteista on viiden vuoden aikana kunnossapidetty, kohteiden huoltosykli aloitetaan alusta.



Vuosikello vesistöissä tehtävien toimenpiteiden ajoittumisesta luontoarvoihin nähden

Vesistöissä tehtävät kunnostus- ja rakentamistoimenpiteet tulisi aikatauluttaa vesistöissä ja rannoilla elävien lajien kutsu- ja pesimäaikaan mukaan. Vuosikellon lisäksi tarvitaan asiaan liittyvää viestintää.



Hulevesien hallinnan koulutukset kaavoitukseen, suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon

Seurantaprojektin yhteydessä on todettu myös tarve toteuttaa hulevesirakenteiden eri elinkaaren vaiheisiin liittyvää koulutusta.



Kuva 39. Illenpuiston hulevesialtaat kesä- ja talviasussaan 2025.

11. Yhteenveto

Hankkeessa seurattiin yhdeksän luonnonmukaisen hulevesien hallintarakenteen kasvillisuuden kehitystä sekä seitsemän rakenteen vedenlaatua kevään, kesän ja syksyn 2025 aikana. Seuratavat rakenteet olivat hulevesialtaita, kosteikkoja, kadunvarsien suodatusrakenteita sekä puro- ja ojakohteita. Seurannan tarkoituksena oli kartoittaa rakenteiden laadunhallinnan, kunnossapidon sekä moniyötyisyyden mahdollisuuksia entistä kokonaisvaltaisemman hulevesien hallinnan suunnittelun ja kunnossapidon tueksi. Projekti toteutettiin yhteistyössä Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien kanssa.

Hankkeen yhteydessä toteutettiin kaksi diplomityötä: 1) Maisema-arkkitehtuurin diplomityö: ”Kestäviä hulevesiratkaisuja – luonnonmukaisten hulevesirakenteiden suunnittelu ja kunnossapito” (Aimi Kärnä, Aalto-yliopisto) ja 2) Vesi- ja ympäristötekniikan diplomityö: ”Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden tehokkuus hulevesien laadun hallinnassa” (Nasti Valotie, Aalto-yliopisto). Diplomitöiden aineistot ja tulokset olivat oleellinen osa projektin sisältöä.

Lisäksi hankkeen osana toteutettiin hulevesikohteiden kunnossapidon haastatteluita, joiden avulla kartoitettiin seurantakohteiden nykytilaa sekä kunnossapidän näkemyksiä muun muassa kohteiden suunnittelusta ja kohteiden kunnossapidettävyydestä.

Vedenlaadun seuranta

Hallintarakenteesta riippumatta kiintoaineen ja metallien pitoisuudet keskimäärin alenivat huleveden virratessa tai suotautuessa rakenteen läpi, kun taas ravinnepitoisuuksissa havaittiin muun muassa vuodenajasta ja rakennetyypistä johtuvaa vaihtelua. Korppaanpuistossa lammen vaikutus näkyi kiintoaineen vähenemisenä, mutta lammen rehevyyden ja mahdollisen sisäisen kuormituksen arvioitiin ylläpitävän kohonneita fosforipitoisuuksia, minkä vuoksi sedimentin kertymää alueella tulisi seurata. Illempuiston altaat puolestaan keskimäärin pidättivät huleveden ravinteita, mutta toimivat kasvukaudesta ja altaiden kasvuston kehittyneisyydestä riippuen ajoittain myös ravinteiden lähteinä. Vauhtitien kosteikon Töölönjoen vanhasta uomasta erillään oleva kosteikkouoma tehosti haitta-aineiden poistoa verrattuna Töölönjoen uomaan. Niittykummunpuistossa altaiden pitkäaikaisen kiintoaineen kertymisen arvioitiin heikentävän erityisesti altaiden kiintoaineen pidätyskykyä, vaikka kasvillisuus osaltaan edisti erityisesti typen poistoa. Kadunvarsien biosuodatus- ja suodatusrakenteissa kiintoaine ja metallit puolestaan pidättyivät pääasiassa tehokkaasti, mutta suodatinmateriaalien orgaanisen aineksen sekä alueiden eläinperäisten jätösten arvioitiin lisäävän typpi- ja fosforiravinteiden huuhtoutumista rakenteista.

Vedenlaadun seurannan tulokset korostavat kunnossapidon, materiaalivalintojen ja pitkäaikaisen seurannan merkitystä rakenteiden puhdistustehon

varmistamisessa. Hulevesien hallintarakenteiden pitkäaikainen seuranta on erityisen tärkeää, kun halutaan selvittää rakenteen todellista toimintaa, huleveden laadunhallintaa ja kasvillisuuden kehitystä alueella. Vaikka hulevesien laatua mitataan usein yksittäisten näytteiden avulla, kertovat nämä kuitenkin aina vain rakenteen hetkellisestä puhdistuskyvystä, eivätkä täten täysin kuvaa todellista tilannetta. Hallintarakenteen vedenlaadun puhdistustehon tarkemman arvioinnin kannalta pitkäaikainen vuodenajan huomioiva seuranta on täten välttämätöntä.

Kasvillisuuden seuranta

Suurimmassa osasta hulevesialtaista, lammista, uomista ja kosteikoista rakenteen kasvillisuus on vuosien varrella lisääntynyt sekä levinnyt alkuperäisiä kasvillisuussuunnitelmaa laajemmalle alueelle, mikä on paikoin hidastanut veden virtausta, pienentänyt vesipinnan näkyvyyttä ja lisännyt alueiden umpeenkasvua. Varjostuksen puute on suosinut auringossa viihtyvien rantakasvien, kuten osmankäämin, leviämistä. Vauhtitien kosteikossa kasvillisuuden kasvu painottuu reuna-alueille, kun taas alun perin viivytysaltaiksi suunnitellussa Niittykummunpuistossa altaiden keskialue on kosteikkomaisesti lähes umpeen kasvanut. Kadunvarsien bio- ja suodatusrakenteissa kasvillisuuden menestys on puolestaan ollut vaihtelevaa. Monen biosuodatuspainanteen kasvualusta ja kasvillisuus on jouduttu uusimaan muun muassa painanteen kuivuuden, kuormituksen tai heikon virkistysarvon

vuoksi. Leppäviidanpuiston Monikonpuron ja Vaapaalan Pellaksenojan kasvilajimäärien arvioidaan puolestaan lisääntyneen uoman virtauksen mukana kuljettaman siemenlevinnän ja alueella hyödynnettyjen kierrätyskasvialustojen siemenpankin vuoksi. Haitallisia vieraslajeja, kuten jättipalsamia, komealupiinia ja viitapihlaja-angervoa, havaittiin erityisesti virtaavan veden hulevesikohteissa, joissa vieraslajien hallinnan arvioidaan edellyttävän näiden torjuntaa myös uoman yläjuoksulla.

Hulevesirakenteiden kasvillisuuden kehitys on selvästi kohdekohtaista ja tähän vaikuttavat oleellisesti muun muassa rakennetyyppi, ympäristön olosuhteet sekä kohteiden kunnossapito. Kasvillisuuden toimivuuden turvaaminen hulevesikohteissa edellyttäisi varjostuksen, vedenohjauksen ja kasvialustan olosuhteiden parantamista, vieraslajien hallintaa sekä säännöllistä kunnossapitoa.

Työpaja

Työpaja kokosi Espoon, Helsingin ja Vantaan hulevesi- ja kunnossapitoasiantuntijoita Rambollin toimistolle kehittämään luonnonmukaisten hulevesien hallintaratkaisujen suunnittelua, kunnossapitoa ja seurantaa sekä jakamaan kokemuksia. Työpaja järjestettiin Rambollin toimistolla 8.10.2025 läsnäolotilaisuutena.

Työskentelyssä käsiteltiin

- » hulevesirakenteiden monihyötyisyyttä
- » rakenteiden kunnossapidon huomioimista suunnitteluvaiheessa
- » erityyppisten hulevesirakenteiden seurantaa

- » hulevesien hallintaan, suunnitteluun ja kunnossapitoon liittyvän tiedonvälityksen parantamista.

Työpajan tuloksena suunnittelulle määriteltiin tavoitteita veden laadun ja määrän hallintaan, luonnon monimuotoisuuteen, virkistykseen sekä kunnossapitoon liittyen. Tavoitteidenasettelussa painotettiin rakenteiden kestävyyttä ja monihyötyisyyttä. Kunnossapidon kehittämiseksi koottiin yhtenäisiä tehtävälistoja sekä kohteiden toimivuutta ja kunnossapitoa tukevia suunnitteluperiaatteita. Hulevesirakenteiden seurantaan liittyen puolestaan arvioitiin erilaisille hulevesirakenteille tyypillisiä indikaattoreita, joiden seuranta johtaisi rakenteen kunnossapidon ja mahdollisimman pitkään elinkaareen turvaamiseen. Lisäksi työpajas-

sa pohdittiin suunnitteluprosessin eri tahojen ja sidosryhmien välistä tiedon jakoa. Tiedonjaossa hyödynnettiin alustavia malleja, jotka määrittelevät mitä tietoa välitetään, kenen toimesta ja mitä reittejä pitkin.

Hankkeen tuotokset

Hankkeessa tuotettiin kuvaukset seurannassa mukana olevien hallintarakenteiden nykytilasta, hulevesirakenteiden monikriteerinen vertailutaulukko suunnittelun tavoitteiden määrittelyn tueksi, sekä hulevesien hallintarakenteiden tyyppikuvaukset suunnittelun tueksi. Lisäksi hankkeessa tuotettiin mallit hulevesirakenteen huoltokortista sekä rakenteen seurannan toteuttamisesta.



Kuva 40. Valokuva työpajasta, jossa ryhmissä kehitettiin luonnonmukaisten hulevesien hallintaratkaisuja.

Lähteet

Adyel, T. M., Hipsey, M. R. & Oldham, C. E. (2017). Temporal dynamics of stormwater nutrient attenuation of an urban constructed wetland experiencing summer low flows and macrophyte senescence. *Ecological Engineering*, 102: 641–661. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.12.026>

Allen, J.A., Setälä, H. & Kotze, D.J. (2020). Dog Urine Has Acute Impacts on Soil Chemistry in Urban Greenspaces. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.615979>

Ariluoma, M. & Mikola, V. (2017). Ekosysteemi-palvelut aluesuunnittelussa – taustatietoa suunnittelijoille. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2017:2/Arkkitehtuoriosasto. Helsinki: Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

Auvinen, A., Orava, M., Burjam, H., Kärki, M., Tammisto, P., Kosonen, P., Muukka, L., Kankunen, P., Eitsi, E., Jäntti-Hasa, P., Rantalainen, S., Rekonen, I., Korhonen, J., Kytösaho, I., Ström, M., Viinanen, J. & Vuorinen, M. (2023). Vantaan hulevesiohjelma. Vantaan kaupungin julkaisuja 5/2023. Vantaa: Vantaan kaupunki.

Bratieres, K., Fletcher, T. D., Deletic, A. & Zinger, Y. (2008). Nutrient and sediment removal by stormwater biofilters: A large-scale design optimisation study. *Water Research (Oxford)*, 42(14): 3930–3940. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2008.06.009>

Beck, H.J. & Birch, G.F. (2012). Spatial and Temporal Variance of etal and Suspended Solids Relationship in Urban Stormwater – Implications for Monitoring. *Water, Air and Soil Pollution*, 223(3): 1005–1015. <https://doi.org/10.1007/s11270-011-0919-1>

Carter, T. (2007). Suomen kyky sopeutua ilmastomuutokseen: FINADAPT – Yhteenveto päättäjille. Suomen ympäristö I/2007. Vammala: Suomen ympäristökeskus.

Eskola, R. & Tahvonen, O. (2025). Hulevesi rakennetussa ympäristössä – Luonnonmukaiset hallintakeinot, teettäminen, rakenteet, kunnossapito. Viherympäristöliiton julkaisu nro. 77. Viherympäristöliitto.

Espoon kaupunki. (2024). Espoon yleiskaava 2060. Yleiskaavaluonnoksen selostus. Espoon kaupunkisuunnittelukeskus, Yleiskaavoitus.

Feraud, M., Ahearn, S.P., Parker, E.A., Avasarala, S., Rugb, M.B., Hung, W-C., Li, D., Van De Werfhorst, L.C., Kefela, T., Hemati, A., Mehring, A.S., Cao, Y., Jay, J.A., Haizhou, L., Grant, S.B. & Holden P.A. (2023). Stormwater biofilter response to high nitrogen loading under transient flow conditions: Ammonium and nitrate fates, and nitrous oxide emissions. *Water Research*, 230: 119501. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.119501>

Hatt, B.E., Fletcher, T.D. & Deletic, A. (2009). Pollutant removal performance of field-scale stormwater biofiltration systems. *Water Science and Technology*, 59(8): 1567–1576. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.173>

Hautamäki, R., Kuittinen, M. & Moinel, C. (2024). Estimating CO2 flows in urban parks: knowns and unknowns. *Frontiers Sustainable Cities – Climate Change and Cities*. Volume 6. Espoo: Aalto University, Department of Architecture.

Iqbal H., Garcia-Perez M. & Flury M. (2015). Effect of biochar on leaching of organic carbon, nitrogen, and phosphorus from compost in bio-retention systems. *Science of Total Environment*, 37(45): 521–522. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.03.060>

Jylhä, K., Ruosteenoja, K., Räisänen, J., Venäläinen, A., Tuomenvirta, H., Ruokolainen, L., Saku, S., & Seitola, T. (2009). Arvioita Suomen muuttuvasta ilmastosta sopeutumistutkimuksia varten – ACCLIM-hankkeen raportti 2009. Raportteja 2009:4. Helsinki: Ilmatieteen laitos.

Li, J., & Davis, A. P. (2016). A Unified Look at Phosphorus Treatment Using Bioretention. *Water Research*, 90: 141–155. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.12.015>

Nayeb Yazdi, M., Scott, D., Sample, D. J. & Wang, X. (2021). Efficacy of a retention pond in treating stormwater nutrients and sediment. *Journal of Cleaner Production*, 290: 125787. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125787>

Nuotio, E., Olsen, S., Mannermaa, A., Lehtikainen, E., Rocha, K., Airamo, M., Ikonen, P., Ahlgren, H., Asanti, J., Peltola, K., Nyman, M., Kuusisto-Hjort, P., Utriainen, R., Urho, A. & Sankiaho, L. (2020). Espoon hulevesiohjelma 2020. Espoo: Espoon kaupunki.

Nurmi, P., Rosqvist, K., Kuisma, K., Kilpinen, J., Tyynilä, S., Orrenmaa, P., Korkeila, A., Hahkala, V., Urho, A., Böhling, A. & Evokari, V. (2018). Helsingin kaupungin hulevesiohjelma. Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:3. Helsinki: Helsingin kaupunki.

Osman, M., Wan Yusof, K., Takaijudin, H., Goh, H. W., Abdul Malek, M., Azizan, N. A., Ab. Ghani, A. & Sa'id Abdurrahman, A. (2019). A Review of Nitrogen Removal for Urban Stormwater Runoff in Bioretention System. *Sustainability*, 11(19): 5415. <https://doi.org/10.3390/su11195415>

Pamuru, S.T., Forgione, E., Croft, K., Kjellerup, B.V. & Davis, A.P. (2022). Chemical characterization of urban stormwater: Traditional and emerging contaminants. *The Science of the Total Environment*, 318: 1518887. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151887>

River, M. & Richardson, C.J. (2018). Particle size distribution predicts particulate phosphorus removal. *Ambio*, 47: 124–133. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0981-z>

Saastamoinen, O., Kniivilä, M., Alahuhta, J., Aro-vuori, K., Kosenius, A., Horne, P., Otsamo, A. & Vaara, M. (2014). Yhdistävä luonto: Ekosysteemi-palvelut Suomessa. Reports and studies in forestry and natural sciences nr. 15. Joensuu: University of Eastern Finland School of forest sciences.

Silander, J., Vehviläinen, B., Niemi, J., Arosilta, A., Dubrovin, T., Jormola, J., Keski-sarja, V., Keto, A., Lepistö, A., Mäkinen, R., Ollila, M., Pajula, H., Pitkänen, H., Sammalkorpi, I., Suomalainen, M. & Veijalainen, N. (2006). Climate change adaptation for hydrology and water resources. FINADAPT Working Paper 6, Finnish Environment Institute Mimeo-graphs 336. Helsinki.

Tajakka, H. (2020). Viheralueiden kunnossapito-luokitus RAMS 2020. Viherympäristöliitto.

Tajakka, H. (2022). Viheralueiden luonnonmu-kaisten hulevesirakenteiden kunnossapito LHK 2022. Viherympäristöliitto.

Valtanen, M., Paavilainen, P., Jalonen, J., Sopanen, S., Suvanto, S. & Haapalainen, J. (2023). Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun te-hostamisohjelma. Suomen Kuntaliitto ry. Helsinki.

Liitteet

Liite 1. Hulevesien hallintarakenteiden nykytila-kuvaukset

Liite 2. Hulevesien hallintarakenteiden tyyppie-simerkit

Liite 3. Hulevesien hallintarakenteen kunnossa-pitokortti -malli

Liite 4. Kasvillisuuden seurannan tulokset, kasvi-listat

Liite 5. Vedenlaadun tulokset, taulukko

Liite 1.

Hulevesien hallintarakenteiden nykytilakuvaukset

Kohteiden sijaintikartta

Hulevesiallas ja -lampi

- ① Korppaanpuisto (Helsinki)
- ② Illenpuiston altaat (Vantaa)

Kosteikko

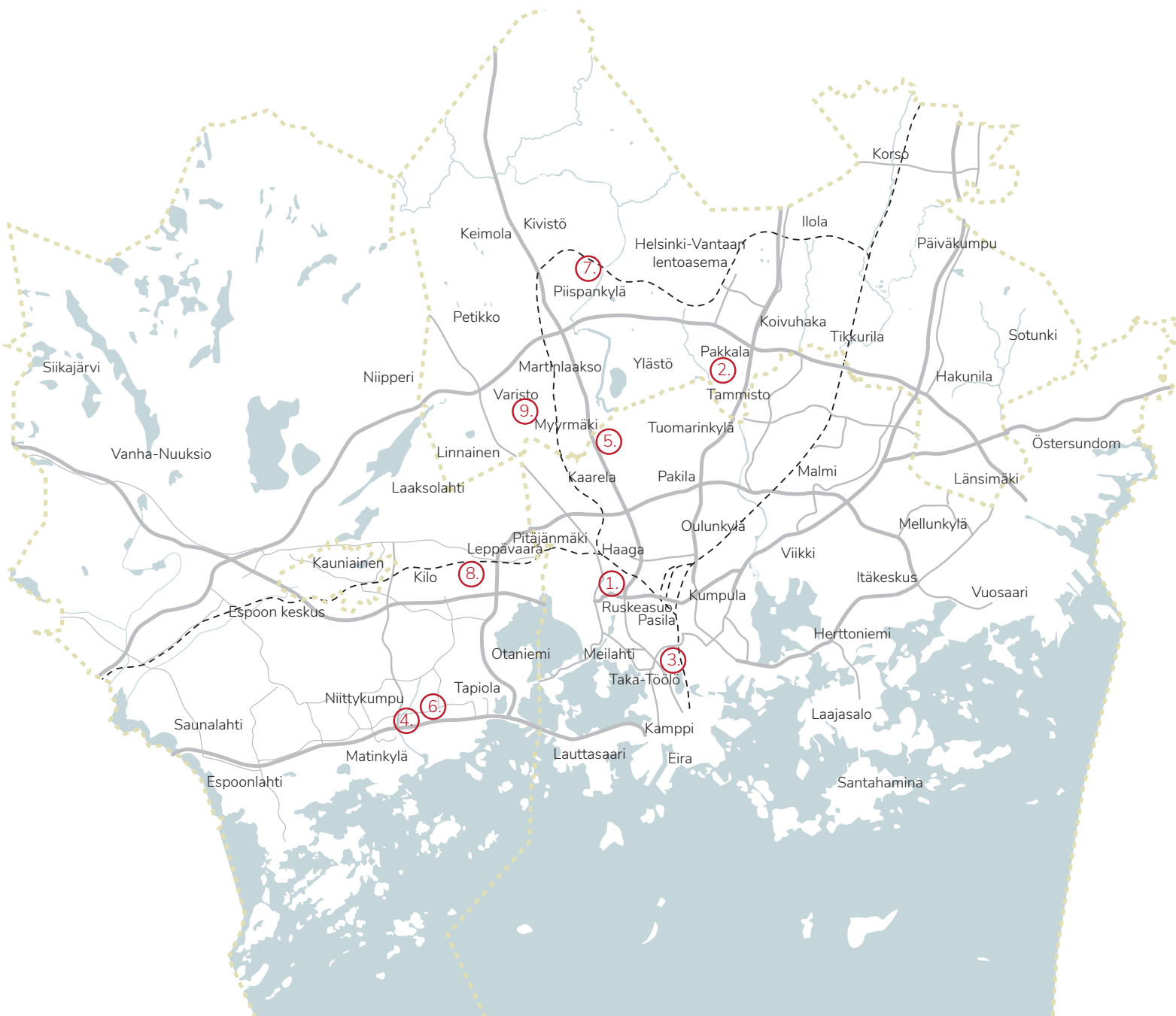
- ③ Vauhtitien kosteikko (Helsinki)
- ④ Niittykummunpuiston hulevesiallas (kosteikko) (Espoo)

Suodatusrakenne

- ⑤ Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteet (Helsinki)
- ⑥ Merituulentien biosuodatuspainanteet (Espoo)
- ⑦ Tikkurilantien suodatusrakenteet (Vantaa)

Puro ja avouoma

- ⑧ Monikonpuro, Leppäviidanpuisto (Espoo)
- ⑨ Pellaksenoja (Vantaa)



Korppaanpuisto (Helsinki)

Sijainti: Helsinki, Niemenmäki/Pikku Huopalahti, Lapinmäentie 1

Kunnossapitoluokka: A3, R3, R4, M2

Rakennusvuosi: 1990

**Yleinen kuvaus koh-
teesta:** Korppaanpuisto sijaitsee Niemenmäen sekä Pikku Huopalahden raja-alueella. Korppaanpuiston, Tilkanniityn sekä Puutarhurinlehdon kokonaisuus kuuluu arvoluokan II koh-
teisiin. Syynä tähän on sen hyvin säilynyt sekä kaupunkirakenteeltaan merkittävä 1990-luvun
laaja viheraluekokonaisuus. Arvoluokkaan II kuuluvien kohteiden ensisijainen tavoite on nykyi-
sen kuntotason säilyttäminen sekä alueen heikentyneiden arvojen vahvistaminen.

Puisto koostuu kahdesta lammesta, nurmikentistä, pyöreistä pensasistutuksista, paviljongista,
silloista sekä luontopoluista.

Kohteen tavoitteet: Korppaanpuisto on suunniteltu alueen asukkaille virkistyskäyttöön. Virkistymismahdollisuuksien lisäämiseksi puistossa sijaitsee palstaviljelyalue.

Kohteen tila ja tarpeet: Kohde on pitkistä iästään huolimatta pysynyt kokonaisuudessaan melko hyvässä kunnossa. Nurmialueet sekä pyöreiksi muotoillut pensasistutusalueet ovat pysyneet hyvin hoidettuina. Puistoalueen läpi virtaavan Korppaanojan uomassa on kuitenkin havaittavissa kostean paikan
niittykasvillisuutta ja uomassa on kiintoaineskertymää, mikä osaltaan hidastaa virtaamaa
uomassa. Uoman pohjalla on paksu sedimenttikerros ja uoma meanderoi myös paikoitellen
voimakkaasti.

Lisäksi alueen yleisilmettä heikentää kalusteiden töhrintä ja yleinen kuluneisuus.

Korppaanpuisto on suunniteltu alueen asukkaille virkistyskäyttöön. Virkistysmahdollisuuksien lisäksi puistossa sijaitsee palstaviljelyalue

Valuma-alue: Valuma-alueen koko on noin 39 ha. Rakenteen koko on n. 0,74 % valuma-alueen koosta.

Alueen maanpeite
Vettä läpäisemätön pinta: 44 %
Puusto: 30 %
Matala kasvillisuus: 22 %
Päällystämätön tie: 2 %
Paljas maa: 1 %
Vesi: 1 %

Huleveden laatu:
*Laatutulokset
perustuvat vuoden
2025 tutkimuksiin.*

Huleveden kiintoaines- ja metallipitoisuudet ovat mittauksissa laskeneet noin 44 % ja 29 % veden virratessa Korppaanojassa ja ojan alajuoksulla sijaitsevan lammen läpi. Kiintoainepitoisuus on keskimäärin suurimmillaan kaupunkiviljelyalueen eteläpuolella ojan keskivaiheilla. Huleveden tyyppi- ja fosforipitoisuudet vaihtelevat. Kokonaisfosforipitoisuudet pääasias-
sa kasvavat ojan alajuoksulla ollen suurimpia lammen purkupäässä. Syksyn vesinäytteet huomioiden kokonaistypen pitoisuus on keskimäärin suurin ojan yläjuoksulla, kun taas kesäkuukusina typpipitoisuus on suurimmillaan kaupunkiviljelyalueen eteläpuolella ja lammen purkupäässä.





Alkuperäinen suunnitelma



Alueen nykytila

Kasvillisuuden seurannassa esiin tulleita havaintoja:

Kasvillisuus alueella on melko runsas uomassa sekä sen välittömässä läheisyydessä. Uoman kasvillisuus on melko niittymäistä korkeaa kasvillisuutta. Alueen alkuperäisessä suunnitelmassa se on merkitty nurmialueeksi. Uomassa haitallisina vieraslajeina oli havaittavissa jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*), komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*), pohjoisamerikkalaista piiskua sekä raunioyrttilajia. Uoman alueella parhaiten menestyneitä kasvilajeja olivat viitakastikka (*Calamagrostis canescens*), järviruoko (*Phragmites australis*) sekä viiltosara (*Carex acuta*). Lammen ympäristössä valtalajeina toimivat osmankäämi (*Typha*), kurjenmieikka (*Iris*) sekä väinönputki (*Angelica archangelica*).

Muilta osin puisto on säilynyt alkuperäisen suunnitelman kaltaisena. Laajat nurmikat ovat hyvin hoidettuja. Kuitenkin pienet rakenteelliset yksityiskohdat kuten puiston penkit, sillan kaiteet ja pergolat ovat kärsineet paikoitellen sekä ilkeälasta että yleisestä käytöstä johtuvasta kulumisesta. Lammen tulviminen on huonontanut sitä ympäröivän reitin kuntoa.

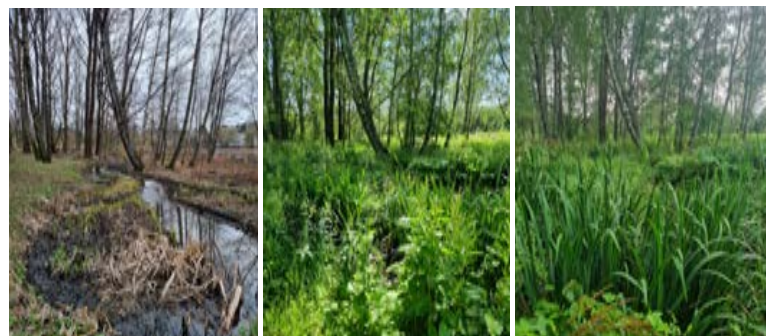
Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

Korppaanpuiston kunnossapidossa on ollut suuria haasteita. Kaksi merkittävintä tekijää ovat olleet alueen runsas tulviminen sekä hoitokortin puuttuminen. Rankkasateiden aikana puisto on ollut veden vallassa. Tämän seurauksena monet huoltoajon ennen mahdollistaneet reitit ovat muuttuneet koneella ajolle kelvottomiksi.

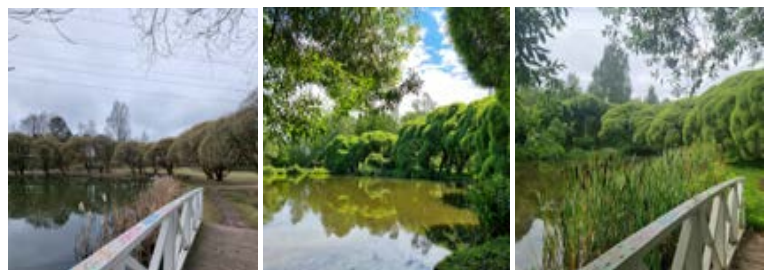
Aluetta on hoidettu pääsääntöisesti viheralueena ja rakennettuna viherympäristönä.

Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

Kuvaryhmä 1: Uoma palstaviljelyalueen läheisyydessä



Kuvaryhmä 2: Lampi



Kuvaryhmä 3: Uoma sillalta



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

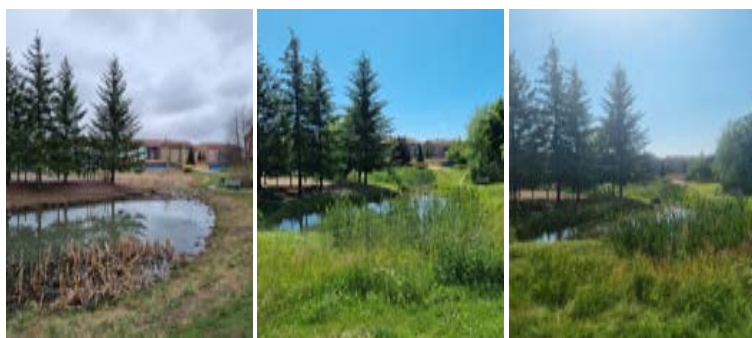
Illenpuiston altaat (Vantaa)

Sijainti:	Vantaa, Pakkala, Lähettiläntie 1
Kunnossapitoluokka:	R4 ja R3 (vanha hoitoluokitus: A2)
Rakennusvuosi:	2005
Yleinen kuvaus koh- teesta:	Illenpuisto sijaitsee keskellä Kartanonkosken asuinalueella lähellä Jumbon kauppakeskusta. Puistossa virtaava Illenoja laskee arvokkaaseen taimenpuroon, Krakanojaan. Krakanoja puolestaan yhtyy alajuoksullaan Vantaanjokeen. Vantaanjoki on Natura 2000-suojelualue siellä elävän vuollejokisimpukan (<i>Unio craccus</i>) takia. Illenojaan hulevettä johdetaan sekä asuinalueilta että kauppakeskuksen pysäköintialueelta.
Kohteen tavoitteet:	Kohteen tavoitteena on ollut toimia viihtyisenä ja visuaalisesti näyttävänä lähivirkistysalueena alueen asukkaille. Hulevesirakenteiden tavoitteena on puhdistaa ja viivyttää puiston läpi virtaavia hulevesiä.
Kohteen tila ja tarpeet:	Illenpuiston vesialueiden nykytila on melkoisen huono. Kohde koostuu kahdesta isommasta vesialtaasta, joista toinen on lähes kokonaan kasvittunut ajan saatossa. Aluetta on pyritty hoitamaan leikkaamalla ja harventamalla kasvillisuutta, mutta nämä toimenpiteet eivät ole olleet riittäviä kasvillisuuden vähentämiseksi altaista. Kohteen kunnossapito on ollut haastavaa. Alueen isomman altaan pohjarakenne koostuu suodatinkankaasta ja sitä peittävistä irtokivistä. Altaaseen kertyneen ylimääräisen lietteen ja kasvillisuuden poistaminen sekä muu kunnossapito on ollut hankalaa toteuttaa. Kunnossapitäjät ovat ehdottaneet alueelle perusparannusta, jonka yhteydessä myös altaan pohjalla oleva suodatinkangas sekä irtokivet poistettaisiin, jotta pohjarakenteen ja kasvillisuuden hoito muuttuisi jatkossa helpommaksi.
Valuma-alue:	Valuma-alueen koko on noin 43 ha. Rakenteen koko on n. 0,34 % valuma-alueen koosta. Alueen maanpeite Vettä läpäisemätön pinta: 78 % Matala kasvillisuus: 15 % Puusto: 6 % Paljas maa: 1 %
Huleveden laatu: <i>Laatutulokset perustuvat vuoden 2025 tutkimuksiin.</i>	Huleveden kiintoaines- ja metallipitoisuudet ovat mittauksissa laskeneet veden virratessa altaiden läpi. Altaat pidättävät noin 66 % huleveden kiintoaineesta ja 35 % metalleista. Alkukesästä ja syksystä altaat pidättävät typpeä, kun taas kesäkuukausina veden typpipitoisuudet pääasiassa kasvavat. Vuoden 2025 aikana huleveden kokonaisfosforipitoisuudet puolestaan keskimäärin laskevat, ollen kuitenkin ajoittain suurempia altaiden läpi virranneessa vedessä verrattuna altaisiin laskevaan huleveteen. Keskimäärin altaat pidättävät noin 2,2 % huleveden kokonaistypestä ja 36 % kokonaisfosforista.

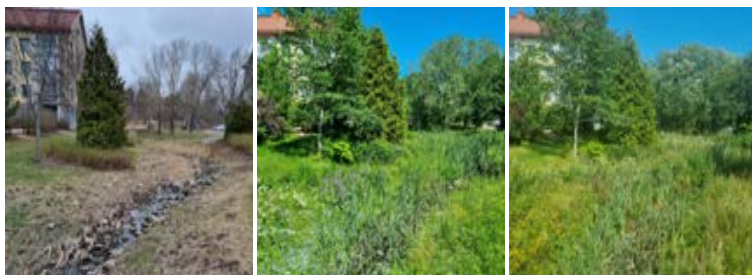




Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:
Kuvaryhmä 1: Avovesialue



Kuvaryhmä 2: Kasvittunut uoma



Kuvaryhmä 3: Paviljonki ja sen ympäryspensaat



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Kasvillisuutta on alueella runsaasti uoman molemmin puolin sekä itse uomassa. Altaista isompi on lähes täysin osmankäämin (*Typha*) vallassa ja paljasta vesipintaa on vähän. Osmankäämi on myös vallannut suurimman osan altaan lasku-uomasta. Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*) sekä komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*).

Alkuperäisistä vesistön läheisyyteen istutetuista niitty-lajeista alueella on säilynyt rentukka (*Caltha palustris*), rantakukka (*Lythrum salicaria* 'Roseum'), luhtalemmikki (*Myosotis scorpioides*) sekä rantatädyke (*Veronica longifolium*). Seurannassa ei havaittu alueelle suunniteltua verikurjenpolvea (*Geranium sanguineum*).

Uoman niittyalueelle suunnittelemattomasta kasvillisuudesta nousee esiin osmankäämin lisäksi viiltosara (*Carex acuta*) sekä järviruoko (*Phragmites australis*).

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

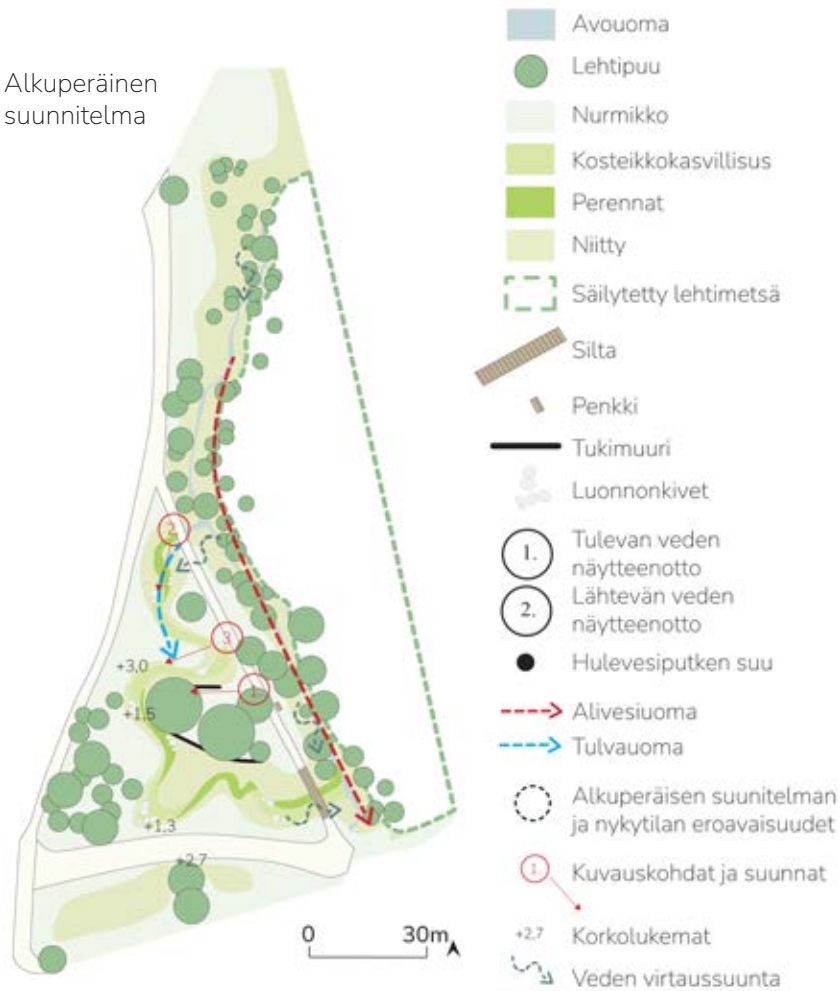
Alueen suurimpana haasteena on ollut kasvillisuuden liiallinen määrä altaissa sekä uomassa, mitä ei ole pystytty vähentämään, koska suodatinkangas estää ruopauksen. Osmankäämiä on pyritty poistamaan uomasta sekä altaista noin 10 vuotta sitten tukistamalla niitä talvipakkasilla ja viemällä ne pois alueelta. Siitä huolimatta kasvillisuus on alueella edelleen hyvin runsas. Tämän seurauksena alueella on raportoitu ilmenevän seisovasta vedestä johtuvia hajuhaittoja.

Vauhtitien kosteikko (Helsinki)

Sijainti:	Helsinki, Taka-Töölö, Vauhtitie 1
Kunnossapitoluokka:	R3
Rakennusvuosi:	2016
Yleinen kuvaus koh- teesta:	Vauhtitien kosteikko sijaitsee Helsingin kantakaupungissa kaupunginpuutarhan ja junaradan välissä. Kohde on osa kulttuurihistoriallisesti, maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti arvokasta Eläintarhan aluetta. Puisto koostuu kahdesta eri osasta, jonka välissä kulkee Helsinginkatu. Isommalla pohjoispuoleisella alueella sijaitsee Töölönjoen vanha uoma sekä meanderoiva kosteikkoalueella virtaava uoma, minkä kautta vedet kulkeutuvat Helsinginkadun ali Töölönlahteen.
Kohteen tavoitteet:	Kohteen suunnittelun lähtökohtana on toiminut Keski-Pasilan alueen rakentaminen ja tiivistyminen. Hulevesirakenteen tarkoituksena on viivyttaa ja puhdistaa Keski-Pasilan alueelta kosteikon kautta Töölönlahteen johtuvia hulevesiä. Alueen suunnittelun tavoitteena oli säilyttää Töölönjoen vanha uoma sekä alueen vanhat elinvoimaiset puut. Kosteikko on suunniteltu siten, että vesi kulkee Töölönjoen vanhassa uomassa ja ohjautuu erilliset kosteikkouomaan suurilla virtaamilla. Kosteikkouoman linjaus on toteutettu nykyisen muotoisena alueella säilytetyn puuston vuoksi.
Kohteen tila ja tarpeet:	Kohde on tällä hetkellä yleisesti kasvillisuudeltaan hyvin runsas, mutta näkyviä merkkejä liiallisesta kasvittumisesta uomassa ei ole. Töölönjoen uomasta hulevesikosteikkoon johtavien putkien suuaukon kohdalla on havaittu suuria määriä kiintoainesta, joka estää osittain veden kulun putken läpi.
Kohteen alkuperäiset hoitotoimenpiteet:	1. Kehitettävä puistomaisena kohteena luonnonmukainen ilme ja kunnossapidon tavoitteet huomioon ottaen 2. Kosteikon niitty pidetään hoidon avulla matalana 3. Uomassa vettä hidastetaan sekä ohjataan sinne ryhmiin asetetuilla luonnonkivillä
Valuma-alue:	Valuma-alueen koko on noin 32 ha. Rakenteen koko on n. 0,62 % valuma-alueen koosta. Alueen maanpeite Vettä läpäisemätön pinta: 59 % Paljas maa: 16 % Puusto: 11 % Matala kasvillisuus: 9 % Avokallio: 4 % Päällystämätön tie: 1 %
Huleveden laatu: <i>Laatutulokset perustuvat vuoden 2025 tutkimuksiin.</i>	Huleveden kiintoaines-, ravinne- ja metallipitoisuudet ovat mittauksissa laskeneet veden virratessa kosteikon läpi. Huleveden kiintoainepitoisuudet laskevat kasvivaltaisessa kosteikko-uomassa noin 7 % ja koko kosteikkorakenne pidättää noin 10 % huleveden metalleista. Typen ja fosforin reduktiot (28 % ja 6,5 %) ovat kosteikkorakenteen pääuomasta irrallisessa mutkittelevassa osuudessa yli kaksinkertaisia verrattuna kosteikon ohi virtaavassa vanhassa Töölönjoen uomassa tapahtuvaan ravinteiden poistoon.



Alkuperäinen suunnitelma



Alueen nykytila

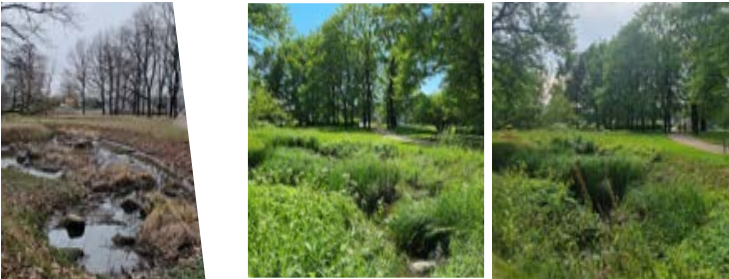


Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

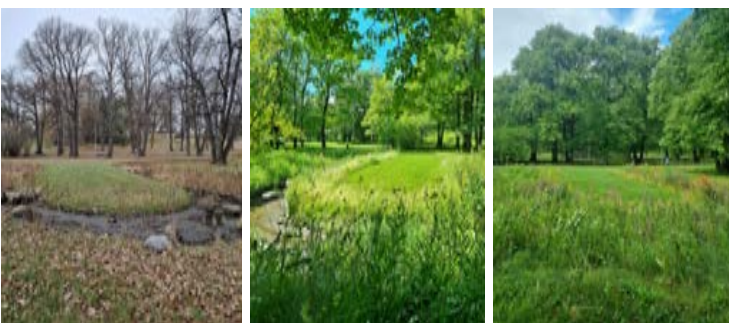
Kuvaryhmä 1: Tukimuuri säilytettävän puun ympärillä



Kuvaryhmä 2: Kc



Kuvaryhmä 3: Meanderoiva kosteikkouoma



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Kasvillisuus kosteikon ympäristössä on niittymäistä sekä melko runsasta. Puiston suunnitelmassa nurmialueiksi merkityt alueet ovat kunnossapidon ansiosta pysyneet hyvin hoidettuina. Haitallisista vieraslajeista alueella on havaittu japanintatar (*Reynoutria japonica*). Niiden määrä ei kuitenkaan ole vielä merkittävän suuri.

Alueen kasvillisuudesta on tehty inventaario vuonna 2023. Tämän inventaarion kasvillisuuteen verrattuna kosteikon kasvillisuus ei ole muuttunut merkittävästi. Yksilömäärällisesti alueella selkeästi vahvimmin levinneet sekä selviytyneet lajit ovat viiltosara (*Carex acuta*), rantakukka (*Lythrum salicaria*) sekä punanata (*Festuca rubra*).

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

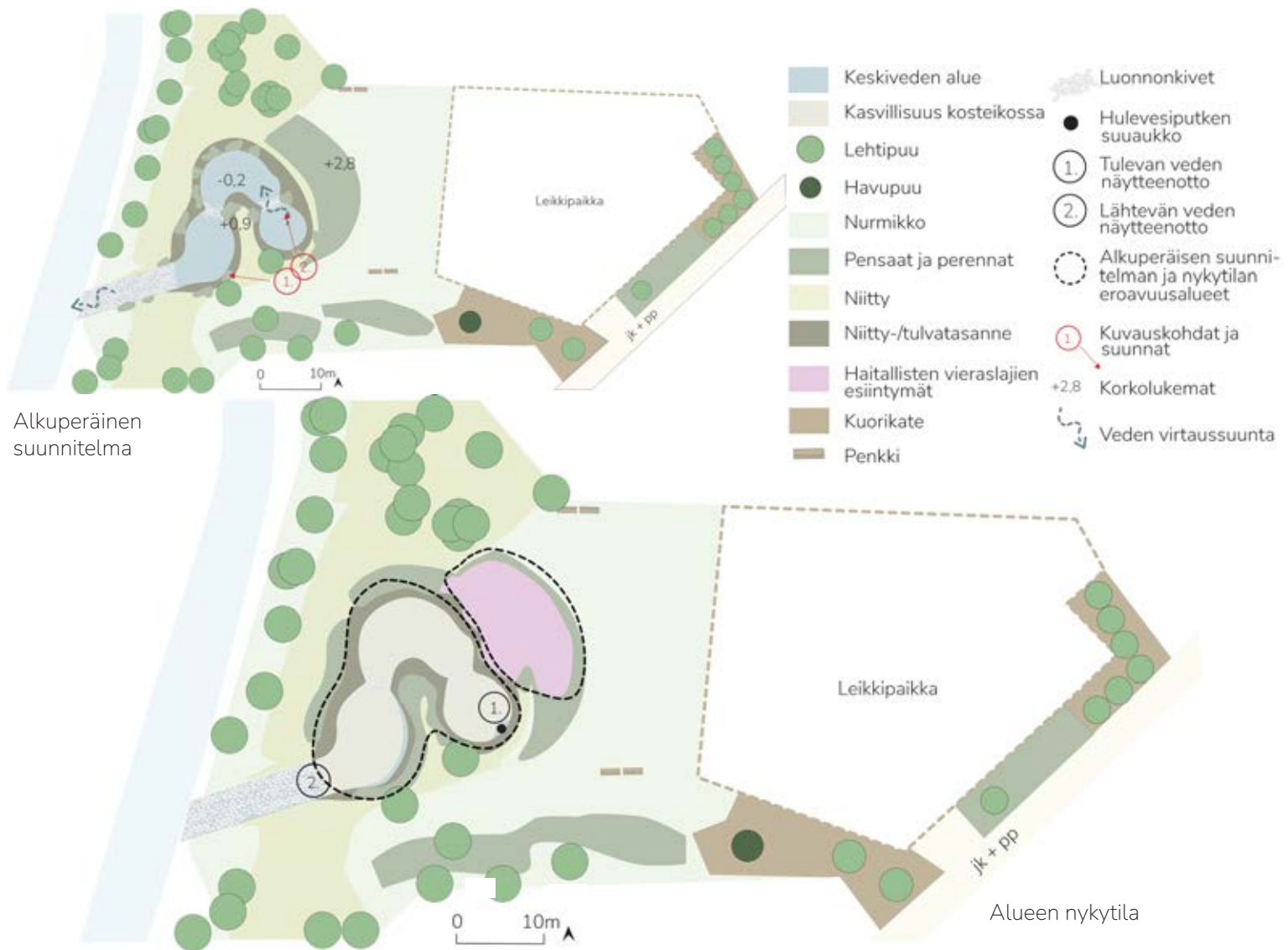
Vauhtitien kosteikosta ei ole tehty hoitokorttia. Kunnossapidon luokat kasvillisuusalueille on kuitenkin annettu ja hoitoa on pyritty toteuttamaan niiden mukaisesti.

Alueen yhtenä haasteena ovat olleet jyrkät uomaa reunustavat luiskat, joita on ollut vaikea hoitaa koneellisesti. Niitä on pyritty hoitamaan vesomalla. Niittykasvillisuus uoman alueella on pyritty pitämään dynaamisena.

Niittykummun hulevesikosteikko (Espoo)

Sijainti:	Espoo, Niittykumpu, Niittykummuntie 3D
Kunnossapitoluokka:	A2 (vanha hoitoluokitus: B2)
Rakennusvuosi:	2017
Yleinen kuvaus koh- teesta:	Niittykummunpuisto sijaitsee lähellä Niittykummun metroasemaa Kehä II:n itäpuolella Gräsanojan varressa. Puistossa sijaitseva laskeutusrakenne koostuu kolmesta pienestä altaasta ja niitä ympäröivästä tulva-alueesta. Altaiden väleihin sekä Gräsanojaan johtavaan purku-uomaan on sijoitettu hulevesien puhdistusta sekä viivytystä edistäviä luonnonkiviä. Kosteikon kasvillisuus on pääsääntöisesti niitty- sekä pensaskasvillisuutta. Kosteikkoalueella ei ole luontopolkuja tai istuskeluun tarkoitettuja penkkejä.
Kohteen tavoitteet:	Alueen viivytyspainanteet on suunniteltu puhdistamaan ja viivyttämään osaa Niittykummun alueen hulevesistä sekä alueen rakentamisen aikana että tämän jälkeen.
Kohteen tila ja tarpeet:	Altaiden ympäristö on kasvanut umpeen. Muilta osin ympäristö on säilynyt hoidettuna viheralueena. Puiston vieressä sijaitseva Gräsanoja tulvii rankkasateiden aikaan, jolloin Gräsanojan vesi nousee Niittykummunpuiston altaiden alueelle. Lisäksi alueella on paljon jättipalsamia (<i>Impatiens glandulifera</i>), joka haittaa hulevesirakenteen muun kasvillisuuden kehittymistä. Aluetta on jättipalsamin esiintymien vuoksi niitetty.
Kohteen alkuperäiset hoitotoimenpiteet:	1. Pyritään siihen, että hulevesialtaissa ei kasva puuvartisia kasveja tai haitallisia muita kasveja 2. Painanteen kasvillisuus ei saa viedä veden varastointitilaa altaassa 3. Putkien toimivuus alueella varmistetaan 4. Alue on siisti, toimiva ja turvallinen sen käyttäjille, rakenteille sekä kunnossapitäjille
Valuma-alue:	Valuma-alueen koko on noin 9,0 ha. Rakenteen koko on n. 0,72 % valuma-alueen koosta. Hulevesiallas sovitettiin mahtumaan puiston käytettävissä olevaan tilaan. Alueen maanpeite Vettä läpäisemätön pinta: 50 % Puusto: 27 % Matala kasvillisuus: 16 % Paljas maa: 6 % Avokallio: 1 %
Huleveden laatu: <i>Laatutulokset perustuvat vuoden 2025 tutkimuksiin.</i>	Gräsanojan herkkä tulviminen hulevesialtaksiin sateiden aikana ja tästä johtuva Gräsanojan veden sekoittuminen hulevesialtaksiin tasaa hulevesialtaksiin johtuvan ja altaiden läpi kulkeneen veden kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia. Kun Gräsanojan vesi ei ole päässyt sekoittumaan hulevesialtaiden veteen, altaksiin johtuvan huleveden typpipitoisuus on mittauksissa laskenut noin 65 %. Toisaalta kiintoaine- ja fosforipitoisuus ovat mittauksissa kasvaneet noin 53 % ja 44 %. Tämän on arvioitu johtuvan altaksiin vuosien saatossa kerääntyneen kiintoaineen sekä kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin huuhtoutumisesta kovien virtausten aikana. Huleveden metallipitoisuuksien reduktio Gräsanojan tulvimisesta riippumatta on noin 51 %.





Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Kasvillisuus altaan ympäristössä on hyvin runsasta ja pääosin vettä on vaikea havaita kasvillisuuden seasta. Menestyvimpiä lajeja alueella ovat osmankäämi (*Typha*), punapaju (*Salix purpurea*) sekä kääpiöpunapaju (*Salix purpurea* 'Gracilis'). Alueella on havaittavissa merkittäviä määriä haitallista vieraslajia, jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*), joka on levinnyt lähes koko puistoalueen koillisosiin. Lisäksi alueella on havaittu joitain viitapihlaja-angervoyksilöitä (*Sorbaria sorbifolia*), jotka ovat luultavimmin levinneet alueelle viereisiltä tonteilta, joille kyseistä lajia on mahdollisesti istutettu. Tummakeijuangervoa (*Spiraea japonica* 'Manon') lukuun ottamatta kaikki alueelle istutetut lajit on tunnistettu seurannan yhteydessä.

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

Hulevesialtaita ei niiden valmistumisen jälkeen ole hoidettu ja altaisiin on kerääntynyt paljon kiintoainesta ja kasvillisuutta.

Hulevesirakenne on täysin ympäröity pensasistutuksin, mikä vaikeuttaa koneellista pääsyä uoman alueella.

Aluetta on pyritty hoitamaan leikkaamalla pensaita sekä nurmea. Itse allas ja sen välitön läheisyys on saanut kehittyä luonnollisesti.

Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

Kuvaryhmä 1: Pensaita ja kasvillisuutta altaan ympärillä



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kuvaryhmä 2: Allas ja avovesi



(huhtikuu)

(heinäkuu)

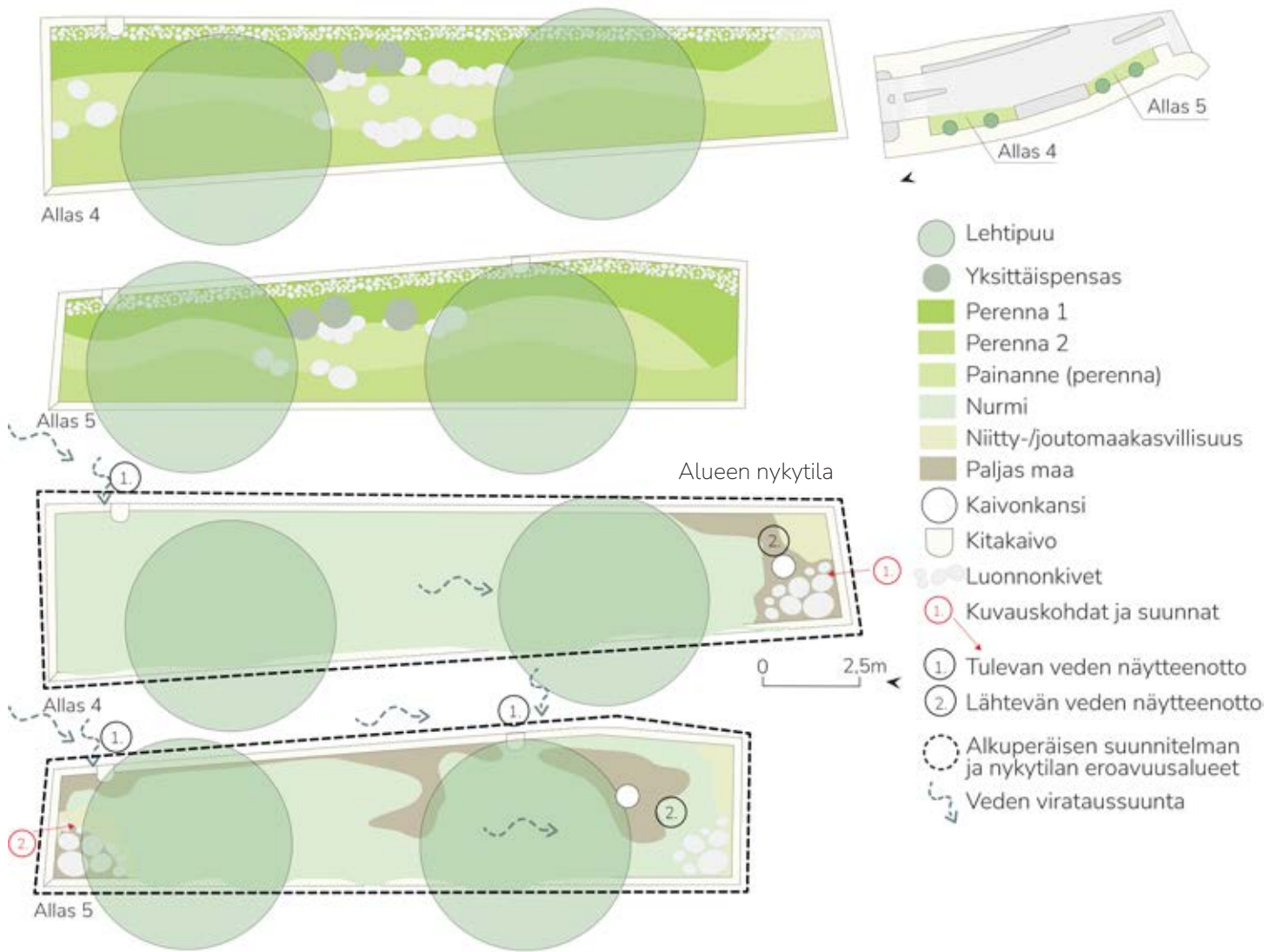
(elokuu)

Kuninkaantammenkieeron biosuodatuspainanteet (Helsinki)

Sijainti:	Helsinki, Kuninkaantammi, Kuninkaantammenkierto 10
Kunnossapitoluokka:	KA3
Rakennusvuosi:	2018
Yleinen kuvaus koh- teesta:	Kuninkaantammenkierto sijaitsee Luoteis-Helsingissä, Hämeenlinnan väylän läheisyydessä. Alueelle on rakennettu uutta asuinalueita vuodesta 2013 alkaen ja sen on määrä valmistua vuoden 2027 aikana. Kuninkaantammenkierron biosuodatusaltaisiin vesi ohjataan katualueilta. Liiallisen vedenmäärän varalle alueelle on suunniteltu myös ylivuotokaivoja, joiden kautta vesi poistuu takaisin verkostoon. Uusittu biosuodatusaltaan kasvillisuus koostuu nurmikasvillisuudesta.
Kohteen tavoitteet:	Alueen biosuodatusaltaiden tavoitteena on suodattaa sekä viivyttää sadevettä ennen sen päätymistä hulevesiverkostoon. Näin myös varmistetaan, että hulevesiviemärit eivät tukkeudu tai ylikuormitu rankkasateiden aikana.
Kohteen tila ja tarpeet:	Alueen kasvillisuuden kannalta isoimmaksi haasteeksi on muodostunut alkuperäisen kasvillisuuden rikkaruohottuminen. Muita haasteita alueella ovat tuottaneet esimerkiksi koirien jätökset sekä lumien kasaus altaiisiin talviaikaan. Alueelle on suunnitteluaiheessa pyritty asentamaan niin sanottuja "pissakiviä", joita koirat voisivat hyödyntää tarpeisiinsa ja istutusalueita on pyritty aitaamaan. Kasvillisuuden seuranta-alueella on jouduttu vaihtamaan kasvillisuus kokonaan alkuperäisestä suunnitelmasta sen heikon menestyksen vuoksi. Altaiden uusissa kasvualustoissa on käytetty biohiiltä. Tämän lisäksi alueella ongelmaksi on todettu kasteluautojen pysäköinnin haastavuus.
Kohteen alkuperäiset hoitotoimenpiteet:	1. Hulevesipainanteiden läpäisevyyttä tarkastellaan ja mikäli sen läpäisevyys on heikentynyt, tulee sen pintakerros vaihtaa. 2. Mikäli joudutaan paikkausistuttamaan, pyritään huomioimaan paikkauksessa koko alueen kasvillisuuden dynaamisuus. Kasvillisuutta ei korvata saman lajin/lajikkeen yksilöllä vaan valitaan tilalle kotimaista alkuperäistä vastaavaa mutta kestävämpää lajiketta. 3. Kitakaivojen sakkapesät tarkastetaan.
Valuma-alue:	Biosuodatuspainanteen 4 valuma-alueen koko on noin 0,08 ha ja painanteen 5 noin 0,06 ha. Painanteen koko on n. 9,6 % ja painanteen 5 koko n. 15 % tämän valuma-alueen koosta. <u>Painanteen 4 valuma-alueen maanpeite</u> Vettä läpäisemätön pinta: 100 % <u>Painanteen 5 valuma-alueen maanpeite</u> Vettä läpäisemätön pinta: 99 % Matala kasvillisuus: 1 %
Huleveden laatu: <i>Laatutulokset perustuvat vuoden 2025 tutkimuksiin.</i>	Huleveden kiintoaines- ja metallipitoisuudet ovat mittauksissa laskeneet noin 61 % ja 28 % veden suotautuessa biosuodatusrakenteen läpi. Biosuodatuspainanteen kokonaisfosforireduktiot vaihtelevat ja keskimäärin painanteen kokonaisfosforireduktio on noin 12 %. Huleveden typpipitoisuudetpuolestaan ovat pääasiassa suurempia rakenteen läpi suotautuneessa vedessä verrattuna katualueen huleveteen. Tämän on arvioitu johtuvan mm. suoraan biosuodatuspainanteeseen päätyvien eläinten virtsan ja ulosteen sisältämien ravinteiden vaikutuksesta rakenteen läpi suotautuvaan veteen.



Alkuperäinen suunnitelma



Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

Kuvaryhmä 1: Allas 4



Kuvaryhmä 2: Allas 5



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Alueen kasvillisuus on vaihdettu täysin alkuperäisestä suunnitelmasta, johtuen sen menestymättömyydestä alueella. Uusien lajien istuttamisesta huolimatta kasvillisuus alueella ei ole menestynyt toivotulla tavalla ja edelleen alueesta noin 5-10 prosenttia on paljasta maata. Uusi kasvillisuus alueella koostuu pääsääntöisesti tyypillisestä joutomaiden lajistosta. Dominoivana lajina altaassa 4 toimii raiheinä (*Lolium*), jota on noin 70 prosenttia alueen kasvillisuudesta. Alueella ei ollut havaittavissa haitallisia vieraslajeja.

Kohteen kasvillisuutta on vaikea verrata alkuperäisen suunnitelman kasvillisuuteen, sillä alkuperäinen kasvillisuus on kertaalleen täysin poistettu ja vaihdettu uuteen.

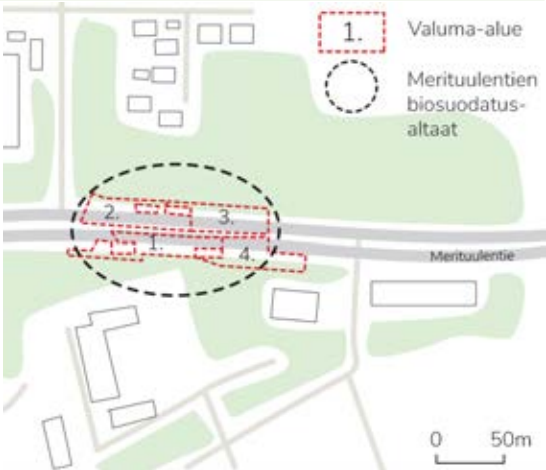
Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

Kyseinen alue on muuttanut muotoaan alkuperäisestä suunnitelmasta vuonna 2024 kun alkuperäinen avouma siirrettiin salaojaan maan alle. Tästä syystä alueen kunnossapito on vaihdellut urakoitsijan sekä kunnossapitäjän välillä moneen otteeseen. Kyseistä biosuodatusallasta on pyritty hoitamaan niittynä, pääsääntöisesti niittämällä aluetta. Lisäksi alueelta on poistettu kuolleita puita.

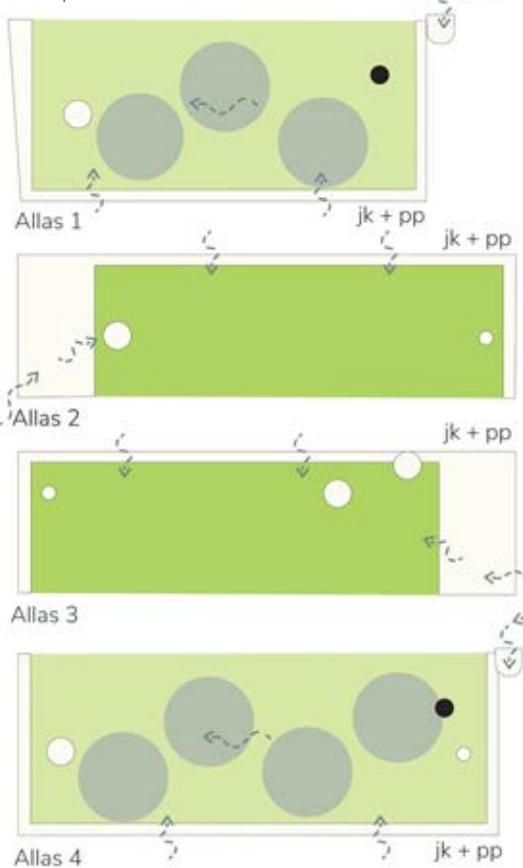
Kunnossapito on uudessa toteutuksessa koettu helpommaksi kuin alkuperäisen suunnitelman mukaisessa toteutuksessa. Syynä tähän oli sen vaikeahoitoinen painanne sekä uoman varrelle suunnitellut luonnonkivet, jotka vaikeuttivat alueen hoitoa koneellisesti.

Merituulentien biosuodatuspainanteet (Espoo)

Sijainti:	Espoo, Niittykumpu, löytää osoitteella Niittyportti 3-5
Kunnossapitoluokka:	R3 (vanha hoitoluokitus: A2)
Rakennusvuosi:	2018, perusparannus 2024-2025
Yleinen kuvaus koh- teesta:	Merituulentien biosuodatusaltaat sijaitsevat Niittykummun metroaseman itäpuolella Merituulentien varressa Koulusillankentän kohdalla. Biosuodatusaltaita on rakennettu neljä kappaletta. Alueella on kaksi biosuodatusallasta, joiden kasvualustoissa on käytetty biohiiltä (altaat 3 & 4). Istutetut pensaat eivät ole menestyneet. Vertailun vuoksi kahdessa muussa altaassa (altaat 1 & 2) on käytetty perinteisiä kasvualustoja. Näistä toisessa on perennaistutusta ja toisessa niitty.
Kohteen tavoitteet:	Kohteen biosuodatusaltaiden tarkoituksena on viivyttää, suodattaa ja puhdistaa Merituulentieltä valuvia hulevesiä. Tämän lisäksi niissä on tutkittu biohiilen mahdollisuuksia hulevesien puhdistajina.
Kohteen tila ja tar- peet:	Kaikkiin altaisiin tehtiin perusparannus syksyllä 2024/keväällä 2025. Biosuodatusaltaisiin 2018 istutetut pensaat eivät menestyneet ja kasvoivat niittykasvillisuutta. Altaan 4 kasvipeite oli laikukas ja suurelta osin paljas. joten Altaiden 1 ja 4 vaihdettiin kasvualusta ja istutettiin niittylajistoa. Perennavaltaisilla biosuodatusalueilla luiskat kitkettiin heinistä, lisättiin kasvualustaa ja täydennet- tiin olemassa olevilla lajeilla. Biosuodatusaltaat, joihin on istutettu pensaat, eivät kasvaneet toivotulla tavalla, minkä seurauksena tilalle on tehty niittykylvös sekä vuonna 2024 että vuonna 2025. Perennavaltaisten biosuodatus- alueiden luiskiin on lisätty kasvillisuutta vuoden 2025 aikana.
Kohteen alkuperäi- set hoitotoimenpi- teet:	1. Pyritään siihen, että hulevesialtaissa ei kasva puuvartisia kasveja (joita sinne ei ole suunniteltu) tai haitallisia kasvilajeja 2. Painanteen kasvillisuus ei saa viedä veden varastointitilaa altaassa 3. Putkien toimivuus alueella varmistetaan 4. Alue on siisti, toimiva ja turvallinen sen käyttäjille sekä kunnossapitäjille 5. Kasvillisuuden muodostamat aukot istutusalueilla täytetään, jotta kyseinen hulevesirakenne pys- tyy saavuttamaan sille mitoitettun maksimaalisen puhdistustehon. 6. Varmistetaan, ettei mikään kasvilaji leviä aggressiivisesti vieden muilta lajeilta tilaa
Valuma-alue:	Biosuodatuspainanteiden 1 ja 2 valuma- alueiden laajuus on noin 0,12 ha. Painanteen 4 koko on n. 8,8 % ja painanteen 5 koko n. 7,7 % tämän valuma- alueen koosta. <u>Painanteen 1 valuma-alueen maanpeite</u> Vettä läpäisemätön pinta: 74 % Puusto: 19 % Paljas maa: 1 % <u>Painanteen 2 valuma-alueen maanpeite</u> Vettä läpäisemätön pinta: 89 % Matala kasvillisuus: 10 % Paljas maa: 1 %
Huleveden laatu: <i>Laatutulokset perustuvat vuoden 2025 tutkimuksiin.</i>	Huleveden kiintoaines- ja metallipitoisuudet ovat mittauksissa laskeneet veden suotautuessa biosuodatusrakenteiden läpi. Biosuodatuspainanne 1 pidättää noin 93 % huleveden kiintoaineesta ja 63 % metalleista. Vastaavasti painanne 2 pidättää noin 62 % huleveden kiintoaineesta ja 55 % metalleista. Typen ja fosforin pitoisuudet ovat pääasiassa moninkertaisia suodatusrakenteiden läpi suotautuneessa vedessä verrattuna katualueen hulevesiin. Tämän on arvioitu johtuvan mm. suoraan biosuodatuspainanteeseen päätyvien eläinten virtsan ja ulosteen sisältämien ravinteiden vaikutuksesta rakenteen läpi suotautuvaan veteen. Lisäksi kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita voi rankkasateilla huuhtoutua suodatusrakenteen rakennekerroksista tämän läpi suotautuvaan veteen. Kasvukaudella rakenteesta lähtevän veden määrä on pienempi kuin rakenteeseen tulevan veden määrä, sillä osa rakenteeseen tulevasta vedestä päätyy kasvillisuuden käyttöön ja haihtuu. Tällöin lähtevän veden pitoisuus voi olla suuri, vaikka kuormitus olisikin suhteessa pientä.

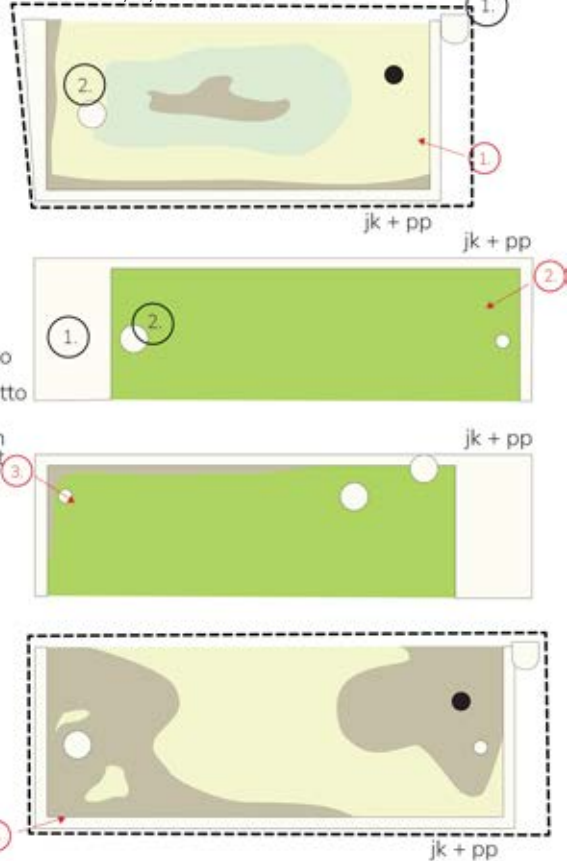


Alkuperäinen suunnitelma



- Yksittäispensas
- Pensasalue
- Perenna, lyhytvartinen heinä-/niittykasvillisuus
- Kostean alueen niitty-/joutomaakasvillisuus
- Kuivempi niitty-/joutomaakasvillisuus
- Paljas maa
- Kaivonkansi
- Putken suuaukko
- ①. Tulevan veden näytteenotto
- ②. Lähtevän veden näytteenotto
- ③. Alkuperäisen suunnitelman ja nykytilan eroavuusalueet
- ④. Kuvauskohdat ja suunnat
- Veden virtaussuunta

Alueen nykytila



Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

Kuvaryhmä 1: Allas 1



Kuvaryhmä 2: Allas 2



Kuvaryhmä 3: Allas 3



Kuvaryhmä 4: Allas 4



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Altaat 2 & 3

Kasvillisuus altaissa 2 ja 3 on pysynyt perusparannuksen suunnitelman mukaisena. Perusparannuksen istutussuunnitelmaan verrattuna neidontatar (*Fallopia japonica* var. *compacta*) on vallannut tilaa itselleen ja dominoi alueella.

Allas 1

Istutetuista niittylajeista vain muutamia lajeja oli havaittavissa, johtuen uuden niittyseoksen tarpeesta kylmäkäsitellylle, ennen niiden täyttä kasvua. Alueen kasvillisuus koostui joutomaille tyypillisestä kasvillisuudesta. Eniten dominoi leskenlehti, joka valtasi alueesta reilut 40 prosenttia.

Allas 4

Myöskin altaaseen 4 istutetuista niittylajeista vain muutamia lajeja oli havaittavissa, johtuen uuden niittyseoksen tarpeesta kylmäkäsitellylle, ennen niiden täyttä kasvua. Poikkeuksena toimi seoksessa mukana ollut keltapäivänkakkara (*Chrysanthemum segetum*), jota kasvoi altaassa noin 40 prosenttia. Muutoin kasvilajistona toimi joutomaille tyypilliset kasvilajit.

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

Allas 1 & 4

Altaat 1 & 4 on kunnostettu muutama otteeseen niiden rakentamisen jälkeen. Molemmista suodatusaltaista on vaihdettu sekä kasvualusta että kasvillisuus. Noppakiviä on laskettu muutama otteeseen. Tähän syynä se, että vesi ei ollut virrannut altaaseen vaan sieltä pois päin.

Allas 2 & 3

Altaiden 2 & 3 kasvillisuus menestyy hyvin alueella. Altaisiin suunnitellut tatarlajit ovat vienneet tilaa istutetulta ukkomansikalta jonkin verran mutta ukkomansikkayksilöitä on edelleen molemmissa altaissa.

Kiintoaineksen keruuta on tapahtunut noppakiviltä harjaamalla. Noppakivistä muodostetuille laskeutusalueille kerääntyneen kiintoaineksen harjaamisessa koneellisesti on ollut haasteita.

Tikkurilantien suodatusrakenteet (Vantaa)

Sijainti: Vantaa, Piispankylä, Tikkurilantie 176

Kunnossapitoluokka: A3

Rakennusvuosi: 2013

Yleinen kuvaus koh-
teesta: Tikkurilantien suodatusrakenteet sijaitsevat Tikkurilantien länsiosissa Koivupään alueella Kivistön läheisyydessä. Suodatusaltaat ovat kooltaan 3,4m leveitä ja 10m pituisia. Ne on sijoitettu Tikkurilantien ajoliikenteen sekä kevyen liikenteen väliselle viherkaistalle. Hulevedet laskevat suodatusaltaista pelto-ojan kautta Vantaanjokeen.

Suodatusalueet on jaettu noin 700 metrin alueelta seitsemään eri osaan, joista tässä projektissa käsitellään näistä numeroa 6, joka on vielä jaettu 6-1 ja 6-2 altaisiin.

Molemmat alueet ovat muutoin samanlaisia paitsi 6-2 alueella on käytetty lisänä biohiiltä maa-aineksessa. Kummassakaan kohteessa ei ole istutettua kasvillisuutta.

Kohteen tavoitteet: Koko kohteen tavoitteena on ollut suodattaa kadun hulevettä ennen sen päätymistä Vantaanjokeen. Alueilla 6-1 ja 6-2 on ollut tavoitteena tutkia biohiilen vaikutuksia suodatinmateriaalina.

Kohteen tila ja tarpeet: Vaikka alueelle ei alun perin ole suunniteltu kasvillisuutta, on sinne ajan saatossa tuulen ja veden mukana kulkeutunut kasvillisuutta. Pääsääntöisesti kasveina alueella toimivat erilaiset heinät

Kohteen alkuperäiset hoitotoimenpiteet:

1. Suodatusrakenteet siivotaan, kun niiden pohja on täyttynyt katuhiekasta ja roskista.
2. Kuollut kasvillisuus ja irtolehdet poistetaan
3. Tarkastuskaivot puhdistetaan imuautolla

Valuma-alue: Hiekka- ja hiekka-biohiilisuodatusrakenteiden valuma-alueiden koko on n. 110 m²

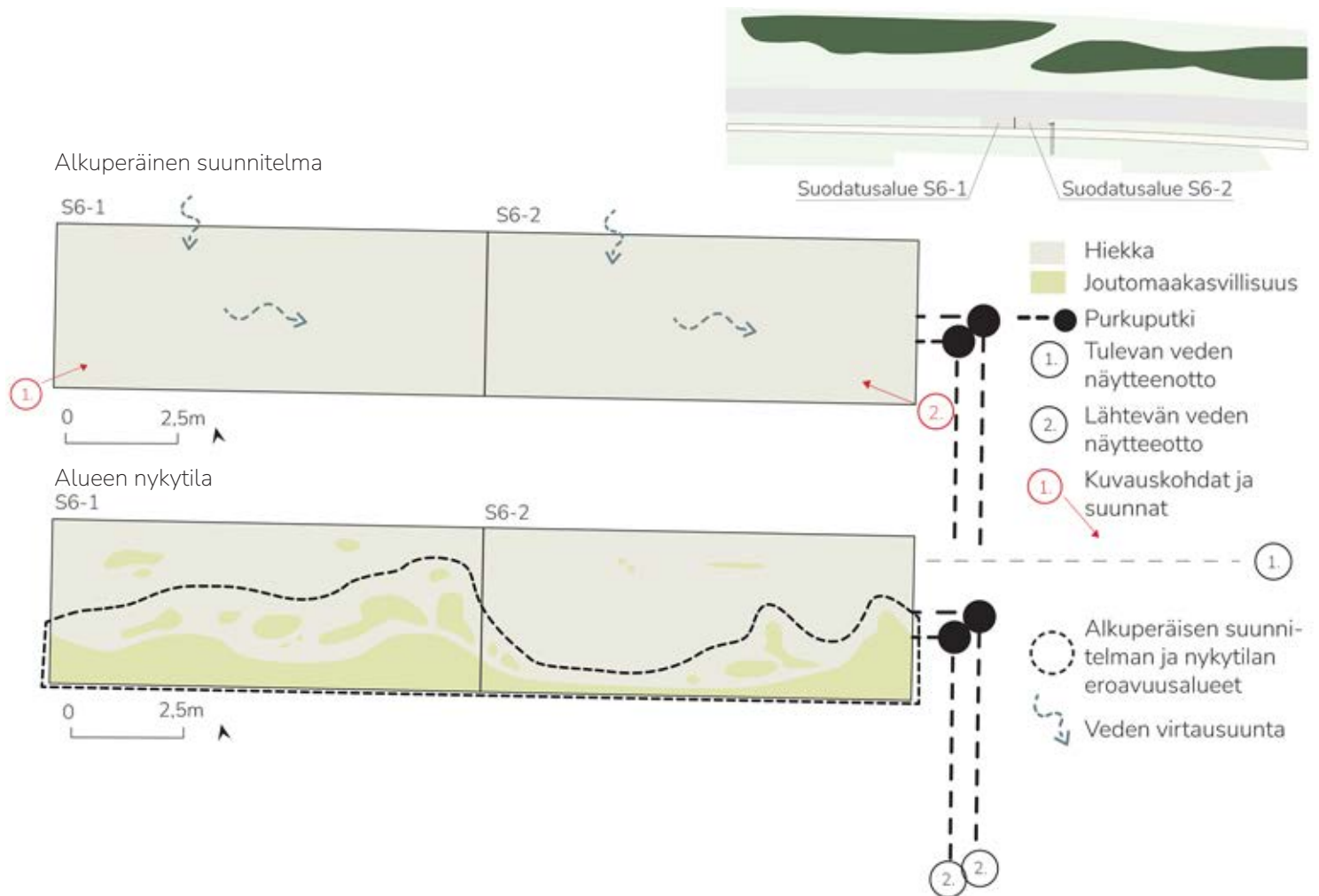
Rakenteiden koko on n. 30 % niiden valuma-alueen koosta.

Molempien suodatusrakenteiden valuma-alueen maanpeite
Vettä läpäisemätön pinta: 100 %

Huleveden laatu:
Laatutulokset perustuvat vuoden 2025 tutkimuksiin.

Huleveden kiintoaines- ja metallipitoisuudet ovat mittauksissa laskeneet veden suodatuessa suodatusrakenteiden läpi. Hiekkasuodatus pidättää noin 85 % huleveden kiintoaineksesta ja noin 77 % metalleista. Vastaavasti hiekkabiohiilisuodatus pidättää noin 61 % kiintoaineksesta ja noin 74 % metalleista. Hiekkabiohiilisuodatus pääsääntöisesti poisti hulevedestä typpeä typen reduktion ollen noin 32 %, kun taas hiekkakerrosten läpi suodatuessa typen pitoisuudet pääsääntöisesti kasvavat noin 52 %. Veden fosforipitoisuudet puolestaan kasvavat suodatuessaan sekä hiekka että hiekka-biohiili suodatinkerrosten läpi. Fosforipitoisuudet kasvavat keskimäärin noin 2100 % suodatuessaan biohiiltä sisältävän suodatusrakenteen läpi.





Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

Kuvaryhmä 1: Alue kuvattuna lännestä itään



Kuvaryhmä 2: Alue kuvattuna idästä länteen



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Kohteeseen ei ole alun perin suunniteltu kasvillisuutta. Tästä syystä kaikki sinne päätynyt kasvillisuus on tullut alueelle luonnollisesti. Paljaan maan osuus kohteessa on edelleen hyvin suuri ja kattaa noin reilu 80 prosenttia koko altaasta. Valtalajina altaissa toimii punanata (*Festuca rubra*).

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

Kohdetta ei ole kunnossapidetty, koska kasvillisuutta ei ole kohteeseen suunniteltu.

Monikonpuro, Leppäviidanpuisto (Espoo)

Sijainti: Espoo, Leppävaara, Rummunlyöjänkatu 4

Kunnossapitoluokka: R3, R4 ja A3 (vanha hoitoluokitus: A3)

Rakennusvuosi: 2003, perusparannus 2020

Yleinen kuvaus koh-
teesta: Leppäviidanpuisto sijaitsee Leppävaaran rautatieaseman länsipuolella, junaradan eteläpuolella. Puistoa ympäröi Leppäviidan asuinalue sekä päiväkotikatu. Alueen läpi kulkeva Monikonpuro laskee itään.

Puron länsipäässä kerätään siihen yläjuoksulta tuleva kiintoaines. Kiintoaines pystytään poistamaan tästä kohtaa helposti kaivinkoneella. Tämän lisäksi puron eteläpuolelle on suunniteltu pientä tulvaniittyä, jonne suurien sateiden aikaan vesi pystyy hetkellisesti levittäytymään ja varastoitumaan.

Kohteen tavoitteet: Puistoalueen ensisijaisena tavoitteena on johtaa sekä varastoida hulevettä. Tämän lisäksi puisto-alue toimii lähivirkistysalueena alueen asukkaille.

Kohteen tila ja tar-
peet: Leppäviidan alueella on havaittu rankkasateiden aikaan haitallista tulvimista. Tämän lisäksi puron reuna-alueille on kertynyt suuria kiintoainemääriä.

Alue on ruopattu kahteen otteeseen rakennusajan jälkeen. Toinen ruoppauskerroista on toteutettu viime vuosina. Lisäksi uoman pohjoispuolista terassialuetta on kunnostettu rakentamisen jälkeen.

Kohteen alkuperäi-
set hoitotoimenpi-
teet:

1. Pyritään siihen, että uomassa ei kasva puuvartisia kasveja tai haitallisia vieraslajeja
2. Purossa saa olla kasvillisuutta, mikäli se ei haittaa veden luonnollista virtaamaa alueella
3. Putkien toimivuus alueella varmistetaan
4. Alue on siisti, toimiva ja turvallinen sen käyttäjille sekä kunnossapitäjille
5. Keväisin lumen sulamisen jälkeen kiintoaine poistetaan

Valuma-alue: Valuma-alueen laajuus on noin 12 km².

Alueen maanpeite

Puusto: 34 %

Matala kasvillisuus: 30 %

Vettä läpäisemätön pinta: 20 %

Paljas maa: 7 %

Pellot: 4 %

Avokallio: 3 %

Päälystämätön tie: 2 %

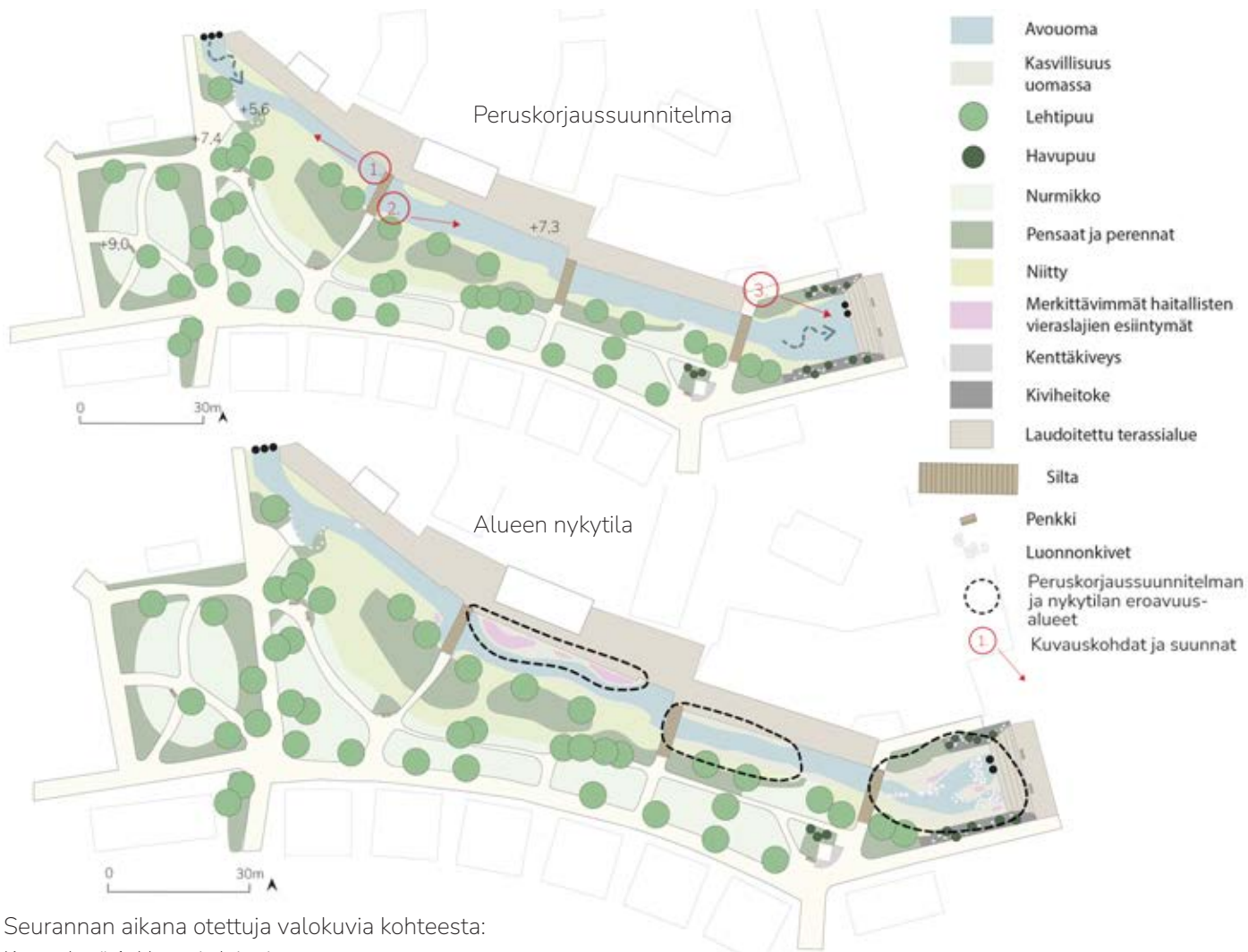
Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Kasvillisuus alueella on melko runsasta uoman molemmiin puolin. Laiturinpuoleiselle reunalle ei ole suunniteltu kasvillisuutta alkuperäisessä suunnitelmassa ollenkaan, joten kaikille puolelle muodostunut kasvillisuus on kasvanut kulkeutuneen maa-aineksen päälle vuosien saatossa. Haitallisista vieraslajeista alueella on havaittu viitapihlaja-angervo (*Sorbaria sorbifolia*), komealupiini (*Lupinus polyphyllus*) ja jättipalsami (*Impatiens glandulifera*). Jättipalsamia alueella on merkittävästi ja se leviää puistoon Monikonpuron yläjuoksulta. Jotta jättipalsamin leviämistä alueella pystyttäisiin hallitsemaan, pitäisi sen leviämistä torjua yläjuoksulla.

Vesialueella parhaiten menestyviä kasvilajeja ovat korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*), viiltosara (*Carex acuta*) sekä korpikastikka (*Calamagrostis phragmitoides*). Suunnitellusta perennakasvillisuudesta alueella menestyneitä lajeja ovat olleet rantakukka (*Lythrum salicaria*) sekä keltakurjenmiekkä (*Iris pseudacorus*). Verikurjenpolvea (*Geranium sanguineum*) alueelle on istutettu kahta eri lajia mutta niitä ei havaittu tällä seurantakaudella.

Kasvillisuus uoman alueella vie puiston tulvatilavuutta. Tämä tulee lisäämään tulvariskiä.





Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

Kuvaryhmä 1: Uoma ja laitur



Kuvaryhmä 2: Uoma sekä kasvittunut terassin edusta.



Kuvaryhmä 3: Kuva rummun päistä



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleita havaintoja:

Alueen kunnossapidollisesta näkökulmasta suurimpana haasteena on koneiden pääsy alueelle. Uoman läheisyyteen johtavat reitit eivät kannu suuria työkohteita, joilla pääsisi poistamaan uoman välittömässä läheisyydessä olevaa kasvillisuutta. Tämän seurauksena uoma on alkanut kasvamään umpeen, mikä vaikuttaa puistoalueen vesitulavuuteen. Tämä tulee tulevaisuudessa entisestään lisäämään tulvariskiä.

Kohde on lähivuosina kärsinyt merkittävistä tulvista. Yhtenä syynä pidetään puiston itäosissa sijaitsevien putkien suuaukkojen tukkeutuminen. Tähän on vaikuttanut kiintoaineksen kertyminen putkien suuaukkojen läheisyyteen. Kiintoainesta ei pystytä keräämään kaivinkoneilla, koska puinen terassialue ei kestä ajoa työkohteilla.

Pellaksenoja (Vantaa)

Sijainti:	Vantaa, Vapaala, Luhtitie (välillä Avaintie-Kelokuusenrinne)
Kunnossapitoluokka:	A3 ja A5 (vanha hoitoluokitus: B3)
Rakennusvuosi:	2021

Yleinen kuvaus koh- teesta: Luhtitien varrella kulkeva puro Pellaksenoja, sijaitsee Länsi-Vantaalla Pellaksen alueella. Kyseis- tä puron uomaa on siirretty sen aikaisemmalta sijainnilta hieman etelään uuden Myyrmäen sekä Variston yhdistävän joukkoliikennekadun rakentamisen seurauksena (uusi runkobussilinja). Alueen hulevesiä käsitellään pääsääntöisesti ohjaamalla tuleva vesi viherpainanteita pitkin pin- tavaluntana Pellaksenojaan. Myös Luhtitien hulevedet on ohjattu Pellaksenojaan. Uomaan on ra- kennettu luonnonkivisiä kynnyksiä, joilla vesi nostetaan tulvatasanteille. Suunnitelman mukaisesti kiintoaines laskeutuu uoman pohjalle ja pohjan muoto elää vapaasti sen mukaan.

Kohteen tavoitteet: Kohteen suunnittelun tavoitteena on ollut luoda toiminnallinen ja monipuolinen viheralue, 'kesäkei- das', jossa on jatkossa viljelypalstoja ja matonpesupaikka. Alueelle on suunniteltu erilaisia istuske- lualueita sekä uoman ylittäviä siltoja.

Kohteen tila ja tar- peet: Pellaksenojan uoman luiskilla on käytetty kierrätettyä kasvualustaa, joka on luultavimmin tuo- nut mukanaan alueelle suunnittelematonta kasvillisuutta. Vieressä sijaitsevalta vanhalta pals- ta-alueelta on myös saattanut levitä haitallisia vieraslajeja uomaan ja tulvatasanteelle. Pellakseno- jan uoma on rakennettu osittain vanhan viljelypalsta-alueen päälle. Kohde on uusi, minkä vuoksi tätä on syytä myös tulevaisuudessa seurata.

Kohteen alkuperäi- set hoitotoimenpi- teet:

1. Tulvatasanteiden ja luiskien kunto tarkastetaan. Mikäli niissä on paljasta maata, tullaan sinne kylvämään lisää niittyseosta.
2. Uoman ja tulvatasanteen niittyalueilta tullaan kitkemään juurineen kaikki vieraslajit.
3. Suisteiksi asennettujen puunrunkojen tuenta ja asennus korjataan tarvittaessa.
4. Hulevesirummut sekä putkitetut osuudet tarkistetaan vuosittain tukosten varalta.

Valuma-alue: Valuma-alueen laajuus on noin 32 ha.
Alueen maanpeite
Puusto: 49 %
Vettä läpäisemätön pinta: 26 %
Matala kasvillisuus: 16 %
Paljas maa: 4 %
Päällystämätön tie: 2 %
Avokallio: 2 %
Pellot: 1 %

Kasvillisuuden seurannasta esiin tulleita havaintoja:

Kohde on vielä melko uusi ja tästä syystä kasvillisuus on säilynyt melko muuttumattomana. Haitallisista vieraslajeista alueella on havaittu komealupiini (*Lupinus polyphyllus*), jät- tipalsami (*Impatiens glandulifera*) sekä pohjois-amerikkalai- nen piiskulaji (*Solidago*). Vieraslajien määrä on kohtalainen. Komealupiinia on alueella torjuttu sekä kunnossapitäjien että yksityisten ihmisten toimesta.

Jonkin verran myös rumpujen suuaukoilla on havaittavis- sa osmankäämiä, mikä voi mahdollisesti heikentää veden virtausta paikallisesti.

Alueen dynaamisille kostean maaperän perenna-alueille istutetuista perennalajeista kaikki ovat selviytyneet alueella siperiankurjenmiekkää (*Iris sibirica*) lukuun ottamatta. Uomaan reunustaville luiskille on levitetty paikallisesti tehtyä kas- vualustaa, johon ei erikseen ole istutettu kasvillisuutta vaan on pyritty hyödyntämään kasvialustan olemassa olevaa siemenpankkia. Tästä siemenpankista alueella parhaiten on selviytynyt haarapalpakko (*Sparganium erectum*), röyhyvihvi- lä (*Juncus effusus*) sekä karheanurmikka (*Poa trivialis*).



Alkuperäinen suunnitelma



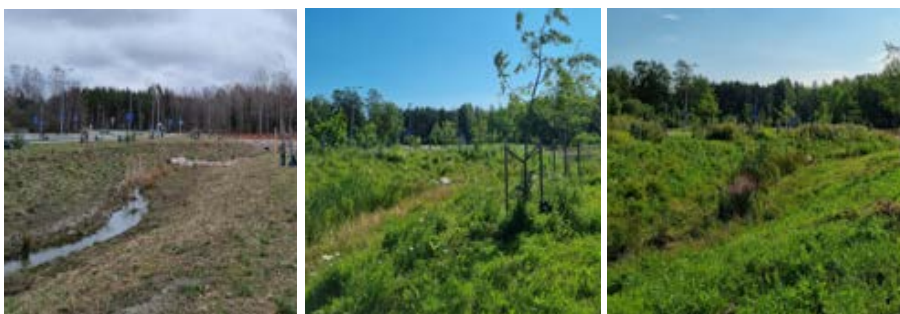
Alueen nykytila

Seurannan aikana otettuja valokuvia kohteesta:

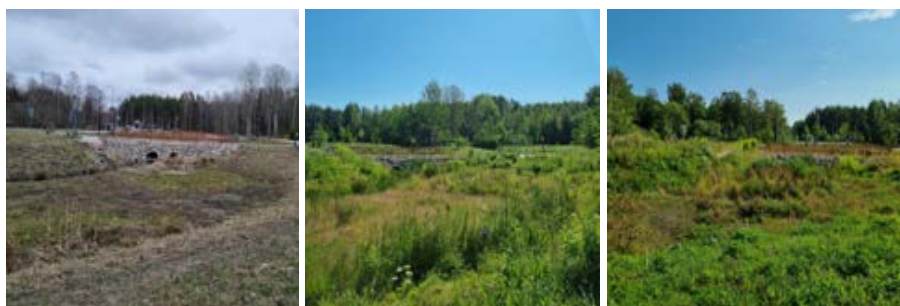
Kuvaryhmä 1: Kasvittunut uoma



Kuvaryhmä 2: Virtausta hidastavat kivet



Kuvaryhmä 3: Tulvatasanne



(huhtikuu)

(heinäkuu)

(elokuu)

Kunnossapidon haastatteluissa esiin tulleet havainnot:

Kohde on ollut urakoitsijan hoidossa vuoden 2025 syyskuuhun asti ja siirtynyt sen jälkeen Vantaan kaupungin kunnossapidolle. Uoman ympäristössä on käytetty kierrätettyä kasvualustaa alkuperäisen paikan ympäristöstä. Tämän mukana alueelle epäillään kulkeutuneen ympäristön alkuperäistä siemenpankkia. Tämä kuitenkin on mahdollisesti toiminut osasyynä siihen, että alueella on paljon haitallisia vieraslajeja kuten komealupiinia ja jättipalsamia.

Vieraslajeja sekä osmankäämiä alueella on pyritty hoitotoimenpiteenä poistamaan. Kohteessa on mahdollista tulevaisuudessa toteuttaa ruoppauksia, mikäli kohteen veden virtaus heikentyy ja aiheutuu tulvimista yläjuoksulla.

Liite 2.

Hulevesien hallintarakenteiden tyypiesimerkit

Hulevesiallas ja -lampi

Tavoitteet

- » Vedenlaadun parantaminen
- » Ekosysteempalveluiden tukeminen
- » Hulevesien määrän ja virtaamien säätely

Keskeisimmät ekosysteempipalvelut



Hallintarakenteen soveltuvuus kaupunkiympäristöön

- » Puistot
- » Laajat viheralueet.

Rakennetyypin toteutukseen vaikuttavat tekijät

- » Valuma-alueen koko: Yläpuolisen valuma-alueen koko yli 5 ha.
- » Rakenteen tilan tarve: Rakenteen on hyvä olla vähintään 1% yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta.
- » Maaperä: Soveltuu lähes kaikille maaperille. Luiskin stabiileetti huomioitava. Vähintään metrin syvä.
- » Kiintoaineen laskeutus: Karkean kiintoaineen laskeutusallas ennen varsinaista hulevesiallasta.

Keskeisimmät kunnossapitotoimenpiteet alueella

- » Niitto luiskilla (ja niittojätteen keräys).
- » Haitallisten vieraslajien torjunta.
- » Vesikasvien poisto/niitto: Mikäli veden virtaus on seisahtunut ja aiheuttaa esim. hajuhaittoja.
- » Rakenteiden huolto: Esim. kasvillisuuden poisto tai patorakenteen huolto, tukosten tarkistus ja mahdollisen kiintoaineksen poisto.
- » Kasvillisuuden poisto ja ruoppaus: Ruoppaus, kun on kiintoaineksen poistoa pohjasta, mutta samalla lähtee kasvitkin.

Varjostava puusto

- » Kosteille alueille soveltuvat puulajit.
- » Pesäpaikkoja eläimille.
- » Ehkäisee vedessä viihtyvien kasvien kuten osmankäämien kasvua lammessa.

Lammen/ altaan välittömän läheisyyden niittykasvillisuus

- » Kerää ja poistaa vedestä haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja.
- » Tarjoaa suojan eläimille/ kosteikolle.
- » Kasvillisuus valitaan kasvupaikan mukaan.

Huoltoajoa kestävät kulkuyhteydet

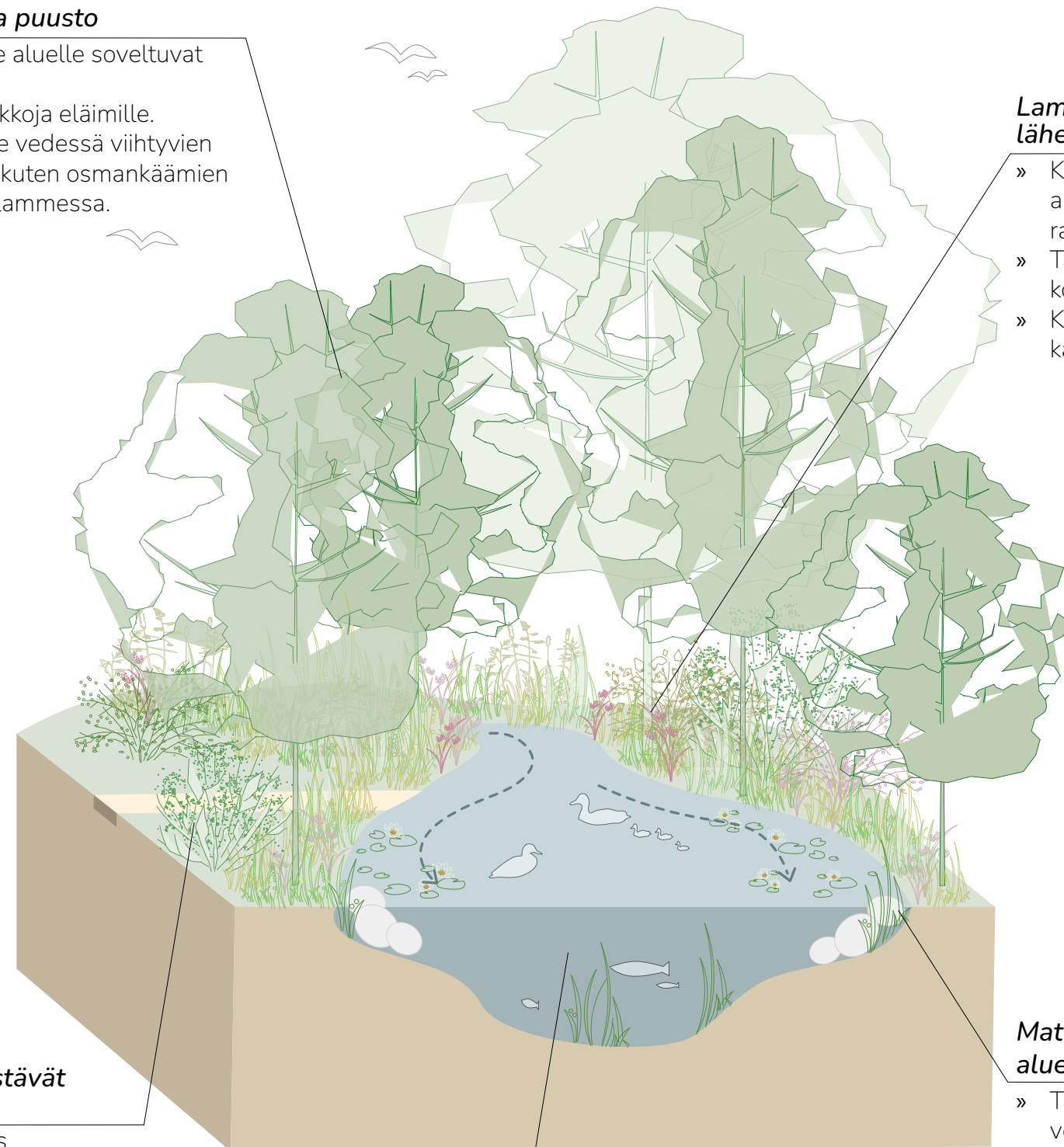
- » Ajokelpoisuus kunnossapidon työkoneille varmistettava.
- » Varauduttava tulvien lisääntymiseen, polkujen vettymiseen ja talvisen jääpeitteen vähenemiseen, joka estää talviniiton.

Syvän veden alue ja avoin vesipinta

- » Tarjoaa elinpaikkoja kaloille.
- » Luo virkistyksellistä arvoa.
- » Syvät alueet vähentävät altaan umpeenkasvua.

Matalan veden alueelle kiviä

- » Tarjoaa suojaa vesieliöstölle.
- » Ohjailee veden virtausta.
- » HUOM! Kiviä ei tule sijoittaa syvälle alueelle, sillä se vaikeuttaa alueen kunnossapitoa sekä huoltoa.



Kosteikko

Tavoitteet

- » Vedenlaadun parantaminen.
- » Ekosysteempalveluiden tukeminen.
- » Elinympäristöjen luonti

Keskeisimmät ekosysteempipalvelut



Biodiversiteetin lisääminen ja ylläpito



Vedenlaatu



Haitta-aineiden käsittely



Pienilmaston säätely



Pölytys



Hiilen-sidonta



Virkistys

Hallintarakenteen soveltuvuus kaupunkiympäristöön

- » Puistot.
- » Laajat viheralueet.

Rakennetyypin toteutukseen vaikuttavat tekijät

- » Valuma-alueen koko: Yläpuolisen valuma-alueen koko yli 10 ha.
- » Rakenteen tilan tarve: Rakenteen on hyvä olla vähintään 1% yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta.
- » Maaperä: Soveltuu lähes kaikille maaperille.
- » Topografia: Rakenne vaatii vaihtelevan vesisyvyyden alueita. Kosteikon keskivedensyvyys 0,5m. Loivat luiskat vaihdellen eri alueilla. Kapeimmillaan 1:3, leveillä alueilla esim. 1:4 tai 1:5.
- » Kiintoaineen laskeutus: Karkean kiintoaineen laskeutusallas ennen varsinaista kosteikko-osuutta.

Keskeisimmät kunnossapitotoimenpiteet alueella

- » Kiintoaineen poisto: tärkein rakenteen toimivuuden kannalta.
- » Niitto (ja niittojätteen poisto).
- » Haitallisten vieraslajien torjunta.
- » Vesakoiden poisto.
- » Rakenteiden huolto: Esim. kasvillisuuden poisto rakenteista, jotta sen toimivuus taataan.
- » Ruoppaus: Mikäli kasvillisuutta ja kiintoainetta alueelle kertyy liikaa ja haittaa virtausta.
- »

Kiintoaineen laskeutus

- » Karkean kiintoaineen laskeutus ennen veden virtausta varsinaiseen kosteikkoon.

Kosteikon kasvillisuus

- » Luodaan useita erilaisia kasvillisuusalueita (niittyjä, tulvaniittyjä jne.). Parantaa rakenteen toimivuutta sekä lisää monimuotoisuutta.

Huoltoajoa kestävät kulkuyhteydet

- » Ajokelpoisuus kunnossapidon työkoneille varmistettava.
- » Varauduttava tulvien lisääntymiseen, polkujen vettymiseen ja talvisen jääpeitteen vähenemiseen, joka estää talviniiton.
- » Tarpeeksi kaltevat luiskat koneelliselle kunnossapidolle.

Vaihtelevat varjostusolosuhteet

- » Kosteille alueille soveltuvat puulajit.
- » Pesäpaikkoja eläimille.
- » Ehkäisee vedessä viihtyvien kasvien kuten osmankäämien kasvua lammessa.
- » Valoisat alueet lisäävät vesikasvien menestymistä alueella.

Uoman varren kivet

- » Pidättää kiintoainesta.
- » Säätelee veden virtausta.
- » Lisää pyörteisyyttä, mikä parantaa veden hapekkuutta.

Kosteikon välittömän läheisyyden niittykasvillisuus

- » Kerää ja poistaa vedestä haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja.
- » Tarjoaa suojan eläimille.
- » Kasvillisuus valitaan kasvupaikan mukaan.

Matalan veden alue

- » Tarjoaa kasveille kasvu- ja juurtumismahdollisuuksia.
- » Ekologisen monimuotoisuuden tukeminen.

Matalan veden alueen kivet

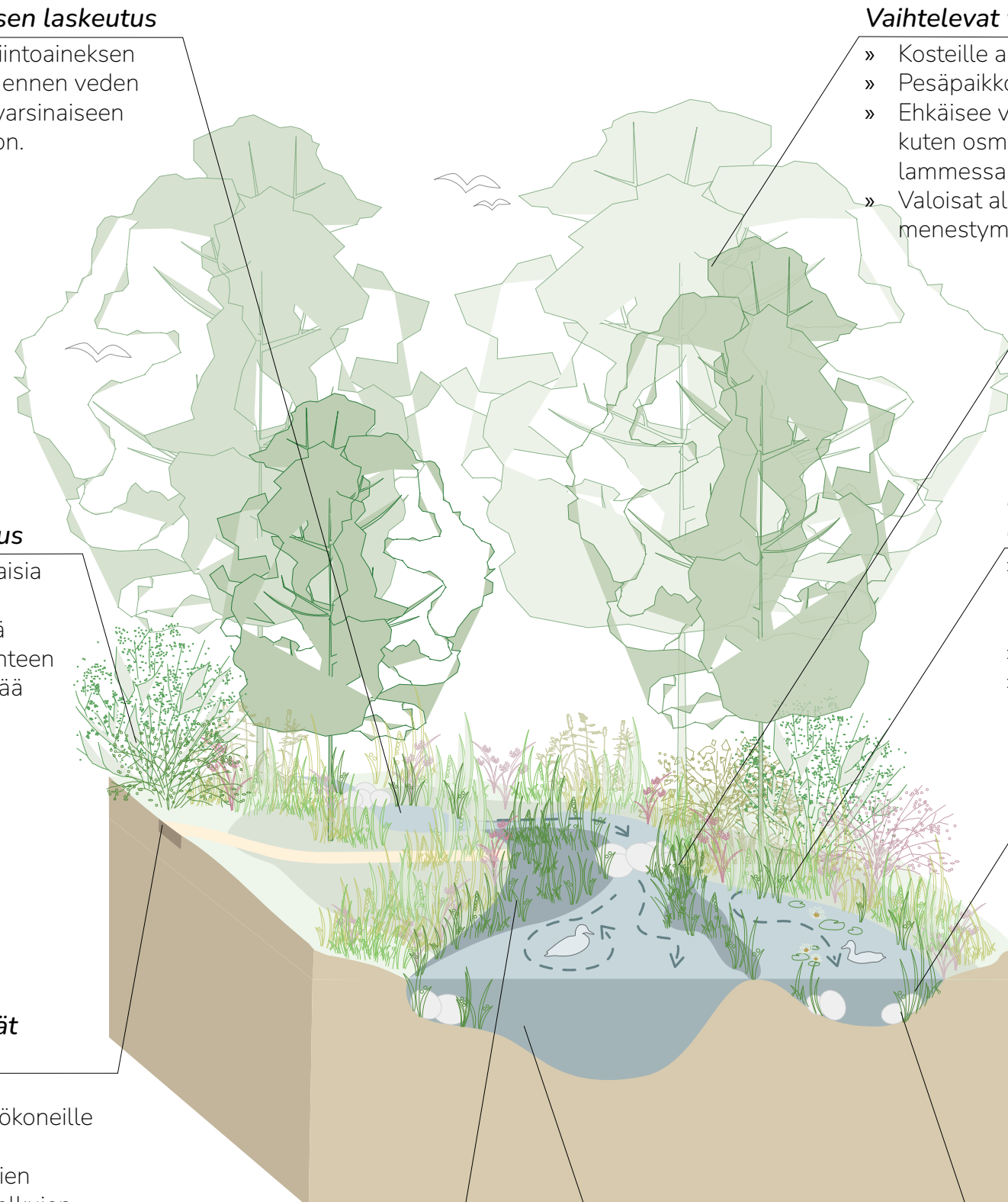
- » Tarjoaa suojaa vesieliöstölle.
- » Ohjailee veden virtausta.
- » HUOM! Kiviä ei tule sijoittaa syväälle alueelle, sillä se vaikeuttaa alueen kunnossapitoa sekä huoltoa.

Tulvaniitty

- » Tulvaniityn koko tarkistettava rakennekohtaisesti.
- » Kasvillisuudeksi kuivia ja kosteita oloja sietävää kasvillisuutta.
- » Lisää tulvatilavuutta.

Syvän veden alue

- » Hillitsee kasvillisuuden ylikasvua.
- » Lisää olosuhteiden vaihtelua eliöstölle.
- » Mahdollistaa lähieliöstön liikkumisen.

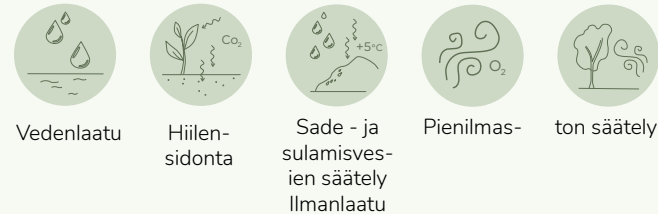


Biosuodatusrakenne

Tavoitteet

- » Vedenlaadun parantaminen
- » Hulevesien viivyttäminen
- » Ekosysteempalveluiden tukeminen

Keskeisimmät ekosysteempipalvelut



Hallintarakenteen soveltuvuus kaupunkiympäristöön

- » Kadut- ja tienvarret
- » Pysäköintialueet
- » Aukiot

Rakennetyypin toteutukseen vaikuttavat tekijät

- » Valuma-alueen koko: < 2 ha.
- » Rakenteen tilan tarve: Rakenteen on hyvä olla vähintään 5% yläpuolisen valuma-alueen vettä läpäisemättömästä pinta-alasta.
- » Maaperä: Soveltuu lähes kaikille maaperille, mikäli maaperä on hiekkaa tai muuta läpäisevää pintaa, voidaan rakenne toteuttaa imeytysrakenteena ilman salaojaa.
- » Kiintoaineen laskeutus: Karkean kiintoaineen laskeutus ennen varsinaista biosuodatuspainannetta.

Keskeisimmät kunnossapitotoimenpiteet alueella

- » Niitto (ja niittojätteen keräys).
- » Haitallisten vieraslajien torjunta.
- » Rakenteiden huolto (esim. kasvillisuuden poisto ylivuotoputken suulta).
- » Kiintoaineiden poisto ylivuotoputkesta tai muilta kiintoaineiden keräyspaikoilta.
- » Suodatusrakenteen vaihto.

Veden sisäänmenoaukko ja esilaskeutusrakenne

- » Esim. kitakaivo, joka on hyvä sijoittaa suodatuspainanteen vastakkaiselle puolelle rakenteen hulevesien purkuputkesta

Jalkakäytävän sekä ajoväylän kaltevuus

- » Ajotien vedet ohjataan kallistuksilla painanteeseen johtavaan kitakaivoon

Varjostavaa sekä ravinteita keräävää puustoa

- » Varjostaa aluetta ja sitä kautta luo paremmat kasvuolosuhteet perenna- ja niittykasveille
- » Puusto täytyy valita karuja olosuhteita sietävällä lajistolla

Alueelle sopivan kasvillisuuden valinta

- » Olosuhteet biosuodatusaltaissa ovat karut, joten kasvillisuuden valinta tärkeää (kuormitusta muun muassa lumen lastauksesta, koirien ulkoilutuksesta sekä katujen hiekoituksesta ja suolauksesta)
- » Pääsääntöisesti niitty- tai nurmikasvillisuudella on parhaat selvitysmahdollisuudet
- » Kasvillisuuden ei tule olla liian hoitoavaativaa, suositetaan luonnollisia lajeja

Jalkakäytävän tasoon laskettu reunakivi

- » Matala reunakivi mahdollistaa vesien johtumisen painanteeseen

Ylivuotokaivo

Monikerroksellinen juuristo

- » Edistää veden suodatusta ja pitää rakenteen huokoisena

Kiviä ylivuotokaivon kannen läheisyyteen

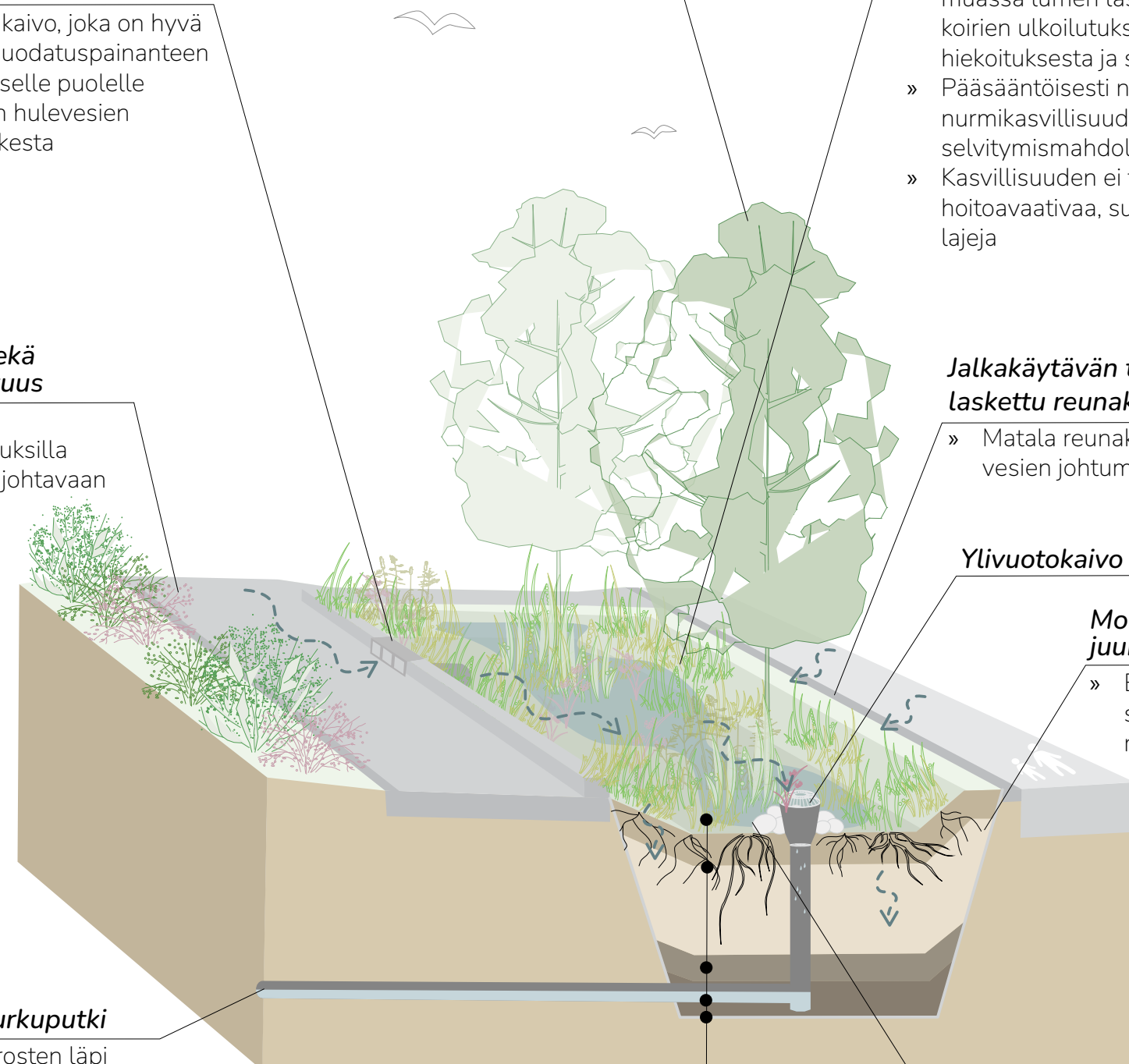
- » Kerää kiintoainesta ennen sen pääymistä ylivuotoputkeen.

Hulevesien purkuputki

- » Suodatinkerrosten läpi suotautuneet vedet johdetaan salaojien kautta purkuputkeen, jota kautta ne ohjataan hulevesiverkostoon tai vastaanottavaan vesistöön

Biosuodatuksen kerrokset

Tila veden lammikoitumiselle
Kasvialusta/suodatinkerros
Siirtymäkerros
Salaojakerros
(Bentoniittimatto ym.)



Puro ja avouoma

Tavoitteet

- » Hulevesien johtaminen ja viivyttäminen
- » Vedenlaadun parantaminen
- » Ekosysteempipalveluiden tukeminen

Keskeisimmät ekosysteempipalvelut



Hallintarakenteen soveltuvuus kaupunkiympäristöön

- » Laajat viheralueet

Rakennetyypin toteutukseen vaikuttavat tekijät

- » Valuma-alueen koko: Ei rajoituksia.
- » Rakenteen tilan tarve: Tulee arvioida tapauskohtaisesti. Purouomien ympärille tilaa luontaiselle kehitykselle/suojavyöhykkeelle. Virtausnopeudet ja niiden vaihtelut voivat olla kovat, mikä huomioitava rakenteessa ja muotoilussa.
- » Maaperä: Soveltuu kaikille maaperille. Huomioitava luiskakaltevuuksissa ja eroosiosuojauksissa.
- » Uomatyypin: puro vs avouoma. Puro on vesilaissa määritelty vesistö, jossa virtaa vettä ympäri vuoden ja jolla voi olla mm. kalastollisia arvoja. Puroon tehtävät toimenpiteet voivat vaatia vesiluvan.

Keskeisimmät kunnossapitotoimenpiteet alueella

- » Niitto (ja niittojätteen keräys). Tulvatasanteen niittoa voidaan tehdä "laikuittain, jotta ei heikennä tulvatasanteen toimintaa.
- » Haitallisten vieraslajien torjunta.
- » Suisteiden kunnon tarkistus.
- » Rakenteiden huolto: Esim. puuvartisen kasvillisuuden poisto rumpuputkien sulilta mikäli putkia on.

Arvokas puroluonto

- » Taimenpuroissa vältettävä kunnossapitotöitä taimenen kutuaikana.
- » Kunnostustöissä huomiotava mahdolliset muut puron luontoarvot.

Luiskat

- » Tarpeeksi kaltevat luiskat koneelliselle kunnossapidolle.

Nurmi

- » Mikäli uoman läheisyyteen halutaan nurmea, tulisi se sijoittaa tasaiselle alueelle, jotta ravinteet ja ravinteikas leikkuujäte ei valuisi uomaan.

Huoltoajoa kestävät kulkuyhteydet

- » Ajokelpoisuus kunnossapidon työkoneille varmistettava.
- » Varauduttava tulvien lisääntymiseen, polkujen vettymiseen ja talvisen jääpeitteen vähenemiseen, joka estää talviniiton.
- » Tarpeeksi kaltevat luiskat koneelliselle kunnossapidolle.

Varjostava puusto

- » Kosteille alueille soveltuvat puulajit.
- » Pesäpaikkoja eläimille.
- » Ehkäisee vedessä viihtyvien kasvien kuten osmankäämien kasvua lammessa.

Puron/avouoman välittömän läheisyyden niittykasvillisuus

- » Kerää ja poistaa vedestä haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja.
- » Tarjoaa suojan eläimille/kosteikolle.
- » Kasvillisuus valitaan kasvupaikan mukaan.

Uoman meanderointi

- » Meanderointi hidastaa veden virtausta ja lisää kiintoaineen laskeutumista uomassa.
- » Riittävä tilavaraus mutkittelulle sallii luontaiset eroosio- ja sedimentaatioprosessit.

Tulvaniitty

- » Tulvaniityn koko tarkistettava rakennekohtaisesti.
- » Kasvillisuudeksi kuivia ja kosteita oloja sietävää kasvillisuutta.
- » Lisää tulvatilavuutta.

Tulvataso

Suvantopaikat

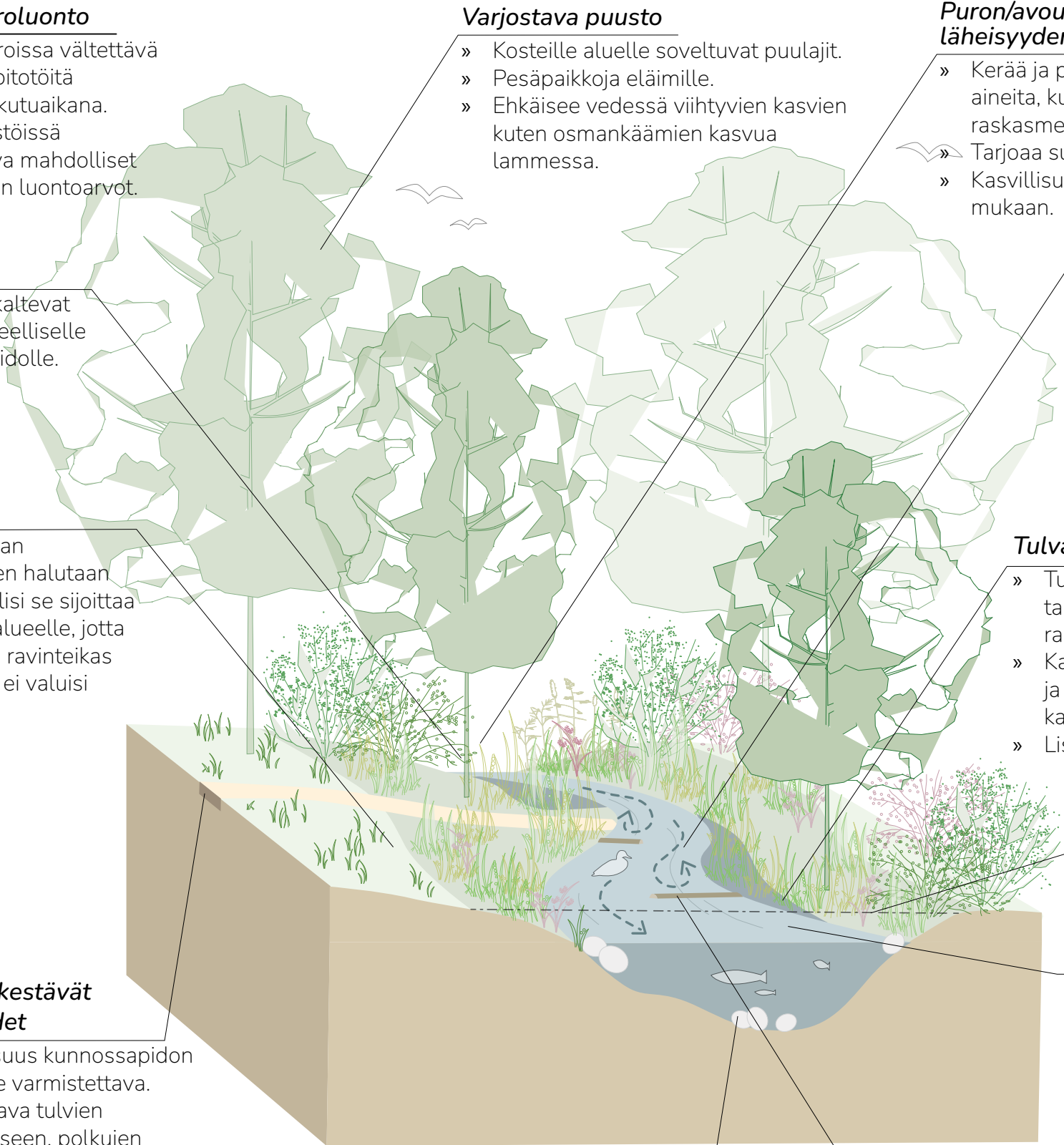
- » Kavennukset ja vaihteleva pituuskaltevuus lisäävät monimuotoisuutta ja parantavat eliöstön olosuhteita.

Kiviä uoman reunoille ja pohjaan

- » Tarjoaa suojaa vesieliöstölle.
- » Ohjailee veden virtausta.

Suisteiden sijoitus

- » Uoman varsille puurankoja tai muita suisteita, jotka mutkistavat virtausta.
- » Puuaineksen pintaan kerääntyy levää sekä muuta kasvustoa, joka edistää ravinteiden poistoa vedestä.
- » Rakennetaan keskivedenpinnan yläpuolelle.



Liite 3.

Hulevesien hallintarakenteen kunnossapito-kortti -malli

Kohteen nimi, hulevesirakennetyyppi

Kohteen tavoitteet:

- » Hulevesien määrän ja laadun hallinnan tavoitteet
- » Hulevesirakenteiden toimintaperiaatteet ja kunnossapitotarpeet
- » Luontoon liittyvät tavoitteet (suojellut kasvi- ja eläinlajit, myös vastaanottavassa vesistössä, vieraslajit)
- » Rakenteen ulkonäköön ja siisteyteen liittyvät tavoitteet

Toimenpiteiden kuvaus:

- » vuosittainen kuntotarkastus
- » pitkäaikaishuolto
- » laatuvaatimukset
- » laadun toteaminen

Mahdollisia sijaintiin liittyviä tietoja kuten lähialueiden nimiä tai puistojen ja vesistöjen nimiä.

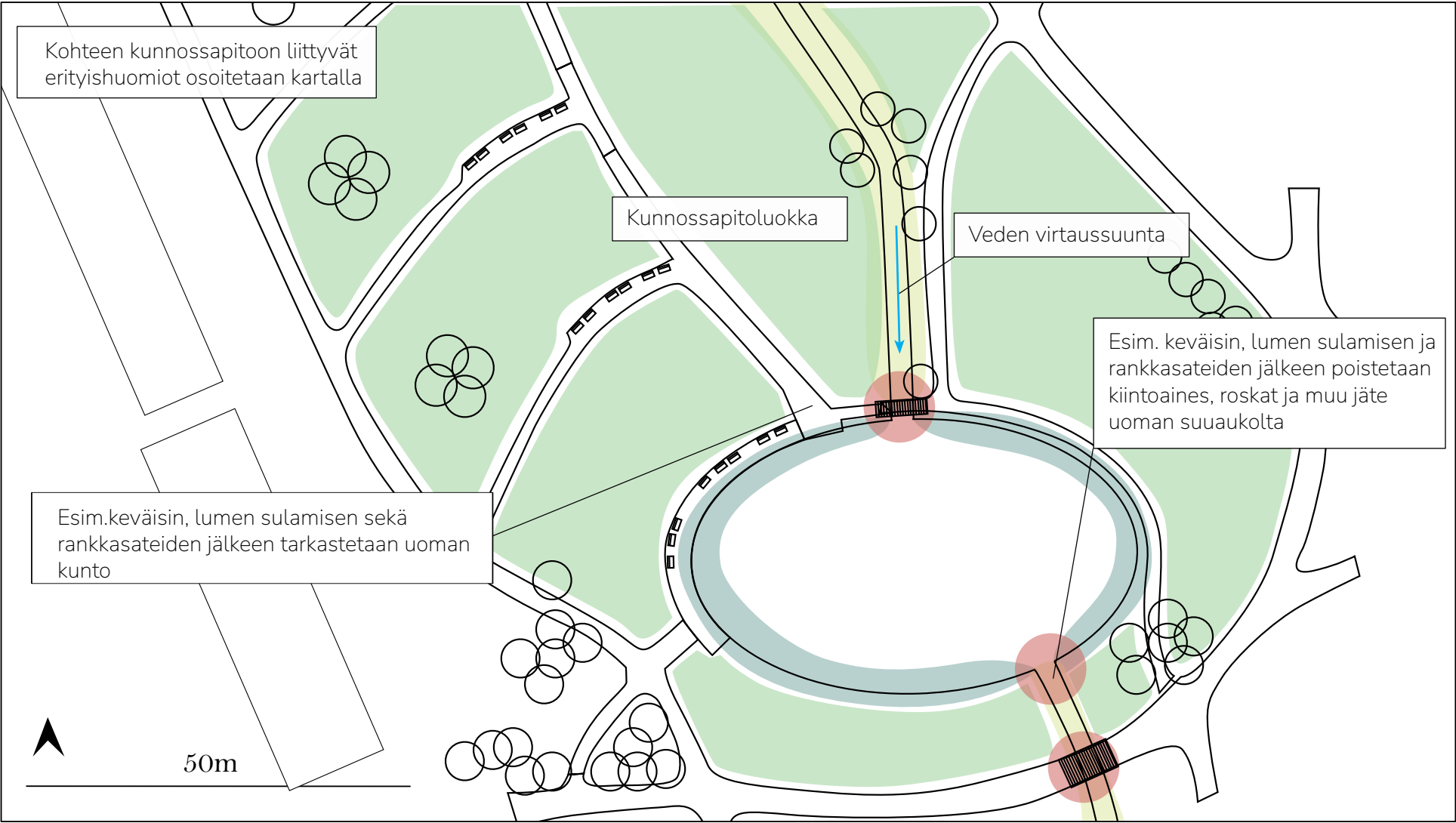
Sijaintikartta

Kohteen yleistiedot:

Alueen nimi:	Valmistumisvuosi:	Valuma-alue tiedot:
Kunnossapitoluokka:	Suunnitelman piirustusnumerot:	Lähiosoite:

-  Vesikasvien poistoalue (toimenpide xx kertaa / kasvukausi tai kun kasveja on xx määrä)
-  Niitettävä alue (toimenpide xx kertaa / kasvukausi)
-  Nurmikon leikkuu (toimenpide xx kertaa / kasvukausi)
-  Huollettava sekä tarkastettava hulevesirakenne (tarkistus xx kertaa / vuosi)

Havainnollistava kuva tärkeästä kunnossapitoa vaativasta rakenteesta tai muusta kohteesta



Liite 4.

Kasvillisuuden seurannan tulokset, kasvilistat

Korppaanpuisto

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Puut

kotipihlaja
kujapaju
metsälehmus
puistolehmus
rauduskoivu
tammi
tervaleppä
verivaahtera

Pensaat:

karoliinanruusu
koiranheisi
koristearonia
sinikuusama
taikinamarja
terijoensalava
virpiangervo

Koristehinät/sarat:

Keltanarsissi
Valkonarsissi

Lammen ympäristön

kasvillisuus:

osmankäämi	38 %
kurjenmiekka	16 %
väinönputki	9 %
vesisara	8 %
ranta-alpi	6 %
viiltosara	6 %
punalatva	4 %
ketohanhikki	2 %
kyläkellukka	2 %
nokkonen	2 %
karvahorsma	1 %
katkeratatar	1 %
niittyhumala	1 %
nurmihärkki	1 %
pikkuvesitähti	1 %
rantayrtti	1 %
harmaasara	Alle 1 %
karhunputki	Alle 1 %
koiranheinä	Alle 1 %
koiranputki	Alle 1 %
nurmilauha	Alle 1 %
ojakärsämö	Alle 1 %
peltopähkämö	Alle 1 %
pohjoisamerikkalainen piiskulaji	Alle 1 %
poimuhierakka	Alle 1 %
rantakukka	Alle 1 %
raunioyrtti	Alle 1 %
salava	Alle 1 %
seittitakiainen	Alle 1 %
timotei	Alle 1 %
tylppöhierakka	Alle 1 %
uistinvita	Alle 1 %

Uoman ympäristön

kasvillisuus:

viitakastikka	21 %
järviruoko	16 %
viiltosara	8 %
karvahorsma	7 %
ranta-alpi	6 %
haarapalpakko	5 %
korpikaisla	5 %
luhtasara	5 %
rantakukka	4 %
punakoiso	4 %
pajulaji	4 %
pohjoisamerikkalainen piisku	3 %
mesiangervo	3 %
jättipalsami	3 %
ruokohelpi	2 %
raunioyrttilaji	2 %
kurjenmiekka	1 %
karheanurmikka	Alle 1 %
nurmipuntarpää	Alle 1 %
tervaleppä	Alle 1 %

xxx Vieraslajit

HUOM! Kohteessa on tutkittu ainoastaan lammen sekä uoman välittömässä läheisyydessä oleva kasvillisuus. Seurannassa ei otettu kantaa puiston istutettuihin puihin tai uomasta erillään oleviin perennaistutusalueisiin. Vauhtitien kosteikko

Illenpuisto

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Puut:

- douglaskuusi
- hopeapaju
- hopeavaahtera
- isoriippapaju
- kanadantuija
- lehtosaarni
- marjaomenapuu
- metsätammi
- metsävaahtera
- orapihlaja
- pilvikirsikka
- ruotsinpihlaja
- rusokirsikka
- rusovaahtera
- tataarivaahtera
- vuorijalava

Pensaat:

- idänvirpiangervo
- koivuangervo
- korallikanukka
- koreaonnenpensas
- laikkukirjokanukka
- lumiangervo
- rusokuusama
- siperianvirpiangervo

Perennat:

- herttavuorenkilpi
- kotkasiipi
- luhtalemmikki
- rantakukka
- rantatähdyke
- rentukka
- verikurjenpolvi

Sipulikasvit:

- idänsinililja
- idänvalkolilja
- talventähti

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Perennat/niittykasvillisuus uoman välittömässä

läheisyydessä:

osmankäämi	45 %	corpikaisla	1 %
viiltosara	13 %	jouhivihvilä	1 %
järviruoko	6 %	kalvassara	Alle 1 %
luhtalemmikki	3 %	ruokonata	Alle 1 %
rantakukka	3 %	koiranheinä	Alle 1 %
nurmikaunokki	3 %	rantatädyke	Alle 1 %
nurmirölli	3 %	pietaryrtti	Alle 1 %
jänönsara	2 %	pujo	Alle 1 %
karheanurmikka	2 %	peltopähkämö	Alle 1 %
karvahorsma	2 %	niittyleinikki	Alle 1 %
röyhyvihvilä	1 %	ketohanhikki	Alle 1 %
ranta-alpi	1 %	konnanvihvilä	Alle 1 %
nurmipuntarpää	1 %	heinätähtimö	Alle 1 %
nurmitähkiö (timotei)	1 %	karvasara	Alle 1 %
karheanurmikka	1 %	paimenmatara	Alle 1 %
jättipalsami	1 %	pelto-ohdake	Alle 1 %
japaninkellukka	1 %	polvipuntarpää	Alle 1 %
rentukka	1 %	metsäapila	Alle 1 %
ranta-alpi	1 %	puna-apila	Alle 1 %
mutaluikka	1 %	leskenlehti	Alle 1 %
haarapalpakko	1 %	kyläkarhiainen	Alle 1 %
tummarusokki	1 %	peltovalvatti	Alle 1 %
vuohenputki	1 %	salava	Alle 1 %
lupiini	1 %	japaninkellukka	Alle 1 %
		ketohanhikki	Alle 1 %

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

HUOM! Kohteen kasvillisuuden kartoituksessa on otettu huomioon ainoastaan niitty- sekä kosteikkokasvillisuus uoman läheisyydessä. Puita ja kauemmaksi istutettuja pensaita ei ole arvioitu.

Vauhtitien kosteikko

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Pensaat:

rusovuohenkuusama
sirotuomipihlaja

Perennat:

keltakurjenmiekka
käenkukka
luhtalemmikki
niittyhumala
peittokurjenpolvi
rantakukka
rantatädyke
siperiankurjenmiekka

Koristehinät/sarat:

luhtasara
miekkavihvilä
pullosara
röyhyvihvilä
vahasara
viiltosara
viiruhelppi

Sipuli- ja mukulakasvit:

idänsinililja
kevätkello
krookus (vaaleakukkainen)
krookus (violettikukkainen)
lumikello
valkonarsissi

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Perennat/niittykasvillisuus uoman välittömässä

läheisyydessä:

viiltosara	17 %	alsikeapila	Alle 1 %
rantakukka	11 %	hiirenvirna	Alle 1 %
punanata	7 %	jänönsara	Alle 1 %
pullosara	6 %	käenkukka	Alle 1 %
vuohenputki	6 %	koiranheinä	Alle 1 %
metsäkorte	5 %	koiranputki	Alle 1 %
peltokorte	5 %	korpikastikka	Alle 1 %
järvikaisla	3 %	kyläkellukka	Alle 1 %
rönsyleinikki	3 %	leskenlehti	Alle 1 %
ahdekaunokki	2 %	maahumala	Alle 1 %
haarapalpakko	2 %	niittyhumala	Alle 1 %
japanintatar	2 %	nurmikaunokki	Alle 1 %
luhtalemmikki	2 %	päivänkakkara	Alle 1 %
nokkonen	2 %	peltokanankaali	Alle 1 %
osmankäämi	2 %	peltosaunio	Alle 1 %
pelto-ohdake	2 %	piikkiohdake	Alle 1 %
ruokohelppi	2 %	punakoiso	Alle 1 %
tylppöhierakka	2 %	rantatädyke	Alle 1 %
hietakastikka	1 %	rusopajuangervo	Alle 1 %
keltamaite	1 %	siankärsämö	Alle 1 %
maitohorsma	1 %	suikeroalpi	Alle 1 %
ojasorsimo	1 %	valkokarhunköynnös	Alle 1 %
peltopähkämö	1 %	valkovuokko	Alle 1 %
poimuhierakka	1 %	vuorijalava (taimi)	Alle 1 %
rönsyleinikki	1 %	vuorikaunokki	Alle 1 %
vankkasara	1 %		

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

HUOM! Kohteen kasvillisuuden kartoituksessa on otettu huomioon ainoastaan kasvillisuus uoman läheisyydessä. Pensaita ei ole arvioitu.

Niittykummunpuiston hulevesiallas (kosteikko)

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

- Puut:**

hopeavaahtera
loimaankoivu
saarnivaahtera
- Puut:**

hopeavaahtera
loimaankoivu
saarnivaahtera

- Pensaat:**

kääpiöpunapaju
punapaju
tummakeijuangervo
- Pensaat:**

kääpiöpunapaju
punapaju

Perennat:				
keltakurjenmiekka				
rantakukka				
	osmankäämi	17 %	niittynurmikka	1 %
	punapaju	15 %	rantatädyke	1 %
	kääpiöpunapaju	12 %	röyhyvihvilä	1 %
	jättipalsami	8 %	ruokohelpi	1 %
	ranta-alpi	8 %	viiltosara	1 %
	keltakurjenmiekka	5 %	jouhivihvilä	Alle 1 %
	mesiangervo	5 %	käenkukka	Alle 1 %
	punanata	5 %	karhunputki	Alle 1 %
	rantakukka	5 %	luhtalemmikki	Alle 1 %
	ratamosarpio	5 %	maitohorsma	Alle 1 %
	corpikastikka	2 %	pelto-ohdake	Alle 1 %
	pajulaji	2 %	pikkulimaska	Alle 1 %
	vehka	2 %	tervaleppä	Alle 1 %
	järviruoko	1 %	tylppöhierakka	Alle 1 %
	corpikaisla	1 %	uistinvita	Alle 1 %
	lehtosinilatva	1 %	virtajuuri	Alle 1 %

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

Kuninkaantammenkierron biosuodatuspainanteet (altaat 4 & 5)

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Puut:

metsävaahtera
punavaahtera

Pensaat:

purppuraheisiangervo 'Little Devil'

Perennat:

kirjopuntarpää
idänvarjosara
keräpäävihvilä

Perennamatto:

rönsyansikka
tuoksukurjenpolvi 'Album'
peittokurjenpolvi
reunuspoimulehti

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Puut:

punavaahtera

Perennat:

raiheinä	67 %	kanadankoiransilmä	Alle 1 %
paljas maa	17 %	keltakurjenpolvi	Alle 1 %
siankärsämö	3 %	luhtalemmikki	Alle 1 %
voikukka	3 %	maitohorsma	Alle 1 %
hietakastikka	2 %	nurmihärkki	Alle 1 %
nurmipuntarpää	2 %	nurmihärkki	Alle 1 %
lutukka	1 %	peltosaunio	Alle 1 %
nurmikohokki	1 %	peltoukontatar	Alle 1 %
nurmirölli	1 %	peltovalvatti	Alle 1 %
pelto-ohdake	1 %	pihasaunio	Alle 1 %
pihasaunio	1 %	piikkisalaatti	Alle 1 %
pujo	1 %	puna-ailakki	Alle 1 %
rantakukka	1 %	punasolmukki	Alle 1 %
tahmavillakko	1 %	savijäkkärä	Alle 1 %
alsikeapila	Alle 1 %	syysmaitiainen	Alle 1 %
amerikanhorsma	Alle 1 %	tummarusokki	Alle 1 %
harakankello	Alle 1 %	viitapihlajaangervo	Alle 1 %
idänkattara	Alle 1 %		
jauhosavikka	Alle 1 %		

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

Merituulentien biosuodatuspainanne 1

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus: Seurannassa havaittu kasvillisuus:

<u>Pensaat</u>	leskenlehti	40 %
paljakkapaju	paljas maa	13 %
kiiltoheisi	punanata	7 %
	pelto-ohdake	6 %
	pujo	6 %
<u>Niittyseos vuodelta 2025</u>	kaalivalvatti	5 %
aitohunajakukka	keltapäivänkakkara	3 %
<u>harakankello</u>	juolavehnä	2 %
<u>heinätähtimö</u>	niittynurmikka	2 %
keltapäivänkakkara	peltokorte	2 %
kurjenkello	peltoukontatar	2 %
kyläkellukka	pihatatar	2 %
käenkukka	säderusokki	2 %
lehtosinilatva	aitohunajakukka	1 %
niittyleinikki	pihatratamo	1 %
nurmikohokki	piikkisalaatti	1 %
nurmirölli	siankärsämö	1 %
puna-ailakki	syysmaitiainen	1 %
purtojuuri	tahmavillakko	1 %
päivänkakkara	ahosuolaheinä	Alle 1 %
ranta-alpi	amerikanhorsma	Alle 1 %
rantakukka	järviruoko	Alle 1 %
rantatädyke	kanadankoiransilmä	Alle 1 %
rohtovirmajuuri	ketohanhikki	Alle 1 %
siankärsämö	lutukka	Alle 1 %
särmäkuisma	nurmihärkki	Alle 1 %
	peltovalvatti	Alle 1 %
	punasolmukki	Alle 1 %
	riikkanenätti	Alle 1 %
	nurmikohokki	Alle 1 %

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

Merituulentien biosuodatuspainanne 2

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Perennat

isokonnantatar	neidontatar	60 %
neidontatar	pikkuröyhytatar	15 %
pikkuröyhytatar	tatarlaji	10 %
ukkomansikka	isokonnantatar	7 %
	ukkomansikka	4 %
	jauhosavikka	2 %
	peltovalvatti	1 %
	juolavehnä	1 %
	piikkisalaatti	Alle 1 %
	niittynurmikka	Alle 1 %
	tahmavillakko	Alle 1 %
	syysmaitiainen	Alle 1 %
	kaalivalvatti	Alle 1 %
	kanadankoiransilmä	Alle 1 %
	pystykäenkaali	Alle 1 %

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

Merituulentien biosuodatuspainanne 3

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Perennat

isokonnantatar	neidontatar	61 %
neidontatar	tatarlaji	18 %
pikkuröyhytatar	ukkomansikka	4 %
ukkomansikka	isokonnantatar	4 %
	pikkuröyhytatar	4 %
	maitohorsma	3 %
	tahmavillakko	1 %
	koiranheinä	Alle 1 %
	nurmitatar	Alle 1 %
	pujo	Alle 1 %
	kanadankoiransilmä	Alle 1 %
	nurmihärkki	Alle 1 %
	peltolemmikki	Alle 1 %
	oranssikeltano	Alle 1 %
	voikukka	Alle 1 %
	syysmaitiainen	Alle 1 %
	punanata	Alle 1 %
	polvipuntarpää	Alle 1 %
	niittynurmikka	Alle 1 %
	vehnä	Alle 1 %
	rauduskoivu	Alle 1 %
	kaalivalvatti	Alle 1 %

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

Merituulentien biosuodatuspainanne 4

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:	Seurannassa havaittu kasvillisuus:			
	keltapäivänkakkara	38 %		
Pensaat:	paljas maa	23 %	konnanvihvilä	Alle 1 %
paljakkapaju	jauhosavikka	5 %	niittynurmikka	Alle 1 %
kiiltoheisi	punasavikka	4 %	nokkonen	Alle 1 %
	piharatamo	3 %	nurmihärkki	Alle 1 %
Niittysiemenseos vuodelta 2025	pihatatar	3 %	nurmilauha	Alle 1 %
aitohunajakukka	voikukka	3 %	nurmirölli	Alle 1 %
harakankello	hentosavikka	2 %	peltohanhikki	Alle 1 %
heinätähtimö	siankärsämö	2 %	peltohanhikki	Alle 1 %
keltapäivänkakkara	aitohunajakukka	1 %	peltohatikka	Alle 1 %
kurjenkello	kaalivalvatti	1 %	pelto-ohdake	Alle 1 %
kyläkellukka	kanadankoiransilmä	1 %	rentohaarikko	Alle 1 %
käenkukka	karvahorsma	1 %	riikanaenätti	Alle 1 %
lehtosinilatva	konnanleinikki	1 %	säderusokki	Alle 1 %
niittyleinikki	kyläkarhiainen	1 %	savijäkkärä	Alle 1 %
nurmikohokki	lutukka	1 %	syysmaitiainen	Alle 1 %
nurmirölli	peltosaunio	1 %	vaahtera (taimi)	Alle 1 %
puna-ailakki	peltoukontatar	1 %	viitapihlajaangervo	Alle 1 %
purtojuuri	peltovalvatti	1 %	nurmikohokki	Alle 1 %
päivänkakkara	peltovallakko	1 %		
ranta-alpi	pihasaunio	1 %		
rantakukka	piikkiohdake	1 %		
rantatädyke	polvipuntarpää	1 %		
rohtovirmajuuri	ahosuolaheinä	Alle 1 %		
siankärsämö	amerikanhorsma	Alle 1 %		
särmäkuisma	hevonhierakka	Alle 1 %		
	koiranheinä	Alle 1 %		

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

Tikkurilantien suodatusrakenteet

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

ei ole

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

paljas maa	83 %
punanata	9 %
jäykkänata	2 %
nurmirölli	1 %
pajulaji	1 %
rauduskoivu	1 %
valkoapila	1 %
heisiangervo	Alle 1 %
hieskoivu	Alle 1 %
hopeahanhikki	Alle 1 %
huopakeltano	Alle 1 %
jauhosavikka	Alle 1 %
keltapensashanhikki	Alle 1 %
koiranheinä	Alle 1 %
pelto-ohdake	Alle 1 %
peltovalvatti	Alle 1 %
piharatamo	Alle 1 %
pujo	Alle 1 %
raiheinä	Alle 1 %
syysmaitiainen	Alle 1 %
voikukka	Alle 1 %

Leppäviidanpuisto

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Puut:

- isoriippasalava
- kartiomarjakuusi
- kääpiökataja
- kääpiövuorimänty
- pilarikataja
- päärynä
- rusokirsikka
- tuivio

Pensaat:

- höyhenpensas
- keltaheisiangervo
- keltajapaninangervo
- koivuangervo
- koripaju
- kääpiöpunapaju
- lamoheisiangervo
- lännenheisiangervo
- pikkuherukka
- pikkujasmike
- punapaju
- purppuraheisiangervo
- rinneangervo
- tummakeijuangervo

Perennat:

- keltakurjenmiekka
- rantakukka
- verikurjenpolvi
- verikurjenpolvi ‘Alba’

Köynnökset:

- jalokärhö

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Perennat/niittykasvillisuus

uoman välittömässä

läheisyydessä:

corpikaisla	13 %
jättipalsami	13 %
viiltosara	13 %
corpikastikka	9 %
mesiangervo	9 %
rusopajuangervo	9 %
rantakukka	7 %
karheanurmikka	6 %
ranta-alpi	4 %
pajulaji	3 %
nurmipuntarpää	2 %
röyhyvihvilä	1 %
viitapihlajaangervo	1 %
luhtalemmikki	Alle 1 %
keltakurjenmiekka	Alle 1 %
ruokohelpi	Alle 1 %
rentukka	Alle 1 %
karhunputki	Alle 1 %
syyläjuuri	Alle 1 %
lupiini	Alle 1 %
katkeratatar	Alle 1 %
ratamosarpio	Alle 1 %
pietäryrtti	Alle 1 %
uistinviita	Alle 1 %
punakoiso	Alle 1 %
valkokarhunköynnös	Alle 1 %
rantakukka	Alle 1 %

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

HUOM! Kohteessa on tutkittu pääsääntöisesti sekä uoman välittömässä läheisyydessä oleva kasvillisuus. Seurannassa ei otettu huomioon koko puiston aluetta. Tästä syystä puustoa eikä pensaita ole kartoitettu.

Pellaksenoja

Alkuperäisen suunnitelman mukainen kasvillisuus:

Puut:

- isoriippasalava
- kynäjalava
- lehtosaarni
- makedonianmänty
- metsätammi
- mustakuusi
- purppuratuomi
- sulkaharmaaleppä
- taalainkoivu
- tarhaomenapuu ‘Antonovka’
- tarhaomenapuu ‘Lavia’
- tarhaomenapuu ‘Sandra’

Perennat:

- keltakurjenmiekka
- ranta-alpi
- rantakukka
- rantatädyke
- rentukka
- siperiankurjenmiekka

Seurannassa havaittu kasvillisuus:

Puut:

sulkaharmaaleppä

Uoman alueen kasvillisuus

- | | |
|-----------------|----------|
| avoin vesipinta | 46 % |
| haarapalpakko | 20 % |
| röyhyvihvilä | 10 % |
| karheanurmikka | 5 % |
| niittynurmikka | 5 % |
| korpikaisla | 2 % |
| nurmilauha | 2 % |
| pikkuvesitähti | 2 % |
| ratamosarpio | 2 % |
| vihvilä | 2 % |
| juolavehnä | 1 % |
| rantapuntarpää | 1 % |
| keräpäävihvilä | Alle 1 % |
| kiiltopaju | Alle 1 % |
| rönsyleinikki | Alle 1 % |

Tulvatasanteen kasvillisuus:

- | | |
|----------------|------|
| alsikeapila | 31 % |
| niittynurmikka | 18 % |
| nurmirölli | 9 % |

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| valkoapila | 6 % |
| röyhyvihvilä | 6 % |
| poimuhierakka | 6 % |
| keltakurjenmiekka | 5 % |
| rantapuntarpää | 4 % |
| punanata | 3 % |
| hietakastikka | 3 % |
| amerikanhorsma | 3 % |
| rentukka | 1 % |
| piharatamo | 1 % |
| syysmaitiainen | 1 % |
| ruokonata | Alle 1 % |
| päivänkakkara | Alle 1 % |
| pajuasteri | Alle 1 % |
| komealupiini | Alle 1 % |
| jättipalsami | Alle 1 % |
| pohjoisamerikka-lainen piiskulaji | Alle 1 % |
| peltopähkämö | Alle 1 % |
| tummarusokki | Alle 1 % |
| rantatädyke | Alle 1 % |
| ranta-alpi | Alle 1 % |
| rantakukka | Alle 1 % |

xxx Alkuperäisestä suunnitelmasta nykyhetkeen säilyneet kasvilajit

xxx Vieraslajit

HUOM! Kohteessa on tutkittu pääsääntöisesti uoman välittömässä läheisyydessä oleva kasvillisuus. Seurannassa ei otettu huomioon koko puiston aluetta sen laajuuden vuoksi. Tästä syystä puustoa ei ole kartoitettu muutamaa uomassa ollutta taimea lukuun ottamatta

Liite 5.

Vedenlaadun tulokset, taulukko

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Merituulentien biosuodatuspaineet										
Merituulentie P1 (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	10:00	ei hajua	ruskea	samea	12,6	hyvä	-	
	T2	23.5.2025	10:00	ei hajua	ruskea	samea	12,5	hyvä	-	
	T3	23.5.2024	10:00	ei hajua	ruskea	samea	12,6	hyvä	-	
	T1	8.7.2025	12:10	ei hajua	väritön	hieman samea	18,1	heikko	-	
	T2	8.7.2025	12:15	ei hajua	väritön	kirkas	20,2	heikko	-	
	T3	8.7.2025	12:30	ei hajua	harmaa	samea	20,2	heikko	-	
	T1	29.8.2025	12:30	ei hajua	harmaa	samea	15,0	hyvä	-	
	T2	29.8.2025	12:30	ei hajua	harmaa	samea	15,1	hyvä	-	
	T3	29.8.2025	12:30	ei hajua	harmaa	samea	15,0	hyvä	-	
	T1	30.10.2025	16:10	ei hajua	ruskea	samea	8,3	hyvä	-	
	T2	30.10.2025	16:10	ei hajua	ruskea	samea	8,3	hyvä	-	
	T3	30.10.2025	16:10	ei hajua	ruskea	samea	8,3	hyvä	-	
Merituulentie P1 (lähtevä vesi)	L1	23.5.2025	10:00	ei hajua	keltainen/oranssi	sameahko	10,6	hyvä	-	
	L2	23.5.2025	10:00	ei hajua	keltainen/oranssi	sameahko	10,6	hyvä	-	
	L1	8.7.2025	11:50	ei hajua	kellertävä	kirkas	17,5	heikko	-	
	L2	8.7.2025	11:50	ei hajua	kellertävä	kirkas	17,4	heikko	-	
	L1	29.8.2025	12:40	ei hajua	keltainen/oranssi	kirkas	15,6	hyvä	-	
	L2	29.8.2025	12:40	ei hajua	keltainen/oranssi	kirkas	15,6	hyvä	-	
	L1	30.10.2025	16:50	ei hajua	kellertävä	kirkas	8,7	hyvä	-	
	L2	30.10.2025	16:50	ei hajua	kellertävä	kirkas	8,7	hyvä	-	
Merituulentie P2 (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	11:00	ei hajua	ruskea	sameahko	15,5	hyvä	-	
	T2	23.5.2025	11:00	ei hajua	ruskea	sameahko	15,1	hyvä	-	
	T3	23.5.2024	11:00	ei hajua	ruskea	sameahko	15,6	hyvä	-	
	T1	8.7.2025	11:10	ei hajua	harmahtava	samea	19,9	heikko	-	
	T2	8.7.2025	11:10	ei hajua	harmahtava	samea	19,8	heikko	-	
	T3	8.7.2025	11:10	ei hajua	harmahtava	samea	19,9	heikko	-	
	T1	29.8.2025	13:10	ei hajua	harmaa	samea	15,6	hyvä	-	
	T2	29.8.2025	13:10	ei hajua	harmaa	samea	15,6	hyvä	-	
	T3	29.8.2025	13:10	ei hajua	harmaa	samea	15,6	hyvä	-	
	T1	30.10.2025	17:30	ei hajua	harmaa	samea	8,3	hyvä	-	
	T2	30.10.2025	17:30	ei hajua	harmaa	samea	8,3	hyvä	-	
	T3	30.10.2025	17:30	ei hajua	harmaa	samea	8,3	hyvä	-	
Merituulentie P2 (lähtevä vesi)	L1	23.5.2025	11:00	ei hajua	kellertävä	kirkas	11,8	hyvä	-	
	L2	23.5.2025	11:00	ei hajua	kellertävä	kirkas	11,2	hyvä	-	
	L1	8.7.2025	10:35	ei hajua	kellertävä	kirkas	17,3	heikko	-	
	L2	8.7.2025	10:35	ei hajua	kellertävä	kirkas	17,3	heikko	-	
	L1	29.8.2025	13:30	ei hajua	keltainen/oranssi	kirkas	15,6	hyvä	-	
	L2	29.8.2025	13:30	ei hajua	keltainen/oranssi	kirkas	15,5	hyvä	-	
	L1	30.10.2025	17:30	ei hajua	harmaa	sameahko	8,1	hyvä	-	
	L2	30.10.2025	17:30	ei hajua	harmaa	sameahko	8,1	hyvä	-	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

																Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väriuku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Klintoaine	COD _{mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Typhen kokonaispitoisuus	Ammoniumityppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻ -P)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> <i>(1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi</i>																											
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Merituulentien biosuodatuspaineet																											
Merituulentie P1 (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	200	31	7,3	14	0,57	8,8	100	19	25	1,7	1,5	0,16	0,17	0,062	3,7	<1,0	<0,10	<0,10	5,2	13	34	3,6	6	170	17
	T2	23.5.2025	160	31	6,7	14	0,54	8,9	110	19	24	1,6	1,4	0,16	0,16	0,052	3,4	<1,0	<0,10	<0,10	5,6	12	32	3,3	5,6	160	15
	T3	23.5.2024	170	33	6,8	14	0,53	8,8	100	18	24	1,7	1,5	0,15	0,15	0,052	3,3	1,3	<0,10	<0,10	4,7	13	32	3,4	5,1	160	16
	T1	8.7.2025	33	16	6,7	8	0,63	8,7	35	6,2	4,3	<0,5	0,44	0,096	0,067	0,017	1	<1,0	<0,10	<0,10	1,1	<3,0	8,3	<1,0	<3,0	28	3,2
	T2	8.7.2025	11	8,7	7,5	3,1	0,25	7,4	4,8	2,2	1,2	<0,5	0,17	0,015	0,015	<2	<1,0	<1,0	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	3,6	<1,0	<3,0	8,9	1,2
	T3	8.7.2025	94	22	7,2	6,9	0,45	7,4	66	12	5,6	0,79	0,69	0,05	0,082	0,031	2,4	<1,0	<0,10	<0,10	1,7	6,6	19	1,6	<3,0	79	6,8
	T1	29.8.2025	78	16	6,5	3,9	0,23	9,1	110	8,3	2,8	0,72	0,83	0,18	0,12	0,018	2	<1,0	<1,0	<1,0	1,2	6,5	19	1,3	<3,0	76	6
	T2	29.8.2025	83	16	6,6	4,1	0,24	9,1	62	8,9	2,7	0,71	0,67	0,083	0,084	0,019	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	6,3	16	1	<3,0	54	5,3
	T3	29.8.2025	77	16	6,6	3,8	0,22	9,3	39	8,3	2,8	0,71	0,65	0,069	0,079	0,021	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	0,89	12	15	<1,0	5,7	56	4,5
	T1	30.10.2025	310	13	6,6	11	0,66	10	210	27	13	1,1	1	0,33	0,31	0,06	3,8	1,6	<0,10	<0,10	5,2	14	37	3,6	6,7	210	18
	T2	30.10.2025	280	14	6,6	11	0,64	10,3	190	22	13	1,1	0,87	0,32	0,26	0,057	3,4	1,5	<0,10	<0,10	4,5	12	32	3,1	5,5	180	14
	T3	30.10.2025	260	17	6,6	12	0,71	9,6	190	20	14	1,2	1,1	0,31	0,23	0,057	3,8	1,5	<0,10	<0,10	5,1	13	37	3,6	6,2	200	17
Merituulentie P1 (lähtävä vesi)	L1	23.5.2025	17	560	6,8	210	2,6	3,4	5,5	58	520	58	13	0,21	0,52	0,41	1,2	2,9	<0,10	<0,10	1,4	<3,0	38	1,5	5,3	18	4,8
	L2	23.5.2025	17	550	6,7	210	2,5	3,2	6	63	530	61	12	0,22	0,52	0,41	1,1	3	<0,10	<0,10	1,3	<3,0	38	1,4	5,1	19	4,7
	L1	8.7.2025	28	360	6,6	29	2	2,2	13	42	22	2,1	2,8	0,052	0,81	0,76	<1,0	4,1	<0,10	<0,10	0,97	<3,0	29	1,5	3,7	14	6,6
	L2	8.7.2025	28	360	6,9	29	2	2	10	41	22	2,1	2,8	0,051	0,79	0,76	<1,0	4,1	<0,10	<0,10	1	<3,0	29	1,4	3,6	13	6,6
	L1	29.8.2025	22	332	6,6	32	2,3	2,6	8,8	41	21	4,5	1,5	0,056	0,76	0,71	1,3	4,1	<0,10	<0,10	1,4	3,4	32	2,9	4,8	23	6
	L2	29.8.2025	21	320	6,7	32	2,3	2,8	9,6	39	21	4,2	1,4	0,073	0,72	0,66	1,1	3,7	<0,10	<0,10	1,3	3,1	28	2,7	4,7	21	5,6
	L1	30.10.2025	6,1	80	6,5	57	1,6	3,5	1,4	16	88	9,6	16	<0,005	0,16	0,16	<1,0	1	<0,10	<0,10	0,84	<3,0	14	<1,0	3,8	15	1,7
	L2	30.10.2025	3,5	77	6,6	68	1,6	3,9	1,5	15	100	9,9	19	0,0051	0,15	0,15	<1,0	<1,0	<0,10	<0,10	0,8	<3,0	11	<1,0	3,5	14	1,6
Merituulentie P2 (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	420	32	6,7	14	0,58	8,2	130	22	19	18	1,3	0,11	0,22	0,14	3,7	2,5	<0,10	<0,10	7,4	23	34	6,5	12	200	28
	T2	23.5.2025	360	38	6,1	16	0,67	8	63	24	24	2,1	1,6	0,13	0,21	0,11	3,4	1,9	<0,10	<0,10	7	20	33	6,3	10	200	26
	T3	23.5.2024	400	40	6,9	17	0,77	7,9	220	27	24	2,2	1,7	0,11	0,28	0,15	4,3	2,9	<0,10	<0,10	9,6	25	42	8	13	230	33
	T1	8.7.2025	99	33	6,8	13	0,72	7,7	92	16	12	1,7	1	0,067	0,074	0,022	2,1	<1,0	<0,10	<0,10	1,3	4,4	18	1,6	<3,0	83	5,2
	T2	8.7.2025	140	37	5,9	14	0,81	7,7	160	17	13	1,9	1,1	0,08	96	23	2,2	<1,0	<0,10	<0,10	1,4	5,3	20	1,8	<3,0	89	5,7
	T3	8.7.2025	150	45	6,7	14	0,85	7,5	100	20	13	2	1,1	0,088	0,13	0,055	2,7	<1,0	<0,10	<0,10	2,3	7,5	25	2,5	3,8	110	8,8
	T1	29.8.2025	70	18	6,6	4,3	0,25	8,8	53	10	3	0,91	0,71	0,062	0,08	0,018	2	<1,0	<0,10	<0,10	1	5,2	15	1,3	<3,0	75	5,5
	T2	29.8.2025	75	22	6,6	5	0,29	8,9	62	13	3,4	0,94	0,73	0,057	0,085	0,021	2,6	<1,0	<0,10	<0,10	1,3	7,2	19	1,7	<3,0	90	6,7
	T3	29.8.2025	73	23	6,6	5,2	0,31	8,6	51	11	3,7	1	0,76	0,082	0,073	0,015	2	<1,0	<0,10	<0,10	1,1	7,3	16	1,3	<3,0	81	6,2
	T1	30.10.2025	210	14	6,6	11	0,63	10,9	120	14	12	1,1	0,9	0,048	0,13	0,043	1,8	1,1	<0,10	<0,10	2,6	6,7	17	2,5	3,6	110	9,5
	T2	30.10.2025	170	13	6,6	11	0,6	10,9	88	13	12	1,1	0,91	0,049	0,11	0,043	1,7	<1,0	<0,10	<0,10	2,6	6,6	16	2,3	3,7	100	9
	T3	30.10.2025	150	13	6,6	11	0,59	10,8	87	10	12	1,1	0,86	0,05	0,089	0,032	1,3	<1,0	<0,10	<0,10	2,1	5,4	13	1,8	<3,0	84	6,9
Merituulentie P2 (lähtävä vesi)	L1	23.5.2025	98	480	6,9	66	1,3	7,3	32	53	140	18	3,9	0,029	0,26	0,19	1,7	2,5	<0,10	<0,10	2,6	8,8	38	3,1	5,6	36	12
	L2	23.5.2025	110	480	6,9	56	1,2	7,4	40	53	120	19	3,4	0,029	0,25	0,18	1,7	2	<0,10	<0,10	2,6	9,1	38	3,1	5,9	36	12
	L1	8.7.2025	37	180	6,8	23	0,89	6,7	12	21	29	9,4	3	0,042	0,38	0,33	<1,0	2,3	<0,10	<0,10	0,78	7,6	16	1,1	<3,0	9	5,3
	L2	8.7.2025	37	180	6,8	23	0,85	6,9	13	29	27	9,2	2,8	0,04	0,38	0,32	<1,0	2,2	<0,10	<0,10	0,8	4,5	17	1,1	<3,0	9,1	5,3
	L1	29.8.2025	7	550	7	24	1,8	6,4	29	60	8,9	6,6	1,8	0,05	0,2	0,11	1,7	3,6	<0,10	<0,10	1,7	6,1	22	2,9	4,1	17	10
	L2	29.8.2025	6,9	560	6,9	23	1,7	6,9	29	65	8,5	6,4	1,7	0,063	0,21	0,11	1,5	3,4	<0,10	<0,10	1,6	6,1	22	2,9	4,2	17	10
	L1	30.10.2025	120	84	6,6	16	0,76	10,6	81	16	20	6,4	1	0,029	0,18	0,13	1,5	1,4	<0,10	<0,10	2	5,7	18	1,9	3,7	67	8,4
	L2	30.10.2025	110	79	6,6	16	0,79	10,5	75	16	19	6,1	0,94	0,032	0,18	0,13	1,3	1,3	<0,10	<0,10	1,7	4,8	18	1,7	3,2	62	7,3

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Niittykunnanpuiston hulevesiallas										
Niittykunnanpuisto (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	11:30	ei hajua	harmahtava	sameahko	12,3	heikko	0,60	
	T2	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	sameahko	12,4	heikko	0,60	
	T3	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	sameahko	12,3	heikko	0,60	
	T1	8.7.2025	9:30	ei hajua	kellertävä	kirkas	16,3	heikko	-	
	T2	8.7.2025	9:30	ei hajua	kellertävä	kirkas	16,3	heikko	-	
	T3	8.7.2025	9:30	ei hajua	kellertävä	kirkas	16,3	heikko	-	
	T1	29.8.2025	11:15	ei hajua	kellertävä	kirkas	13,6	hyvä	15,80	
	T2	29.8.2025	11:15	ei hajua	kellertävä	kirkas	13,7	hyvä	15,80	
	T3	29.8.2025	11:15	ei hajua	kellertävä	kirkas	13,7	hyvä	15,80	
Niittykunnanpuisto (lähtevä vesi)	T1	29.10.2025	9:00	ei hajua	väritön	kirkas	10,6	heikko	3,90	
	T2	29.10.2025	9:00	ei hajua	väritön	kirkas	10,6	heikko	3,90	
	T3	29.10.2025	9:00	ei hajua	väritön	kirkas	10,6	heikko	3,90	
	L1	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	sameahko	13,2	heikko	-	
	L2	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	sameahko	13,2	heikko	-	
	L1	8.7.2025	9:55	ei hajua	kellertävä	kirkas	16,4	heikko	-	Happitulos analyytidistuksessa L2
	L2	8.7.2025	9:55	ei hajua	kellertävä	kirkas	16,3	heikko	-	Happitulos analyytidistuksessa L1
	L1	29.8.2025	11:55	ei hajua	kellertävä	kirkas	13,6	heikko	-	
	L2	29.8.2025	11:55	ei hajua	kellertävä	kirkas	14,1	heikko	-	
	L1	29.10.2025	9:30	ei hajua	väritön	kirkas	10,9	heikko	-	
	L2	29.10.2025	9:30	ei hajua	väritön	kirkas	10,9	heikko	-	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempine muutoksineen)

			Vedenlaadun perusanalyysit													Metallit, kokonaispitoisuudet												
Piste		Ajankohta	Sameus	Väriuku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Kiintoaine	COD _{Mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Typpi (N)		Fosfori (P)		Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
													Typen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻⁻ -P)												
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																			0,07 x	<0,08-0,25 <0,45-1,5 x				1,2 14	4 34			
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Niittykummunpuiston hulevesiallas																												
Niittykummunpuisto (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	42	36	6,7	10	0,41	8,5	27	11	11	3,9	1,5	0,23	0,087	0,013	<1,0	9,4	<0,10	<0,10	0,87	7,5	13	<1,0	<3,0	120	5,3	
	T2	23.5.2025	48	36	6,7	9,9	0,39	8,6	26	9,7	11	3,9	1,4	0,22	0,082	0,0083	<1,0	9,1	<0,10	<0,10	1,2	5,4	11	<1,0	<3,0	100	3,8	
	T3	23.5.2025	47	35	6,7	9,7	0,42	8,3	26	10	11	3,8	1,4	0,21	0,09	0,009	<1,0	10	<0,10	<0,10	0,78	6,8	11	<1,0	<3,0	110	4,1	
	T1	8.7.2025	22	34	8	14	0,91	8,8	13	7,2	5,6	6,7	1,2	0,055	0,056	0,037	3,8	4,4	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	7,6	<1,0	<3,0	40	3,8	
	T2	8.7.2025	22	34	8	14	0,88	8,8	15	7,1	6	6,9	1,2	0,051	0,059	0,037	3,8	4,4	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	8	<1,0	<3,0	39	3,7	
	T3	8.7.2025	22	35	6,9	14	0,89	9	14	7,8	6	6,9	1,2	0,051	0,056	0,036	3,8	4,5	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	7,2	<1,0	<3,0	37	3,4	
	T1	29.8.2025	6,3	57	7,6	72	2,6	5,5	8	16	92	56	2,6	0,03	0,051	0,028	2,5	5,1	<0,10	<0,10	0,68	<3,0	8,9	<1,0	7	190	6,5	
	T2	29.8.2025	7,8	63	7,4	75	2,8	6	8,9	17	98	56	2,8	0,043	0,065	0,024	2,6	5,3	<0,10	<0,10	0,58	<3,0	11	<1,0	7	180	6,1	
	T3	29.8.2025	5,1	61	7,5	76	2,8	5,6	4,9	16	97	56	2,7	0,034	0,061	0,027	2,5	5,2	<0,10	<0,10	0,61	<3,0	9	<1,0	6,7	190	6,3	
Niittykummunpuisto (lähtevä vesi)	T1	29.10.2025	19	50	7,9	25	1,6	10,3	10	9,9	12	12	2,9	0,13	0,066	0,059	3,9	4,4	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	11	<1,0	<3,0	56	3,6	
	T2	29.10.2025	19	49	7,9	25	1,6	10,1	9,2	10	11	12	2,8	0,14	0,067	0,049	3,9	4,1	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	11	<1,0	<3,0	55	3,7	
	T3	29.10.2025	19	51	7,9	25	1,6	10,2	9	10	11	12	3	0,15	0,068	0,051	4,4	4,4	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	11	<1,0	<3,0	60	0,8	
	L1	23.5.2025	53	26	6,5	6,6	0,31	7,5	25	10	5,1	3	1,6	0,25	0,089	0,0077	<1,0	5	<0,10	<0,10	0,67	4,7	8,8	<1,0	<3,0	67	3,9	
L2	23.5.2025	46	30	7,6	7,7	0,41	6,8	26	11	6,5	3,5	1,7	0,27	0,099	0,0098	<1,0	5	<0,10	<0,10	0,85	4,5	9,6	<1,0	<3,0	69	4,2		
L1	8.7.2025	22	26	6,9	12	0,64	8,2	22	5,6	9,2	5,6	0,79	0,05	0,048	0,024	2,4	2,6	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	7,1	<1,0	<3,0	25	3,1		
L2	8.7.2025	21	25	6,8	12	0,67	8,1	24	6,2	9,4	5,5	1,1	0,1	0,051	0,012	2,4	2,8	<0,10	<0,10	<0,50	<3,1	13	<1,1	<3,1	30	3		
L1	29.8.2025	7,5	56	7,3	51	2,3	5,2	14	15	66	18	1	0,21	0,13	0,093	<1,0	2,4	<0,10	<0,10	0,54	<3,0	4,2	<1,0	3,1	43	2		
L2	29.8.2025	2,1	60	7,3	65	2,9	2,4	7,1	20	89	22	1	0,22	0,14	0,12	<1,0	2,5	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	<3,0	<1,0	<3,0	33	1,2		
L1	29.10.2025	15	17	7,5	8,6	0,49	10,6	18	4,2	5,2	3,7	0,96	0,045	0,051	0,032	<1,0	3,6	<0,10	<0,10	<0,50	<3,0	4,1	<1,0	<3,0	32	2		
L2	29.10.2025	16	15	7,5	8,4	0,48	10,5	12	4,1	5,8	3,7	0,95	0,056	0,043	0,027	<1,0	3	<0,10	<0,10	<0,50	10	4,2	<1,0	<3,0	31	1,6		

Viitearvot:
(1) VNä 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Tikkurilantien biosuodatuspainanteet										
Tikkurilantie (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	12,0	heikko	-	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	T2	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	12,2	heikko	-	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	T3	23.5.2025	11:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	12,2	heikko	-	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	T4	23.5.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei näytettä
	T1	2.8.2025	5:00	ei hajua	väritön	suht. kirkas	-	hyvä	-	
	T2	2.8.2025	5:00	ei hajua	väritön	suht. kirkas	-	hyvä	-	
	T3	2.8.2025	5:00	ei hajua	väritön	suht. kirkas	-	hyvä	-	
	T4	2.8.2025	5:00	ei hajua	väritön	suht. kirkas	-	hyvä	-	
	T1	15.9.2025	9:45	ei hajua	väritön	hieman samaa	14,4	hyvä	-	
	T2	15.9.2025	9:45	ei hajua	väritön	hieman samaa	14,4	hyvä	-	
	T3	15.9.2025	9:45	ei hajua	väritön	hieman samaa	14,4	hyvä	-	
	T4	15.9.2025	9:45	ei hajua	väritön	hieman samaa	14,4	hyvä	-	
	T1	30.10.2025	20:15	ei hajua	väritön	sameahko	7,7	hyvä	-	
	T2	30.10.2025	20:15	ei hajua	väritön	sameahko	7,7	hyvä	-	
	T3	30.10.2025	20:15	ei hajua	väritön	sameahko	7,7	hyvä	-	
	T4	30.10.2025	20:15	ei hajua	väritön	sameahko	7,7	hyvä	-	
Tikkurilantien hiekkasuodatus (lähtevä vesi)	L1	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,5	hyvä	0,0063	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L2	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,1	hyvä	0,0063	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L3	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,4	hyvä	0,0063	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L4	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,4	hyvä	0,0063	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L1	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	22,6	hyvä	0,035	
	L2	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	22,6	hyvä	0,035	
	L3	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	22,5	hyvä	0,035	
	L4	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	22,5	hyvä	0,035	
	L1	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	16,9	hyvä	0,024	
	L2	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	16,9	hyvä	0,024	
	L3	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	16,9	hyvä	0,024	
	L4	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	16,9	hyvä	0,024	
	L1	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,008	
	L2	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,008	
	L3	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,008	
	L4	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,008	
Tikkurilantien hiekka-biohiilisuodatus (lähtevä vesi)	L1	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,1	hyvä	0,004	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L2	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,5	hyvä	0,004	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L3	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,2	hyvä	0,004	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L4	23.5.2025	14:30	ei hajua	väritön	suht. kirkas	13,2	hyvä	0,004	Metallien pitoisuus on liukoinen pitoisuus
	L1	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	22,0	hyvä	0,0076	
	L2	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	21,8	hyvä	0,0076	
	L3	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	21,8	hyvä	0,0076	
	L4	2.8.2025	7:45	ei hajua	väritön	kirkas	21,9	hyvä	0,0076	
	L1	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	17,0	hyvä	0,0217	
	L2	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	17,0	hyvä	0,0217	
	L3	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	17,0	hyvä	0,0217	
	L4	15.9.2025	11:45	ei hajua	väritön	kirkas	17,0	hyvä	0,0217	
	L1	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,0070	
	L2	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,0070	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

																	Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väriku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Klintoaine	COD _{Mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Typhen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻ -P)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																												
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Tikkurilantien biosuodatuspainanteet																												
Tikkurilantie (tuleva vesi)	T1	23.5.2025	10	34	8	82,9	2,5	10,1	6	7,4	170	17	0,67	<0,008	0,031	0,015	2	1,4	0,54	<0,02	0,23	1,38	14,4	0,36	4,32	4	5,1	
	T2	23.5.2025	12	44	7,7	81,9	2,4	9,9	5	11,1	170	20	0,87	<0,008	0,046	0,028	3	1,7	0,77	<0,02	0,33	2,04	13,1	0,34	5,68	6	7,9	
	T3	23.5.2025	12	44	7,7	85,4	2,4	10	6,7	9,9	170	20	0,86	<0,008	0,043	0,027	2	1,3	0,6	<0,02	0,29	1,75	10,9	0,03	4,69	5	6,5	
	T4	23.5.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T1	2.8.2025	28	22	6,7	4,5	0,26	9	25	4,5	5,4	<1,0	0,51	0,042	0,045	<0,010	<1	0,2	<0,10	<0,02	0,48	1,71	8	0,5	<0,1	48	3,3	
	T2	2.8.2025	23	19	6,7	3,9	0,24	9,2	37	4	4,1	<1,0	0,47	0,043	0,045	<0,010	2,5	0,4	0,4	<0,02	1,31	5,03	13,4	1,2	1,3	62	7	
	T3	2.8.2025	27	16	6,6	3,4	0,23	9,3	46	3,6	3,3	<1,0	0,42	0,031	0,046	<0,010	1,33	0,6	0,6	<0,02	1,41	4,45	10,5	1,3	1	81	6,5	
	T4	2.8.2025	31	13	6,6	2,6	0,19	9	48	3,1	2,3	<1,0	0,4	0,041	0,043	<0,010	<1	0,2	0,11	<0,02	0,78	2,5	7,3	1	0,2	60	4,1	
	T1	15.9.2025	<0,10	5,1	7	2,5	0,21	10,6	9	2,7	1,3	<1,0	0,5	0,15	0,029	<0,010	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,23	1,44	471	28,7	2,2	29	1,8	
	T2	15.9.2025	14	4,5	6,9	2	0,18	10,1	14	2,6	1,1	<1,0	0,51	0,15	0,034	<0,010	<1	0,1	<0,10	<0,02	0,18	1,26	4,3	0,4	1,5	28	1,5	
	T3	15.9.2025	12	9,1	7	1,9	0,17	10,3	11	2,4	1,1	<1,0	0,47	0,15	0,027	<0,010	<1	<0,1	<0,10	<0,02	0,1	0,82	3,2	0,3	1	25	1,3	
	T4	15.9.2025	12	3,4	7	2	0,18	10,2	9,6	2,5	1,1	<1,0	0,48	0,15	0,03	<0,010	<1	<0,1	<0,10	<0,02	0,12	0,98	3,5	0,3	0,9	25	1,3	
	T1	30.10.2025	37	2,7	7,1	2,6	0,24	11,9	26	2,9	1,4	<1,0	0,37	0,066	0,034	<0,010	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,5	3,47	5	0,6	<0,1	33,9	2,3	
	T2	30.10.2025	37	4	7,1	2,9	0,26	11,2	33	2,7	1,6	<1,0	0,39	0,073	0,039	<0,010	1,12	0,3	<0,10	<0,02	0,76	4,75	7,4	1	<0,1	44,9	3,6	
	T3	30.10.2025	21	4,1	7	2,4	0,22	11,5	16	1,8	1,2	<1,0	0,32	0,057	0,022	<0,010	<1	<0,1	<0,10	<0,02	<0,03	<0,05	<0,2	<0,1	<0,1	29,7	<0,5	
	T4	30.10.2025	20	3,2	7	2,5	0,23	11,7	10	1,6	1,1	<1,0	0,33	0,059	0,024	<0,010	<1	0,2	<0,10	<0,02	0,41	2,62	4,1	0,5	<0,1	28,7	1,9	
Tikkurilantien hiekkasuodatus (lähtevä vesi)																												
	L1	23.5.2025	10	26	6,9	69,9	0,7	9,7	3	5,3	170	7,2	0,94	<0,008	0,055	0,052	<1	0,9	0,36	<0,02	0,18	0,28	3,7	0,35	6,06	<2	8	
	L2	23.5.2025	11	25	6,9	69,7	0,7	9,9	<2,0	5,6	180	7,4	0,87	<0,008	0,064	0,052	1	1,2	0,45	<0,02	0,26	0,48	4,6	0,54	0,591	2	1,1	
	L3	23.5.2025	11	25	6,9	69	0,7	9,8	<2,0	5,6	180	7,5	0,89	<0,008	0,056	0,052	<1	0,9	0,36	<0,02	0,21	0,34	3,8	0,41	0,322	2	0,8	
	L4	23.5.2025	12	26	7	67,7	0,7	9,8	<2,0	5,5	180	7,5	0,92	<0,008	0,058	0,052	1	1,2	0,42	<0,02	0,28	0,56	4,7	0,58	0,664	2	1,1	
	L1	2.8.2025	13	47	7,4	13,2	0,92	7,8	3	5,7	9,1	2,6	1,26	0,031	0,117	0,116	1,92	2,5	0,76	<0,02	0,43	0,98	5,7	0,9	<0,1	4	2,6	
	L2	2.8.2025	15	49	7,4	13,5	0,93	7,6	6,2	6,1	9,4	2,9	1,28	0,021	0,115	0,112	2,17	2,6	0,8	<0,02	0,5	0,93	6,4	1,1	<0,1	6	2,9	
	L3	2.8.2025	17	52	7,3	13,7	0,94	8,1	5,6	6,5	9,7	3,2	1,31	0,02	0,114	0,111	2,13	2,5	0,8	<0,20	0,5	0,99	6,4	1,1	<0,1	7	2,9	
	L4	2.8.2025	18	54	7,3	13,9	0,93	7,9	5,7	6,8	9,9	3,2	1,32	0,027	0,114	0,108	2,17	2,5	0,81	<0,20	0,51	0,88	6,3	1,1	<0,1	8	2,7	
	L1	15.9.2025	13	45	7,6	8,2	0,68	9,7	2	6,2	3	<1,0	0,58	<0,008	0,132	0,125	<1	2,8	0,58	<0,02	0,35	0,92	5,8	0,7	1,6	18	2,5	
	L2	15.9.2025	13	44	7,6	8,2	0,68	9,8	<2,0	6,1	3,1	<1,0	0,57	<0,008	0,132	0,123	<1	3	0,56	<0,02	0,33	0,89	5,6	0,8	1,3	7	2,6	
	L3	15.9.2025	13	42	7,6	8,2	0,68	9,8	2,6	5,8	3,2	<1,0	0,58	<0,008	0,132	0,122	<1	2,9	0,59	<0,02	0,36	0,94	6	0,7	1,1	6	2,7	
	L4	15.9.2025	13	43	7,6	8,2	0,68	9,7	3	6	3,2	<1,0	0,57	<0,008	0,131	0,12	1,3	2,9	0,59	<0,02	0,38	0,92	5,9	0,7	0,8	5	2,4	
	L1	30.10.2025	7,6	38	7,5	7,6	0,58	11	<2,0	4,1	5,3	<1,0	0,42	<0,008	0,08	0,073	<1	2,2	0,2	<0,02	0,3	0,75	5,2	0,6	<0,1	3,79	1,7	
	L2	30.10.2025	7	38	7,5	7,6	0,57	11,2	<2,0	4,1	5,6	<1,0	0,4	<0,008	0,078	0,074	<1	1,8	0,19	<0,02	0,21	0,49	4,7	0,5	<0,1	3,12	1,4	
	L3	30.10.2025	7	37	7,5	7,5	0,57	11,1	<2,0	4	5,3	<1,0	0,4	<0,008	0,077	0,073	<1	1,7	0,17	<0,02	0,18	0,44	4	0,4	<0,1	2,31	1,2	
	L4	30.10.2025	7	35	7,6	7,4	0,57	11,2	<2,0	4	4,9	<1,0	0,38	<0,008	0,076	0,072	<1	1,6	0,17	<0,02	0,2	0,49	4,4	0,5	<0,1	2,35	1,2	
Tikkurilantien hiekka-biohiilisuodatus (lähtevä vesi)																												

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste	Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot	
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
			aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s		
	L3	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,0070	
	L4	30.10.2025	21:00	ei hajua	väritön	kirkas	8,0	hyvä	0,0070	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempine muutoksineen)

			Vedenlaadun perusanalyysit														Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Kiintoaine	COD _{mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Typpi (N)		Fosfori (P)		Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
													Typen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻ -P)												
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																												
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	L3	30.10.2025	8	14	7,9	16,9	1,4	11,1	2,3	2,7	9,4	<1,0	0,2	0,008	0,78	0,776	<1	1,7	0,1	<0,02	0,15	0,67	2,6	0,4	<0,1	5,37	1,3	
	L4	30.10.2025	8,4	14	7,9	16,6	1,3	7,4	<2,0	2,6	9,2	<1,0	0,17	<0,008	0,8	0,779	<1	1,6	0,11	0,03	0,13	0,98	2,4	0,6	1,4	16,4	1,2	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Illenpuiston hulevesialtaat										
Illenpuisto (tuleva vesi)	T1	2.6.2025	13:45	ei hajua	harmahtava	hieman samea	15,3	hyvä	69,70	
	T2	2.6.2025	13:45	ei hajua	harmahtava	hieman samea	15,0	hyvä	69,70	
	T3	2.6.2025	13:45	pieni öljyn haju	harmahtava	hieman samea	15,2	hyvä	69,70	
	T4	2.6.2025	13:45	pieni öljyn haju	harmahtava	hieman samea	14,9	hyvä	69,70	
	T1	2.8.2025	5:30	ei hajua	väritön	kirkas	18,4	hyvä	180,50	
	T2	2.8.2025	5:30	ei hajua	väritön	kirkas	18,4	hyvä	180,50	
	T3	2.8.2025	5:30	ei hajua	väritön	kirkas	18,5	hyvä	180,50	
	T4	2.8.2025	5:30	ei hajua	väritön	kirkas	18,5	hyvä	180,50	
	T1	15.9.2025	10:30	ei hajua	väritön	kirkas	14,9	hyvä	83,00	
	T2	15.9.2025	10:30	ei hajua	väritön	kirkas	14,9	hyvä	83,00	
	T3	15.9.2025	10:30	ei hajua	väritön	kirkas	14,9	hyvä	83,00	
	T4	15.9.2025	10:30	ei hajua	väritön	kirkas	14,9	hyvä	83,00	
	T1	29.10.2025	12:30	pieni öljyn haju	harmahtava	hieman samea	10,8	hyvä	105,60	
	T2	29.10.2025	12:30	pieni öljyn haju	harmahtava	hieman samea	10,8	hyvä	105,60	
	T3	29.10.2025	12:30	pieni öljyn haju	harmahtava	hieman samea	10,8	hyvä	105,60	
	T4	29.10.2025	12:30	pieni öljyn haju	harmahtava	hieman samea	10,8	hyvä	105,60	
Illenpuisto (lähtevä vesi)	L1	2.6.2025	14:45	ei hajua	väritön	hieman samea	14,9	hyvä	-	
	L2	2.6.2025	14:45	ei hajua	väritön	hieman samea	14,9	hyvä	-	
	L3	2.6.2025	14:45	ei hajua	väritön	hieman samea	15,2	hyvä	-	Vedessä suurehkoja siitepölyhiukkasia
	L4	2.6.2025	14:45	ei hajua	väritön	hieman samea	15,2	hyvä	-	Vedessä suurehkoja siitepölyhiukkasia
	L1	2.8.2025	6:05	ei hajua	väritön	kirkas	18,5	hyvä	-	
	L2	2.8.2025	6:05	ei hajua	väritön	kirkas	18,6	hyvä	-	
	L3	2.8.2025	6:05	ei hajua	väritön	kirkas	18,4	hyvä	-	
	L4	2.8.2025	6:05	ei hajua	väritön	kirkas	18,4	hyvä	-	
	L1	15.9.2025	11:05	ei hajua	väritön	kirkas	14,8	hyvä	-	
	L2	15.9.2025	11:05	ei hajua	väritön	kirkas	14,8	hyvä	-	
	L3	15.9.2025	11:05	ei hajua	väritön	kirkas	14,8	hyvä	-	
	L4	15.9.2025	11:05	ei hajua	väritön	kirkas	14,8	hyvä	-	
	L1	29.10.2025	13:05	ei hajua	harmahtava	hieman samea	10,6	hyvä	-	Vedessä oli paljon kasvin osia
	L2	29.10.2025	13:05	ei hajua	harmahtava	hieman samea	10,6	hyvä	-	Vedessä oli paljon kasvin osia
	L3	29.10.2025	13:05	ei hajua	harmahtava	hieman samea	10,6	hyvä	-	
	L4	29.10.2025	13:05	ei hajua	harmahtava	hieman samea	10,6	hyvä	-	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

																	Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väri/iku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Kiintoaine	COD _{mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Typen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻⁻ -P)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																												
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Illenpuiston hulevesialtaat																												
Illenpuisto (tuleva vesi)	T1	2.6.2025	180	42	6,9	11,8	0,57	7,9	120	33,4	13	4,8	2,61	0,29	0,284	0,023	<1	1,1	0,1	0,03	1,8	4,75	25	1,5	4,2	218	7,1	
	T2	2.6.2025	190	42	6,8	10,1	0,52	7,9	310	37,5	11	3	2,61	0,29	0,298	0,022	1,32	2	0,18	0,06	3,62	13,3	37	4,1	7,8	268	15,2	
	T3	2.6.2025	260	40	6,7	8,8	0,52	8,1	250	36,4	8,4	1,8	2,73	0,24	0,405	0,018	1,37	2,5	0,19	0,06	4,23	23	45	4,7	8,9	352	28	
	T4	2.6.2025	230	34	6,9	9,1	0,52	8	290	43	9,1	2,4	2,74	0,22	0,454	0,014	1,56	2,7	0,23	0,08	4,85	23	52	5,1	8,9	443	30	
	T1	2.8.2025	19	11	6,5	3,2	0,24	9,1	40	3,5	2,4	<1,0	0,54	0,082	0,06	0,017	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,44	1,45	8	0,9	<0,1	120	2,5	
	T2	2.8.2025	18	12	6,5	2,5	0,22	9,3	38	3,8	1,4	<1,0	0,56	0,081	0,06	0,014	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,31	1,03	8,9	0,6	<0,1	124	1,7	
	T3	2.8.2025	16	12	6,5	2,4	0,21	9,3	34	3,1	1,5	<1,0	0,52	0,074	0,058	0,013	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,29	0,92	9,2	0,5	0,6	132	1,7	
	T4	2.8.2025	15	12	6,5	3,1	0,23	9,2	32	3,6	2,4	<1,0	0,52	0,077	0,055	0,014	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,3	0,91	20	0,6	<0,1	126	1,8	
	T1	15.9.2025	17	6,4	7,1	3,7	0,27	9,9	11	3,5	2,3	<1,0	0,48	0,09	0,035	<0,010	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,22	1,64	10,2	0,4	1,6	91	1,7	
	T2	15.9.2025	17	7,3	7,1	4,3	0,28	9,8	15	3,3	3,4	<1,0	0,49	0,095	0,036	<0,010	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,26	1,94	11,4	1	1,7	99	2,4	
	T3	15.9.2025	16	6,4	7	4,9	0,29	10,1	10	3,3	4,1	1,1	0,52	0,095	0,037	<0,010	<1	0,2	<0,10	<0,02	0,19	1,56	9,6	0,4	1,4	93	1,6	
	T4	15.9.2025	16	7	7,1	4,8	0,29	9,9	10	3,1	3,7	1,3	0,53	0,1	0,04	<0,010	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,29	1,8	10,5	0,6	1,8	110	1,9	
	T1	29.10.2025	82	11	7,4	15,7	0,85	10,3	94	9,5	16	6,9	1,07	0,02	0,095	0,012	<1	1	<0,10	0,04	1,09	4,41	11	1,8	1,7	228	5,8	
	T2	29.10.2025	52	11	7,4	15	0,82	10,1	92	7,8	16	6,1	1,06	0,039	0,097	0,015	<1	1	<0,10	0,03	1,1	3,94	11	1,7	1,5	203	4,9	
	T3	29.10.2025	65	10	7,3	9,6	0,61	10,2	80	9	7,4	2,5	1,28	0,2	0,11	0,023	<1	0,8	<0,10	0,03	0,99	25	21	1,7	1,1	223	4,9	
	T4	29.10.2025	52	9,1	7,4	12,2	0,68	10,2	79	8,4	14	2,8	1,05	0,11	0,097	0,017	<1	1	<0,10	0,03	1,19	4,56	22	1,8	1,5	212	6,2	
	Illenpuisto (lähtevä vesi)	L1	2.6.2025	74	38	7,1	21,6	0,81	7,5	82	21	32	8,6	2,27	0,27	0,176	<0,010	1,18	1,4	0,13	0,03	2,1	7,19	24	2,3	5,1	180	9
		L2	2.6.2025	77	37	7	20,2	0,78	7,5	78	19,9	29	7,7	2,09	0,26	0,161	<0,010	1,17	1,4	0,14	0,03	2,1	7,13	28	2,2	5,5	182	8,9
		L3	2.6.2025	81	36	7,1	19,4	0,74	6,2	68	20,7	28	7,3	2,04	0,26	0,142	<0,010	<1	1,2	0,09	0,02	1,54	4,46	28	2,1	4	178	6
		L4	2.6.2025	89	36	7	18,4	0,72	7,1	66	20,1	26	6,9	2,01	0,25	0,151	<0,010	<1	1,2	0,09	<0,02	1,57	4,68	28	2,1	3,9	181	6,4
L1		2.8.2025	22	21	6,6	5,1	0,31	8,1	26	5,5	4,1	1,1	0,93	0,18	0,081	0,032	<1	0,5	<0,10	<0,02	0,34	1,21	11,1	0,7	0,1	119	2,2	
L2		2.8.2025	15	28	6,7	7,1	0,38	8	17	7,2	6,5	1,8	1,16	0,2	0,107	0,058	<1	0,5	<0,10	<0,02	0,19	0,72	11,1	0,5	0,6	102	1,9	
L3		2.8.2025	20	20	6,6	5,1	0,31	8,1	23	5,2	4	<1,0	0,89	0,16	0,08	0,032	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,21	0,76	9,9	0,5	<0,1	112	1,8	
L4		2.8.2025	21	19	6,6	4,9	0,31	8,2	24	5,2	4	<1,0	0,88	0,16	0,079	0,032	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,26	0,91	10	0,6	<0,1	118	1,9	
L1		15.9.2025	21	10	7,2	8,9	0,46	8,5	15	4,2	9,6	2,8	0,69	0,091	0,05	0,014	<1	0,2	<0,10	<0,02	0,25	1,49	9,3	0,6	1,8	71	1,7	
L2		15.9.2025	21	9,1	7,2	8,5	0,44	9	13	4,2	9	2,6	0,65	0,093	0,05	0,012	<1	0,5	<0,10	<0,02	0,38	2,18	10,3	0,8	2,6	77	2,4	
L3		15.9.2025	22	8,1	7,1	8,5	0,44	8,2	11	4,1	8,8	2,6	0,64	0,092	0,049	0,012	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,29	1,71	9,3	0,7	1,8	72	1,9	
L4		15.9.2025	23	9,4	7,2	8,6	0,45	9	17	4,5	8,9	2,6	0,67	0,092	0,052	0,013	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,32	1,72	9,1	0,6	1,6	70	1,9	
L1		29.10.2025	28	19	7,3	19,9	1	9,2	15	0,4	22	9,9	0,97	0,016	0,063	0,026	<1	0,9	<0,10	0,02	0,58	2,9	10,4	1,1	1,4	128	3,5	
L2		29.10.2025	41	20	7,3	18,9	0,98	8,6	35	7,1	21	9,2	1,03	0,016	0,077	0,026	<1	1	<0,10	0,05	1,05	6,94	21	1,7	3,6	164	5,5	
L3		29.10.2025	28	21	7,3	19,4	1	9,1	13	5,9	20	10	1	0,026	0,056	0,027	<1	0,8	<0,10	0,04	0,64	3,05	10,3	1	1,5	113	3,9	
L4		29.10.2025	27	20	7,3	19,5	1	8,9	14	5,4	20	10	0,97	0,029	0,055	0,027	<1	0,7	<0,10	<0,02	0,51	2,6	8,9	0,9	1,1	105	3,2	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempine muutoksineen)

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Kuninkaantammen biosuodatuspainanteet										
Kuninkaantammi P4 (tuleva vesi)	T1	12.6.2025	11:30	ei hajua	väritön	hieman samea	16,0	hyvä	-	
	T2	12.6.2025	11:30	ei hajua	väritön	hieman samea	16,0	hyvä	-	
	T1	5.8.2025	17:30	ei hajua	väritön	hieman samea	22,1	hyvä	-	
	T2	5.8.2025	18:10	ei hajua	väritön	kirkas	22,1	hyvä	-	
	T1	12.9.2025	13:55	ei hajua	kellertävä	hieman samea	17,3	hyvä	-	
	T2	12.9.2025	13:55	ei hajua	kellertävä	hieman samea	10,7	hyvä	-	
	T1	30.10.2025	19:00	ei hajua	harmahtava	sameahko	7,5	hyvä	-	
	T2	30.10.2025	19:00	ei hajua	harmahtava	sameahko	7,5	hyvä	-	
Kuninkaantammi P4 (lähtevä vesi)	L1	12.6.2025	11:30	ei hajua	kellertävä	kirkas	14,0	hyvä	-	
	L2	12.6.2025	11:30	ei hajua	kellertävä	kirkas	14,1	hyvä	-	
	L1	5.8.2025	18:30	ei hajua	väritön	kirkas	19,2	hyvä	-	
	L2	5.8.2025	18:30	ei hajua	väritön	kirkas	19,2	hyvä	-	
	L1	12.9.2025	14:40	ei hajua	väritön	kirkas	15,3	hyvä	-	
	L2	12.9.2025	14:10	ei hajua	väritön	kirkas	15,3	hyvä	-	
	L1	30.10.2025	19:00	ei hajua	kellertävä	kirkas	8,1	hyvä	-	
	L2	30.10.2025	19:00	ei hajua	kellertävä	kirkas	8,1	hyvä	-	
Kuninkaantami P5 (tuleva vesi, A)	TA1	12.6.2025	10:30	ei hajua	harmahtava	kirkas	15,0	heikko	-	
	TA2	12.6.2025	10:30	ei hajua	harmahtava	kirkas	14,9	heikko	-	
	TA1	5.8.2025	18:30	ei hajua	väritön	kirkas	19,2	hyvä	-	
	TA2	5.8.2025	19:00	ei hajua	väritön	kirkas	19,4	hyvä	-	
	TA1	12.9.2025	14:20	ei hajua	väritön	hieman samea	15,9	hyvä	-	
	TA2	12.9.2025	14:20	ei hajua	väritön	hieman samea	15,9	hyvä	-	
	TA1	30.10.2025	19:20	ei hajua	harmahtava	sameahko	7,5	hyvä	-	
	TA2	30.10.2025	19:20	ei hajua	harmahtava	sameahko	7,5	hyvä	-	
Kuninkaantammi P5 (tuleva vesi, B)	TB1	12.6.2025	10:30	ei hajua	harmahtava	kirkas	14,2	heikko	-	
	TB2	12.6.2025	10:30	ei hajua	harmahtava	kirkas	14,2	heikko	-	
	TB1	5.8.2025	18:30	ei hajua	väritön	kirkas	19,3	hyvä	-	
	TB2	5.8.2025	19:15	ei hajua	väritön	kirkas	19,2	heikko	-	
	TB1	12.9.2025	14:50	ei hajua	harmahtava	sameahko	15,9	hyvä	-	
	TB2	12.9.2025	14:50	ei hajua	harmahtava	sameahko	15,8	hyvä	-	
	TB1	30.10.2025	19:20	ei hajua	kellertävä	kirkas	8,1	heikko	-	
	TB2	30.10.2025	19:20	ei hajua	kellertävä	kirkas	8,1	heikko	-	
Kuninkaantammi P5 (lähtevä vesi)	L1	12.6.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L2	12.6.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L1	5.8.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L2	5.8.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L1	12.9.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L2	12.9.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L1	30.10.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä
	L2	30.10.2025	-	-	-	-	-	ei virtausta	-	Ei virtausta, ei näytettä

																	Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väri/ku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Kintoaine	COD _{Mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Typen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻ -P)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																												
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kuninkaantammen biosuodatuspainanteet																												
Kuninkaantammi P4 (tuleva vesi)	T1	12.6.2025	22	7,2	7	2,3	0,22	9,9	19	3,1	1,1	<1,0	0,52	0,15	0,106	<0,010	<1	0,2	<0,03	<0,02	0,31	0,92	3,7	0,3	<0,1	15	2,2	
	T2	12.6.2025	33	9,1	6,5	2,9	0,24	9,7	16	4	1,6	<1,0	0,54	0,15	0,122	<0,010	<1	0,2	0,04	<0,02	0,41	1,23	8,1	0,4	0,2	24	2,5	
	T1	5.8.2025	23	11	6,4	1,9	0,14	9,2	36	3,5	1,7	<1,0	0,53	0,14	0,02	<0,010	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,84	3,43	7	0,9	1,5	34	5,1	
	T2	5.8.2025	11	6	6,3	1	<0,10	8,9	71	3,3	<1,0	<1,0	0,41	0,095	0,047	0,012	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,86	3,49	5,8	0,8	1,5	22	5,7	
	T1	12.9.2025	48	24	6,9	4	0,25	9,3	56	8,5	2,4	<1,0	2,31	0,31	0,144	0,058	1,63	0,8	<0,10	<0,02	0,62	3,41	21	0,9	1,8	87	6,1	
	T2	12.9.2025	43	17	6,8	2,7	0,19	9,4	78	5,5	1,4	<1,0	1,44	0,26	0,14	0,071	1,09	0,7	<0,10	<0,02	0,55	2,56	13,4	0,8	1,6	62	5,3	
	T1	30.10.2025	78	7,8	7,1	3,7	0,32	11,3	61	10,9	1,4	<1,0	1,7	0,23	0,14	0,054	1,06	0,6	<0,10	0,03	1,35	4,48	11,8	1,7	0,6	81,1	7	
	T2	30.10.2025	23	6,5	7	2,6	0,22	11,3	44	2,5	1,3	<1,0	1,11	0,19	0,09	0,037	<1	0,6	<0,10	0,03	1,14	3,59	9,7	1,3	<1,0	83,2	5,7	
Kuninkaantammi P4 (lähtevä vesi)	L1	12.6.2025	21	110	6,8	16,1	0,94	8,7	6,9	15,7	13	<1,0	2,28	0,011	0,131	0,03	<1	1,4	0,07	<0,02	0,53	1,61	11,4	1	3	17	3	
	L2	12.6.2025	21	110	6,8	16	0,95	8,6	5,4	15,5	13	<1,0	2,3	0,01	0,131	0,031	<1	1,4	0,08	<0,02	0,56	1,83	12,1	1,1	3,1	17	3,1	
	L1	5.8.2025	16	82	6,9	8,9	0,64	7,8	31	14,1	3,7	<1,0	1,31	0,031	0,068	0,042	<1	1,6	0,18	<0,02	0,9	3,04	14,5	1,6	2,8	21	6,1	
	L2	5.8.2025	27	84	6,9	8,7	0,66	8,1	22	12,7	3,4	<1,0	1,19	0,028	0,066	0,041	<1	1,7	0,15	0,02	0,72	1,53	12,5	1,5	2,7	17	5,2	
	L1	12.9.2025	53	77	7,1	13,9	0,63	8,4	33	17,9	10	8,1	6,23	0,26	0,109	0,053	2,26	1,7	0,16	0,03	0,88	3,38	23	1,3	2,9	40	6,5	
	L2	12.9.2025	7,1	66	7,1	11,4	0,59	8,4	28	16,8	7	5,9	4,31	0,22	0,105	0,062	1,82	1,6	0,15	0,03	0,58	2,37	21	1	2,1	36	5,3	
	L1	30.10.2025	24	54	7,3	8,9	0,68	10,8	12	9	2,7	<1,0	1,06	0,037	0,051	0,027	<1	1,2	<0,10	0,03	0,72	2,08	8,6	1,2	0,7	25,8	3,3	
	L2	30.10.2025	23	58	7,3	9,1	0,69	10,9	8,7	10	2,7	<1,0	1,1	0,037	0,052	0,028	<1	1,2	<0,10	0,03	0,7	2,06	8,8	1,2	0,9	25,5	3,2	
Kuninkaantami P5 (tuleva vesi, A)	TA1	12.6.2025	46	7,9	6,6	3,7	0,29	9,7	170	3,4	2,4	<1,0	0,44	0,094	0,108	<0,010	2,55	0,3	0,08	<0,02	1,16	3,6	12,9	1,4	1,4	49	5,5	
	TA2	12.6.2025	43	8	6,6	3,7	0,29	9,9	33	3,7	2,3	<1,0	0,49	0,095	0,106	<0,010	<1	0,2	0,03	<0,02	0,53	1,41	5,1	0,4	0,2	30	2,7	
	TA1	5.8.2025	5,5	3,4	6,5	1	0,11	8,9	43	2,1	<1,0	<1,0	0,41	0,11	0,05	0,02	<1	0,1	<0,10	<0,02	0,25	1,1	2,5	0,2	0,2	8	1,7	
	TA2	5.8.2025	5,6	4	6,3	1,2	0,14	8,9	52	3,5	<1,0	<1,0	0,48	0,14	0,055	0,026	<1	0,2	<0,10	<0,02	0,46	2,75	3,5	0,4	0,6	11	2,7	
	TA1	12.9.2025	6,9	14	6,9	3	0,23	9,4	110	6,3	1,5	<1,0	1,41	0,24	0,123	0,049	3,06	0,7	<0,10	0,03	1,38	6,65	30	2,4	3,6	187	9,2	
	TA2	12.9.2025	6,9	15	6,9	2,9	0,22	9,7	36	5,6	1,3	<1,0	1,22	0,25	0,08	0,021	1,37	0,5	<0,10	<0,02	0,53	2,69	10,5	0,8	1,4	65	4,5	
	TA1	30.10.2025	45	6,4	7,1	2,7	0,24	11,8	60	5,4	1,1	<1,0	0,82	0,17	0,089	0,031	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,99	4,11	8,3	1,1	<0,1	59,4	5,3	
	TA2	30.10.2025	42	4,7	7,1	2,6	0,24	11,6	44	4,7	1,2	<1,0	0,76	0,18	0,073	0,032	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,88	2,89	7	1	<0,1	58,3	4,4	
Kuninkaantammi P5 (tuleva vesi, B)	TB1	12.6.2025	72	8,6	6,4	3,2	0,23	9,6	60	5,1	2,7	<1,0	0,83	0,1	0,123	<0,010	1,09	0,3	0,07	<0,02	0,97	3,07	8,1	0,8	1,1	41	5,4	
	TB2	12.6.2025	74	9,9	6,3	3,3	0,24	9,3	79	5,7	2,6	<1,0	0,59	0,1	0,132	<0,010	1,36	0,4	0,08	<0,02	1,21	3,55	13,9	0,9	1,4	47	6,4	
	TB1	5.8.2025	9,7	4,9	6,3	1,3	0,12	8,8	32	2,8	32	9,7	0,49	0,14	0,05	0,018	<1	1,3	<0,10	<0,02	0,95	3,15	6,1	0,8	2,9	22	4,7	
	TB2	5.8.2025	28	54	6,7	6,2	0,3	7,5	270	17,9	5	1,2	2,36	0,32	0,084	0,02	<1	0,5	0,14	<0,02	1,42	4,14	20	0,8	3	58	9,4	
	TB1	12.9.2025	33	13	6,9	2,6	0,19	9,3	49	4,2	1,4	<1,0	1,09	0,23	0,072	0,018	1,51	0,5	<0,10	0,02	0,69	3,56	11,7	1	1,7	73	5,6	
	TB2	12.9.2025	27	12	6,9	2,5	0,2	9,6	68	4,2	1,2	<1,0	1,11	0,23	0,083	0,033	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,45	1,83	7,7	0,5	1,1	62	3,5	
	TB1	30.10.2025	50	17	7	2,4	0,22	10,9	52	8,1	1,2	<1,0	0,49	0,11	0,055	0,015	<1	0,3	<0,10	<0,02	0,89	2,91	7,3	1,1	<0,1	80,6	4,7	
	TB2	30.10.2025	37	14	7	2,2	0,21	11,3	35	5	1,1	<1,0	0,43	0,11	0,042	<0,010	<1	0,3	<0,10	0,02	1	3,27	7,8	1,2	<0,1	63,6	5,1	
Kuninkaantammi P5 (lähtevä vesi)	L1	12.6.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L2	12.6.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L1	5.8.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L2	5.8.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L1	12.9.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L2	12.9.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L1	30.10.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L2	30.10.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Korppaanoja										
Korppaanpuisto yläjuoksu	T1	11.6.2025	16:50	ei hajua	kellertävä	kirkas	15,0	hyvä	-	
	T2	11.6.2025	16:50	ei hajua	kellertävä	kirkas	15,0	hyvä	-	
	T1	7.8.2025	00:30	ei hajua	rusehtava	samea	19,1	hyvä	-	Alue tulvi
	T2	7.8.2025	00:30	ei hajua	rusehtava	samea	19,1	hyvä	-	Alue tulvi
	T1	17.9.2025	9:25	ei hajua	väritön	samea	14,4	hyvä	-	
	T2	17.9.2025	9:25	ei hajua	väritön	samea	14,5	hyvä	-	
	T1	29.10.2025	14:10	ei hajua	väritön	kirkas	10,0	hyvä	-	
	T2	29.10.2025	14:10	ei hajua	väritön	kirkas	10,0	hyvä	-	
Korppaanpuisto väli	T1	11.6.2025	17:20	ei hajua	kellertävä	suht. samea	14,0	hyvä	-	Alue tulvi
	T2	11.6.2025	17:20	ei hajua	kellertävä	suht. samea	14,0	hyvä	-	Alue tulvi
	T1	7.8.2025	1:00	ei hajua	rusehtava	samea	19,3	hyvä	-	Alue tulvi
	T2	7.8.2025	1:00	ei hajua	rusehtava	samea	19,4	hyvä	-	Alue tulvi
	T1	17.9.2025	9:15	ei hajua	väritön	suht. samea	15,0	hyvä	-	
	T2	17.9.2025	9:15	ei hajua	väritön	suht. samea	15,1	hyvä	-	
	T1	29.10.2025	14:30	ei hajua	harmahtava	suht. samea	8,6	hyvä	-	
	T2	29.10.2025	14:30	ei hajua	harmahtava	suht. samea	8,6	hyvä	-	
Korppaanpuisto alajuoksu	L1	11.6.2025	17:00	ei hajua	väritön	suht. kirkas	16,0	hyvä	19,30	Alue tulvi
	L2	11.6.2025	17:00	ei hajua	väritön	suht. kirkas	16,0	hyvä	19,30	Alue tulvi, näytteessä hyönteisenpoikaisia
	L1	7.8.2025	1:30	ei hajua	kellertävä	sameahko	19,2	hyvä	64,80	Alue tulvi
	L2	7.8.2025	1:30	ei hajua	kellertävä	sameahko	19,1	hyvä	64,80	Alue tulvi
	L1	17.9.2025	8:45	ei hajua	väritön	kirkas	14,8	hyvä	72,10	
	L2	17.9.2025	8:45	ei hajua	väritön	kirkas	14,7	hyvä	72,10	
	L1	29.10.2025	14:50	ei hajua	harmahtava	suht. kirkas	8,9	hyvä	31,80	Alue tulvi
	L2	29.10.2025	14:50	ei hajua	harmahtava	suht. kirkas	8,9	hyvä	31,80	Alue tulvi

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempi muutoksineen)

																	Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väri/iku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Kiintoaine	COD _{mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Tyypen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻ -P)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																												
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Korppaanoja																												
Korppaanpuisto yläjuoksu	T1	11.6.2025	63	27	7,2	30,7	1,1	8	30	12,1	47	11	1,51	0,01	0,146	<0,010	1,03	1,1	0,15	0,03	1	2,44	51	1,5	1,4	94	3,6	
	T2	11.6.2025	54	27	7,3	35,2	1,2	8	25	10,4	55	13	1,55	0,011	0,137	<0,010	<1	1,1	0,09	0,02	0,59	1,99	53	1,1	1,1	72	3,3	
	T1	7.8.2025	26	13	6,7	7,1	0,31	9	30	5,7	9,6	2,1	0,71	0,011	0,117	0,051	<1	0,5	<0,10	<0,02	0,53	1,86	25	1,1	0,8	35	2,4	
	T2	7.8.2025	24	12	6,7	4,5	0,26	9,1	30	5,4	4,7	<1,0	0,54	0,026	0,088	0,04	<1	0,5	<0,10	<0,02	0,45	1,6	24	1	0,6	35	2,1	
	T1	17.9.2025	26	18	7,4	6,7	0,44	9,5	42	5,2	5,2	1,3	0,57	0,012	0,081	0,027	<1	1	<0,10	0,02	0,59	3,42	26	1,5	1,6	48	3,8	
	T2	17.9.2025	30	18	7,4	6,9	0,46	9,5	34	5	5,3	1,6	0,7	<0,008	0,101	0,028	<1	1	<0,10	0,04	0,83	4,52	31	1,9	2,1	57	5,2	
	T1	29.10.2025	7,1	54	14	44,2	1,8	9,4	5	6,5	54	38	2,2	0,017	0,05	0,031	<1	1,4	<0,10	0,03	0,47	1,3	38	0,5	1	37,2	2,5	
	T2	29.10.2025	9,1	23	7,9	47,8	1,9	9,1	8,8	6,4	58	42	2,16	0,012	0,049	0,029	<1	1,5	<0,10	0,03	0,48	1,25	34	0,5	1,2	34,2	2,5	
Korppaanpuisto väli	T1	11.6.2025	67	24	6,9	21,7	0,83	7,9	46	10,7	29	11	1,37	0,023	0,175	<0,010	<1	0,8	0,07	0,02	0,84	2,28	130	1,3	1,3	70	2,8	
	T2	11.6.2025	75	25	6,9	18,8	0,74	8	55	11,5	25	7,9	1,36	0,022	0,191	<0,010	<1	0,8	0,06	0,03	0,75	2,18	140	1,2	1,2	69	2,7	
	T1	7.8.2025	33	13	6,7	5,4	0,28	7,8	40	6	6,5	<1,0	0,66	0,036	0,12	0,063	<1	0,5	<0,10	<0,02	0,5	2,23	65	1,2	0,9	30	2,6	
	T2	7.8.2025	29	14	6,6	5,4	0,25	8,6	31	7	7	1,1	0,63	0,035	0,116	0,06	<1	0,4	<0,10	<0,02	0,49	2,23	62	1,1	0,8	28	2,6	
	T1	17.9.2025	25	15	7	6,3	0,37	8,8	20	4,9	5,4	1,9	0,55	<0,008	0,08	0,034	<1	0,8	<0,10	0,02	0,54	3,13	47	1,2	1,6	35	3,4	
	T2	17.9.2025	28	22	7,1	8,1	0,45	8,8	18	6,2	7,4	3	0,69	0,013	0,087	0,039	<1	0,8	<0,10	<0,02	0,57	3,05	53	1,9	1,8	41	3,5	
	T1	29.10.2025	40	39	7	16	0,79	7,5	21	10,8	15	12	1,83	0,075	0,12	0,064	<1	0,9	<0,10	0,03	0,74	3,44	61	1,9	1,9	81,4	3,4	
	T2	29.10.2025	40	40	7	16,4	0,81	7,6	21	11,3	15	12	1,82	0,074	0,13	0,066	<1	0,9	<0,10	0,04	0,71	3,15	61	1,8	1,7	78,8	3,3	
Korppaanpuisto alajuoksu	L1	11.6.2025	12	24	7,2	33,4	1,3	10,7	13	9,3	48	18	1,06	0,01	0,218	0,017	<1	0,7	0,04	<0,02	0,26	0,52	31	0,3	0,8	13	0,9	
	L2	11.6.2025	12	27	7,2	33,8	1,3	11	11	8,8	49	18	1,26	0,01	0,233	0,016	<1	0,9	0,04	<0,02	0,3	0,95	31	0,4	0,9	15	1,2	
	L1	7.8.2025	17	33	7,1	31,4	1,3	7,1	24	10,4	45	19	1,43	<0,008	0,241	0,041	<1	1	<0,10	<0,02	0,37	1,09	30	0,6	1,2	13	1,6	
	L2	7.8.2025	16	34	7,1	31,9	1,3	6,5	24	12,6	45	19	1,5	0,01	0,253	0,042	<1	1,1	<0,10	<0,02	0,39	1,18	24	0,4	1,2	8	1,7	
	L1	17.9.2025	15	40	7	17,6	0,84	5,7	10	8,8	21	8,8	0,97	0,13	0,155	0,105	<1	1	<0,10	<0,02	0,41	1,73	44	0,9	1,6	26	2,1	
	L2	17.9.2025	14	42	7,1	17,2	0,82	6	8,7	8,5	20	8,4	0,92	0,11	0,187	0,099	<1	1,1	<0,10	<0,02	0,32	1,72	44	1	1,6	21	1,8	
	L1	29.10.2025	24	39	7,2	21,4	0,99	6,7	11	10,9	25	13	1,28	0,034	0,12	0,07	<1	0,8	<0,10	0,02	0,53	2,25	51	1,1	1,2	43,7	2,3	
	L2	29.10.2025	22	39	7,2	21,4	0,99	7	13	10,4	25	13	1,27	0,029	0,12	0,07	<1	0,9	<0,10	<0,02	0,53	2,33	53	1,2	1,1	45	2,4	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempine muutoksineen)

				Kenttähavainnot ja -mitaukset						
Piste		Ajankohta	Kellonaika	Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Virtaama	Virtaama	Lisätiedot
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS <i>(1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS</i> (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi										
				aistinvarainen	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	aistinvarainen	l/s	
Vauhtitien kosteikko										
Vauhtitie uoma (tuleva vesi)	T1	11.6.2025	18:40	ei hajua	rusehtava	sameahko	14,0	hyvä	-	
	T2	11.6.2025	18:40	ei hajua	rusehtava	sameahko	14,0	hyvä	-	
	T1	8.8.2025	11:30	ei hajua	kellertävä	sameahko	16,3	hyvä	-	
	T2	8.8.2025	11:30	ei hajua	kellertävä	sameahko	16,3	hyvä	-	
	T1	15.9.2025	13:55	ei hajua	harmahtava	sameahko	15,0	hyvä	-	Uomassa paljon vettä, putken suu vedenpinnan alapuolella
	T2	15.9.2025	13:55	ei hajua	harmahtava	sameahko	15,0	hyvä	-	Uomassa paljon vettä, putken suu vedenpinnan alapuolella
	T1	29.10.2025	10:55	ei hajua	kellertävä	kirkas	11,3	hyvä	-	
	T2	29.10.2025	10:55	ei hajua	kellertävä	kirkas	11,3	hyvä	-	
Vauhtitie uoma (lähtevä vesi)										
	L1	11.6.2025	19:10	ei hajua	ruskea	sameahko	14,0	hyvä	-	
	L2	11.6.2025	19:10	ei hajua	ruskea	sameahko	14,0	hyvä	-	
	L1	8.8.2025	12:20	ei hajua	kellertävä	sameahko	16,4	hyvä	-	
	L2	8.8.2025	12:20	ei hajua	kellertävä	sameahko	16,6	hyvä	-	
	L1	15.9.2025	14:20	ei hajua	harmahtava	sameahko	15,0	hyvä	-	
	L2	15.9.2025	14:20	ei hajua	harmahtava	sameahko	15,1	hyvä	-	
	L1	29.10.2025	11:25	ei hajua	harmahtava	sameahko	10,2	hyvä	-	
	L2	29.10.2025	11:25	ei hajua	harmahtava	sameahko	10,2	hyvä	-	
Vauhtitie kosteikko (tuleva vesi)	T1	11.6.2025	18:50	ei hajua	rusehtava	sameahko	13,5	hyvä	4,60	
	T2	11.6.2025	18:50	ei hajua	rusehtava	sameahko	13,5	hyvä	4,60	
	T1	8.8.2025	11:50	ei hajua	kellertävä	sameahko	17,3	heikko	0,20	
	T2	8.8.2025	11:50	ei hajua	kellertävä	sameahko	17,2	heikko	0,20	
	T1	15.9.2025	13:30	ei hajua	rusehtava	samea	14,9	hyvä	75,00	Kosteikossa paljon vettä, mahd. vähän öljyä
	T2	15.9.2025	13:30	ei hajua	rusehtava	samea	15,0	hyvä	75,00	Kosteikossa paljon vettä, mahd. vähän öljyä
	T1	29.10.2025	11:05	ei hajua	väritön	kirkas	10,8	hyvä	8,10	
	T2	29.10.2025	11:05	ei hajua	väritön	kirkas	10,8	hyvä	8,10	
Vauhtitie kosteikko (lähtevä vesi)	L1	11.6.2025	19:00	ei hajua	harmahtava	sameahko	14,0	hyvä	-	
	L2	11.6.2025	19:00	ei hajua	harmahtava	sameahko	14,0	hyvä	-	
	L1	8.8.2025	12:10	ei hajua	kellertävä	sameahko	16,6	hyvä	-	
	L2	8.8.2025	12:10	ei hajua	kellertävä	sameahko	16,6	hyvä	-	
	L1	15.9.2025	14:10	ei hajua	kellertävä	hieman samea	15,0	hyvä	-	Kosteikossa paljon vettä
	L2	15.9.2025	14:10	ei hajua	kellertävä	hieman samea	15,0	hyvä	-	Kosteikossa paljon vettä
	L1	29.10.2025	11:15	ei hajua	harmahtava	sameahko	10,4	hyvä	-	
	L2	29.10.2025	11:15	ei hajua	harmahtava	sameahko	10,4	hyvä	-	
XX = Pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 AA-EQS mukaisen ympäristönlaitunormin (vuosikeskiarvon) XX = Pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 MAC-EQS mukaisen ympäristönlaitunormin (sallitun enimmäispitoisuudet) Σ = Vertailuarvo esitetty summapitoisuudelle muiden yhdisteiden kanssa EQS = ympäristönlaitunormi, AA = vuosikeskiarvo, MAC = sallittu enimmäispitoisuus Summapitoisuudet laskettu ns. lower bound -laskentatavalla, eli määritysrajan alittavat pitoisuudet lasketaan arvolla 0										tulosten lukumäärä [n] keskiarvo: mediaani: minimi: maksimi: keskihajonta:

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempien muutoksineen)

																	Metallit, kokonaispitoisuudet											
Piste		Ajankohta	Sameus	Väriuku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O ₂)	Kiintoaine	COD _{mn}	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO ₄)	Tyypen kokonaispitoisuus	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	Fosforin kokonaispitoisuus	Fosfaattifosfori (PO ₄ ³⁻ -P)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
(1) Sisämaan pintavedet AA-EQS (1) Sisämaan pintavedet MAC-EQS (1) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																												
			NTU	mg Pt/l	-	mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Vauhtitien kosteikko																												
Vauhtitie uoma (tuleva vesi)	T1	11.6.2025	44	21	7,4	25,6	1,1	8,9	39	8,1	19	23	3,96	0,093	0,149	0,025	1,1	1,4	0,08	0,02	0,65	4,27	13,7	0,9	2,2	89	4,7	
	T2	11.6.2025	47	22	7,4	25,7	1,1	8,9	32	8,9	18	24	4,06	0,09	0,15	0,026	1,13	1,5	0,09	<0,02	0,84	5,18	13,5	0,9	2,3	88	5,5	
	T1	8.8.2025	100	25	7,4	18,1	0,87	9,4	93	7,1	16	13	3,22	0,037	0,079	0,045	1,2	1,4	<010	0,02	2,01	9,66	15,8	3,5	4,6	78	9,5	
	T2	8.8.2025	96	28	7,4	19,5	0,9	9,1	76	7,6	18	14	3,34	0,035	0,079	0,046	1,19	1,6	<0,10	0,03	1,9	8,77	15,5	3,2	4,3	78	8,8	
	T1	15.9.2025	67	23	8	12,8	0,79	9,8	58	6,4	4,8	12	1,48	0,076	0,089	0,036	<1	1,6	<0,10	<0,02	1,4	7,73	13,4	2,5	4,3	87	8	
	T2	15.9.2025	63	25	8	13,2	0,81	9,8	58	6,8	4,5	12	1,52	0,075	0,084	0,034	<1	1,7	<0,10	<0,02	1,38	7,49	13,7	2,2	4,3	90	8,1	
	T1	29.10.2025	18	51	7,8	42,4	2	9,7	8	10,3	46	29	3,81	0,029	0,068	0,051	<1	2,1	<0,10	<0,02	0,42	1,79	12,4	0,7	2,8	36,7	3,5	
	T2	29.10.2025	21	51	7,7	42,4	2	9,7	7	10,5	44	29	3,71	0,032	0,066	0,052	<1	2	<0,10	0,02	0,43	1,96	12,2	0,7	1,3	37,8	3,5	
Vauhtitie uoma (lähtävä vesi)	L1	11.6.2025	51	23	7,3	32,6	1,2	8	37	8,4	37	23	3,58	0,062	0,154	0,018	1,05	1,2	0,09	<0,02	0,65	3,89	10,3	0,8	1,8	89	4,1	
	L2	11.6.2025	52	22	7,2	33,6	1,2	7,8	38	8,4	40	24	3,49	0,063	0,156	0,016	1,23	1,4	0,13	0,02	1,07	5	12,3	1,5	2,6	74	5,6	
	L1	8.8.2025	77	27	7,3	26,7	1,1	7,8	84	8,4	33	16	2,76	0,032	0,077	0,034	1,08	1,2	0,11	0,02	1,73	8,34	14,9	2,7	3,5	84	8,4	
	L2	8.8.2025	60	28	7,3	28,9	1,2	7,9	71	7,8	36	17	2,85	0,036	0,073	0,034	<1	1,2	<0,10	<0,02	1,16	6,06	11,4	1,8	2,7	60	5,9	
	L1	15.9.2025	62	22	7,8	16,1	0,79	10	46	6,2	14	12	1,26	0,062	0,077	0,028	<1	1,3	<0,10	<0,02	1,07	5,79	11,8	1,8	3,7	59	6,4	
	L2	15.9.2025	57	21	7,7	18,7	0,77	9,6	45	5,9	22	13	1,28	0,052	0,082	0,028	<1	1,2	<0,10	<0,02	0,89	5,14	10,2	1,6	3,1	55	5,6	
	L1	29.10.2025	31	31	7,5	28,5	1,4	5,6	31	8,5	29	17	3,08	0,017	0,058	0,027	<1	1,5	<0,10	0,02	0,77	4,13	10,9	1,3	1,4	65,3	4,7	
	L2	29.10.2025	30	32	7,5	28,3	1,4	4,5	25	7,1	29	17	3,07	0,02	0,058	0,027	<1	1,4	<0,10	<0,02	0,81	4,56	11	1,3	1,6	56,2	5,1	
Vauhtitie kosteikko (tuleva vesi)	T1	11.6.2025	73	18	7,2	27,7	1	8,3	50	7,9	32	18	3,01	0,082	0,172	0,019	1,03	1,4	0,09	<0,02	0,68	4,23	10,8	0,9	2	82	4,4	
	T2	11.6.2025	76	19	7,3	28,6	1,1	8,4	54	7,9	31	20	3,22	0,087	0,179	0,024	<1	1	0,08	<0,02	0,58	4,61	9,4	0,8	1,7	62	3,9	
	T1	8.8.2025	120	19	7,4	13,9	74	8,9	99	8,5	12	7,8	1,98	0,018	0,074	0,018	<1	0,9	<0,10	0,03	1,46	7,59	12,3	2,6	2,9	75	7	
	T2	8.8.2025	68	28	7,2	23,5	1,2	7,5	63	7,4	26	12	1,67	0,026	0,063	0,026	<1	0,9	<0,10	<0,02	1,26	6,2	11,7	1,9	2,6	63	5,9	
	T1	15.9.2025	70	21	7,7	14,7	0,72	9,6	85	6,1	13	11	1,34	0,058	0,087	0,026	<1	1,5	<0,10	<0,02	1,4	7,49	14,2	2,4	4,8	80	7,9	
	T2	15.9.2025	56	21	7,9	16,9	0,8	9,6	47	6,1	17	12	1,22	0,073	0,076	0,027	<1	1,4	<0,10	<0,02	1,38	6,97	13,2	2,3	4,2	64	7,9	
	T1	29.10.2025	25	41	7,6	36,4	1,7	8,9	17	9,2	34	23	3,74	0,027	0,06	0,037	<1	1,8	<0,10	0,02	0,58	2,74	11,3	1	1,3	53	3,7	
	T2	29.10.2025	15	44	7,6	43,5	2	9,3	6,5	9,1	50	28	3,67	0,031	0,059	0,041	<1	1,6	<0,10	<0,02	0,39	1,88	11,1	0,6	1	39,1	3	
Vauhtitie kosteikko (lähtävä vesi)																												
	L1	11.6.2025	72	18	7,1	54	1,1	6,5	50	8,3	100	18	1,4	0,049	0,163	<0,010	1,09	0,9	0,17	<0,02	1,28	6,28	11,6	1,5	2,8	64	6,1	
	L2	11.6.2025	74	17	7,1	53,7	1,1	6,7	51	7,8	110	18	1,42	0,058	0,163	<0,010	<1	0,9	0,12	<0,02	0,77	3,89	8,4	1,1	1,7	63	3,7	
	L1	8.8.2025	93	15	7,4	12,9	0,65	8,6	80	6,5	11	7,3	1,81	0,033	0,069	0,029	1,03	1,1	<0,10	<0,02	1,53	7,95	12,4	2,6	3,1	74	7,3	
	L2	8.8.2025	90	17	7,3	14,7	0,74	8,2	94	7,2	14	8,2	1,81	0,03	0,074	0,029	1,03	0,9	<0,10	<0,02	1,54	7,97	12,9	2,5	3	84	7,4	
	L1	15.9.2025	46	21	7,7	19,3	0,76	9,4	41	5,5	24	13	1,28	0,046	0,079	0,027	<1	1,1	<0,10	<0,02	1,21	6,35	12,5	2	3,9	60	6,9	
	L2	15.9.2025	43	21	7,7	19,1	0,75	9,2	41	5,9	24	13	1,28	0,054	0,079	0,027	<1	1,2	<0,10	<0,02	0,77	4,52	9,5	1,4	3,3	47	5,1	
	L1	29.10.2025	30	26	7,5	24,1	1,2	9	16	6,4	23	14	2,85	0,022	0,047	0,024	<1	1,2	<0,10	<0,02	0,68	3,72	9	1,1	1	55,1	4	
	L2	29.10.2025	32	27	7,5	24,3	1,2	8,6	19	6,6	23	14	2,9	0,025	0,046	0,024	<1	1,1	<0,10	<0,02	0,51	2,97	8	0,9	0,7	51,7	3,1	
XX = Pitoisuus yltää VNa 1022/2006 AA-EQS mukaisen ympäristölaatuunormin (vuosikesiarvon) XX = Pitoisuus yltää VNa 1022/2006 MAC-EQS mukaisen ympäristölaatuunormin (sallitun enimmäispitoisuudet) Σ = Vertailuarvo esitetty summapitoisuudelle muiden yhdisteiden kanssa EQS = ympäristölaatuunormi, AA = vuosikesiarvo, MAC = sallittu enimmäispitoisuus Summapitoisuudet laskettu ns. lower bound -laskentatavalla, eli määrittäysrajan alittavat pitoisuudet lasketaan arvolla 0			236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	
			50	48	7,1	22	1,2	8,7	42	11	33	7,7	1,6	0,084	0,59	0,22	1,5	1,6	0,21	0,065	1,0	4,1	19	1,5	2,4	67	5,1	
			27	25	7,1	14	0,71	9,0	26	7,4	12	3,6	1,1	0,054	0,089	0,031	1,0	1,2	0,10	0,020	0,65	3,0	11	1,0	1,8	55	3,8	
			0,10	2,7	5,9	1,0	0,10	2,0	1,4	0,40	1,0	0,50	0,15	0,0050	0,015	0,0077	1,0	0,10	0,030	0,020	0,030	0,050	0,20	0,030	0,10	2,0	0,50	
			420	560	14	210	74	12	310	65	530	61	19	0,33	96	23	7,3	10	10	2,0	9,6	25	470	29	13	440	33	
			65	93	0,63	29	4,9	1,8	50	11	71	10	2,1	0,082	6,3	1,5	0,95	1,4	0,67	0,17	1,3	4,2	35	2,1	2,1	64	4,8	

Viitearvot:
(1) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempien muutoksineen)