

Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 44/2019

## Luonnonkasvit ja biohiili hulevesien hallinnassa

Loppuraportti hankkeesta Hulevesialueiden kasvit ja kasvualustat  
2015–2019

Sirkka Juhanoja & Eeva-Maria Tuhkanen (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2019

# Luonnonkasvit ja biohiili hulevesien hallinnassa

Loppuraportti hankkeesta Hulevesialueiden kasvit ja kasvualustat  
2015–2019

Sirkka Juhanoja & Eeva-Maria Tuhkanen (toim.)

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2019

Maiju ja Yrjö Rikalan  
PUUTARHASÄÄTIÖ



JYVÄSKYLÄ 

Kaarina 

KUOPIO

Salo  TURKU  
ÅBO

Viittausohje:

Juhanoja, S. & Tuhkanen, E.-M. (toim.). 2019. Luonnonkasvit ja biohiili hulevesien hallinnassa : Loppuraportti hankkeesta Hulevesialueiden kasvit ja kasvualustat 2015–2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 171 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:

Juhanoja, S. & Tuhkanen, E.-M. 2019. Kasvillisuus aiemmin perustetuilla hulevesialueilla. Julkaisussa: Juhanoja, S. & Tuhkanen, E.-M. (toim.). 2019. Luonnonkasvit ja biohiili hulevesien hallinnassa : Loppuraportti hankkeesta Hulevesialueiden kasvit ja kasvualustat 2015–2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 12–59.



ISBN 978-952-326-784-8 (Painettu)

ISBN 978-952-326-785-5 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-785-5>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Sirkka Juhanoja & Eeva-Maria Tuhkanen (toim.)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisu vuosi: 2019

Kannen kuva: Sirkka Juhanoja

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

# Tiivistelmä

Sirkka Juhanoja ja Eeva-Maria Tuhkanen

Luonnonvarakeskus

Hulevesien hallinnassa hydrologisen ja teknisen osaamisen lisäksi tarvitaan tietoa kasvillisuuden vaikutuksista huleveden imeytymiseen, haihtumiseen ja puhdistumiseen. Eri kasvilajien ominaisuuksista haitta-aineiden ja ravinteiden sitoijina on olemassa tutkimustietoa lämpimämmän ilmaston alueelta, mutta niitä tuloksia ei voida suoraan soveltaa Suomeen. Tehdyissä tutkimuksissa on käytetty kasvikujuja, joista tavataan lajeja myös pohjoisilla alueilla. Hulevesialueille sopivista kasvualustoista ja biohiilen merkityksestä niissä on myös kaivattu tietoa käytännön sovelluksia varten.

Tässä hankkeessa selvitettiin hulevesialueiden kasvillisuus- ja kasvualustakysymyksiä kolmesta näkökulmasta: 1. Kartoitettiin olemassa olevien, toimivien hulevesiratkaisujen kasvivalinnat ja niiden onnistuminen sekä ongelmakohdat. 2. Selvitetiin uusille hulevesialueille istutettavien luonnonkasvilajien menestyminen kaupunkien hulevesikohteissa ja 3. Tutkittiin astiakokeissa eri kasviryhmiä edustavien ruohovartisten luonnonkasvilajien ja nurmen vaikutusta huleveden määrään ja laatuun sekä kasvualustaan lisätyn biohiilen vaikutusta kasvustojen kasvuun sekä huleveden määrään ja laatuun.

Olemassa olevia hulevesialueita kartoitettiin Helsingissä, Jyväskylässä, Kuopiossa ja Turussa yhteensä kuusi kohdetta. Viheraluesuunnitelmien istutusalueita verrattiin nykytilanteeseen, jotta saatiin selville säilyneet, levinneet ja hävinneet lajit. Uusien hulevesialueiden istutuksiin käytettiin kotimaisia luonnonlajeja. Niiden menestymistä ja leviämistä seurattiin yhteensä viidessä kohteessa Helsingissä, Jyväskylässä, Kuopiossa ja Turussa. Kaikilla alueilla havainnoitiin myös luontaisesti levinnyt kasvillisuus. Lisäksi seurattiin kokonaan luontaisesti kasvittuvan kohteen kehittymistä Salossa. Myös Kaarinan kaupunki osallistui hankkeeseen.

Kartoitusten ja koeistutusten tulosten perusteella suositellaan istutettaviksi 18 voimakaskasvuista peruslajia ja 8 niitä täydentävää lajia. Lisäksi raportoidaan luontaisesti alueille levinneiden lajien ominaisuuksista sekä kohteissa havaituista 15 haitallisesta vieraslajista.

Astiakokeessa testattiin seitsemän luonnonkasvilajin, nurmen ja kasvualustaan sekoitetun biohiilen (10 % v/v) vaikutusta huleveden määrään ja laatuun. Tutkitut lajit olivat viiltosara, jänönsara, korpikaisla, luhtakastikka, suovehka, rantatyräkki, röyhyvihvilä ja nurmi (Viherrakentajaseos 2). Näistä lajeista eniten vettä haihduttivat ja valumaa vähensivät korkeakasvuiset ja biomassaltaan suurimmat lajit. Viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla haihduttivat jopa 80–87 % kasvukauden aikana annetusta vedestä. Matalammasta kasvillisuudesta ja nurmesta on myös apua huleveden hallinnassa, vaikka haihdutus onkin vähäisempää, sillä kokeen kaikki kasvipeitteet nopeuttivat veden imeytymistä maanpinnasta kasvualustaan. Biohiili ei vähentänyt valumaveden kokonaisuuttua, mutta sen sijaan hidasti alkuvalumaa, millä on merkitystä tulvahuippujen alentamisessa. Biohiili piti myös kasvialustan kosteuden korkeampana ja tasaisempana, mikä auttaa kasvillisuuden menestymisessä sadejaksojen välissä kuivuvilla alueilla.

Kasvillisuus toimii erityisesti tyyppiyhdisteiden sitojana ja biohiili sekä fosforin että typen sitojana. Pelkkä kasvialusta satoi hyvin fosforia, muttei typpeä. Astiakokeen tulosten perusteella paras tulos typen ja fosforin vähentämiseen valumavedestä saadaan kasvien ja biohiilen yhteiskäytöllä.

Asiasanat: biohiili, fosfori, hulevesi, kasvialustat, luonnonkasvit, ravinteet, typpi

## Abstract

In northern conditions, information on the ability of different plant species to transpire and reduce the amount of stormwater, as well as to improve its quality by taking up nutrients and harmful substances is missing. Research data obtained in warmer climate cannot be applied directly to Finnish conditions. We have, however, plant species belonging to the same genera, which may prove effective in purifying stormwater. In addition, research data on the use of biochar is needed for practical applications in stormwater management areas.

This project focused on the vegetation and use of biochar in stormwater management areas as three approaches: 1. Inventories of the plant species of existing, successful stormwater solutions and their succeeding and problems. 2. The success of natural plant species planted in new urban stormwater areas was investigated; 3. A container experiment was carried out for studying the effects of perennial herbaceous plant species and biochar on the amount and quality of stormwater.

Vegetation was studied in a total on six existing stormwater management sites in Helsinki, Jyväskylä, Kuopio and Turku. The original planting schemes were compared to the current situation on the sites in order to find out the species that have survived, spread or disappeared. In new stormwater management sites, native species were favored in planting schemes. Their success and spreading were observed in a total of five locations in Helsinki, Jyväskylä, Kuopio and Turku. In addition, the spontaneous development of vegetation without plantings in Salo was observed. The city of Kaarina also participated in the project.

Based on the results of surveys and test plots, recommendations for the use of 18 basic species and 8 complementary species are given. In addition, the characteristics of the species that have spread to the sites and the 15 invasive alien species found in the sites are reported.

In the container experiment, seven native perennial herbaceous species and lawn, as well as biochar mixed in the growing media (10 % v/v) were tested for their effects on the quantity and quality of stormwater. The species were *Carex acuta*, *Carex ovalis*, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus*, *Calla magrostis stricta*, *Euphorbia palustris*, *Calla palustris* and a lawn mixture. Biochar was made of birch wood (*Betula pendula* and/or *B. pubescens*). The species with the highest canopies and biggest biomass decreased the amount of stormwater most, obviously because of greater transpiration. *Carex acuta*, *Scirpus sylvaticus* and *Euphorbia palustris* transpired even 80–87 % of the water that they received during the growing season. Other species and lawn were, on the other hand, beneficial for the management of stormwater as well, as all of the species improved the infiltration of the water in the ground from the surface. Biochar did not affect the total amount of drainage, but slowed down the initial amount of drainage. This is beneficial in reducing the flooding risk during heavy rains in urban environment. Growing media containing biochar retained the moisture level higher and more stable than those without biochar. This improves the growing conditions of vegetation at sites, which occasionally dry out between rains.

In the container experiment, the plant species reduced the total nitrogen concentration of the drainage, and biochar reduced both the total nitrogen and total phosphorus concentration. Growing media itself bound phosphorus. On the basis of this, the best result in improving the quality of drainage can be obtained by using suitable vegetation and biochar in a growing media mixture.

Keywords: biochar, stormwater, growing media, wild species, nutrients

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>7</b>
1.1. Tutkimuksen tausta.....	7
1.1.1. Kasvillisuuden ja kasvualustan merkitys hulevesien käsittelyssä.....	8
1.2. Tutkimuksen tavoitteet.....	11
1.3. Tutkimuksen yhteistyötahot ja toteutus.....	11
<b>2. Kasvillisuus aiemmin perustetuilla hulevesialueilla.....</b>	<b>12</b>
2.1. Viikinoja, Helsinki.....	12
2.1.1. Viikki I, ekologinen vesiaihe .....	13
2.1.2. Viikki II, kivetty uoma ja Viikin kirkon haara .....	23
2.1.3. Viikki III .....	30
2.2. Korteniityn Purolaaksonpuisto, Jyväskylä.....	35
2.3. Vaajakeskus, Jyväskylä.....	39
2.4. Painija Eino Leinon puiston kosteikko, Kuopio .....	41
2.5. Pölläkän Puronotkonpuiston kosteikko, Kuopio.....	47
2.6. Jaaninoja, Biolaakso, Turku.....	54
<b>3. Uusien hulevesialueiden kasvillisuusseuranta .....</b>	<b>60</b>
3.1. Pohjois-Pasilan hulevesirakenne, Helsinki .....	60
3.2. Eerolanpuron kosteikko, Jyväskylä .....	65
3.3. Sormulanpuisto, Kuopio.....	71
3.4. Viitanlaakso, Salo .....	76
3.5. Skanssi, Turku .....	79
3.6. Vaisten allas, Turku .....	81
<b>4. Kasvilajien ja biohiilen kyky vaikuttaa huleveden määrään ja laatuun.....</b>	<b>85</b>
4.1. Aineisto ja menetelmät.....	85
4.1.1. Kasvilajit .....	85
4.1.2. Kasvualusta .....	87
4.1.3. Lannoitus.....	87
4.1.4. Koeasetelma.....	87
4.1.5. Kastelu ja valuman mittaaminen.....	88
4.1.6. Kasvuston kasvu, kunto ja menestyminen .....	89
4.1.7. Huleveden valumanopeus ja ravinnepitoisuudet .....	89
4.1.8. Loppuhavainnot .....	90
4.1.9. Tilastoanalyysit.....	90
4.2. Tulokset.....	91
4.2.1. Kasvustojen kasvu, kunto ja menestyminen .....	91

4.2.2. Kasvien ja biohiilen vaikutus valumaveden määrään.....	99
4.2.3. Kasvien ja biohiilen vaikutus valumaveden laatuun .....	107
<b>5. Tulosten yhteenveto.....</b>	<b>111</b>
5.1. Kasvillisuuden muotoutumiseen vaikuttavia tekijöitä.....	111
5.2. Ruohovartisten lajien menestyminen hulevesialueilla .....	112
5.3. Parhaiten menestyneet istutetut ruohovartistet kosteikkolajit .....	115
5.3.1. Hyviä peruslajeja .....	115
5.3.2. Täydentäviä lajeja .....	120
5.3.3. Voimakkaasti leviäviä lajeja, kohde ja kasvupaikka harkittava tarkkaan .....	122
5.4. Luontaisesti tulleet lajit.....	126
5.4.1. Vallitsevia lajeja.....	126
5.4.2. Täydentäviä lajeja .....	126
5.5. Haitalliset vieraslajit.....	127
5.6. Kasvillisuuden ja biohiilen vaikutus huleveden määrään ja laatuun .....	128
5.6.1. Röyhyvihvilän ja suovehkan potentiaalia ei saatu esiin .....	128
5.6.2. Biohiilen ohimenevä vaikutus kasvuun .....	129
5.6.3. Viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla olivat tehokkaimmat vedenkäyttäjät.....	129
5.6.4. Biohiili hidasti valumaa ja tasasi maan kosteuden vaihtelua .....	130
5.6.5. Kasvit ja biohiili vähensivät ravinnevalumia.....	130

# 1. Johdanto

## 1.1. Tutkimuksen tausta

Kaupungistumisen myötä läpäisemättömien pintojen, kuten asfaltoitujen alueiden ja kattojen, määrä kasvaa, minkä vuoksi sadevedet eivät enää imeydy maan pinnan läpi, valunta kasvaa ja kaupunkitulvien mahdollisuus kasvaa (Kasper & Jenkins 2007). Hulevedet, jotka ovat rakennetulla alueella maan pinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pinnalle kertyvää sade- tai sulamisvettä (Valtioneuvosto 2001), huuhtovat mukaansa ravinteita ja haitta-aineita, jotka valuvat huleveden mukana vesistöihin. Lisäksi luonnollinen hydrologinen kierto häiriintyy eikä pohjavesi enää uudistu (Paul & Meyer 2001).

Kaupunkien hulevesijärjestelmät, joista osa johtaa hulevedet suoraan vesistöihin ja osa jätevedenkäsittelylaitoksille, saattavat käydä riittämättömiksi. Huleveden johtaminen suoraan vesistöön aiheuttaa pintavesien likaantumista. Rankkasateiden aikana jätevedenpuhdistamon kapasiteetin ylittyessä huleveden vuoksi saatetaan joutua turvautumaan jäteveden ylijuoksutuksiin, mikä saastuttaa paikallista vesistöä. Perinteiset huleveden hallintakeinot keskittyvät suojelemaan ihmisen omaisuutta ja terveyttä, mutta eivät niinkään kiinnitä huomiota ekosysteemien suojeluun (Leroy ym. 2016).

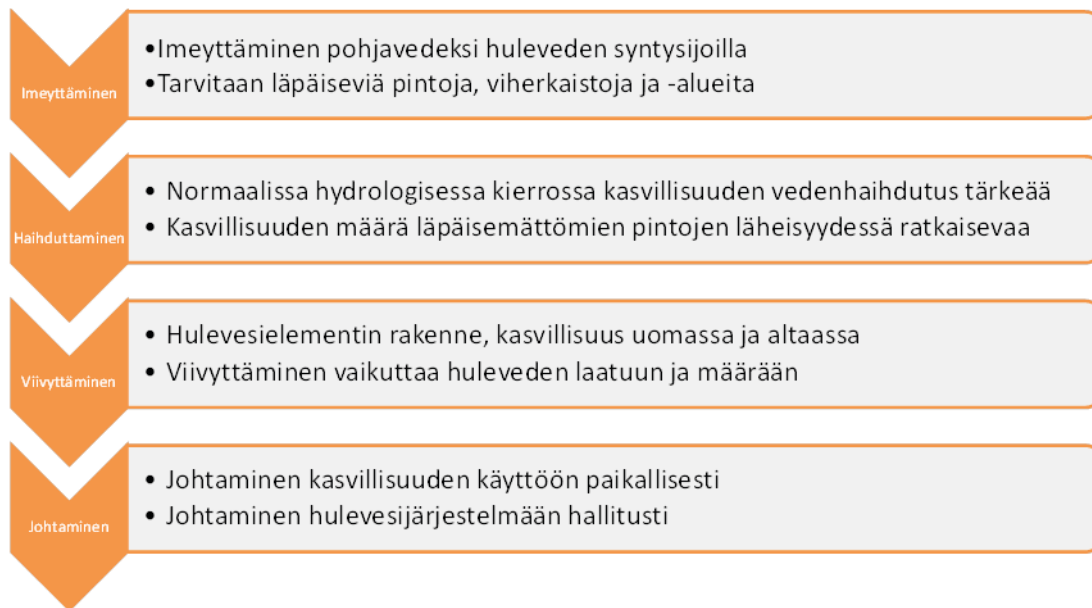
Hulevesien hallinnassa on otettu tavoitteeksi huleveden paikallinen käsittely ja perinteisten hulevesien hallintakeinojen rinnalle on tullut ekologisempia ja ympäristön kannalta kestävämpiä menetelmiä. Tavoitteena on, että mahdollisuuksien mukaan hulevedet imeytetään pohjavedeksi. Imeyttämisen lisäksi hulevettä voidaan varastoida paikallisesti ja tilapäisesti ja ohjata kasvillisuuden käyttöön. Kun hulevettä joudutaan johtamaan eteenpäin, sitä viivytetään ja johdetaan hallitusti, millä vaikutetaan huleveden määrään ja laatuun (Eskola & Tahvonen 2010, Hakala 2012, Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto 2012).

Huleveden luonnonmukaisessa käsittelyssä pyritään kestävään huleveden hallintaan mm. vähentämällä läpäisemättömiä pintoja, viivyttämällä valuntaa sen syntysijoilla, edistämällä sadeveden imeytymistä ja haihtumista sekä jäljittelemällä luonnonoloja (Dietz 2007, Zhang ym. 2017). Aiemmin pyrittiin johtamaan vesi mahdollisimman nopeasti pois, nyt tavoitteena on johtaa mahdollisimman vähän hulevettä pois syntysijoiltaan ja sen sijaan hidastaa huleveden siirtymistä ja parantaa sen laatua.

Luonnonmukaisessa hulevesien hallinnassa vettä voidaan imeyttää rakennetuissa imeytyspainanteissa eli biosuodatus- tai biopidätysalueilla ja sadepuutarhoissa. Kun vettä imeytetään maa-ainesten läpi, ravinteita ja haitta-aineita sitoutuu maapartikkeleihin ja mikrobistoon ja vettä pidättyy hetkellisesti huokostilavuuteen. Kasvillisuudella on tällaisilla alueilla tärkeä rooli veden pintaimeytymisen edistäjänä, haihduttajana sekä ravinteiden ja haitta-aineiden poistajana (Kuva 1).

Veden kulkua viivytetään erilaisissa kosteikoissa ja vesielementeissä, joissa vesi virtaa luonnontilaisissa tai rakennetuissa kasvipeitteisissä ja mutkitteluissa uomissa, ja kerääntyy välillä viivytys- tai patoaltaisiin. Viivyttäminen mahdollistaa kiintoaineksen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeutumisen pohjaan ja vähentää eroosiota, mikä parantaa veden laatua. Vesielementeissä kasvillisuus hidastaa vettä, vähentää veden määrää, sitoo ravinteita ja haitta-aineita ja parantaa alueen ekologista toimivuutta ja monimuotoisuutta monien mekanismien kautta.





**Kuva 1.** Huleveden luonnonmukaisen hallinnan vaiheet ja kasvillisuuden rooli.

Kun hulevettä pyritään imeyttämään syntysijoillaan, valuma-alueen läpäisemättömien pintojen ja viheralueiden, -kaistojen ja -rakenteiden määrä ja laatu ovat ratkaisevia. Viherkatoilla kasvien käyttämän ja kasvualustan pidättämän veden määrä on pieni, mutta virtaaman huippu hidastuu ja pidentyy, mikä on eduksi rankkasateiden aikaisten tulvien hallinnassa. Huleveden määrän vähentämiseen syntysijoillaan tarvitaan tehokkaasti toimivia viherrakenteita ja riittävästi haihduttavaa kasvillisuutta. Kasvien kyky haihduttaa vettä riippuu suoraan kasvin kokonaislehtipinta-alasta, joten ruohovartisen kasvillisuuden lisäksi olisi hyödynnettävä kaupunkipuiden potentiaali huleveden vähentäjinä (Berland ym. 2017, Tuhkanen ym. 2019). Riittävän kaupunkipuuston avulla olisi mahdollista päästä lähemmäksi normaalia hydrologista kiertoa, jossa suuri osa sadevedestä imeytyy maahan ja haihtuu kasvillisuuden ansiosta (Berland ym. 2017).

Hulevesialueille soveltuvasta kasvillisuudesta tarvitaan tutkittua tietoa samalla, kun istutuksiin tarvittavan kasvimateriaalin määrä on kasvanut. Luonnonkasvilajit ovat turvallinen valinta hulevesialueilla sekä ilmastollisen sopivuuden että haitallisten vieraslajien leviämisen estämisen vuoksi. Alue voidaan myös jättää kasvittumaan luontaisesti. Hulevesialueet toisiinsa kytköksissä olevina elementteinä ja rikkaina biotooppeina tarjoavat mahdollisuuden tukea rakennetun ympäristön monimuotoisuutta. Pohjoiseen ilmastoon sopivista hulevesialueilla menestyvistä ja tehokkaasti veden määrään ja laatuun vaikuttavista kasvilajeista ei ole riittävästi tietoa. Tämä tutkimus etsi vastauksia näihin kysymyksiin.

Biohiiltä käytetään viherrakentamisen kasvualustaseoksissa parantamaan kasvualustan ominaisuuksia. Biohiilen käytöstä hulevesijärjestelmissä on kuitenkin hyvin vähän tutkimustietoa meidän oloistamme. Tässä tutkimuksessa selvitettiin kasvualustaan sekoitetun biohiilen vaikutusta kasvien kasvuun, kasvualustan vesitalouteen ja huleveden määrään ja laatuun.

### 1.1.1. Kasvillisuuden ja kasvualustan merkitys hulevesien käsittelyssä

Rakennetussa ympäristössä hulevesialueet ovat usein tärkeitä ulkoilu- ja oleskelupaikkoja, ja kasvillisuuden vaikutus alueen ilmeelle, estetiikalle ja viihtyisyydelle on suuri. Hulevesijärjestelmä uomineen ja altaineen tarjoaa runsaasti erilaisia elinympäristöjä, ravintoa ja suojapaikkoja muulle eliöstölle. Kasvillisuus luo perustan muun eliöstön monimuotoisuudelle, ja toisiinsa kytkeytyneinä alueina hulevesisysteemit luovat ekologisia käytäviä. Hulevesialueita voidaan käyttää tarjoamaan paikkoja harvi-

naistuville kosteikkojen kasvilajeille ja avustettuun leviämiseen. Kasvillisuus vaikuttaa alueen viihtyisyyteen ja terveellisyteen puhdistamalla ja kosteuttamalla ilmaa ja tasaamalla lämpötiloja.

Monimuotoisuus-, estetiikka- ja viihtyisyystekijöiden lisäksi kasveilla voidaan suuresti vaikuttaa kohteesta eteenpäin virtaavan veden määrään ja laatuun.

### **Kasvillisuus hidastaa ja viivyttää**

Uomassa kasvit hidastavat veden kulkua, jolloin kiintoainesta laskeutuu pohjaan. Kasvillisuus sitoo juurillaan pohjan ja reunojen maa-aineksia, jolloin eroosio vähenee ja veden mukaan päätyy vähemmän kiintoainesta. Tällä on merkitystä rankkasateiden yhteydessä myös kaltevilla, varsinaiselle hulevesialueelle johtavilla pinnoilla.

Sateella osa vedestä jää pisaroiksi kasvien lehdille, oksille ja runkoon. Tämä viivyttävä vaikutus on tärkeää alueilla, joilla läpäisemättömiä pintoja on paljon ja sadetapahtuman jälkeinen vesiryöppy systeemiin suuri. Kun hulevesiä saadaan syntysijoillaan tasatuksi ja viivytetyksi, tämän vaikutus kerätuu alavirtaan päin ja vesimassojen käsittely helpottuu.

### **Kasvillisuus haihduttaa**

Kasvit haihduttavat vettä yhteyttäessään, kun kasvin lehdenpinnan huuliraot ovat auki, jotta fotosynteesiin tarvittava kaasunvaihto toimisi. Haihdutuksessa eli transpiraatioissa vettä kuluu paljon enemmän kuin kasvi rakenteeseensa tarvitsee. Kasvit haihduttavat noin litran vettä jokaista sitomaansa hiiligrammaa kohti (Scott 2008). Kaikesta juurien kautta otetusta vedestä kasvi tarvitsee noin 1 % kasvuun, aineenvaihduntaan ja turgoripaineen ylläpitämiseen ja 99 % vedestä siirtyy haihdutuksen kautta ilmaan.

Mitä suurempi kasvin lehtipinta-ala on, sitä enemmän se pystyy viivyttämään ja haihduttamaan vettä. Puut suurikokoisina kasveina, joilla lehtien tai neulasten kokonaispinta-ala on suuri, pystyvät viivyttämään ja haihduttamaan vettä paljon enemmän kuin pensaat ja ruohovartinen kasvillisuus. Puiden määrän olisi oltava riittävä alueilla, joilla hulevettä syntyy eli läpäisemättömien pintojen läheisyydessä. Hulevedet on lisäksi johdettava puiden ja muun kasvillisuuden kasvualustaan.

### **Juuriston ja kasvualustan vuorovaikutus**

Hulevesien käsittelyn kannalta kasvualustan tärkeitä ominaisuuksia ovat veden riittävä imeytyminen maanpinnan läpi, vedenjohtavuus ja toisaalta vedenpidätyskyky sekä ravinteiden ja metallien sidontaominaisuudet (Turk ym. 2014).

Partikkeliin koko, muoto ja erilaisten partikkeliin suhde vaikuttavat kasvualustan ominaisuuksiin (Drzal, Fonteno & Keith Casscl 1999, Turk ym. 2014). Suurimmat partikkelit luovat kasvualustaan suuria huokosia, jotka muodostavat kasvualustan läpi vettä hyvin johtavan huokosverkoston. Keskikokoiset partikkelit pidättävät vettä ja lisäävät kasvualustan huokoisuutta. Pienimmät hiukkaset puolestaan täyttävät suurempia huokosia ja pidättävät vettä. Tämä estää liuenneiden aineiden huuhtoutumista.

Kasvien juuret lisäävät kasvualustan huokoisuutta, mikä vaikuttaa veden imeytymiseen maan pinnasta ja johtumiseen maassa. Lehti- ja hienojuurikarke lisää kasvualustan orgaanisen aineksen määrää. Kasvien juurista erittyy maahan hiiliyhdisteitä, jotka lisäävät maan mikrobiston kasvua ja ravinteiden, kuten typen, sitoutumista mikrobistoon (Salt ym. 1998, Henderson 2009). Bakteerit käyttävät erityisen mielellään ammoniumia, nitraattia ja fosfaattia, koska ne ovat parhaiten biosaavatavat ravinteet maaperässä. Ravinteiden immobilisaatiota tapahtuu, kun mikrobeille käyttökelpoista hiiltä, eli hiilihydraatteja, on runsaasti saatavilla. Hiilihydraatit kiihdyttävät mikrobien kasvua ja sitä kautta lisäävät ravinteiden menekkiä.

Orgaaninen aines parantaa maan vedenpidätyskykyä, mikä on kasvuolosuhteiden ja hulevesien käsittelyn kannalta hyvä. Kasvien ja maaperän mikrobien, pieneliöstön ja sienten sekä kasvualustan vuorovaikutuksena on mahdollista syntyä tasapainoinen systeemi, jossa maan orgaanisen aineksen ja hiilen määrä kasvaa, maan rakenne paranee ja ravinnekierto toimii, eivätkä vesi ja ravinteet valu välittömästi ulos. Tasapainon syntyminen vie kuitenkin aikansa.

### **Kasvit ja kasvualusta pidättävät ravinteita ja haitta-aineita**

Hulevesi on todettu yhdeksi tärkeimmistä hajakuormituksen lähteistä (Davis ym. 2001). Tärkeimmät veden laatua huonontavat tekijät ovat bakteerit, typen yhdisteet (yleisimpinä ammonium  $\text{NH}_4$ , nitriitti  $\text{NO}_2^-$  ja nitraatti  $\text{NO}_3^-$ ), fosforin yhdisteet (divetyfosfaatti  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , ortofosfaatti  $\text{HPO}_4^{2-}$  ja monovetyfosfaatti  $\text{PO}_4^{3-}$ ) sekä raskasmetallit, kuten kupari, lyijy, sinkki ja rauta (Davis ym. 2001). Lisäksi on VOC- ja PAH-yhdisteitä, pestisidejä, öljyjä, hiilivetyjä ja kiintoainesta.

Ruotsalaisessa tutkimuksessa uposlehtiset vesikasvit todettiin tehokkaimmiksi raskasmetallien poistajiksi suoraan vedestä (Fritioff ja Greger 2003). Ne poistivat vedestä erityisesti kuparia, sinkkiä ja lyijyä. Maakasvit ja kasvit, joiden juuret ovat veden kyllästävässä maassa ja versot pinnalla, todettiin tehokkaiksi raskasmetallien sitojiksi juuriin ja näiden aineiden stabiloijiksi sedimenttiin (Fritioff ja Greger 2003). Ne sitoivat juuriin erityisesti sinkkiä ja kadmiumia. Australialaisissa kokeellisissa tutkimuksissa kasvilajien välillä on todettu jopa 20-kertaisia eroja haitta-aineiden poistotehokkuudessa (Read ym. 2007).

Kasvualustan koostumuksella, kuten maapartikkelien koko, pH, kationinvaihtokapasiteetti ja orgaanisen aineen määrä, voidaan vaikuttaa eri aineiden pidättymiseen (Davis ym. 2009). Erään tutkimuksen mukaan paras fosforin poistoteho saatiin kerrostamalla läpäisevämpää kasvualustaa tiiviimmän kasvualustan päälle (Hsieh ym. 2007), kun taas toinen osoitti, että metallit, öljyt ja hiilivedyt poistuvat tehokkaasti läpäisevämmällä kasvualustalla ja fosfori, typpi, patogeenit ja kokonaisliuenneet suolat poistuvat tehokkaasti tiiviimmällä kasvualustalla (Hunt ym. 2012).

Fosfori pidättyy yleensä hyvin biosuodatussysteemin maakerrokseen (Valtanen ym. 2017). Fosforin pidättyminen riippuu toki kasvualustan fosforipitoisuudesta sekä sen adsorptio- ja sidontaominaisuuksista (Dietz & Clausen 2005, Hunt ym. 2006). Joissakin tutkimuksissa kasvien on havaittu tehokkaan fosfaatin pidättymistä, mutta toisissa taas havaittu lisäävän fosfaatin vuotoa.

Sen sijaan typpiyhdisteiden (nitraatti ja nitriitti) pidättyminen kasvittomissa hulevesirakenteissa on heikkoa (esim. Valtanen ym. 2017, Hunt ym. 2008, Passeport ym. 2009). Häiriintyneissä maaperä-ekosysteemeissä nitraattivalumat ovat yleisiä. Nitraatin ja nitriitin poistaminen saattaakin vaatia hulevesirakenteeseen vedellä saturoituneen kerroksen, johon syntyy hapettomat olosuhteet denitrifikaation kiihdyttämiseksi (Kim ym. 2003).

Kasvit parantavat nitraatin pidättymistä biosuodatussysteemiin huomattavasti (Valtanen ym. 2017). Joissakin kokeissa kasvipeitteiset suodatusjärjestelmät pidättivät jopa 40–80 % nitraatista (Henderson 2009). Kasvillisuudella on merkitystä nitraatin poistossa erityisesti kun kasvialusta on hienojakeista.

Monivuotisista kasveista on apua myös varhain keväällä ja myöhään syksyllä, vaikka maanpäälliset osat ovat lakastuneet, sillä elossa oleva juuristo on aktiivinen ja edesauttaa nitraatin pidättymistä (Valtanen ym. 2017).

Kasvilajit eroavat kyvyssä ottaa ravinteita ja haitta-aineita. Australialaisissa tutkimuksissa on havaittu, että sarat ja vihvilät ovat erityisen hyviä ravinteiden ja haitta-aineiden sitoja (Bratieres ym. 2008). Saroja (*Carex*) esiintyy maassamme noin sata lajia ja vihvilöitä (*Juncus*) parikymmentä. Lisäksi kos-

teikoissamme kasvaa satoja muita ruoho- ja puuvartisia lajeja, joiden potentiaalia vesien puhdistajana ja haihduttajana ei tiedetä.

### **Biohiili pidättää vettä ja ravinteita**

Kiinnostus biohiilen käyttöön viherrakentamisen kasvualustaseoksissa on noussut viime vuosina, koska biohiilellä on monia vaikutuksia kasvualustan fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin ominaisuuksiin, joilla mahdollisesti voidaan parantaa kasvien kasvua ja menestymistä. Biohiilen vaikutukset maaperään riippuvat kuitenkin biohiilen ominaisuuksista, maaperästä, ilmastosta ja maaperäeliöistä (Hagner ym. 2016, Mohammed Elhessin Shareef & Zhao 2017).

Biohiiltä valmistetaan orgaanisesta aineksesta, kuten puusta, pyrolyysiprosessissa kuumentamalla vähähappisissa olosuhteissa korkeassa lämpötilassa (350–1000 °C).

Kasvualustaan lisätty biohiili sitoo vettä huokosiinsa. Se sitoo myös ravinteita ja haitta-aineita. Biohiili lisää maan huokoisuutta, parantaa ilmanvaihtoa ja vähentää pinnan liettymistä (Mohammed Elhessin Shareef & Zhao 2017). Mikrobin kasvua se lisää myös tarjoamalla kasvupintoja (Mohammed Elhessin Shareef & Zhao 2017). Biohiili on emäksistä ja olosuhteista riippuen voi nostaa maan ja valumaveden pH:ta. Biohiilen suotuisat vaikutukset maaperään tekevät siitä potentiaalisen lisän luonnonmukaiseen hulevesien hallintaan. Tällöin käytetään ravinteilla rikastamatonta biohiiltä, jotta säilytetään biohiilen kyky sitoa ravinteita.

## **1.2. Tutkimuksen tavoitteet**

Tutkimus kohdistui hulevesialueilla menestyviin luonnonkasvilajeihin sekä biohiilen käyttöön kasvualustassa. Tutkimuksen tavoitteina olivat:

- 1.** Kerätä tietoa olemassa olevista, toimivista hulevesiratkaisuista ja dokumentoida onnistuneet kasvivalinnat ja kasvillisuuden käyttö, kasvillisuuden luontainen leviäminen sekä ongelmakohdat.
- 2.** Selvittää, mitkä Suomen luonnonkasvilajit menestyvät istutettuina tai luontaisesti levinneinä hulevesialueilla.
- 3.** Selvittää eri kasviryhmiä edustavien ruohovartisten luonnonkasvilajien kykyä vähentää huleveden määrää ja parantaa sen laatua sekä testata kasvualustaan lisätyn biohiilen vaikutusta kasvualustan toimivuuteen ja huleveden määrään ja laatuun.
- 4.** Laatia suositukset hulevesialueiden kasvillisuudesta suunnittelijoiden, rakentajien ja muiden alan ammattilaisten käyttöön.

## **1.3. Tutkimuksen yhteistyötahot ja toteutus**

Tutkimus toteutettiin Luonnonvarakeskuksen, Taimistoviljelijät ry:n ja Helsingin, Jyväskylän, Kaarinan, Kuopion, Salon ja Turun kaupunkien yhteistyönä. Tutkimuksen rahoittajina olivat Maiju ja Yrjö Rikalan Puutarhasäätiö, yhteistyökaupungit ja Luonnonvarakeskus.

Tutkimus toteutettiin kolmena työpakettina:

Työpaketti 1. Olemassa olevien hulevesialueiden kartoitus,

Työpaketti 2. Kasvien menestymiskokeet käytännön kohteissa ja

Työpaketti 3. Astiakokeet: Luonnonkasvilajien ja biohiilen vaikutus huleveden määrään ja laatuun.

## 2. Kasvillisuus aiemmin perustetuilla hulevesialueilla

Sirkka Juhanoja ja Eeva-Maria Tuhkanen

Tämän työpaketin tarkoituksena oli selvittää, millaista kasvillisuutta olemassa olevilla hulevesialueilla esiintyy, ja millaista kokemusta alueiden kasvillisuudesta ja toimivuudesta alueen suunnittelijoilla ja ylläpitäjillä on. Kohteiksi valittiin rakennettuja hulevesikohteita, jotka on perustettu useita vuosia sitten. Kohteiden alkuperäiset kasvillisuussuunnitelmat pyrittiin saamaan vertailupohjaksi tehtäville kasvillisuuskartoituksille. Kartoituksessa pyrittiin selvittämään, kuinka paljon alkuperäisen suunnitelman mukaisesta kasvillisuudesta kohteissa esiintyy: mitkä lajit ovat menestyneet ja levinneet hallitusti, mitkä lajit ovat vallanneet toisten lajien elinalueita ja mitkä lajit ovat hävinneet. Istutettujen tai kylvettyjen lajien lisäksi kartoitettiin paikalla luontaisesti kasvavat tai muualta levinneet lajit. Kasvit määritettiin laji- tai sukutasoisesti, ja myös runsautta arvioitiin. Lisäksi haastateltiin suunnittelijoita ja alueiden ylläpitäjiä. Kaikista kohteista ei saatu käyttöön istutussuunnitelmia, eikä pystytty haastattelemaan suunnittelijaa tai ylläpitäjää. Näistä kohteista tässä raportissa on vain kasvillisuuskartoituksen tulokset.

Kasvillisuuskartoitukset tehtiin kesä-elokuussa 2015 ja 2016. Kohteet valittiin kaupunkien viherysköiden esityksen perusteella. Kartoituskohteita oli yhteensä kuusi: Jyväskylässä Korteniityn purolaakso ja Vaajakoski Vaajakoskella, Kuopiossa Pölläkän Purontkonpuiston kosteikko ja Painija Eino Leinon kosteikko, Turussa Biolaakson Jaaninojan kohde ja Helsingissä Viikinojan kohde, jonka seuranta jatkui vielä vuosina 2017–2018.

### 2.1. Viikinoja, Helsinki

Viikinojan kosteikko jaettiin havainnointia varten kolmeen alueeseen, joista selvitettiin uomaan ja rannoille istutettujen ruhovartisten kasvien esiintyminen ja arvioitiin niiden tilanne. Lisäksi kartoitettiin alueelle luontaisesti levinneet lajit ja niiden runsaus. Lähtökohtana olivat alueen alkuperäiset istutuskartat. Myös alueen suunnittelijoita ja ylläpitäjiä haastateltiin. Kasvillisuuden seuranta tehtiin vuosina 2015–2018. Koko alueen kartta on kuvassa 2.



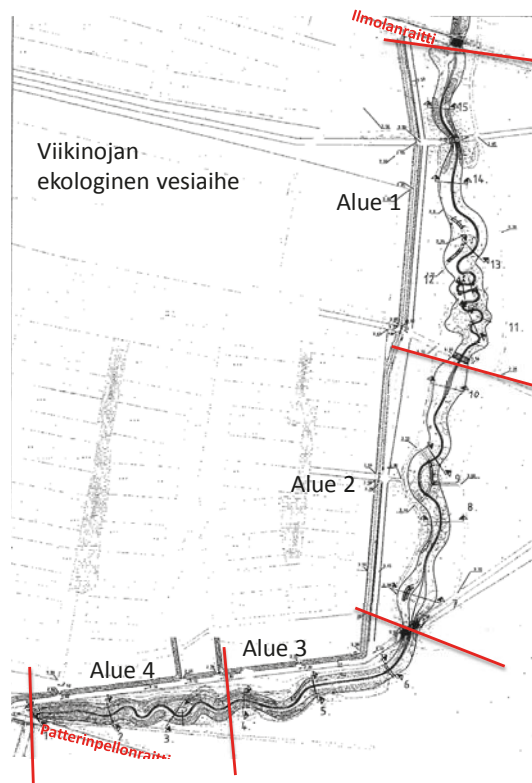
**Kuva 2.** Viikinojan tutkimuksessa mukana olleet alueet Viikki I, Viikki II ja kirkon haara sekä Viikki III on rajattu violetein viivoin.

### 2.1.1. Viikki I, ekologinen vesiaihe

#### Kohteen kuvaus

Helsingin Lätkökartanon ekologinen vesiaihe Viikissä on puromaiseksi rakennettu eteläosa Viikinojan uomasta. Aiemmin peltoalueen halki suorana kulkenut uoma siirrettiin pois rakennettavan asuinalueen alta, ja samalla siihen rakennettiin luonnonmukaisin periaattein mutkia, lammikoita ja tulva-vestitasanteita. Tämä osa uomasta rakennettiin vuonna 1999. Maaperä on vettä läpäisemätöntä savea, ympäröivät korkeammat kohdat ovat läpäisevää maata. Puronvarsiosuuden pituus on noin 650 metriä. Uoman leveys vaihtelee kahdesta viiteen metriin. Purossa on aina vettä, ja veden virtaus on heikkoa muualla paitsi kivikoissa. Veden syvyys uoman keskellä on kuivana aikana alle 50 cm, ja veden korkeus ylimmilläänkin vain noin 15 cm korkeampi. Uomaan vettä tuovien putkien päissä voi olla eroosiota estävää kiveystä. Alueelle istutettiin v. 1999 puu- ja pensasryhmiä ja 28 ruohovartisen kasvilajin ryhmiä. Ruohovartiset kasvit istutettiin alkuperäiseen maahan, mutta pensaille ja puille tuotiin multaa istutuskuoppiin. Pensaiden istutusryhmät katettiin kuitukankaalla ja soralla, ja puiden tyvialueet kuorikatteella. Uomaan kertyy kiintoaineista, ja uomaa on ruopattu usean vuoden aikana pätkä kerrallaan. Rantoja on niitetty vastaavalla tavalla vuosittain jostakin kohdasta uoman vartta. Tämä on välillä tehty laikuittain koko uoman matkalta. Uoma on ruopattu ainakin talvella 2005 ja alaosa uudelleen talvella 2010. Ruoppausjäte on viety pois. Tämän projektin aikana uomaa ei ruopattu, mutta rantoja niitettiin jostakin kohtaa uoman varrelta kaikkina kesinä. Niittojäte korjataan pois ja ruoppausjäte vietään läjityspaikalle tai käytetään toisella työmaalla.

Tässä projektissa Viikki I:llä tarkoitetaan uoman osuutta välillä Ilmolanraitti – Patteripellonraitti. Tällä alueella tehtiin havaintoja vuosina 2015–2018. Kasvillisuusseurannan alueet 1–4 on merkitty karttaan kuvassa 3. Yksityiskohtaisemmat istutuskartat ovat kuvissa 4–7.



**Kuva 3.** Viikki I, Viikinojan ekologinen vesiaihe. Kasvillisuus seurannan alueet on merkitty numeroin 1–4.

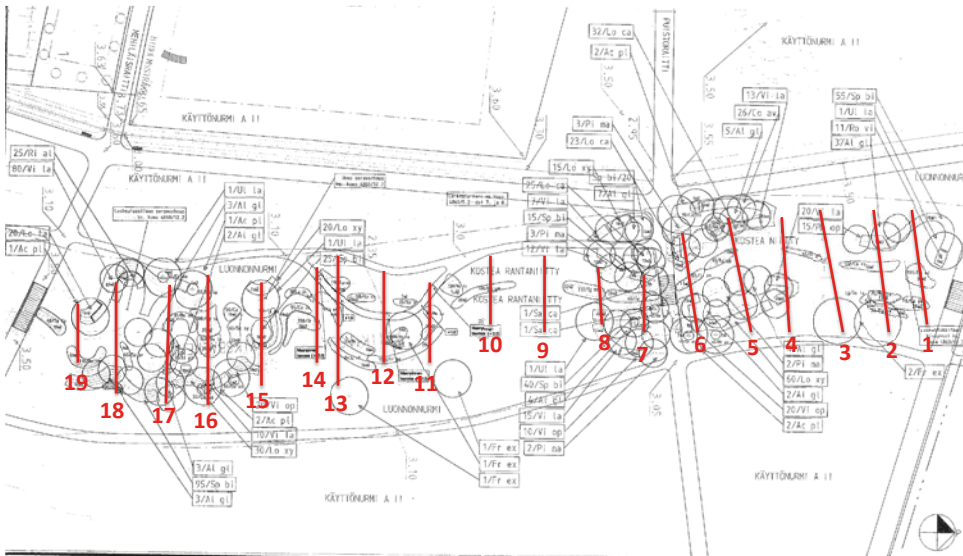
### Kasvillisuuden tila vuosina 2015–2018

Viikinojan I alueen kasvillisuuden kartoitus tehtiin vuosina 2015, 2016 ja 2018. Ensimmäisellä kerralla v. 2015 kartoitus tehtiin uoman suuntaisesti kummaltakin rannalta kulkemalla uoman rantaa pitkin koko matka Ilmolanraitista Patterinpellonraitille ja kartoittamalla kaikki lajit uomasta ja rantapenkältä nurmikon reunaan saakka. Kartoituksessa pyrittiin löytämään istutussuunnitelman mukaan alueelle istutetut ruohovartistiset lajit ja arvioimaan niiden runsaus ja kunto. Myös luontaisesti alueelle levinneet lajit merkittiin muistiin ja arvioitiin niiden runsaus. Vuosina 2016 ja 2018 tehtiin kartoitus koh-tisuoraan uoman poikki vedettyjä linjoja pitkin. Linjoja oli 35, ja ne sijaitsivat 10 metrin päässä toisistaan alueella Ilmolanraitista Viikinojan mutkaan, jossa oja kääntyy länteen. Linjojen paikat valittiin siten, että ne osuivat mahdollisimman tarkkaan samalle kohdalle kuin vuonna 2008 Tero Tommilan Helsingin yliopistolle tekemässä pro gradu -työssä (Tommila 2008) samalla alueella tehdyt kasvillisuusanalyysilinjat. Tero Tommila oli auttamassa linjojen paikkojen valintaa kesällä 2016. Kesällä 2016 ja 2018 kasvillisuus kartoitettiin linjoja pitkin uomasta ja rantapenkältä nurmikon reunaan asti noin yhden metrin levyiseltä alueelta. Istutettujen lajien esiintyminen havainnoitiin ja runsaus ja kunto arvioitiin. Lisäksi havainnoitiin alueelle luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaus.

Kasvukausi 2018 oli poikkeuksellisen kuuma ja kuiva. Vesi oli hyvin alhaalla Viikinojassa, ja tämä näkyi myös uoman vesirajassa tavallisesti kasvavan lajiston kunnossa ja runsaudessa. Esimerkiksi luikat, osa saroista, terttualpi, kurjenjalka kasvavat juuri tällä vyöhykkeellä.

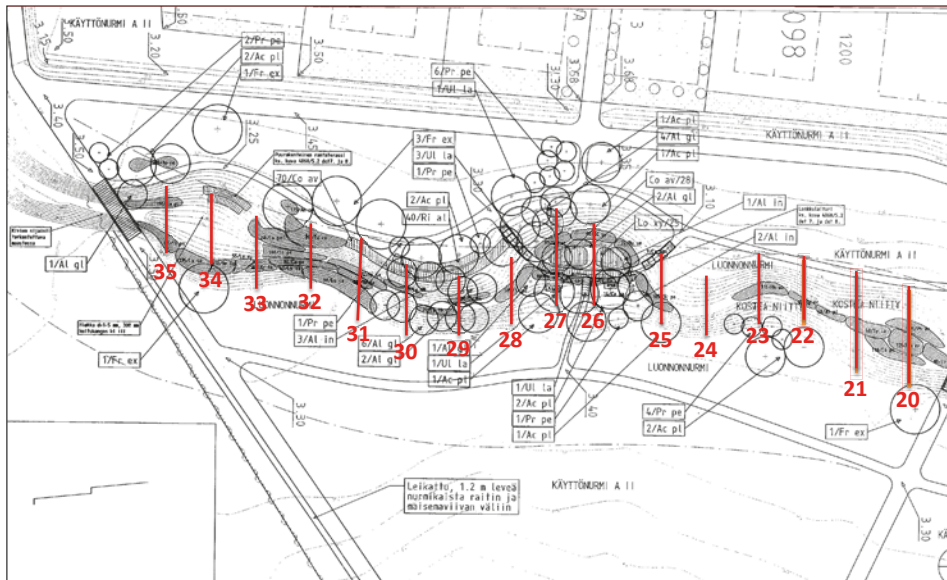
Poikittaislinjat on merkitty karttapohjalle kuvissa 4 ja 5.

Viikinojan ekologinen vesiaihe (Viikki I), alue 1  
Kasvikartoituslinjat 2016 ja 2018



Kuva 4. Istutussuunnitelmapartta, johon on merkitty poikkaiskartoituksen linjat 1–19.

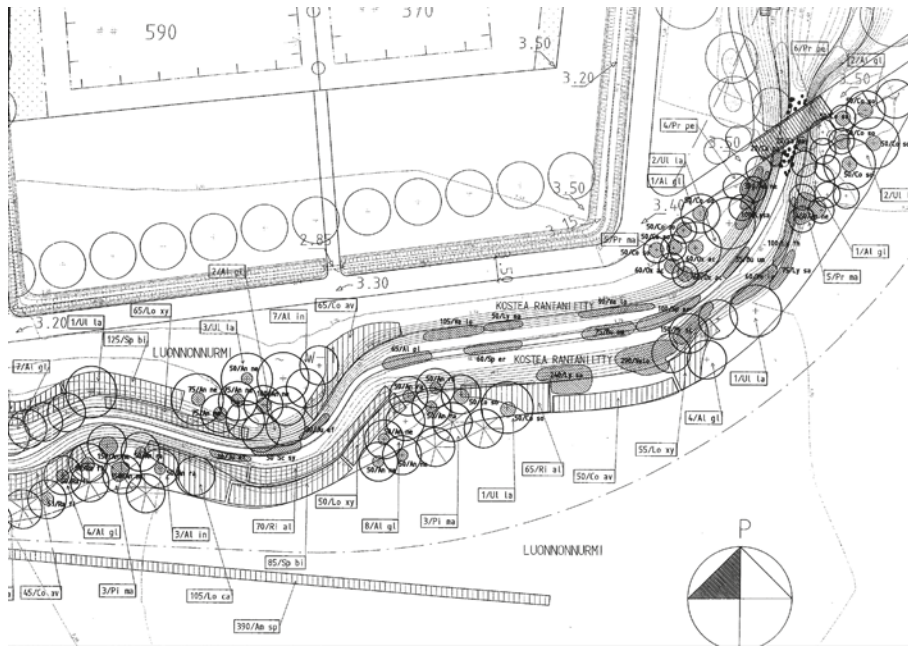
Viikinojan ekologinen vesiaihe (Viikki I), alue 2  
Kasvikartoituslinjat 2016 ja 2018



Kuva 5. Istutussuunnitelmapartta, johon on merkitty poikkaiskartoituksen linjat 20–35.

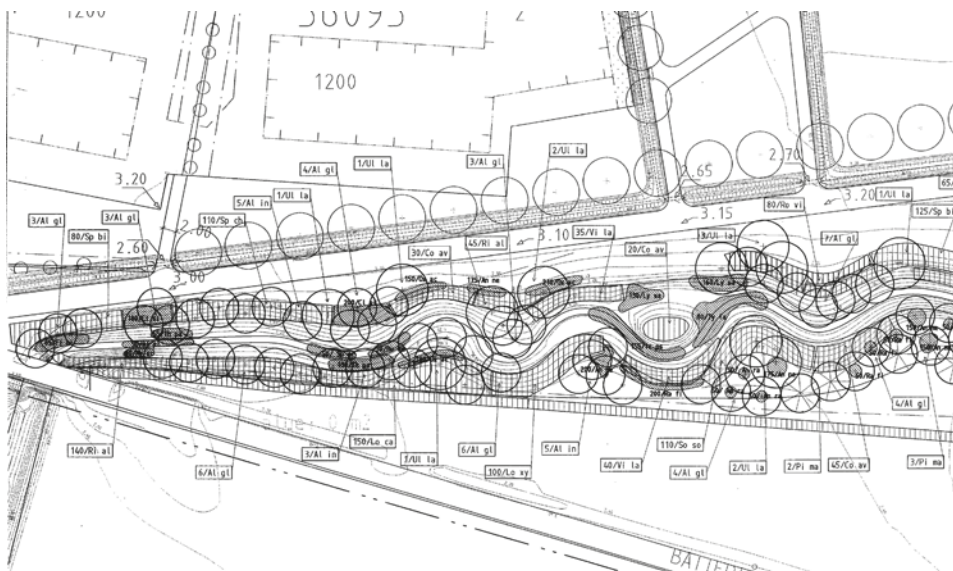


Viikinojan ekologinen vesiaihe (Viikki I), alue 3



Kuva 6. Istutussuunnitelmakartta Viikki I, alue 3.

Viikinojan ekologinen vesiaihe (Viikki I), alue 4



Kuva 7. Istutussuunnitelmakartta Viikki I, alue 4.

**Istutettujen lajien tila pitkittäiskartoituksen tulosten mukaan**

Alueelle on istutettu 28 lajia, joista 19 havaittiin vuonna 2015. 9 lajia ei havaittu: valkokuokka, kelta-  
 vuokka, rentukka, alaskankleitonia, pystykiurunkannus, punalatva, käenkaali, mukulaleinikki ja ne-  
 vaimarre ovat hävinneet alueelta tai ne eivät ole olleet näkyvissä keskikesällä. Osa puuttuvista lajeis-  
 ta on aikaisin kukkivia ja pian kukinnan jälkeen tuleentuvia. Näiden lajien menestyminen on todettu

heikoksi jo Tero Tommilan pro gradussa vuonna 2008, eikä näitä lajeja ole havaittu sitä aikaisemmin tehdyssä seurannassakaan (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002). Lajien huonoon menestymiseen on useita syitä: ne eivät ole istutuksen jälkeen saaneet riittävää puiden tuottamaa varjoa, koska ne on istutettu puiden ollessa vielä pieniä. Toiseksi niiden istutusalue pientareella on osittain ruohonleikkurilla ajettavaa aluetta.

Osa istutetuista lajeista esiintyy alueella jokseenkin niillä paikoilla, joihin ne on istutettu, eikä merkittävää leviämistä tai vähenemistä ole havaittavissa. Tällaisia lajeja ovat pullosara, siniheinä ja terttu-alpi. Joitakin lajeja tavataan edelleen alueella, mutta niiden esiintymispaikkojen määrä on vähentynyt tai kasvustot heikentyneet. Tällainen on keltakurjenmiekka. Jonkin verran istutusalueita laajemmalle tai useammalle paikalle levinneitä ovat ratamosarpio, sarjarimpi, viiltosara, varstasara, luhtalemmikki, ruokohelpi, korpikaisla, röyhyvihvilä ja rantatädyke, jota esiintyy monella paikalla harvakseltaan. Voimakkaimmin levinneitä ovat mesiangervo, ranta-alpi, rantakukka, järviruoko, haarapalpakko ja leveäosmankäämi. Näistä järviruoko ja leveäosmankäämi ovat paikoitellen levinneet niin tiheiksi kasvustoiksi, että ovat uhka muille lajeille tai ovat mahdollisesti jo tukahduttaneet muita lajeja alleen.

Istutettujen lajien runsaus vaihtelee jonkin verran alueittain. Alueella 1 linjojen 7–19 välisellä alueella ranta-alpi on runsastunut ja levinnyt voimakkaasti istutetulta alueelta. Alueella 2 linjojen 20–24 välisellä alueella järviruoko on levinnyt voimakkaasti. Saman alueen linjojen 25–35 välisellä alueella voimakkaimmin levinneitä ovat järviruoko ja haarapalpakko. Melko voimakkaasti levinneitä ovat korpikaisla ja leveäosmankäämi. Alueella 3 ratamosarpio ja sarjarimpi ovat runsastuneet istutusalueisiin verrattuna, rantakukka on runsastunut selvästi, luhtalemmikki jonkin verran. Alueella 4 mesiangervo on runsastunut voimakkaasti, rantakukka jonkin verran ja ratamosarpio jonkin verran. Pitkittäiskartoituksessa havaitut istutetut ja luontaisesti tulleet lajit on esitetty alueittain liitetaulukkoissa 1a–1c. Alueiden numerointi kuten kuvissa 3–7.

Tulokset ovat hyvin samansuuntaisia kuin vuonna 2008 tehdyssä kartoituksessa: istutetuista lajeista tallella ovat samat lajit ja runsaussuhteet ovat kutakuinkin ennallaan.

### **Luontaisesti alueelle tulleiden lajien tilanne pitkittäiskartoituksen tulosten mukaan**

Luontaisesti alueelle tulleita lajeja havaittiin pitkittäiskartoituksessa 42 kpl. Pientareiden lajistoa ei saatu riittävän hyvin kartoitettua, koska osa rantavyöhykkeestä oli niitetty ennen kartoitusta. Tämän vuoksi havaittu lajimäärä on todellista pienempi.

Alueella 1 linjojen 1–6 välisellä alueella uomalle leimallisia, hyvin runsaita lajeja ovat leveäosmankäämiä ja haarapalpakko, joita tälle alueelle ei ole istutettu. Vedessä kasvaa runsaasti myös purovitaa ja melko runsaasti isovesitähteä ja harvinaista ojatädykettä, jonka määrä näyttää lisääntyneen havaintovuosien aikana. Rantaniityllä mesiangervo ja ranta-alpi ovat melko runsaita, vaikka niitä ei ole tälle alueelle istutettu. Karhunputki, pelto-ohdake, luhtalemmikki, rohtoraunioyrtti ja nokkonen ovat myös jossain määrin levinneet alueelle. Myös järviruokoa ja ruokohelpeä on jonkin verran, rantaniityllä viitakastikkaa ja muita tarkemmin määrittämättömiä heiniä jonkin verran. Röyhyvihvilää ja korpikaislaa havaittiin jonkin verran uoman tuntumassa.

Alueen 1 linjojen 7–19 välisellä alueella lajisto on muuten hyvin samanlaista, mutta leveäosmankäämiä ja haarapalpakkoa ei ole samassa määrin uomassa. Uutena lajina havaittiin järvikorte uomassa. Tällä alueella myös haitalliset vieraslajit komealupiini ja rehuvuohenherne ovat levinneet jossain määrin rantaniitylle.

Alueen 2 linjojen 20–24 ja linjojen 25–35 välisellä alueella istutettu järviruoko on levinnyt voimakkaasti ja täyttää uoman. Tämän vuoksi muuta lajistoa on niukasti. Rantaniityllä pajuja on runsaasti, ja jonkin verran havaittiin niitylajistoa, kuten hiirenvirnaa, apiloita, pietaryrttiä, luhtalemmikkiä ja kur-

jenjalkaa. Vesialan muuttuessa jonkin verran avoimemmaksi linjojen loppupäässä uomassa havaittiin runsaasti purovitaa ja jonkin verran uistin- ja pikkuvitaa.

Alueen 3 rannat on niitetty. Pääosin lajisto samaa kuin alueilla 1 ja 2, vain runsaussuhteet jonkin verran vaihtelevat. Uomassa kasvillisuutta on tasaisesti, ja istutettuja ryhmiä on lähes mahdotonta erottaa alueelle levinneistä. Järviruokoa ja leveäosmankäämiä on paikoitellen runsaasti, avoimemmissa kohdissa uistinvitaa. Erona edellisiin alueisiin ovat runsaahkot viiltosarakasvustot. Rantaniityllä mesiangervo on runsas. Rantakanankaali ja rantaminttu havaittiin myös tällä alueella. Pajun taimia on runsaasti ja niitä on niitetty. Komelupiinia esiintyy haitallisena vieraslajina jonkin verran.

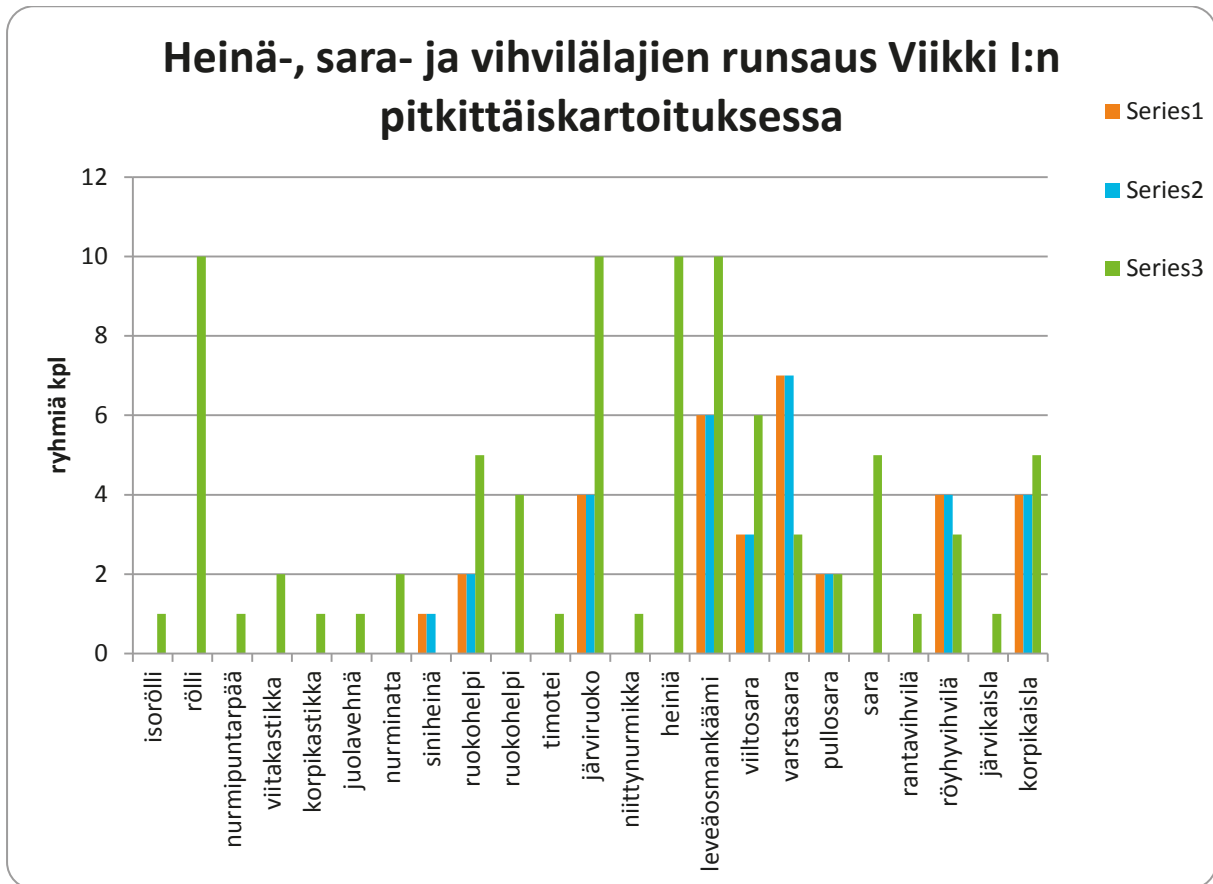
Alueen 4 rannat ovat pusikoituneet, ja istutettu mesiangervo on levinnyt voimakkaasti. Uomassa järviruokoa on paikoitellen runsaasti, vaikka sitä ei ole alueelle istutettu. Viilto-, varsta- ja pullosara ovat melko runsaina uoman tuntumassa, ja järvikaislaa havaittiin jonkin verran. Istutettu keltakurjenmiekka on jonkin verran levinnyt. Rehuvuohenherne on levinnyt rantapenkalla ja muodostaa täysin peittäviä kasvustoja, jotka uhkaavat alueen muuta lajistoa.

Haitallisista vieraslajeista uoman tuntumassa tavataan komealupiinia, rehuvuohenhernettä ja rohtoraunioyrttiä. Komealupiinia havaittiin runsaimmin alueella 1, jossa sitä on kasvaa ainakin kolmessa eri kohdassa, osittain melko peittävänäkin kasvustona. Alueella 3 havaittiin myös jonkin verran lupiinikasvustoa. Rehuvuohenhernekasvustot ovat hyvin peittäviä ja yhtenäisiä, ja tukahduttavat muut lajit alleen esiintymispaikoillaan. Rehuvuohenhernettä havaittiin alueella 1 ja alueella 4, jossa laji on runsas. Näiden kummankin lajin raivaaminen olisi syytä tehdä pikaisesti. Etenkin rehuvuohenherne runsastui havaintovuosien aikana.

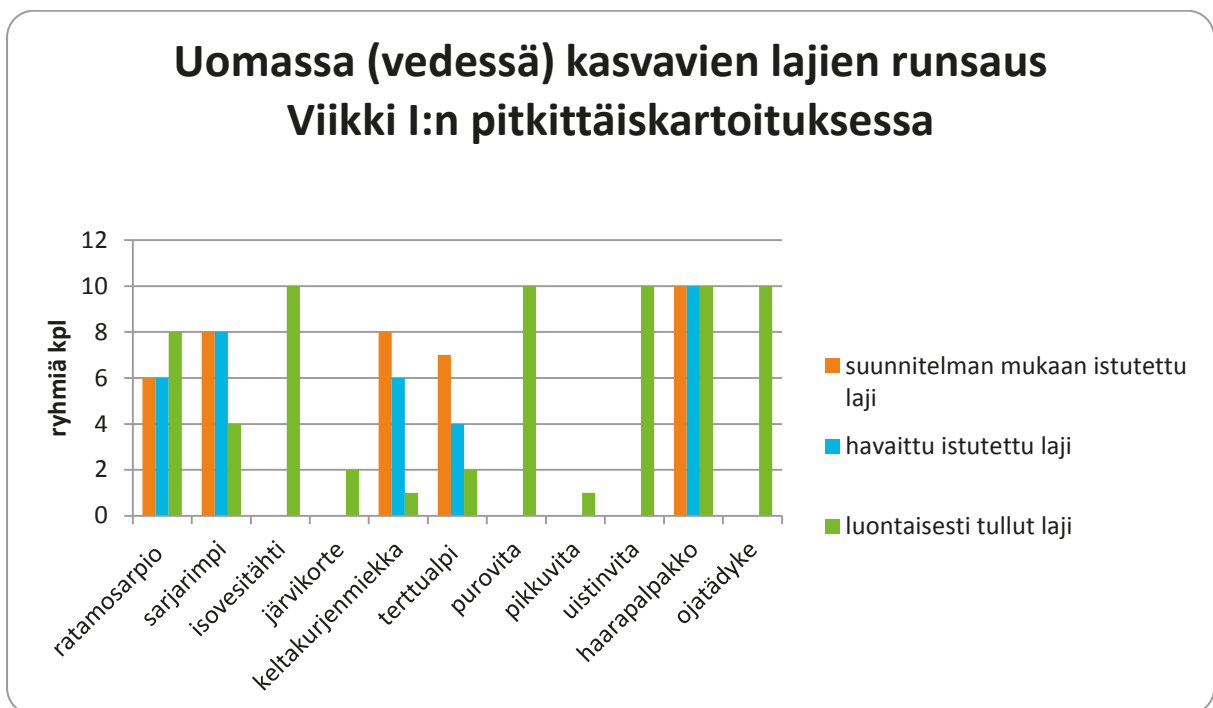


**Kuva 8.** Viikinojan ekologisen vesiaiheen monimuotoista kasvillisuutta, joka on muodostunut istutettujen ja luontaisesti levinneiden lajien yhdistelmänä. Kuva: S. Juhanoja

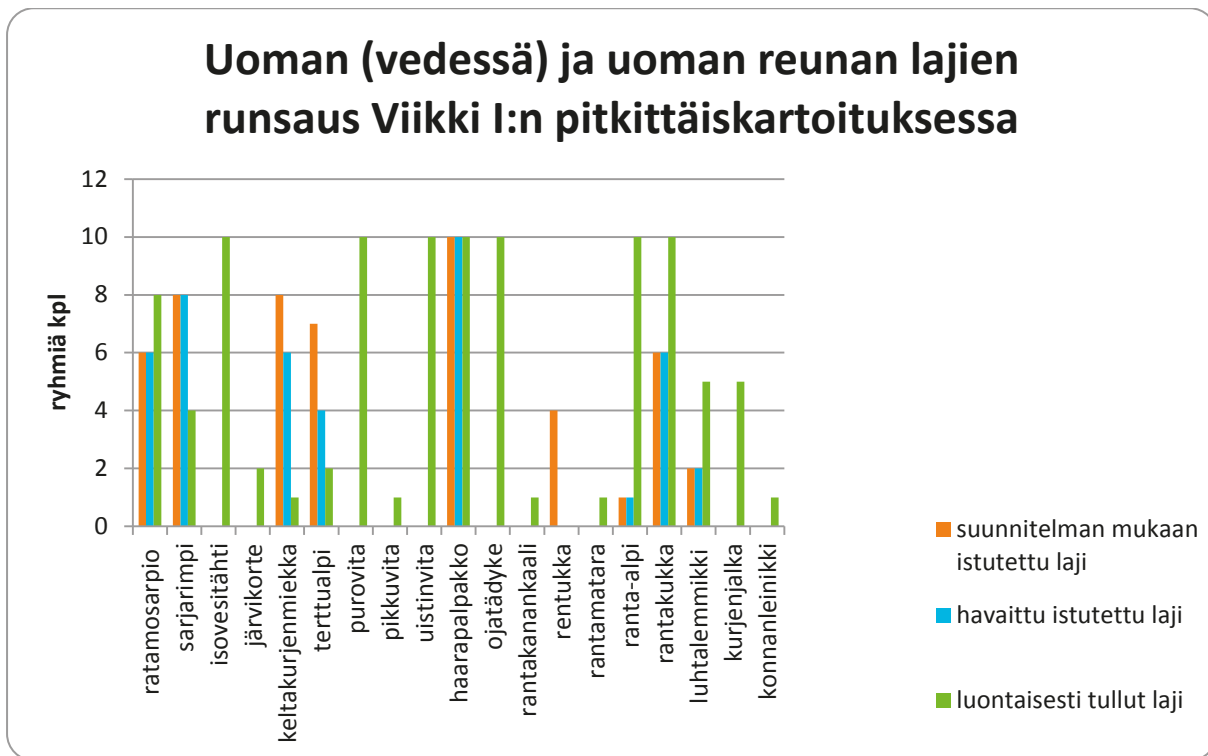
Pitkittäiskartoituksessa havaittujen lajien runsaudet esitetty kuvissa 9–12.



**Kuva 9.** Heinä-, sara- ja vihvilälajien runsaus uoman suuntaisessa kartoituksessa tehtyjen havaintojen mukaan vuonna 2015. Sarja 1: suunnitelman mukaan istutettu laji; sarja 2: havaittu istutettu laji; sarja 3: luontaisesti tullut laji.



**Kuva 10.** Vedessä kasvavien lajien runsaus uoman suuntaisessa kartoituksessa tehtyjen havaintojen mukaan vuonna 2015.



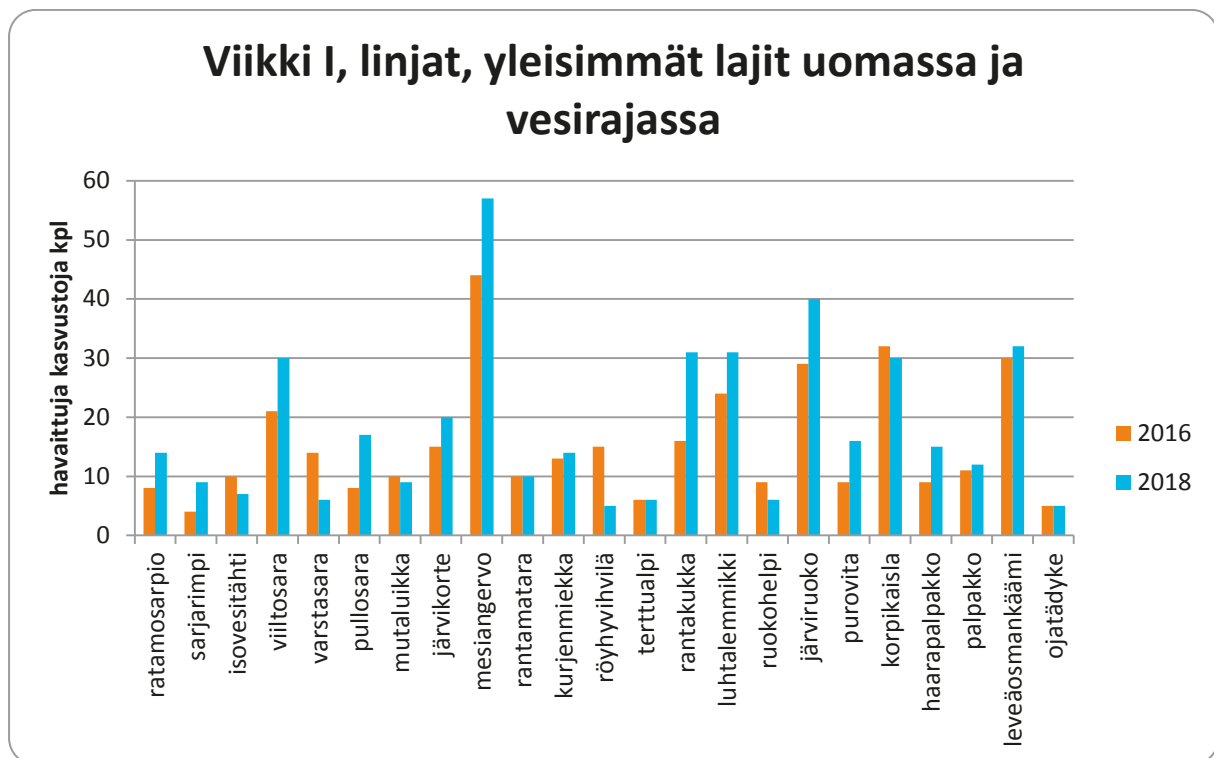
**Kuva 11.** Vedessä ja vesirajassa kasvavien lajien runsaus uoman suuntaisessa kartoituksessa tehtyjen havaintojen mukaan vuonna 2015.



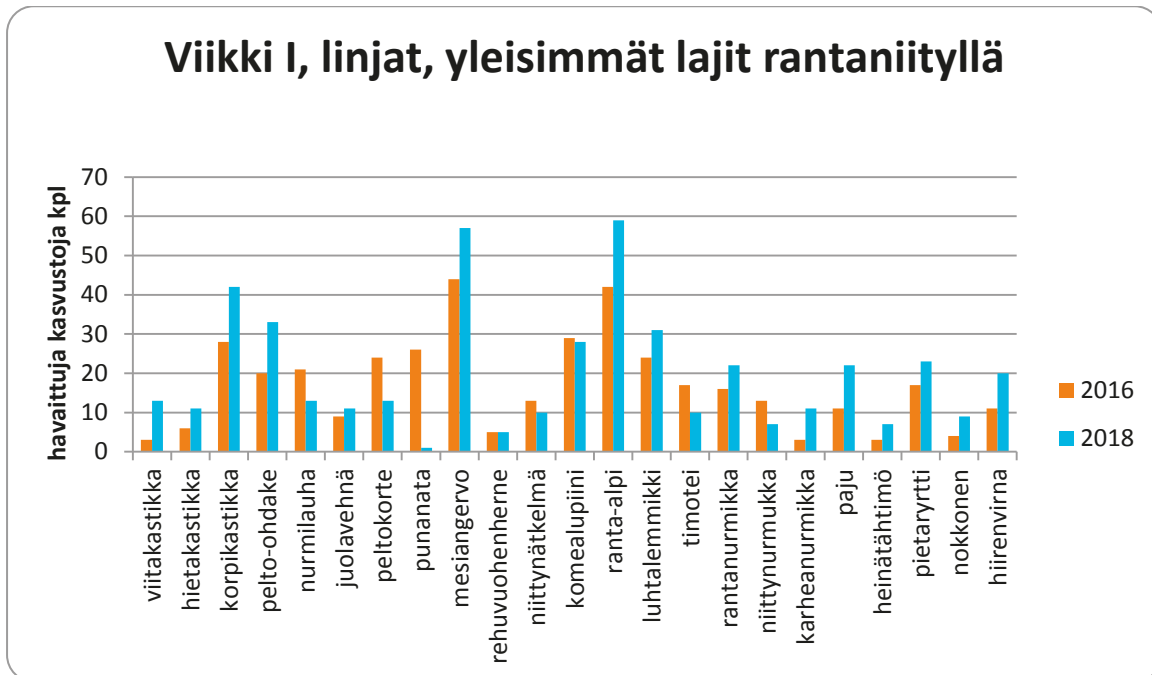
**Kuva 12.** Rantaniityn lajien runsaus uoman suuntaisessa kartoituksessa tehtyjen havaintojen mukaan vuonna 2015. Sarja 1: suunnitelman mukaan istutettu laji; sarja 2: havaittu istutettu laji; sarja 3: luontaisesti tullut laji.

### Istutettujen lajien tila poikittaiskartoitulinjojen tulosten mukaan

Poikittaiskartoituksessa havaittiin koko alueella kaikilla linjoilla yhteensä 124 lajia, joista istutussuunnitelman mukaan istutettuja 20 kpl. Istutetuista lajeista linjoilla ei havaittu valkovuokkoa, keltavuokkoa, alaskankleitoniaa, pystykiurunkannusta, siniheinää, käenkaalia, mukulaleinikkiä eikä nevimarretta. Osa näistä on ilmeisesti ollut jo tuleentuneita havainnointiaikoina, mutta näiden lajien puuttuminen tai vähäisyys on todettu jo vuosina 2000–2002 ja 2008 tehdyissä kartoituksissa ja nyt tehdyssä pitkittäiskartoituksessa. Poikittaiskartoitus antoi jonkin verran pitkittäiskartoituksesta poikkeavan kuvan lajien runsaudesta. Tämä johtui osittain siitä, mihin kohtiin linjat sijoituivat, osittain rantojen niitosta eri kohdissa. Lähes kaikki havaitut istutetut lajit punalattvaa, viiruhelpeä ja rantatädykettä lukuun ottamatta ovat levinneet alueella. Vähiten ovat levinneet sarjarimpi, rentukka ja terttualpi, joita havaittiin vain 1–2 ryhmää enemmän kuin istutussuunnitelmassa on. Saroista viiltosara on lisääntynyt voimakkaimmin, mutta myös varstasaraa ja pullosaraa on havaittu enemmän kuin niitä on istutettu. Ratamosarpio on lisääntynyt selvästi, mutta sitä esiintyy harvakseltaan, ei isoina ryhminä. Keltakurjenmieikka-, röyhyvihvilä- ja haarapalpakkokasvustoja havaittiin kaksinkertainen määrä lähtötilanteeseen verrattuna. Eniten ovat yleistyneet ja tulleet pinta-alataan laajimmiksi mesiangervo, ranta-alpi, rantakukka, viiltosara, järviruoko, korpikaisla ja leveäosmankäämi. Luhtalemmikkiryhmiä havaittiin myös huomattavasti enemmän kuin niitä on istutettu, mutta kasvustot ovat pieniä. Laajimmalle levinneistä lajeista järviruoko, leveäosmankäämi, mesiangervo ja ranta-alpi ovat jo paikoitellen vallitsevia lajeja ja saattavat rajoittaa muiden lajien elinaluetta. Poikittaislinjojen lajit ja niiden runsaus ovat liitetaulukoissa 2a–2b ja kuvissa 13–14.



**Kuva 13.** Yleisimpien lajien runsaus vedessä ja vesirajassa uoman poikki tehdyillä kartoituslinjoilla vuosina 2016 ja 2018.



Kuva 14. Yleisimpien lajien runsaus rantaniityllä uoman poikki tehdyillä kartoituslinjoilla vuosina 2016 ja 2018.

#### Luontaisesti alueelle tulleiden lajien tila poikittaiskartoituslinjojen tulosten mukaan

Luontaisesti alueelle tulleista lajeista heinillä on suuri osuus: luhtarölli, isorölli, nurmipuntarpää, korpikastikka, nurmilauha ja rantanurmikka ovat hyvin yleisiä ja runsaita. Viita- ja hietakastikkaa, ruokohelpeä, niitty- ja karheanurmikkaa sekä nurmipuntarpäätä tavataan myös melko yleisesti, ja nurmi- ja punanataa sekä juolavehnää jonkin verran. Istutettujen sarojen lisäksi alueella kasvaa jonkin verran pitkäpää-, jokapaikan- ja luhtasaraa. Istutetun röyhvihvilän lisäksi havaittiin jonkin verran ranta-, konnan- ja jousivihvilää. Mutaluikkaa havaittiin useissa paikoissa, ja jonkin verran myös rantaluikkaa. Vesirajassa havaittiin rantamataraa, rantakanankaalia, luhtavuohenokkaa, ojatädykettä muutamissa kohdissa ja luhtatädykettä vähän. Vedessä kasvavista lajeista isovesitähteä havaittiin useissa kohdissa, samoin järvikortetta ja purovitaa, uistin- ja ahvenvitaa jonkin verran. Pientareilla kasvaa monilajista niittykasvillisuutta: pietaryrttiä ja hiirenvirnaa melko runsaasti, apiloita, poimu- ja hevonhierakkaa, niittysuolaheinää, rönsyleinikkiä, suoputkea, suo-ohdaketta vähän, koiran- ja karhunputkea, sian- ja ojakärsämöä sekä useita peltorikkakasvilajeja. Rantaniityllä on myös pitkin matkaa leppien ja koivun taimia sekä pajuja.

Haitallisista vieraslajeista komealupiini on monin paikoin melko runsas, ja rehuvoehenherne leviää pientareen ylemmässä osassa parissa kohdassa, etenkin Viikinojan ekologisen vesiaiheen alajuoksun puoleisessa päässä.

#### **Päätelmät**

Viikinojan ekologisen vesiaiheen alue on kasvillisuudeltaan monimuotoinen ja ilmeeltään luonnollinen. Paikoitellen uoma on järviruo'on ja leveäosmankäämin täyttämä, ja niissä kohdissa kasvilajisto on yksipuolistunut. Alajuoksun puoleisessa päässä rannat ovat hyvin rehevän kasvillisuuden peitossa, mutta uomassa on vapaata vettä. Lajistossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia aikaisempiin kartoituksiin verrattuna. Haitallisista vieraslajeista komealupiini ja rehuvoehenherne ovat kuitenkin paikoitellen huolestuttavan runsaita. Toisaalta harvinainen ojatädyke näyttää laajentaneen esiintymisaluettaan Viikinojassa tämän hankkeen havainnointiaikana.



**Kuva 15.** Viikinojan ekologisen vesiaiheen rantoja hoidetaan niittämällä. Kuvassa paikoitellen uomassa runsaana kasvavaa haarapalpakkoa ja kummallakin puolella vahvat kasvustot ojatädykettä. Kuva: S. Juhanoja

## 2.1.2. Viikki II, kivetty uoma ja Viikin kirkon haara

### Kohteen kuvaus

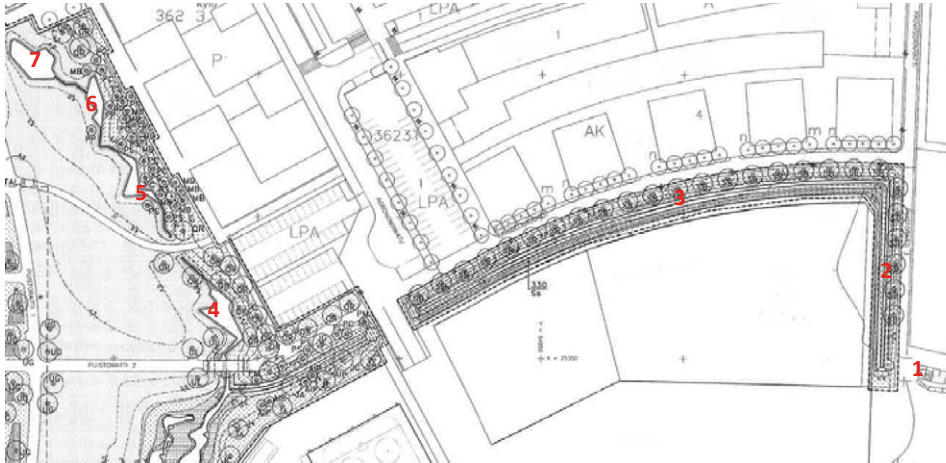
Tässä työssä alueella II tarkoitetaan Viikinpuidon pohjoisosasta aluetta, joka on Puistoraitti 3:n varrella, Limnologinraitin varrella Puistoraitti 2:een saakka ja Puistoraitti 2:n ja Viikin kirkon välissä. Alue on luontaisesti kasvittunutta muilta osin, paitsi Puistoraitti 2:n ja Viikin kirkon väliseltä osuudelta (tekstissä nimitys Viikin kirkon haara). Tälle välille on tehty istutuksia uomaan ja altaisiin. Tämä osa Viikinojasta on rakennettu 2000-luvun alussa.

Viikinojanpuiston itäisestä osasta (tässä alue III) uoma sukeltaa metsäiselle osuudelle, jossa vesi virtaa luonnonpurona. Sille osuudelle ei ole tehty istutuksia. Puro laskee ennen Proviisorinraitin altaaseen, jonka reunat on kivetty lohkokivillä, ja jonka pohjalla on ilmeisesti suodatinkangas. Virtaus on laskukohdassa voimakasta, eikä kiintoaineen laskeumaa ole ehtinyt muodostua. Sen sijaan altaan reunarakenteet ovat jonkin verran pettäneet ja ovat korjauksen tarpeessa. Vesi ohjataan Proviisorinraitin alitse suoraan, kapeahkoon, lohkokivillä vahvistettuun Proviisorinraitin suuntaiseen uomaan, joka tekee 90 asteen käännöksen Limnologinraitin suuntaiseksi. Mutkaan tulee lisää vesiä umpiputkesta. Kasvillisuus muuttuu mutkasta Limnologinraitin suuntaisesti edettäessä selvästi rehevemmäksi.

Havainnot alueella tehtiin vuosina 2015 ja 2017, lisäksi täydennettiin joitakin osin etenkin kosteikkolajihavaintoja vuonna 2016. Vuonna 2018 koko alue käytiin läpi ja arvioitiin selvimmät muutokset, jotka kasvillisuudessa olivat tapahtuneet ensimmäisen havaintovuoden jälkeen. Alue on tähän asti (vuosiin 2015–18) hoitanut itse itsensä. Allasta tai uomaa ei ole ruopattu, eikä kasvillisuutta karsittu tai perattu. Ympäröivää niittyä ja nurmikkoa leikataan. Uoman hoitoa vaikeuttaa hyvin lähelle uomaa rajoittuva koulun piha. Työkoneiden käyttö on hankalaa.



Alueen kartta on kuvassa 16.



**Kuva 16.** Viikki II:n aluejako.

## Alueen kasvillisuuden tila

### Kivetty allas, alue 1

Altaan ympäristö ja rannat sekä vesialue ovat pysyneet avoimina. Rantakiveyksellä ei kasva juuri mitään, joitakin ympäristön lajien taimia esiintyy satunnaisesti, mutta niillä ei ole menestymisen edellytyksiä. Vuonna 2015 altaassa havaittiin 37 lajia ja vuonna 2017 24 lajia. Yleisin laji on haarapalpakko, jota altaassa on suuri yhtenäinen kasvusto. Ratamosarpiota ja rantapuntarpäätä sekä säderusokkia ja pikkuvesitähteä on jonkin verran. Ojasorsimoa kasvaa toisen rannan tuntumassa vahva, mutta pie-nehkö kasvusto. Muita kosteikkolajeja altaassa ovat mutaluikka, rantavihvilä, konnanvihvilä, röyh-yvihvilä, ranta-alpi, rantakukka, vesitatar, konnanleinikki ja rantanenätti. Rannoilla on jonkin verran niitty-lajeja ja peltorikkakasveja. Kasvilajisto on niukka, ja ainoa runsas laji on haarapalpakko. Kiinnos-tava löytö altaan tuntumasta on harvinainen ojatädyke, joka tässä kohdassa tuli ensimmäisen kerran vastaan Viikinojan yläjuoksulta päin tultaessa. Lajia tavattiin useissa kohdissa ekologisella alueella (alue I). Tämä harvinainen laji on havaittu Suomessa vain alle 40 kertaa, ja Viikinojalta ensimmäinen havainto on Suomen Kasviatlaksen mukaan 1940-luvulta. Lajia ei tässä kohdassa havaittu vuosina 2017 ja 2018.

Vuonna 2017 lajeja havaittiin selvästi vähemmän kuin vuonna 2015. Vuoden 2018 kuivan kesän vuoksi vesi oli hyvin alhaalla, ja lajisto niukka. Selvin muutos aikaisempiin vuosiin oli, että haarapal-pakko täytti lähes koko vesialueen. Ratamaosarpio oli myös runsastunut, ja altaaseen oli ilmestynyt leveäosmankäämi. Ojasorsimon ala oli pysynyt suunnilleen ennallaan, ja rantamudassa havaittiin runsaasti konnanvihvilää ja jonkin verran solmu- ja rantavihvilää. Kivetyt altaan lajit ja niiden runsaus ovat liitetäulukossa 3.



**Kuva 17.** Haarapalpakon määrä altaassa kasvoi huomattavasti vuodesta 2015 (vasemmalla) vuoteen 2018. Altaaseen ilmestyi tällä välillä myös leveäosmankäämi. Kuva: S. Juhanoja

### **Kivetty uoma, alue 2**

Lohkokivi-uoman kasvittuminen on tapahtunut hitaasti, ja altaan jälkeen uoman alkupää on edelleen melko avoin, eikä kookasta peittävää kasvillisuutta ole. Uoman penkoille on kuitenkin kasvanut syksyyn 2018 mennessä pajukkoa, joka saattaa peittää uoman näkyvistä melko nopeastikin, ellei sitä karsita. Uomassa kasvava lajisto on melko tyypillistä puron- tai karuhkon ojanvarren lajistoa. Alueella havaittiin yhteensä 72 lajia ja lajimäärä kasvoi selvästi vuodesta 2015 vuoteen 2017. Uomassa useimpia lajeja on pitkin matkaa melko harvakseltaan. Vain muutama laji on kasvattanut tiheitä, laajempia kasvustoja. Tällaisia ovat palpakko, joka joissakin kohdissa täyttää uoman, ranta-alpi ja röyhyvihvilä, jota on tuppaina useissa kohdissa. Uoman tuntumassa havaittiin useita saralajeja, joita esiintyy pitkin matkaa pienehköinä kasvustoina: polku-, varsta-, pullo- ja luhtasara. Heiniä on samoin pitkin matkaa pieninä kasvustoina. Varsinaisista kosteikkoheinistä uomassa tai rannalla kaasvaa luhta- ja isorölliä, viitakastikkaa, ojasorsimoa, korpinurmikkaa ja järviruokoa, joka ei ainakaan toistaiseksi ole levinnyt hallitsemattomasti. Muuta lajit ovat ilmeisesti peräisin ympäristön nurmikosta. Vihvilöistä röyhyvihvilän lisäksi havaittiin vähän rantavihvilää. Mataroita on sekä uoman tuntumassa että kuivemmassa paikassa penkalla useita lajeja, kuten ranta-, luhta-, pikku-, kelta- ja paimenmatara, joka on luokiteltu haitalliseksi vieraslajiksi. Muita kosteikkolajeja alueella ovat rantakukka, ratamosarpio, rantakanankaali, rusokit, mesiangervo, luhtalemmikki, katkeratatar, hanhentatar, kurjenjalka, konnanleinikki, rantanenätti, korpikaisla ja luhtavuohennokka. Näitä kaikkia esiintyy pieniä määriä alueella.

Vuonna 2018 uoma oli muuttunut jonkin verran rehevämmäksi verrattuna lähtötilanteeseen vuonna 2015. Selvimmin ovat runsastuneet haarapalpakko, ranta-alpi ja mesiangervo sekä karvahorsma. Yleisilme oli kuitenkin edelleen avoin, luonnonmukainen ja monimuotoinen, ei liiaksi pusikoitunut.

Kävelytien puoleinen penkka rajoittuu leikattavaan nurmikkoon, ja on niukkalajisempi ja harvempi kasvustoltaan kuin koulun puoleinen penkka, jossa kasvillisuus on melko korkeaa ja monilajista. Siinä runsaimpia lajeja ovat koiranputki, pelto-ohdake, mesiangervo, valkomesikkä, leskenlehti, alsikeapila ja haitalliset vieraslajit rusoamerikanhorsma ja vaalea-amerikanhorsma sekä kanadankoiransilmä. Myös erikokoisia pajujen taimia on melko runsaasti.

Huomiota kiinnittää varstasaran esiintyminen yksittäisinä, pienehköinä kasvustoina useissa kohdissa. Se ei oletettavasti ole alueen luontainen laji, vaan levinnyt yläjuoksulta Viikki III:n alueelta, johon sitä on istutettu.

Kivetyksen uoman, alue 2, lajit ja niiden runsaus ovat liitetaulukoissa 4a–4b.



**Kuva 18.** Luontaisesti kasvittuneen suoran kivetyn uoman kasvillisuus ei muuttunut merkittävästi vuosien 2015 (vasemmalla) ja 2018 välillä. Selvin muutos on pajujen määrässä ja koossa. Kuva: S. Juhanoja

### **Kivetty uoma, alue 3**

Kohdassa, jossa uoma tekee noin 90 asteen käännöksen Limnologinraitin suuntaiseksi, purkuputki tuo uomaan lisää vettä. Tästä eteenpäin veden virtaus on voimakkaampaa kuin ennen mutkaa. Mutkasta eteenpäin kasvusto muuttuu hyvin reheväksi molemmilla rannoilla, ja paikoitellen uoma alkaa peittyä näkyvistä Limnologinraitilta katsottaessa. Uomassa on vielä vapaata vesitilaa, mutta pientareiden rehevä kasvillisuus muuttaa näkymän. Pientareilla kasvaa runsaasti pajuja ja leppiä, ja kasvillisuus alkoi vuonna 2018 olla jo ihmisen korkuista. Vuosina 2015 ja 2017 alueella havaittiin yhteensä 75 lajia. Havaintovuosien aikana kasvillisuus on muuttunut rehevämmäksi, ja lajimäärä on kasvanut vuodesta 2015 vuoteen 2017 enemmän kuin alueella 2, noin 20 lajilla. Pääosin lajisto on samaa kuin alueella 2, mutta vain alueella 3 tavattuja lajejakin havaittiin: rantapuntarpää, suovehka, rantatyräkki, purovita, rantapalpakko ja punakoiso. Penkalla alueen loppupäätä kohti niittylajisto runsastuu ja monipuolistuu. Mukaan tulevat hiirenvirna, niittynätkelmä, keltamaite, peurankello ja puna-ailakki.

Runsaimpia lajeja uomassa ja sen tuntumassa olivat ranta-alpi, mesiangervo, haitalliset vieraslajit karvahorsma ja lupiini, rantapalpakko paikoitellen ja leveäosmankäämi paikoitellen.

Alueella havaittiin useita haitallisia vieraslajeja: runsaasti lupiinia ja uoman loppupäässä karhunköynnöstä; jonkin verran amerikanhorsmaa, vaalea-amerikanhorsmaa, jättipalsamia, kanadanpiiskua ja kurturuusua. Huolestuttavimpia ovat karhunköynnöksen isot kasvustot.

Alueen 3. lajit ja niiden runsaus ovat taulukoissa 5a–5b.



**Kuva 19.** Luontaisesti kasvittuneen kivetyn uoman kaarevan osan kasvillisuus on muuttunut rehevämmäksi ja joidenkin lajien osuus on kasvanut vuosien 2015 (vasemmalla) ja 2018 välisenä aikana. Pajuja on tullut lisää ja ne ovat entistä suurempia, ja mm. karvahorsman määrä on lisääntynyt. Kuva: S. Juhanoja

### **Päätelmiä alueista 2 ja 3**

Kasvittuminen etenkin uoman alkupäässä on luonnonmukaista, monilajista, eikä mikään laji ole selvästi vallitseva. Vaikutelma on luonnonuoman oloinen. Sen sijaan jyrkässä mutkassa ja siitä eteenpäin kasvillisuus on jo hyvin rehevää, kookkaita lajeja on melko paljon. Mutkan jälkeinen osuus muistuttaa rehevää ojanvarrtta, ja sen esteettisessä vaikutelmassa on parannettavaa. Jos esteettisiä arvoja painotetaan, etenkin penkan kasvuston pitäminen matalampana auttaa säilyttämään uoman näkyvissä. Pajut ja lepät penkalla kasvaessaan peittävät nopeasti näkyvyyden ja tekevät yleisvaikutelmasta pusikkaisen. Toinen tärkeä asia ylläpitoa ja hoitoa suunniteltaessa on haitallisten vieraslajien torjunta alueella. Tässä vaiheessa vieraslajien poistaminen alueelta lienee vielä mahdollista, joskin karhunköynnöskasvusto on jo ottanut alansa haltuun, mutta alue ei ole suuri.

### **Kirkon haara, alueet 4 ja 5**

Kirkon haaraan on rakennettu useita levennyksiä, jotka muodostavat 4 allasta. Uoman kirkon puoleiseen päähän tulee myös pohjavettä Malmin hautausmaan sivuitse Tattariharjun pohjavesialueelta. Vesi on ollut altaissa kirkasta siihen saakka, kunnes linnut löysivät paikan. Altaiden pohjalla ei ole suodatinkangasta, eikä reunoja ole kivetty, vain joitakin kiviä on tuotu paikalle. Altaisiin ja vesirajaan on istutettu kymmentä luonnonlajia, ja rannoille on kylvetty tulvaniityn, tuoreen niityn ja kedon siemenseoksia. Viikin kirkon haaran ruohovartisten lajien istutussuunnitelmaa ei ollut käytettävissä.

Altaissa ei ole eroosion merkkejä eikä merkittävää kiintoaineksen kasaantumista. Kasvinjätettä kuitenkin on. Kasvillisuus on useita vuosia hoitanut itse itsensä, allaskasvillisuutta ei ole niitetty ennen vuotta 2017, eikä altaita ruopattu. Loppukesällä 2017 altaiden ympäristö on niitetty jokseenkin vesirajaa myöten, myös kookkaat pajut on katkaistu tyveltä. Tämän vuoksi vuoden 2017 kartoituksessa ei tunnistettu tai havaittu osaa lajeista, ja ne puuttuvat havainnoista.

Kirkon haaran alkupää ja alueen 4 ja 5 altaiden välinen uoma Puistoraitti 2:n kohdalta kirkon suuntaan edettäessä on erittäin rehevän kasvillisuuden peitossa. Lajeja tällä alueella on havaittu yhteensä 80. Kaikkein runsaimpia ovat olleet vuodesta 2016 lähtien keltakurjenmiekkä, ranta-alpi, haarapalpakko ja leveäosmankäämi. Niiden määrässä ei ole tapahtunut selvää muuttumista. Ratamosarpiota, ranta- tai polvipuntarpäätä, tummarusokkia, pullosaraa, mutaluikkaa, karvahorsmaa, ojasorsimoa ja komealupiinia on vuonna 2017 havaittu runsaasti, ja niiden määrä on selvästi lisääntynyt alkutilan-

teeseen verrattuna. Altaan rannalla tulvaniityllä on runsas, matalahko, monilajinen sara-, vihvilämutaluikka- ja heinäkaskusto, joka on maisemallisesti esteettinen kasvukauden eri aikoina. Kookkaimpia heiniä, kuten kastikoita, nurmilauhaa, ruokohelpeä ja järviruokoa esiintyy alueella, muttei suurina kasvustoina. Järviruoko on jonkin verran lisääntynyt alueella havaintovuosien aikana. Myös korpikaislaa on havaittu melko runsaasti. Niittykasvillisuutta on alueella havaittu tasaisesti jonkin verran eri vuosina, muun muassa puna-ailakkia, pietaryrttiä, karhunputkea ja runsaasti hiirenvirnaa. Isovesitähteä ja pikkulimaskaa kasvaa avovedessä. Alkupäässä nokkonen, pujo ja komelupiini ovat leimallisia uoman ja leikatun nurmen rajalle. Kirkon haaran lajit ja niiden runsaus ovat liiteatulukoissa 6a–6b.



**Kuva 20.** Kirkonhaaran alkupään uoma on kasvillisuuden täyttämä. Kuvattu 12.7.2018. Kuva: S. Juhanoja

### **Päätelmiä alueista 4 ja 5**

Uoma kirkonhaaran alkupäässä ja altaiden 4 ja 5 välinen uoma ovat hyvin rehevän, kookkaan kasvillisuuden täyttämiä. Erityisesti alkupää on myös hyvin monilajinen. Rehevä kasvillisuus täyttää varmasti tehtävänsä, veden viivyttämisen, haihduttamisen ja kiintoaineksen pidättämisen hyvin. Voimakkaasti leviävien lajien, kuten leveäosmankäämi, ja haitallisten vieraslajien leviämismahdollisuus näistä kohdista muualle on kuitenkin jonkinlainen uhka alueille, jotka halutaan pitää avoimempina ja kasvillisuudeltaan matalampina. Rehevissä kohdissa lisääntyneet haitalliset vieraslajit olisi saatava hävitettyksi. Myös pajujen raivausta tai harvennusta on syytä harkita pusikoitumisen välttämiseksi.

Altaan rannan niitto on jonkin verran vähentänyt lajimäärää, joka havaittiin tulvaniityllä vuonna 2018: pullosara on edelleen runsas, keltakurjenmiekkä kohtalaisen runsas, mutta mutaluikkaa on vähän. Matalan rantakasvillisuuden niittäminen ei ole tarpeen, mutta alueella runsastuneet lepän, koivun ja pajujen taimet muuttavat avoimen maiseman pusikoksi. Puiden taimien poisto on aiheellista, jos halutaan säilyttää yleisilme avoimena ja kasvillisuus suhteellisen matalana. Alueen alkupään uomat ovat täynnä kookasta kosteikkokasvillisuutta, joka huolehtii hyvin veden viivytyksestä ja haihdutuksesta sekä kiintoaineen pidättämisestä. Leveäosmankäämin leviämisen rajoittaminen voi tulla

jossain vaiheessa ajankohtaiseksi, jotta se ei leviä liikaa altaaseen. Uoman ruoppaus tulee kuitenkin jossain vaiheessa tarpeelliseksi.

Eniten on kuitenkin syytä kiinnittää huomiota karvahorsman voimakkaaseen lisääntymiseen alueella sekä komealupiiniin.

### **Kirkon haara, alueet 6 ja 7**

Alueet 6 ja 7 ovat pysyneet avoimempina kuin alueet 4 ja 5: kasvillisuutta on lähinnä altaiden reunoilla, ja avovettä on selvästi enemmän. Altaista suurin, lähinnä kirkkoa oleva (alue 7), on pysynyt hyvin avoimena, ja rantojen kasvillisuus on matalahkoa ja ryhmittynyttä. Tällä alueella osa kasveista on mahdollisesti peräisin istutuksista. Runsaimmat kasvustot ovat keltakurjenmiekkää, lisäksi leveäosmankäämiä on kohtalaisesti alueella 6. Muuten rannoille ovat leimallisia matalat sarat, heinät ja vihvilät, kuten polku-, harmaa-, jouhi-, jokapaikan-, jänön- ja pitkäpääsara sekä pullo- ja luhtasara, ranta-, konnan-, jouhi- ja röyhyvihvilä, luhtarölli ja rantapuntarpää. Lähinnä kirkkoa olevassa altaassa on myös näyttävä kasvusto järvikaislaa. Lajit ja niiden runsaus ovat liitetaulukossa 6a–6b.

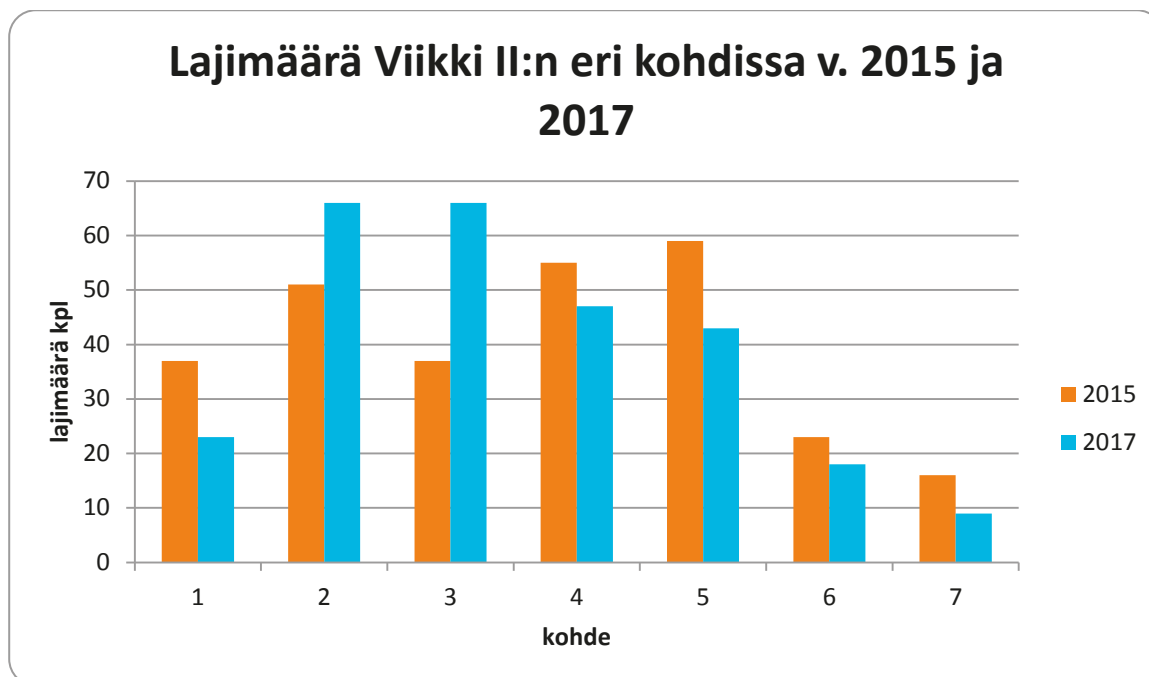


**Kuva 21.** Viikinojan kirkonhaaran ylimmät altaat ovat avoimia ja vesiaihe hyvin näkyvissä. Kuva: S. Juhanoja

### **Päätelmiä alueista 6 ja 7**

Alueen 7 ja osittain alueen 6 ympäristö on matalaa ja monilajista. Mikäli maisema halutaan säilyttää alkuperäisen suunnitelman mukaisesti avoimena, puiden taimien poisto on kuitenkin aiheellista. Uoman rakennusten puoleinen ranta nousee loivasti rakennuksia kohti, ja rinteessä on hyvin rehevää niittykasvillisuutta. Vieraslajeista tällä alueella tavataan lähinnä vain amerikanhorsmaa.

Lajimäärä Viikki II:n eri osissa on kuvassa 22.



**Kuva 22.** Lajimäärä Viikki II:n eri osissa vuosina 2015 ja 2017.

### 2.1.3. Viikki III

#### Kohteen kuvaus

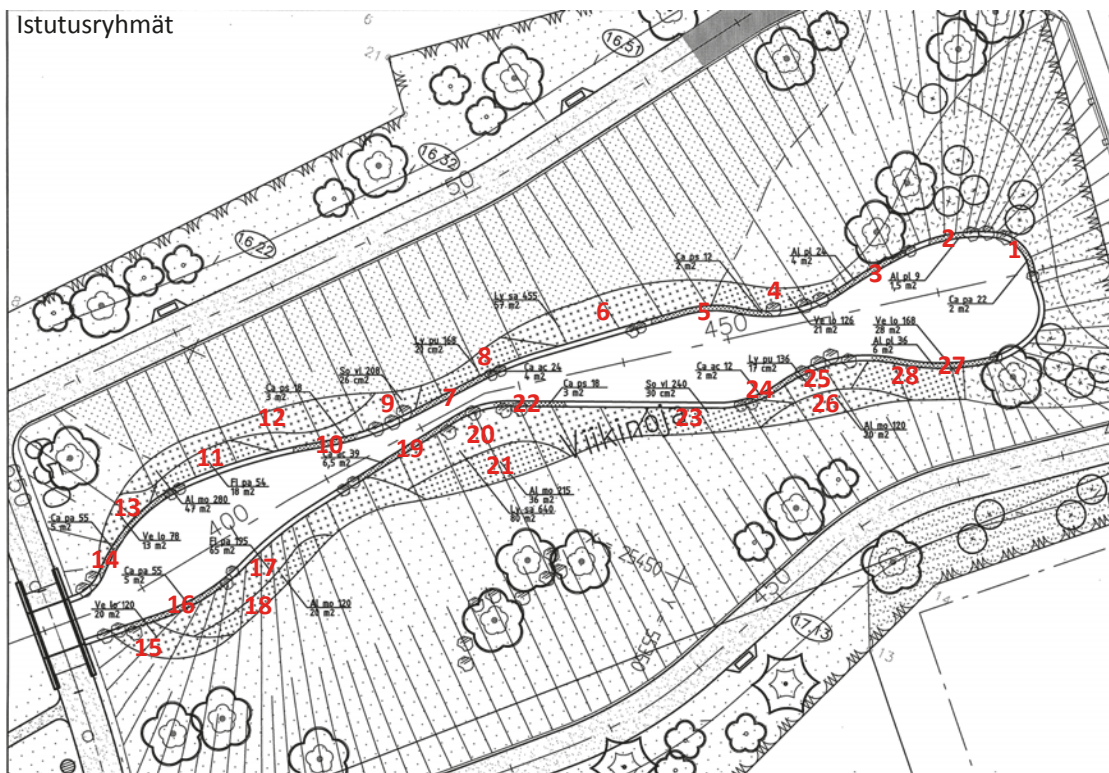
Tässä työssä alueella III tarkoitetaan Viikinojanpuiston itäosaa, joka on Viikinojan kosteikon uusin, rakennettu osa yläjuoksun puoleisessa päässä. Alue III rajoittuu Latokartanonkaaren ja Agronominraitin väliselle alueelle. Se on rakennettu vuonna 2006. Alueen keskeinen vesielementti on noin 100 m pitkä viivytysallas, jossa on kolme kapeampien kohtien erottamaa allasmaista osaa. Leveimmillään altaan pohja on noin 10 m, ja kapeimmat kohdat jäävät alle kahden metrin. Altaan pohja on savea, ja reunat on osittain kivetty. Vedet tulevat laajalta alueelta Kivikosta saakka tähän viivytysaltaaseen. Veden pinta nousee vain satunnaisesti allasaluetta ympäröivälle nurmialueelle. Ruohovartisten luonnonvaraisten kosteikkokasvien istutukset on tehty altaaseen ja vesirajaan, mutta korkeammalle reunoille on istutettu myös puutarhakasvilajeja isoihin ryhmiin. Istutusalueita ympäröi nurmikko.

Nurmikko leikataan, ja istutusryhmiä hoidetaan tavanomaisen hoitokäytännön mukaisesti. Kiintoaineksen kertyminen ei ole vielä muodostunut ongelmaksi tässä kohdassa, eikä ruoppausta ole tarvinnut tehdä. Agronominraitin kevyen liikenteen väylän sillan pielissä jyrkissä luiskissa on tukikennosotot, jotka on rakennusvaiheessa kivetty. Kivet ovat suureksi osaksi irronneet tai niitä on heitetty pois paikaltaan, ja näissä kohdissa on havaittavissa eroosiota.

Alueen istutussuunnitelma on kuvassa 23. Siihen on merkitty istutusryhmät numeroin. Samaa nimerointia on käytetty liitetaulukossa 7, jossa ovat alueelle istutetut lajit ja niiden kunto ja runsaus. Alueen yleisimmät lajit ja niiden runsaudet on esitetty kuvassa 24. Alueelle luontaisesti levinneet lajit ja niiden runsaudet ovat liitetaulukoissa 8a–8b.

## Viikki III

## Istutusryhmät



Kuva 23. Viikki III:n istutusalueet.

### Kasvillisuuden tila

Viivytysaltaaseen ja sen rannoille on istutussuunnitelman mukaan istutettu 10 ruohovartista luonnon- tai puutarhakasvilajia 28 ryhmään. Tarkkaa tietoa ei ole, onko suunnitelma toteutunut sellaiseenaan. Havaintoja alueella tehtiin kasvukausina 2016–2018. Joidenkin ryhmien lajien puuttuminen kokonaan viittaa siihen, että suunnitelma ei ole kaikilta osiltaan toteutunut.

Alueella havaittiin 96 lajia, joista 10 on istutussuunnitelman mukaan myös istutettu alueelle.

**Jättipoimulehteä** on istutettu rannalle neljä ryhmää, numerot 12, 18, 21 ja 26. Kasvustot ovat runsaita ja peittäviä, ja ne ovat levinneet joka suuntaan ja vallanneet viereisiä istutusalueita lähes kokonaan. Alueet ovat laajentuneet havaintovuosien aikana. Vaikka jättipoimulehti-ryhmiä ei ole istutettu missään kohdassa aivan rantaan asti, ne ovat levinneet vesirajaan saakka. Kasvustot ovat niin peittäviä, että niiden läpi tulee vain vähän muita lajeja. Muun muassa pelto-ohdaketta, metsäkortetta, tarha-alpia, kultapiiskua, hierakkaa, rantakukkaa ja karvahorsmaa kasvaa yksittäin jättipoimulehti-kasvustoissa. Vesirajassa ja vedessä sen sijaan samoilla kohdilla viilto-, varsta- ja pullosara, röyhyvihvilä sekä haarapalpakko ja vita.

**Ratamosarpiota** on suunnitelman mukaan istutettu kolmeen ryhmään lähelle altaan perukkaa, numerot 2, 3 ja 27. Ryhmässä 27 havaittiin muutama yksilö, ja altaan perukassa ryhmien 2 ja 3 tienoilla muutama. Paikoille on levinnyt harvakseltaan alueelle tyyppillistä rantalajistoa, kuten mutaluikka, konnanvihvilä, röyhyvihvilä, rantamatara, karhunputki, nurmilauha. Näiden ryhmien kohdalla rantaviiva on kuitenkin pysynyt jokseenkin avoimena.

**Suovehkaa** on suunnitelmaan merkitty kolme ryhmää, numerot 1, 14 ja 16. Lajia ei havaittu lainkaan näissä kohdissa, ilmeisesti istutuksia ei ole tehty, koska ryhmien paikat ovat melko avoimet ja paljaat, ja niihin on tullut jonkin verran alueelle tyyppillistä rantalajistoa, kuten pullosaraa, röyhyvihvilää, ran-



ta-alpia, rantakukkaa, rantanurmikkaa ja selvemmin uoman puolelle haarapalpakkoa ja tunnistamattomia vitaa. Lähellä kävelysiltaa olevien ryhmien 14 ja 16 lähellä uomassa on jonkin verran myös leveäosmankäämiä, järviruokoa ja ojasorsimoo. Rannassa mesiangervon ja korpikaislan ja heinien ja rantatädykkeen lisäksi havaittiin karvahorsmaa.

**Viiltosaran** kolmesta suunnitellusta ryhmästä yhtä ei havaittu, numeroa 24. Sen sijaan ryhmien 7 ja 19 kasvustot olivat tiiviitä, yhtenäisiä ja näyttäviä. Ne näyttävät myös laajentuneen istutuksen jälkeen ja muodostavat vesirajaan ja uoman reunaan yhtenäisen kasvuston. Rannan puolella leikatun nurmikon ja viiltosarakasvuston välissä lajisto on monimuotoista niitty- ja kosteikkokasvillisuutta, jota on osittain levinnyt muista istutuksista ja osittain tullut luontaisesti. Näitä lajeja ovat karhunputki, luhtalemmikki, erilaiset heinät, mesiangervo, ranta-alpi, rantakukka, maitohorsma, mutta myös jättipoimulehti, amerikanhorsma, lännenheisiangervo, koivu ja tervaleppä.

**Varstasaraa** havaittiin ertillisinä tuppaina sen kolmelta istutusalueelta 5, 10 ja 22. Lisäksi varstasaraa havaittiin yksittäin useissa muissa kohdissa. Yhtenäisiä kasvustoja ei ollut. Ryhmä 10 on jäämässä jättipoimulehden alle. Istutusalueiden harvoin kohtiin on tullut alueelle tyyppillinen monilajinen kasvusto.

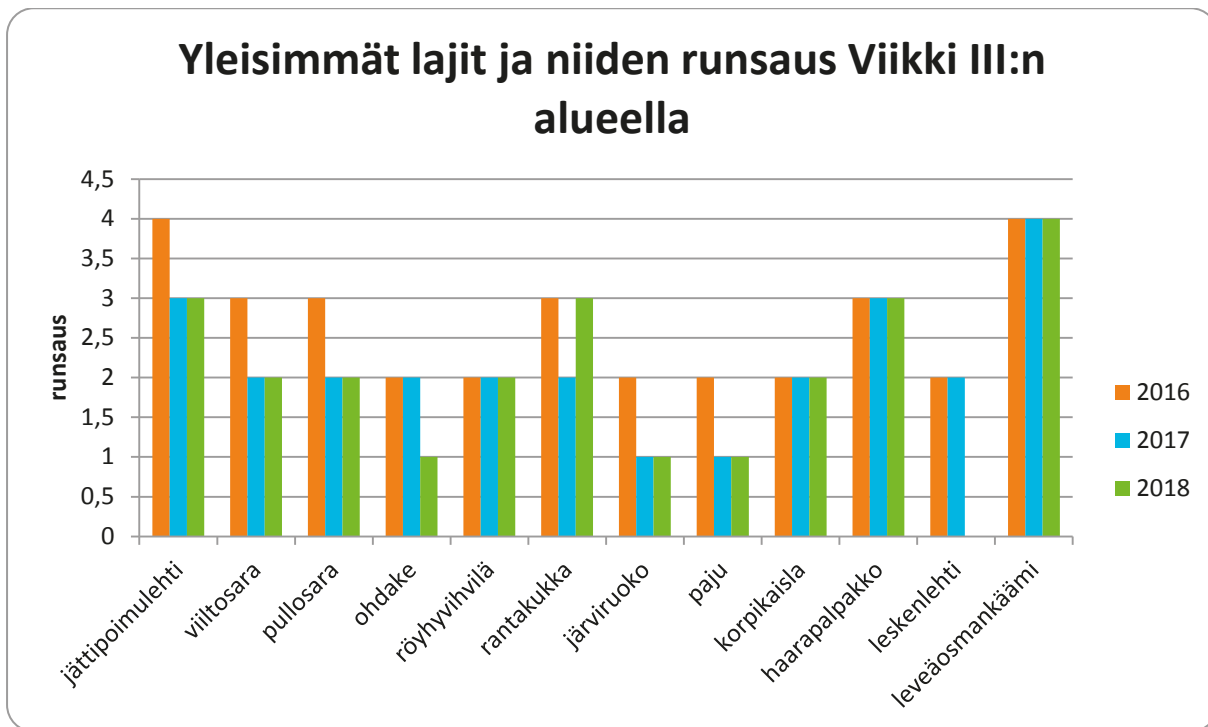
**Idänmesiangervon** istutusalueet jättipoimulehti on vallannut lähes kokonaan. Kookkaana lajina idänmesiangervo kuitenkin nousee jättipoimulehtikasvuston yläpuolelle. Lajin havaittu määrä muuttui havaintovuosien aikana: vuosina 2016 ja 2017 havaittiin vain muutama yksilö, mutta vuonna 2018 kasvustoa oli kahdessa kohdassa, ryhmässä 17 kapeikon kohdalla kasvusto ja ryhmässä 11 useita yksilöitä.

**Tarha-alpikasvustoista** numero 25 on jäämässä jättipoimulehden alle. Vuonna 2018 tarha-alpi erottui yhtenäisen jättipoimulehtikasvuston seassa pitkänä, harvana rivinä. Toinen ryhmä, numero 8, on harvahko, ja sekaan on levinnyt useita muita lajeja. Viiltosara on myös valtaamassa tarha-alpin alaa.

**Rantakukkaa** on istutettu ryhmiin 6 ja 20. Molemmissa ryhmissä rantakukkaa havaittiin melko runsaasti, mutta seassa kasvoi paljon myös muita lajeja.

**Kultapiiskua** ei havaittu lainkaan ryhmässä 9, johon sitä suunnitelman mukaan olisi istutettu. Sen sijaan joitakin yksilöitä oli viereisessä ryhmässä 8. Toinen suunnitelmalla mukainen ryhmä, numero 23, oli harva ja kasvit pieniä. Kultapiisku ja rantakukka kasvoivat tässä kohdassa sekaisin rantakukan kanssa kuivalla rantakaistalla.

**Rantatädyke** on suunnitelmassa ryhmissä 4, 13, 15 ja 28. Rantatädykettä havaittiin siellä täällä muutamina yksilöinä, ja ryhmien 15 ja 28 tilalla oli pääosin tyhjää altaan perukkaa kohti. Ryhmän 28 alueelle jättipoimulehti on levinnyt.



**Kuva 24.** 12 yleisimmän lajin runsaus Viikki III:n alueella vuosina 2016, 2017 ja 2018. 4: erittäin runsas, vallitseva paikoitellen; 3: runsas; 2 melko runsas; 1: esiintyy alueella.



**Kuva 25.** Alueen vesiaihe on hyvin näkyvissä ja kasvillisuus monimuotoista. Kuva otettu 12.7.2018. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 26.** Rannalle istutettu jättipoimulehti on levinnyt paikoitellen jo vesirajaan asti ja peittänyt alleen joitakin lajeja. Kuva otettu 7.7.2017. Kuva: S. Juhanoja

## Päätelmät

Viikki III on suunniteltu maisemaltaan avoimeksi alueeksi, jossa vesiaihe erottuu selvästi. Alue on toistaiseksi pysynyt rannoilta avoimena, ja kasvillisuus on monimuotoista ja jäsentynyttä. Istutusalueet erottuvat pääosin selvinä, vaikka muutakin lajistoa on runsaasti. Altaan kapeimmassa kohdassa uoma on lähes täynnä osmankäämiä, myös haarapalpakkoa on kapeimmissa kohdissa vahvat kasvustot. Monet istutetuista lajeista muodostavat peittävän, esteettisesti hyvän kasvuston. Alueella on istutettuna ja luontaisesti levinneenä monipuolinen sara-, heinä- ja vihvilälajisto. Jotkut näyttävät kosteikkokasvit ovat lisääntyneet alueella havaintovuosien aikana, kuten keltakurjenmiekkä, jota istutussuunnitelman mukaan alueelle ei olisi istutettu. Jättipoimulehti on levinnyt omilta alueiltaan huomattavasti laajemmalle ja peittää jo joidenkin muiden lajien alueen. Myös jättipoimulehden siementaimia on useissa kohdissa.

Latokartanonkaaren suunnalta katsottuna altaan vasen ranta altaan keskivaiheilla on kasvillisuudeltaan pahimmin sekoittunut: jättipoimulehti on levinnyt joka suuntaan ja vallannut muiden lajien alueita ja tukahduttanut muita lajeja. Rantakallion tuntumassa kasvupaikka on kuivin ja sorapintainen. Siinä kosteutta vaativat kasvit ovat melko heikosti peittäneet kasvualueensa, ja sekaan on levinnyt paljon muita lajeja.

Osa alueella luontaisesti levinneistä lajeista on samoja kuin istutetut, eli leviämistä on tapahtunut istutusalueista muualle, myös melko kauas istutusalueesta. Esimerkiksi varstasara on levinnyt Viikki II:een tällä tavalla.

Allasta ja uomaa Viikki III:n alueelta ei ole tähän mennessä ruopattu eikä rantoja niitetty. Alueella on tehty normaalikäytäntöjen mukaiset viheralueen hoitotyöt. Kasvillisuuden tilaan selvimmin vaikuttaa joidenkin lajien voimakas leviäminen, joka saattaa uhata alueen monimuotoisuutta. Toistaiseksi kas-

villisuus on kuitenkin vielä varsin monimuotoista ja -lajista. Jättipoimulehti leviää alueella voimakaimmin. Vesialueella leveäosmankäämi ja haarapalpakko ovat levinneet, mutta eivät toistaiseksi uhkaa muita lajeja. Myös istutettu viiltosara on lisännyt kasvuaansa, mitä voidaan pitää hyvänä kehityksenä. Alueella ei ole missään kohdassa vielä merkkejä pusikoitumisesta. Vesirajan tuntumassa on kuitenkin jo toista metriä korkeita koivujen, leppien ja pajujen taimia, jotka nopeakasvuisina voivat muuttaa huomattavasti alueen ilmettä. Myös karvahorsma on levinnyt alueella.

Haitallisten vieraslajien torjuntaan on syytä kiinnittää huomiota: amerikanhorsma lisääntyy alueella. Luonnossa harvinainen varstasara, jota alueelle on istutettu, on mahdollisesti täältä levinnyt Viikinojan alajuoksun suuntaan, koska lajia havaittiin Viikki II:n luontaisesti kasvittuneella alueella. Tätä kehitystä voidaan pitää myönteisenä ja toivottuna.

Alueelle istutettuja lajeja on vähän. Osa niistä on levinnyt kohtuullisesti ja muodostaa esteettisesti hyviä kasvustoja, kuten viiltosara ja rantakukka. Jättipoimulehti on levinnyt liikaa, ja on jo uhkaamassa muiden lajien elintilaa. Vaikka istutettuja lajeja on lukumääräisesti vähän, alueelle on kehittynyt runsaslajinen ja monimuotoinen kasvillisuus: luontaisesti paikalle tulleet lajit täydentävät ja monipuolistavat lajistoa, jolle istutetut ryhmät tekevät rungon. Näin istutetut ja luontaisesti tulleet lajit täydentävät toisiaan ja puolustavat kummatkin paikkaansa monimuotoisen kasvillisuuden aikaan saamisessa.

Koko Viikinojan rakennettu alue on vilkkaassa virkistysaluekäytössä. Alueella asuu ja liikkuu eri-ikäistä väestöä, ja alueella onkin monenlaista käyttöä. Siitä huolimatta omia polkuja tai tallattuja alueita on muodostunut uoman tuntumaan vain vähän. Alueella olevat monet sillat on koettu tärkeiksi. Viheralueista tulee paljon palautetta, ja alueen hoitoa onkin muutettu tarpeiden mukaan. Entisten peltoaukeiden kukkaniityt on muun muassa palautteen perusteella muutettu nurmikoiksi, samoin alueelle on perustettu koirapuisto.

## 2.2. Korteniityn Purolaaksonpuisto, Jyväskylä

### Kohteen kuvaus

Korteniityn Purolaaksonpuiston asuinalueelle on suunniteltu vuonna 2007 viheralue, jonka läpi ohjataan laajalta alueelta hulevesiä. Rakennettu hulevesirakenne on rakennettu 2010-luvun alkupuolella. Rakenne liittyy luonnonpuroon, joka virtaa asuinalueelle luonnontilaiseksi jätetyn alueen läpi ja laskee Rautpohjanlahteen. Puron alajuoksun osalle on rakennettu kolme hulevesiallasta. Puron laskukohdan rummun ympäristö on eroosiosuojattu. Uomien reunat on kivetty. Kahden ylimmän altaan luiskakaltevuus on 1:2 ja alimman 1:3. Viheralueelle on muotoiltu loiva painanne alimman altaan kohdalle. Alimmasta altaasta vesi johdetaan tien alitse siltarummun kautta luonnonojoaan. Rummun ojanpuoleinen pää on eroosiosuojattu ja muotoiltu kaltevuuteen 1:3. Altaiden pohjalle on asennettu suodatinkangas, jonka päällä on 100 mm soraa tai sepeliä. Altaiden pohjalle oli kertynyt liejua noin 15–20 cm.

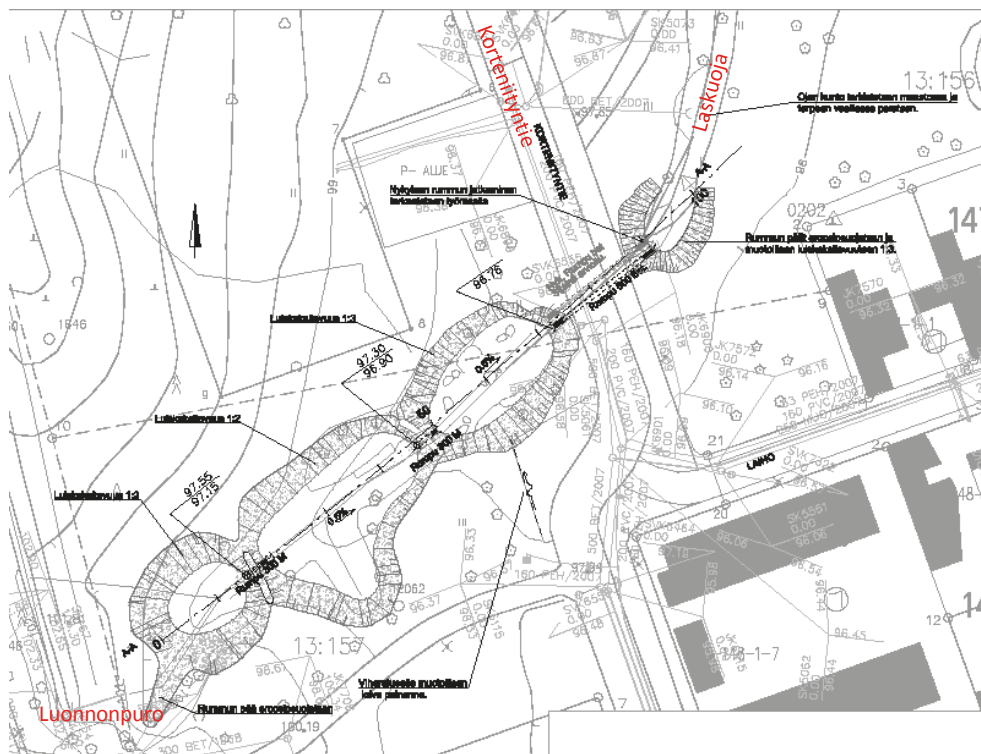
Rankkasateella vesi ei ohjaudu altaisiin, vaan valuu leveästi ohi ylimmän altaan syöttökohdan. Ylin allas on rakennettu liian ylös luonnonpuroon nähden. Maastossa oli selvästi näkyvissä ylivuodon aiheuttamia jälkiä.

### Alueen kasvillisuuden tila

Viheraluesuunnitelmaan on merkitty alueelle istutettaviksi lehti- ja havupuita, pensaita ja perennoja. Nurmikon tilalle on suunniteltu maisemapeltoa. Tässä hankkeessa kartoitettiin istutettujen ruohovartisten lajien tilanne ja alueelle levinneet luonnonvaraiset lajit. Altaista kartoitettiin alue, jossa vettä on ajoittain tai koko ajan.

## Rakennetut hulevesialtaat

Hulevesialtaiden rannalle on suunnitelmassa merkitty siperiankurjenmiekka- ja keltakurjenmiekkaistutuksia kahteen kohtaan ja matalia pajuja, villapajua ja peittopajua, kahteen kohtaan. Näistä mitään ei havaittu elokuussa 2015 tehdyissä kartoituksissa. Kasvillisuus oli kaiken kaikkiaan niukkaa kaikissa altaissa. Yhtään rehevää, peittävää kasvustoa ei havaittu. Kivetyillä reunoilla kasvoi vain muutamia lajeja. Vesirajassa kasveja oli vähän runsaammin. Varsinaisia kosteikko- tai rantakasveja havaittiin vain vähän: vesitähti, rantapuntarpää, ranta- ja konnanvihvilä, korpikaisla, leveäosmankäämi, rantakanankaali ja rantakukka, joka oli levinnyt läheisestä perennaryhmästä. Näitä enemmän havaittiin peltorikkakasveja ja niitylajistoa: pietaryrtti, nokkonen, voikukka, apilat, leskenlehti, hiirenvirna, heinä- ja pihatähtimö, pujo, koiranputki, pelto-ohdake, kurjenpolvia, ahomansikka, heiniä. Vieraslajeista komealupiinia kasvoi sekä altaissa että ojanvarressa. Lajit on esitetty taulukossa 1. Kaavakuvasta on kuvassa 27.



**Kuva 27.** Kortiiniynty Purolaaksonpuiston hulevesialtaat.

## Luonnonuoma, ojanvarsi

Altaista vesi johdetaan Kortiiniyntyntien alitse siltarummun kautta ojaan, joka kulkee rehevän maisemaniityn läpi. Maisemaniityntyyntyn kylvetystä siemenseoksesta ei ollut lajiluetteloa käytettävissä. Ojasta kartoitettiin uoman pohjalla ja reunoilla kasvavaa lajistoa, laajemmalle maisemaniityntyn alueelle ei menty. Ojanvarteen ei ole suunnitelman mukaan tehty istutuksia, mutta purouoma on perattu ja ruopattu. Ojanvarrella ja uomassa kasvillisuus on hyvin rehevää ja melko monilajista. Altaissa esiintyvien lajien lisäksi ojassa kasvaa tyypillisiä kosteikkolajeja melko runsaina kasvustoina. Tällaisia ovat esimerkiksi ratamosarpio, röyhylvihvilä, ojasorsimo, järvikorte, rantapuntarpää ja leveäosmankäämi. Näistä lajeista etenkin ojasorsimo, leveäosmankäämi ja korpikaisla voivat levitä voimakkaasti ja täyttää uoman. Ojaan on levinnyt myös maisemaniityntyn lajeja, kuten komealupiinia, kurjenpolven puutarhamuotoa ja luonnonlajeista ahdekaunokkia ja puna-ailakkia. Myös pajupensaikkaa kasvaa ojan tuntumassa.



**Kuva 28.** Altaiden kasvillisuus on vähäistä ja lajisto niukka. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 29.** Altaista vesi ohjataan ojaan, joka kulkee rehevän maisemaniityn läpi. Uomassa on runsas kosteikkokasvillisuus. Kuva: S. Juhanoja

**Taulukko 1.** Purolaaksonpuuston rakennettujen hulevesialtaiden kasvillisuus elokuussa 2015. Kartoitettu alue, joka on koko ajan tai ajoittain veden alla. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

<b>Altaiden lajit</b>			
suomalainen nimi	tieteellinen nimi	suomalainen nimi	tieteellinen nimi
siankärsämö	<i>Achillea millefolium</i>	rantakukka	<i>Lythrum salicaria</i>
ojakärsämö	<i>Achillea ptarmica</i>	pihasaunio	<i>Matricaria matricarioides</i>
poimulehti	<i>Alchemilla sp.</i>	jänönsalaatti	<i>Mycelis muralis</i>
leppä	<i>Alnus sp.</i>	lemmikki	<i>Myosotis</i>
rantapuntarpää	<i>Alopecurus aequalis</i>	ruokohelpi	<i>Phalaris arundinacea</i>
koiranputki	<i>Anthriscus sylvestris</i>	nurmitähkiö, timotei	<i>Phleum pratense</i>
pujo	<i>Artemisia vulgaris</i>	männyn pikkutaimia	<i>Pinus sp.</i>
kanankaalit	<i>Barbarea sp.</i>	piharatamo	<i>Plantago major</i>
koivun pikkutaimia	<i>Betula sp.</i>	niittynurmikka	<i>Poa pratensis</i>
tummarusokki	<i>Bidens tripartita</i>	heinä	<i>Poaceae</i>
vesitähti	<i>Callitriche sp.</i>	pihatatar	<i>Polygonum aviculare</i>
kyläkarhiainen	<i>Carduus crispus</i>	hanhikit	<i>Potentilla sp.</i>
ahdekaunokki	<i>Centaurea jacea</i>	niittyhumala	<i>Prunella vulgaris</i>
pelto-ohdake	<i>Cirsium arvense</i>	niittyleinikki	<i>Ranunculus acris</i>
ohdake	<i>Cirsium sp.</i>	rönsyleinikki	<i>Ranunculus repens</i>
lauhat	<i>Deschampsia</i>	herukka	<i>Ribes sp.</i>
nurmilauha	<i>Deschampsia cespitosa</i>	rantanenätti	<i>Rorippa palustris</i>
juolavehnä	<i>Elymus repens</i>	ahosuolaheinä	<i>Rumex acetosella</i>
maitohorsma	<i>Epilobium angustifolium</i>	hierakat	<i>Rumex sp.</i>
horsmat	<i>Epilobium sp.</i>	paju	<i>Salix sp.</i>
metsäkorte	<i>Equisetum sylvaticum</i>	korvikaisla	<i>Scirpus sylvaticus</i>
(aho)mansikka	<i>Fragaria vesca</i>	jäsenruoho	<i>Scleranthus sp.</i>
rantamatara	<i>Galium palustre</i>	syyläjuuri	<i>Scrophularia nodosa</i>
kurjenpolvet	<i>Geranium sp.</i>	tahmavillakko	<i>Senecio viscosus</i>
kurjenpolvet	<i>Geranium sp.</i>	pelto villakko	<i>Senecio vulgaris</i>
metsäkurjenpolvi	<i>Geranium sylvaticum</i>	valvatti (pelto)	<i>Sonchus sp. (arvensis)</i>
kellukat	<i>Geum sp.</i>	punasolmukki	<i>Spergularia rubra</i>
jäkkärä	<i>Gnaphalium sp.</i>	heinätähtimö	<i>Stellaria graminea</i>
sarjakeltano	<i>Hieracium umbellata</i>	pihatähtimö	<i>Stellaria media</i>
särmäkuisma	<i>Hypericum maculatum</i>	pietaryrtti	<i>Tanacetum vulgare</i>
rantavihvilä	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	voikukat	<i>Taraxacum</i>
konnanvihvilä	<i>Juncus bufonius</i>	alsikeapila	<i>Trifolium hybridum</i>
vihvilä	<i>Juncus sp.</i>	puna-apila	<i>Trifolium pratense</i>
linnunkaali	<i>Lapsana communis</i>	valkoapila	<i>Trifolium repens</i>
syysmaitainen	<i>Leontodon autumnalis</i>	leskenlehti	<i>Tussilago farfara</i>
kannusruoho	<i>Linaria vulgaris</i>	leveösmanikämi	<i>Typha latifolia</i>
raiheinä	<i>Lolium sp.</i>	nokkonen	<i>Urtica dioica</i>
komealupiini	<i>Lupinus polyphyllus</i>	pieni tädyke	<i>Veronica sp.</i>
piipot	<i>Luzula sp.</i>	hiirenvirna	<i>Vicia cracca</i>
käenkukka	<i>Lychnis flos-cuculi</i>		
<b>Ojanvarren lajit</b>			
suomalainen nimi	tieteellinen nimi	suomalainen nimi	tieteellinen nimi
		kurjenpolvi,	
rantapuntarpää	<i>Alopecurus aequalis</i>	puutarhamuoto	<i>Geranium sp.</i>
luhtakastikka	<i>Calamagrostis stricta</i>	ojasorsimo	<i>Glyceria fluitans</i>
jänönsara	<i>Carex ovalis</i>	rantavihvilä	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>
ahdekaunokki	<i>Centaurea jacea</i>	röyhyvihvilä	<i>Juncus effusus</i>
nurmikaunokki	<i>Centaurea phrygia</i>	vihvilä	<i>Juncus sp.</i>
pelto-ohdake	<i>Cirsium arvense</i>	komealupiini	<i>Lupinus polyphyllus</i>
nurmilauha	<i>Deschampsia cespitosa</i>	vita	<i>Potamogeton sp.</i>
horsmat	<i>Epilobium sp.</i>	rönsyleinikki	<i>Ranunculus repens</i>
järvikorte	<i>Equisetum fluviatile</i>	paju	<i>Salix sp.</i>
metsäkorte	<i>Equisetum sylvaticum</i>	puna-ailakki	<i>Silene dioica</i>
matara	<i>Galium sp.</i>	leveösmanikämi	<i>Typha latifolia</i>

## Päätelmät

Hulevesialtaksiin ei ole havaintoaikaan mennessä muodostunut mainittavaa kasvillisuutta. Lajistossa on melkein enemmän altaiden ympäristölle tyypillisiä piennar- ja niittykasveja kuin kosteikko- ja rantalajistoa. Erityistä hoitotarvetta ei tullut ilmi. Rikkakasvien, kuten pujon ja ohdakkeiden poisto vaikuttaisi kuitenkin yleisilmettä kohentavasti. Ojanvarressa ja itse ojassa kasvillisuus on hyvin rehevää, ja se hidastaa veden kulkua ja saa aikaan kiintoaineksen laskeutumista. Riittävän veden kulun vuoksi uomaa on tarpeen ruopata aika ajoin, kun kiintoaineksen kertyminen alkaa estää veden liikettä.

Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin komealupiini, jonka leviäminen pitäisi saada estetyksi.

## 2.3. Vaajakeskus, Jyväskylä

### Kohteen kuvaus

Vaajakeskuksen liikekeskus sijaitsee valtatie 4:n ja Leppävedentien (tie 638) risteyksessä Leppävedentien puolella. Keskuksessa on iso liikerakennus ja sen ympärillä laaja asfaltoitu pysäköintialue. Maasto viettää tiealueilta alaspäin liikekeskuksen suuntaan. Hulevedet ohjataan vuonna 2012 rakennetuista hulevesiviemäreistä ja paikoitusalueen suodatuskaistoista liikekeskuksen taakse Vaajakoskentie (valtatie 4) alapuolelle rakennettuihin altaisiin, joista se kulkeutuu edelleen viemäriputkeen altaiden pohjakaivojen kautta. Altaiden pohjalla on suodatuspainanne, jossa on paksu sorakerros. Vesi ohjataan purkuputkesta ensimmäiseen ylempään altaaseen, jonka alimmassa päässä on ritiläkansikaivo ylivuodon estämiseksi. Altaita erottaa toisistaan pengser. Ylemmästä altaasta vesi ohjautuu purkuputken kautta toiseen, alempaan ja syvempään altaaseen, jonka alapäässä on toinen ritiläkansikaivo. Alemman altaan alareunaa varmistaa rakennettu pengser, joka estää korkean veden aikana ylivuodon. Altaiden tehollinen tilavuus on yhteensä noin  $300 \text{ m}^3 + 700 \text{ m}^3$ . Altaiden reunat on kivetty.

Vaajakeskuksen altaista ei kartoitusta varten ollut käytössä alkuperäistä viher- tai istutussuunnitelmaa, joten kohteessa voitiin tehdä vain olemassa olevan kasvillisuuden kartoitus ja arviointi. Kartoitus tehtiin elokuussa 2015 ja kesäkuun lopussa 2016. Kasvit määritettiin joko lajilleen tai suvulleen ja myös runsautta arvioitiin.

### Alueen kasvillisuuden tila

#### Rakennetut hulevesialtaat

Altaista ylempi (allas 1) on matalampi, ja vesi ilmeisesti siirtyy yleensä melko nopeasti eteenpäin. Pohjalla on kuitenkin siinä määrin kosteutta pidättävää kiintoainesta, että altaan lajistossa on useita kostean paikan lajeja. Alemmassa, syvemmässä altaassa (allas 2) vesi ilmeisesti viipyy pidempään, ja siinä on runsas kostean ja märän paikan kasvillisuus. Altaista havaittiin yhteensä 74 taksonia, joista 20 on yhteisiä kummallekin altaalle, 34 löytyi vain alemmasta altaasta ja 20 vain yleimmästä. Lajit on esitetty taulukossa 2.

#### Allas 1

Ylemmässä, matalammassa altaassa kasvillisuus on hyvin heinävaltaista. Isokokoiset heinät muodostavat runsaan kasvuston. Kookkaista heinistä eniten on luhtakastikkaa ja ruokohelpiä, mutta myös viita- ja korpikastikkaa sekä koiranheinää löytyi. Leveäosmankäämiä havaittiin jonkin verran, mutta ei kovin voimakkaana kasvustona. Matalammista heinistä nurmirölliä ja matalia nurmikoita ja joku lauha havaittiin myös. Märimmissä kohdissa pohjakasvillisuutta muodostivat konnanvihvilä, rantavihvilä, röyhyvihvilä ja korpikaisla. Altaan reunoilla kuivemmassa osassa havaittiin puna- ja lampaannataa ja jänönsaraa. Myös villakoita, alsikeapilaa, hierakoita, leskenlehteä, pelto-ohdaketta ja horsmia kasvaa kivettyllä reuna-alueella.



## Allas 2

Alemmassa, syvemässä altaassa pohja on hyvin märkä, ja pohjakasvillisuutena esiintyy runsaana mutaluikkaa ja polvipuntarpäätä edellisen altaan kohdalla mainittujen vihvilöiden lisäksi. Pikku- ja luhtamataraa, joitakin saroja ja saunakukkaa tavataan myös, samoin korpikaislaa jonkin verran. Heinälajisto on samantyyppistä molemmissa altaissa, mutta runsaimpina heinälajina on hietakastikka. Leveäosmankäämiä tavataan jonkin verran. Tässä altaassa kasvaa heinien lisäksi myös mesiangervoa ja melko runsaasti pajupensaita. Juolavehna, pujo, kannusruoho, rönsyleinikki, peltohanhikki, syyläjuuri, valvatti ja voikukka löytyivät myös. Myös vaahteran, koivun, männyn ja kuusen taimia kasvaa altaassa. Kuivilla kivetyillä reunoilla koko alueella kasvaa melko yleisenä kanadankoiransilmä.

## Päätelmät

Altaiden lajistosta ei pysty jälkikäteen päättelemään, onko altaisiin perustamisvaiheessa istutettu kookkaita heiniä tai muita tehokkaasti vettä haihduttavia ja viivyttäviä lajeja. Havaittu lajisto on pääosin tyyppillistä kostean paikan lajistoa ja niitty- ja ketokasveja, jotka ovat ilmeisimmin tulleet alueelle omia aikojaan maassa olleesta siemenpankista tai leviämällä ympäristöstä.

Altaissa tavattiin myös joitakin puutarhakasvilajeja, jotka ovat levinneet alueelle lähistön istutuksista tai maansiirtojen mukana. Näitä ovat komealupiini, pensaskanukka ja viitapihlaja-angervo, jotka ovat haitallisia vieraslajeja. Myös haitallisesti leviävää kanadankoiransilmää havaittiin alueella. Haitallisten vieraslajien runsastuminen ja leviäminen lähistölle pitäisi pystyä estämään.

Altaiden kasvilajisto on monimuotoisempi kuin yleisvaikutelma antaisi olettaa. Kasvillisuus on kerroksellista, mikä mahdollistaa tehokkaan veden pidätyksen, viivytyksen ja haihdutuksen. Tällä paikalla ei ilmeisesti lähtökohtaisesti olekaan tavoiteltu esteettisesti näyttävää, monimuotoista kosteikkoa, vaan toimivaa hulevesien käsittelyä. Tällöin kookkaat heinät ja pajut puolustavat hyvin paikkaansa. Altaiden reunat voivat kuitenkin tarjota haitallisille vieraslajeille otollisen leviämispaikan, minkä vuoksi alueen kasvillisuuden kehittymistä on syytä seurata.



**Kuva 30.** Altaiden pohjalla on rehevä, monilajinen kasvillisuus. Kuva: S. Juhanoja

**Taulukko 2.** Vaajakeskuksen hulevesialtaiden kasvillisuus vuosina 2015 ja 2016. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

molemmat altaat	vain alempi allas
vain ylempi allas	
Laji	Laji
<i>Acer platanoides</i> , (metsä)vaahtera	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä
<i>Agrostis capillaris</i> , nurmirölli	<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä
<i>Agrostis sp.</i> , rölli	<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä
<i>Alchemilla mollis</i> , jättipoimulehti	<i>Juncus effesus</i> , röyhvihvilä
<i>Alchemilla sp.</i> , poimulehti	<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä
<i>Alopecurus geniculatus</i> , polvipuntarpää	<i>Leontodon autumnalis</i> , syysmaitiainen
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää	<i>Linaria vulgaris</i> , kannusruoho
<i>Anthocerotaceae</i> , sarvisammal	<i>Lupinus polyphyllus</i> , komealupiini
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka
<i>Betula sp.</i> , koivu	<i>Marchantiophyta</i> , maksasammal
<i>Bidens tripartita</i> , tumma rusokki	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi
<i>Bryophyta</i> , lehtisammal	<i>Picea sp.</i> , kuusi
<i>Calamagrostis canescens</i> , viitakastikka	<i>Pinus sp.</i> , mänty
<i>Calamagrostis epigejos</i> , hietakastikka	<i>Plantago major</i> , piharatamo
<i>Calamagrostis phragmitoides</i> , korpikastikka	<i>Poa annua/pratensis</i> , nurmikka
<i>Calamagrostis stricta</i> , luhtakastikka	<i>Poa sp.</i> , nurmikka
<i>Carduus crispus</i> , kyläkarhiainen	<i>Polygonum sp.</i> , tatar
<i>Carex canescens/brunnescens</i> , harmaa/polkusara	<i>Potentilla norvegica</i> , peltohanhikki
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki
<i>Carex sp.</i> , sara	<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Rumex sp.</i> , hierakka
<i>Conyza canadensis</i> , kanadankoiransilmä	<i>Salix sp.</i> , paju
<i>Cornus alba</i> , pensaskanukka	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Dactylis glomerata</i> , koiranheinä	<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	<i>Senecio sylvaticus</i> , kalliovillakko
<i>Deschampsia sp.</i> , lauha	<i>Senecio viscosus</i> , tahmavillakko
<i>Eleocharis mammillata</i> , mutaluikka	<i>Sonchus sp.</i> , valvatti
<i>Elymus repens</i> , juolavehnä	<i>Sorbaria sorbifolia</i> , pihlaja-angervo
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma	<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö
<i>Epilobium sp.</i> , horsmat	<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti
<i>Equisetum sp.</i> , korte	<i>Taraxacum</i> , voikukka
<i>Festuca ovina</i> , lampaannata	<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila
<i>Festuca rubra</i> , punanata	<i>Tripleurospermum inodorum</i> , saunakukka
<i>Festuca sp.</i> , nata	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi vai
<i>Galium trifidum</i> , pikkumatara	<i>Typha latifolia</i> , leveaosmankäämi
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara	<i>Vicia sp.</i> , virna

## 2.4. Painija Eino Leinon puiston kosteikko, Kuopio

### Kohteen kuvaus

Kuopion Saaristokaupungissa järjestettiin asuntomessut vuonna 2010. Alueen rakennusvaiheessa vuonna 2009 rakennettiin tonteilta ja asuntokaduilta tulevien hulevesien hallinta-alueeksi kosteikko, jonka uomana on alueella luontaisesti virtaava puro. Tässä hankkeessa seurannan kohteena on ollut kosteikko, joka rajautuu omakotitaloalueen ja Painija Eino Leinon puiston lähiliikunta-alueen väliin. Puro kokoaa hulevesiä laajalta alueelta. Maaperä on savipitoista moreenia. Kosteikko on maisemallisesti tärkeä elementti alueella. Kosteikon ympäristön rakentamisessa käytettiin kivilouhetta, ja alueen huoltotie kulkee louhepatjan päällä. Vanhaa purouomaa paranneltiin, ja siihen rakennettiin mut-

kia ja altaita. Uomassa ja altaissa ei ole patoja eikä suodatusrakenteita. Uoma laskee Kallaveteen, ja korkean veden aikana Kallavesi nousee alimpaan altaaseen. Suurin, alajuoksun puoleinen allas on myös alueen syvin. Uoman rannat muotoiltiin loivasti nouseviksi, ja sekä uomaan että pientareille istutettiin sekä puutarhalajistoa että luonnonkasveja omille alueilleen. Osa puutarhalajeista istutettiin pientareelle mansikkakankaalla katetulle alueelle. Muu osa pientareista kylvettiin nurmiseksi. Ylemmäs pientareille istutettiin myös puuvartisia pensaita ja joitakin puita.

Veden korkeus uomassa vaihtelee, ja pientareille istutetuista kasveista osa jää korkean veden aikana veden alle. Aluetta hoidetaan B-hoitoluokan mukaisesti, vaikka rakentaminen toteutettiin korkeampaa hoitoluokkaa ajatellen. Pientareet niitetään kerran kesässä, ja niittojäte kerätään vain vedestä, muualle se jätetään. Uomaan ja pientareille kasvava pajukko niitetään raivaussahalla.



**Kuva 31.** Painija Eino Leinon puiston kosteikon havainnoitu alue. Istutusryhmien numerointi sama kuin taulukossa 3.

## Alueen kasvillisuuden tila

### Omakotialueen läpi virtaavan uoman kosteikkoalue

Alueelle on istutettu istutussuunnitelman mukaan 11 lehti- ja havupuuta ja -pensasta. Näiden menestymistä tässä hankkeessa ei arvioitu. Ruohovartisia kasveja on istutettu 25 lajia, joista 5 tavataan Suomessa myös luonnonvaraisina, muut ovat puutarhalajistoa. Kasvit on istutettu omille alueilleen joko uomaan tai aivan sen tuntumaan tai ylemmäs pientareille lajien kasvupaikkavaatimusten mukai-

sesti. Istutusryhmät on merkitty numeroin karttapohjalle kuvassa 31. Ylemmäs pientareelle sijoitetut istutuspaikat on katettu muovisella mansikkakankaalla.

Istutetusta puutarhalajistosta suuri osa on peittynyt joko kylvetyn nurmen tai alueelle levinneen kasvillisuuden alle. Puutarhalajisto on tullut niitetyksi uoman reunojen niittyä tai nurmea niitettäessä. Vedenrajaan tai itse uomaan istutetut lajit ovat säilyneet, ja monet niistä ovat kasvattaneet runsaan, hyvinvoivan kasvuston ja levinneet jonkin verran. Näitä lajeja ovat keltakurjenmiekka ja siperiankurjenmiekka sekä isokonnantatar. Myös lapinnauhusta on komea kasvusto pientareella. Nämä lajit tuovat väriä ja monimuotoista ilmettä muuten vihreänsävyyseen heinä- ja saravaltaiseen kasvillisuuteen ja maisemaan. Istutettujen lajien tilanne on esitetty taulukossa 3, jonka numerointi noudattaa kuvan 31 kohteiden numerointia.

Kasvupaikalla on ollut runsas siemen- ja juurakkopankki maaperässä, ja siemenlevintää on lisäksi tapahtunut. Kosteikkoon onkin levinnyt runsas ja monimuotoinen kasvillisuus omia aikojaan. Nämä lajit ovat taulukossa 4. Luontaisesti levinneistä lajeista pullosara, viiltosara, luhtasara, korpikastikka ja mutaluikka ovat muodostaneet yhtenäisiä kasvustoja. Alueella tavataan useissa kohdissa myös muita tyypillisiä kosteikkolajeja, kuten röyhy- ja keräpäävihvilää, ratamosarpiota, rantakukkaa, ranta-alpia, ranta- tai luhtalemmikkiä, luhtamataraa, heiniä, kuten nurmilauhaa, röllejä, nurmikoita, kastikoita sekä ranta- ja polvipuntarpäätä. Nämä tuovat alueelle monimuotoisuutta ja väriä tukahduttamatta muita lajeja alleen. Pientareilla kuivemmissä kohdissa kasvaa myös jänönsaraa ja harmaasaraa. Muualta levinneitä, ennemmin peltolajeiksi luokiteltavia lajeja, kuten pelto-ohdaketta, leskenlehteä, apiloita ja virnoja esiintyy jonkin verran. Myös peltokorte kasvaa yleisenä pientareilla.

Eniten alueella ovat levinneet korpikaisla ja leveäosmankäämi, jotka ovat omia aikojaan ilmestyneet alueelle ja muodostavat useissa kohdissa kasvustoja, erityisesti kosteikon kummassakin päässä. Uoman yläjuoksun puolella, alkupäässä rakennettua kosteikkoa on runsaat kasvustot korpikaislaa ja leveäosmankäämiä. Paikoitellen ne jo lähes täyttävät uoman. Useissa kohdissa myös alueelle itsestään tullut pajupensaikko peittää uoman näkyvistä ja uhkaa matalampaa kasvillisuutta. Myös järvi-ruoko on levinnyt alueelle omia aikojaan, ja sitä on runsaasti etenkin kosteikon alkupäässä, yläjuoksun puolella. Mesiangervo ja ruokohelpi ovat voimakkaina kasvustoina tulossa alueelle: niitä tavataan tällä hetkellä etenkin kosteikon yläjuoksun puoleisessa päässä. Näiden lajien leviäminen vie ennen pitkää, ja on jo osittain vienyt, muiden lajien kasvutilaa, minkä seurauksena kasvillisuuden monimuotoisuus vähenee. Nämä voimakkaimmin leviävät lajit tukahduttavat heikompia kilpailijoita alleen.

Kasvillisuuskartoituksen yhteydessä tarkasteltiin myös vesielementin näkyvyyttä maisemassa. Suurimmat lammet ovat edelleen vapaan veden aluetta, mutta etenkin alkupäässä uoma on lähes kokonaan korpikaislan ja leveäosmankäämin täyttämä. Yleisvaikutelma on kasvillisuudeltaan runsas, monimuotoinen ja rehevä, ja vapaata vettä oli näkyvissä kolmen uomaan rakennetun altaan kohdalla sekä kahta alinta allasta yhdistävän polveilevan uoman kohdalla. Paikoitellen uoma oli rannoilta pajupensaikon peitossa.

**Taulukko 3.** Painija Eino Leinon puiston kosteikkoon istutussuunnitelman mukaisesti istutetut lajit ja niiden tilanne vuosina 2015–2016.

ryhmän numero	Suku/laji	Istutuspaikka	Kasvuston tilanne kesällä 2016
1	Keltakurjenmieikka <i>Iris pseudacorus</i> 164 kpl 41 m <sup>2</sup>	alimman altaan päässä laajahko alue	pientareen yläosa niitettyä aluetta, altaan ranta ei; lajia runsaasti altaan päähän saakka, myös toisella rannalla, johon kartan mukaan ei ole istutettu
2	Mätäskurjenmieikka <i>Iris graminea</i> 118 kpl 29 m <sup>2</sup>	alimman altaan rannalla	lajia ei näkyvissä; runsaasti muuta lajistoa alueella
3	Saksankurjenmieikka <i>Iris</i> -rist. <i>Barbata</i> - <i>Elatior</i> 95 kpl 23 m <sup>2</sup>	alimman altaan rannalla	lajia ei näkyvissä
4 ja 5	Siperiankurjenmieikka <i>Iris sibirica</i> 235 kpl 58 m <sup>2</sup>	keskimmäisen ja alimman altaan välisen uoman rannalla ja uomassa	lajia runsaasti näkyvissä, pärjää hyvin, vaikka kasvuston sekaan tulleet runsaasti myös muuta lajistoa
6	Isokonnantatar <i>Bistorta major</i> 100 kpl 25 m <sup>2</sup>	keskimmäisen ja alimman altaan välisen uoman pientareella ja vesirajassa	lajia runsaasti etenkin pientareella, mutta myös vesirajaan levinnyt
7	Rohtosuopayrtti <i>Saponaria officinalis</i> 20 kpl 7 m <sup>2</sup>	keskimmäisen altaan kohdalla lähellä vettä	lajia ei näkyvissä
8	Illakko <i>Hesperis matronalis</i> 49 kpl 17 m <sup>2</sup>	keskimmäisen ja alimman altaan välisen uoman rannalla	lajia ei näkyvissä
9a	Rantapunalatva <i>Eupatorium cannabinum</i> 10 kpl, 10 m <sup>2</sup>	keskimmäisen altaan lähellä, alajuoksun puolella	lajia ei näkyvissä
9b	Purppurapunalatva <i>Eupatorium purpureum</i> 13 kpl 22 m <sup>2</sup>	keskimmäisen altaan lähellä, alajuoksun puolella	lajia ei näkyvissä
10	Ukonkello <i>Campanula latifolia</i> 10 kpl 2 m <sup>2</sup>	uoman puolivälin tienoilla, lähellä keskimmäistä allasta	niitettyä aluetta; lajia vähän tallessa
11	Peurankello <i>Campanula glomerata</i> 37 kpl 9 m <sup>2</sup>	uoman puolivälin tienoilla, lähellä keskimmäistä allasta	niitettyä aluetta; lajia jonkin verran tallessa
12	Valtikanauhus <i>Ligularia przewalskii</i> 18 kpl 18 m <sup>2</sup>	keskimmäisen altaan kohdalla pientareella	niitettyä aluetta; lajista näkyvissä vain yksi pieni yksilö leikatun nurmen keskellä
13	Keltapäivänlilja <i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i> 35 kpl 17 m <sup>2</sup>	keskimmäisen altaan rannalla	niitettyä aluetta; lajia hyvin vähän näkyvissä, osittain rusopäivänliljan kanssa sekaisin
14	Rusopäivänlilja <i>Hemerocallis fulva</i> 18 kpl 18 m <sup>2</sup>	keskimmäisen altaan rannalla	niitettyä aluetta; lajia hyvin vähän näkyvissä
16	Tarhapiisku <i>Solidago</i> -rist. 73 kpl 18 m <sup>2</sup>	ylimmän altaan kohdalla lähellä vettä	lajia ei näkyvissä
17	Sinipallo-ohdake <i>Echinops bannaticus</i> 36 kpl 12 m <sup>2</sup>	yläjuoksulta päin ensimmäisen altaan tuntumassa	lajia ei näkyvissä
18	Tarhakullero <i>Trollius</i> -rist. 52 kpl 13 m <sup>2</sup>	ylimmän altaan kohdalla lähellä vettä	lajia kapeana nauhana vesirajassa
19	Huiskunauhus <i>Ligularia tangutica</i> 23 kpl 23 m <sup>2</sup>	ylimmän altaan kohdalla pientareella	lajia ei näkyvissä; alueella hyvin runsas monilajinen kasvillisuus
20	Mirrinminttu <i>Nepeta x faassenii</i> 71 kpl 17 m <sup>2</sup>	ylimmän altaan kohdalla pientareella	niitettyä aluetta; lajia ei näkyvissä
21	Lehtosinilatva <i>Polemonium caeruleum</i> 76 kpl 19 m <sup>2</sup>	yläjuoksulla uoman varressa pientareella	yläosa niitettyä aluetta; lajia ei näkyvissä
22	Lapinnauhus <i>Ligularia</i> 'Hietala' 29 kpl 29 m <sup>2</sup>	yläjuoksulla ennen ylintä allasta pientareella	niitettyä aluetta; laji hyvin säilynyt, melko yhtenäinen kasvusto
	Isotöyhtöangervo <i>Aruncus dioicus</i> 5 kpl	ei havainnoitavalla alueella	
	Tähkäkimikki <i>Cimicifuga racemosa</i> 5 kpl	ei havainnoitavalla alueella	
	Kotkansiipi <i>Matteuccia struthiopteris</i> 35 kpl	ei havainnoitavalla alueella	
	Sormivaleangervo <i>Rodgersia aesculifolia</i> 10 kpl	ei havainnoitavalla alueella	

**Taulukko 4.** Painija Eino Leinon puiston kosteikkoon luontaisesti levinneet lajit vuosina 2015–2016. Omakoti-alueen ja liikunta-alueen väliin jäävä osa kosteikosta.

Laji	Laji
<i>Acer sp.</i> , vaahtera	<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike
<i>Agrostis capillaris</i> , luhtarölli	<i>Galium palustre/uliginosum</i> , ranta/luhtamatara
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli	<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka
<i>Agrostis sp.</i> , rölli	<i>Iris sibirica</i> , siperiankurjenmieikka
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	<i>Iris sp.</i> , iris
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä
<i>Alopecurus aequalis/geniculatus</i> , ranta/polvipuntarpää	<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää	<i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	<i>Juncus filiformis</i> , jouhivihvilä
<i>Betula sp.</i> , koivu	<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä
<i>Bistorta officinalis</i> , isokonnantatar	<i>Lemna minor</i> , pikkulimaska
<i>Calamagrostis sp.</i> -kastikka	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi
<i>Calamagrostis stricta</i> , luhtakastikka	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka
<i>Callitriche, sp.</i> vesitähti	<i>Molinia caerulea</i> , siniheinä
<i>Carex acuta</i> , viiltosara	<i>Myosotis laxa/scorpioides</i> , ranta/luhtalemmikki
<i>Carex canescens</i> , harmaasara	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi
<i>Carex elongata</i> , pitkäpääsara	<i>Phleum pratense</i> , timotei
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	<i>Phragmites australis</i> , järviruoko
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	<i>Poa alpigena</i> , pohjannurmikka
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	<i>Presicaria lapathifolia</i> , ukontatar
<i>Deschampsia flexuosa</i> , metsälauha	<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka	<i>Salix sp.</i> , paju
<i>Elymus repens</i> , juolavehnä	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma	<i>Scutellaria galericulata</i> , luhtavuohennokka
<i>Epilobium sp.</i> , horsma	<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti
<i>Equisetum fluviatile</i> , järvikorte	<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi
<i>Eupatorium cannabinum</i> , punalatva	<i>Urtica dioica</i> , nokkonen
<i>Festuca pratensis</i> , nurminata	<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Vicia sepium</i> , aitovirna

### Laskeutusallas

Painija Eino Leinon puiston kosteikon läpi virtaava vesi johdetaan kosteikosta laskeutusaltaaseen, josta vesi ohjautuu Kallaveteen. Laskeutusallas on kosteikkoa jonkin verran alempana, ja vesi ohjataan siihen tien alitse siltarummun kautta. Altaan reunat on kivetty luonnonkivillä. Korkean veden aikana Kallaveden vesi voi nousta altaaseen. Altaaseen tai sen reunoille ei ole istutettu kasvillisuutta, vaan siinä kasvavat lajit ovat levinneet spontaanisti. Altaassa ja reunakiveyksellä havaittiin kesien 2015 ja 2016 aikana 42 kasvitaksonia, joista suurin osa määritettiin lajilleen. Lajit ovat pääosin ko. ympäristölle tyypillisiä luonnonlajeja. Reunakiveyksen väleihin on kuitenkin päässyt leviämään ympäristöstä myös rikkakasveiksi arvioitavia lajeja, kuten pujoa, pelto-ohdaketta, juolavehettä, rönsyleinikkiä, voikukkaa, leskenlehteä ja nokkosta. Näiden lajien runsastuminen alueella ei ole toivottavaa. Paju on myös levinnyt jo laskeutusaltaan ympärille. Laskeutusaltaan kasvilajit ovat taulukossa 5.

**Taulukko 5.** Painija Eino Leinon puiston kosteikon laskeutusaltaan lajisto vuosina 2015–2016.

Altaaseen ja pientareille spontaanisti levinneet lajit	
Nurmirölli, <i>Agrostis capillaris</i>	Luhta/rantalemmikki, <i>Myosotis scorpioides/laxa</i>
Ratamosarpio, <i>Alisma plantago-aquatica</i>	Ukontatar, <i>Persicaria lapathifolia</i>
Rantapuntarpää, <i>Alopecurus aequalis</i>	Rantanurmikka, <i>Poa palustris</i>
Polvipuntarpää, <i>Alopecurus geniculatus</i>	Heinä, <i>Poa</i> sp.
Pujo, <i>Artemisia vulgaris</i>	Vesitatar, <i>Polygonum amphibium</i>
Rantakanankaali, <i>Barbarea stricta</i>	Litteälehtivita, <i>Potamogeton compressus</i>
Sarjarimpi, <i>Butomus umbellatus</i>	Vita, <i>Potamogeton</i> sp.
Metsäkastikka, <i>Calamagrostis arundinacea</i>	Saniainen, <i>Pteropsida</i> sp.
Korpikastikka, <i>Calamagrostis stricta</i>	Rönsyleinikki, <i>Ranunculus repens</i>
Vesitähti, <i>Callitriche</i> sp.	Rantanenätti, <i>Rorippa palustris</i>
Rantaluikka, <i>Celeocharis palustris</i>	Ahosuolaheinä, <i>Rumex acetosella</i>
Pelto-ohdake, <i>Cirsium arvense</i>	Hevonhierakka, <i>Rumex longifolius</i>
Nurmilauha, <i>Deschampsia cespitosa</i>	Hierakka, <i>Rumex</i> sp.
Mutaluikka, <i>Eleocharis mamillata</i>	Paju, <i>Salix</i> sp.
Juolavehänä, <i>Elymus repens</i>	Viherjäsenruoho, <i>Scleranthus annuus</i>
Nurminata, <i>Festuca pratensis</i>	Luhtavuohennokka, <i>Scutellaria galericulata</i>
Ojasorsimo, <i>Glyceria fluitans</i>	Ranta/haarapalpako, <i>Sparganium emersum/erectum</i>
Pikkulimaska, <i>Lemna minor</i>	Voikukka, <i>Taraxacum officinale</i>
Syysmaitiainen, <i>Leontodon autumnalis</i>	Leskenlehti, <i>Tussilago farfara</i>
Ranta-alpi, <i>Lysimachia vulgaris</i>	Nokkonen, <i>Urtica dioica</i>
Rantakukka, <i>Lythrum salicaria</i>	Hiirenvirna, <i>Vicia cracca</i>

## Päätelmät

Mikäli näkymä kosteikon mutkitteluvaan, vaihtelevaan vesiaiheeseen halutaan pitää avoimena ja kosteikon kasvillisuus säilyttää monimuotoisena, leveäosmankäämin, järviruo' on ja ruokohelven sekä pajujen kasvustoja on syytä rajoittaa. Mainitut lajit ovat hyviä veden viivytäjiä, haihduttajia ja ravinteiden sitoja, mutta esteettisesti hyvällä, monimuotoisella alueella niiden esiintymistä on aiheellista rajoittaa. Piennarten niittäminen ylempää edistää kosteikkonäkymän avoimena pysymistä ja ulkoiltojen pääsyä lähelle uomaa. Niiton rajaamista kannattaa miettiä kohteittain, ja säästää mahdollisuuksien mukaan esim. aivan vesirajassa tai uomassa kasvavat kurjenmieikka-, sara- ym. kasvustot, joiden esteettinen arvo on hyvä ja jotka mm. estävät rannan ja uoman eroosiota, laskeuttavat kiintoainesta ja sitovat ravinteita. Tähän mennessä uomaa ei ole ruopattu. Myös laskeutusaltaan ympäristön pajukko voidaan raivata aika ajoin, mikäli näkymä halutaan pitää avoimena. Toisaalta paju hyvänä haihduttajana ja ravinteiden sitojana on käyttökelpoinen laji hulevesien hallinta-alueilla. Pajuja on suositeltavaa käyttää suunnitellusti ja rajatusti tällaisissa kohteissa myös tukemaan muun eliöstön monimuotoisuutta, sillä pajut ovat mm. varhain keväällä kukkivina tärkeitä ravintokasveja pölyttäjähyönteisille. Tämän tyyppisissä pitkissä vesiaiheissa voikin pohtia, saavatko jotkin kohdat olla kasvustoltaan rehevämpiä ja peittävämpiä, jolloin saavutetaan varmemmin ravinteiden sitomisessa ja hulevesien puhdistamisessa tavoiteltuja hyötyjä. Toiset kohdat taas voisivat olla ajoittaisen niittämisen ansioista avoimempia, sallien veden näkyvyyden ja pääsyn veden välittömään läheisyyteen.

Alueella ei havaittu haitallisia vieraslajeja. Horsman taimista osa saattaa kuitenkin olla amerikanhorsmaa tai vaaleaa amerikanhorsmaa. Näiden ilmestymistä ja leviämistä alueelle on syytä tarkkailla.



**Kuva 32.** Painija Eino Leinin puiston kosteikko on keskellä asuinalueita. Kuva: S. Juhanoja

## 2.5. Pölläkän Purontkonpuiston kosteikko, Kuopio

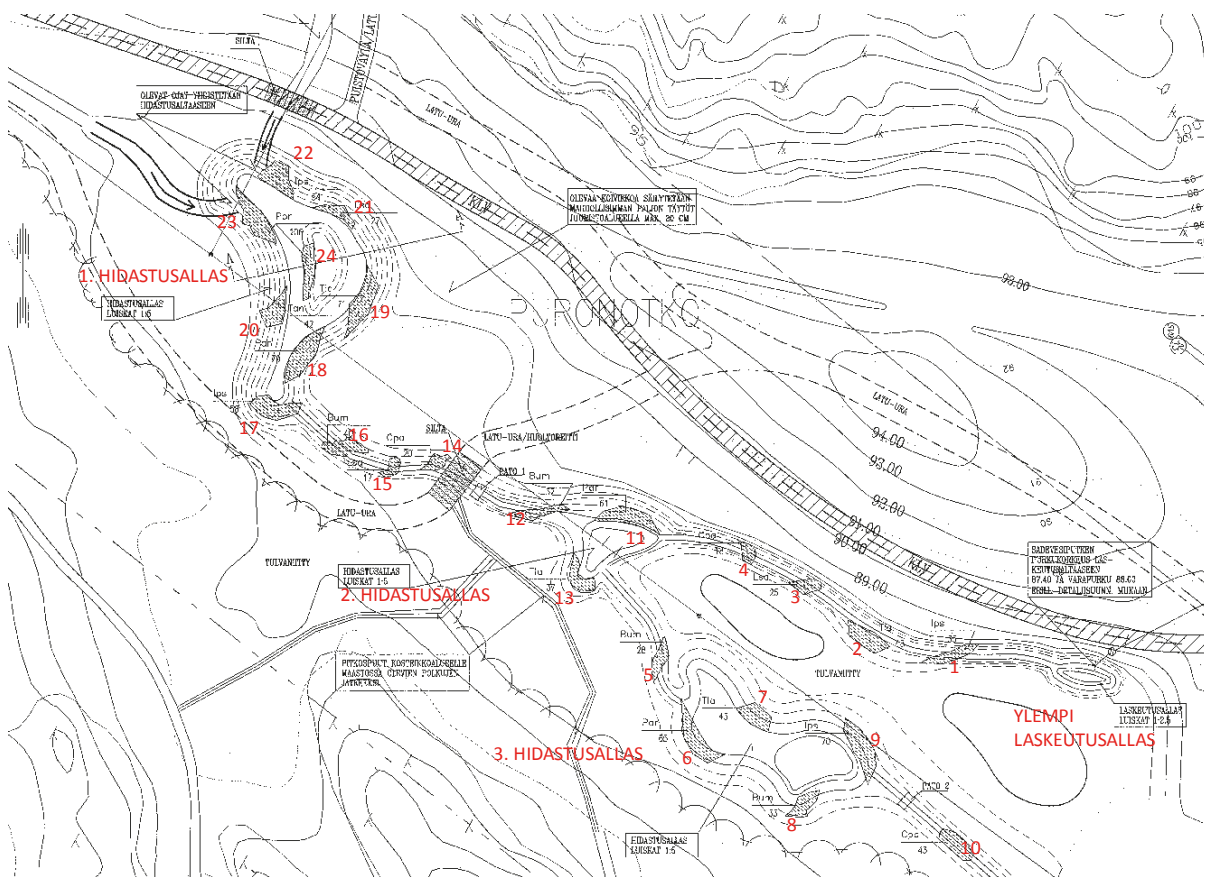
### Kohteen kuvaus

Saaristokaupungissa sijaitseva, vuonna 2004 rakennettu kosteikkopuisto kerää noin 65 hehtaarin alueelta eri suunnilta hulevesiä. Alue koostuu kolmesta viivytysaltaasta, kahdesta laskeutusaltaasta ja niitä yhdistävistä uomista sekä tulvaniityistä. Kosteikon pinta-ala on noin 6000 m<sup>2</sup> ja tulvaniittyjen 7000 m<sup>2</sup>. Laskuoja purkaa vedet Kallaveden Pölläkänlahteen. Ylivuotovesi johdetaan ensin likavesien varosäiliöön maan alle. Viivytysaltaiden syvyys on 20–50 cm, ja reunojen kaltevuus on 1:5. Altain pohja on kaivettu haluttuun syvyyteen, mutta muita rakenteita altaisiin ei ole tehty. Altaisiin ja uomiin on istutettu luonnonvaraista kosteikkokasvillisuutta, siten että vähintään 1/3 on vesisyvydessä, loput rantaluiskissa. Alueen reunoille on tuotu täyttömaata ja kylvetty niittykasvillisuutta sekä istutettu puita.

Ensimmäiseen hidastusaltaaseen laskee myös kylmä- ja kirkasvetinen luonnonpuro, jonka varteen tai uomaan ei ole tehty istutuksia.

Aluetta hoidetaan B-hoitoluokan mukaisesti. Kaupunki niittää alueen kerran kesässä, heinä murskataan ja kasvustojäte jää paikoilleen. Puistossa on myös frisbeegolfrata, jonka käyttäjät niittävät aluetta useita kertoja kesän aikana.





**Kuva 33.** Pölläkän Puronotkonpuiston kosteikon havainnoitu alue. Altaiden nimet ja istutusryhmien numerot samat kuin taulukossa 6.

### Alueen kasvillisuuden tila

Alueen kolmen hidastus- eli viivytysaltaan ympärille, niitä yhdistävien uomien varsille ja tulvaniityille on istutettu kahdeksaa luonnonkasvilajia omiksi ryhmikseen eri kohtiin. Laskeutusaltaisiin ei ole istutettu kasvillisuutta. Tässä hankkeessa on kartoitettu istutussuunnitelman mukaan istutettujen lajien menestymistä ja leviämistä alueella. Samalla on kartoitettu alueella luonnostaan kasvavat ja sinne muualta levinneet lajit. Altaat ja istutusryhmät on merkitty numeroin karttapohjalle kuvassa 33. Altaiden numerointi on alkuperäisen suunnitelman mukainen, istutusryhmät on numeroitu havainnointijärjestyksen mukaisesti alajuoksulta yläjuoksulle päin. Istutetut lajit ja niiden tämänhetkinen tilanne on esitetty taulukossa 6. Taulukon istutusryhmien numerointi noudattaa kuvan 33 numerointia.

**Taulukko 6.** Pölläkän puronotkonpuiston kosteikkoon istutussuunnitelman mukaisesti istutetut ruohovartistet lajit ja niiden tilanne vuosina 2015–2016.

ryhmän numero	Suku/laji	Istutuspaikka	Kasvuston tilanne kesällä 2016
1	Keltakurjenmiekka, <i>Iris pseudacorus</i> 35 kpl	Ylemmän laskeutusaltaan ja 2. hidastusaltaan välinen uoma ja ympäristö	uomassa runsas kasvusto, joka myös kukkii
2	Leveäosmankäämi, <i>Typha latifolia</i> 48 kpl	Ylemmän laskeutusaltaan ja 2. hidastusaltaan välinen uoma ja ympäristö	kasvustoa jonkin verran; runsaasti korpikaislaa
3	Rantakukka, <i>Lythrum salicaria</i> 25 kpl	Ylemmän laskeutusaltaan ja 2. hidastusaltaan välinen uoma ja ympäristö	lajia jonkin verran; järvikortetta ja muuta matalaa kasvustoa
4	Rentukka, <i>Caltha palustris</i> 18 kpl	Ylemmän laskeutusaltaan ja 2. hidastusaltaan välinen uoma ja ympäristö	lajia jonkin verran; suovehkaa ja jousivihvilää runsaasti; korpikaisla leviämässä
5	Sarjarimpi, <i>Butomus umbellatus</i> 28 kpl	3. Hidastusallas ympäristöineen	altaassa näkyvissä joitakin lehtiä
6	Järviruoko, <i>Phragmites australis</i> 65 kpl	3. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; runsaasti muuta kasvillisuutta
7	Leveäosmankäämi, <i>Typha latifolia</i> 43 kpl	3. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; paikalla suuri ryhmä keltakurjenmiekkaa
8	Sarjarimpi, <i>Butomus umbellatus</i> 33 kpl	3. Hidastusallas ympäristöineen	altaassa yksi selvä lehtevä tupas; rannassa keltakurjenmiekkaa ja mesiangervoa
9	Keltakurjenmiekka, <i>Iris pseudacorus</i> 70 kpl	3. Hidastusallas ympäristöineen	lajia isoina kasvustoina useissa kohdissa; levinnyt, kukkii; ruokohelpeä jonkin verran
10	Suovehka, <i>Calla palustris</i> 43 kpl	3. Hidastusallas ympäristöineen	kasvusto levinnyt runsaana uomaan, joka yhdistyy alueen luonnonojaan
11	Järviruoko, <i>Phragmites australis</i> 61 kpl	2. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; niitetty alue; keltakurjenmiekkaa ja mesiangervoa
12	Sarjarimpi, <i>Butomus umbellatus</i> 32 kpl	2. Hidastusallas ympäristöineen	lajia jonkin verran altaassa; runsas lajisto rannalla
13	Leveäosmankäämi, <i>Typha latifolia</i> 37 kpl	2. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; keltakurjenmiekkaa vahvana kasvustona, mesiangervoa ja korpikaislaa
14	Suovehka, <i>Calla palustris</i> ja rentukka, <i>Caltha palustris</i> 20 kpl	2. Hidastusallas ympäristöineen	molempia lajeja melko runsaasti altaita yhdistävässä uomassa
15	Rantakukka, <i>Lythrum salicaria</i> 17 kpl	2. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; paikalla runsaasti korpikaislaa
16	Sarjarimpi, <i>Butomus umbellatus</i> 40 kpl	2. Hidastusallas ympäristöineen	uomassa jonkin verran lehtiä; paikalla runsaasti suovehkaa
17	Keltakurjenmiekka, <i>Iris pseudacorus</i> 58 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	kasvusto hyväkuntoinen, niitetty kesällä 2016; ympärillä runsaasti muuta lajistoa, joka ei vaikuta uhkaavan kurjenmiekkaa
18	Järviruoko, <i>Phragmites australis</i> 70 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; paikalla mesiangervoa ja korpikastikkaa
19	Leveäosmankäämi, <i>Typha latifolia</i> 71 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	kasvustoa jonkin verran, mutta ei levinnyt; paikalla myös iso kasvusto keltakurjenmiekkaa
20	Kapeaosmankäämi, <i>Typha angustifolia</i> 42 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä
21	Rantakukka, <i>Lythrum salicaria</i> 27 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	v. 2015 laji elinvoimainen; v. 2016 ei niitettynä erotu muusta; keltakurjenmiekkaa, mesiangervoa ja korpikaislaa samalla paikalla
22	Keltakurjenmiekka, <i>Iris pseudacorus</i> 54 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	kasvusto hyvin näkyvissä niitettynäkin, elinvoimainen; korpikaisla leviää alueella
23 ja 24	Järviruoko, <i>Phragmites australis</i> 106 kpl	1. Hidastusallas ympäristöineen	lajia ei näkyvissä; paikalla runsaasti leveäosmankäämiä ja pajukkoa; osmankäämiä ei niitetty v. 2016

**Ylempi laskeutusallas ympäristöineen, ryhmät 1–4**

Altaaseen ei ole tehty istutuksia. Rannoilla kasvaa runsaasti mutaluikkaa ja jousivihvilää. Myös luhtatädyke havaittiin. Ylempää laskeutusallasta ja toista hidastusallasta yhdistävään uomaan on tehty istutuksia. Istutetuista lajeista keltakurjenmiekkaa on runsas kasvusto. Leveäosmankäämiä ja rantakukkaa on jonkin verran, samoin rentukkaa. Korpikaisla on leviämässä voimakkaasti kohteessa. Uoman ympäristö on niitetty, ja kasvillisuus on sen vuoksi matalaa. Osa lajeista on saattanut taantua tiheään toistuvan niittämisen vuoksi.

### **Kolmannen hidastusaltaan ympäristö, ryhmät 5–10**

Altaaseen ja sen ympäristöön istutetuista lajeista sarjarimpeä on altaassa kahdessa kohdassa pieni kasvusto. Järviruokoa ja leveäosmankäämiä ei ole. Keltakurjenmiekka ja suovehka ovat menestyneet hyvin, ja ne ovat levinneet istutusalueensa ulkopuolelle melko voimakkaasti.

Altaan vesialue on hyvin näkyvässä, vapaata vettä on runsaasti. Allasta ympäröivä kasvillisuus on melko matalaa toistuvien niittojen vuoksi. Etäämmältä katsottaessa huomio kiinnittyy keltakurjenmiekkasvustoihin, joita altaan reunoilla on useita. Rannalla kasvaa vihvilä- ja saralajeja, kuten jouhi- ja röyhyvihvilää sekä tähti-, pitkäpää- ja luhtasaraa, kuivemmissa kohdissa myös jänönsaraa. Rantalemmikki, kurjenjalka, luhtavuohennokka ja virmajuuri kasvavat altaan tuntumassa. Käenkukkaa tavaan jonkin verran, mutta vähemmän kuin ensimmäisen altaan ympäristössä. Kuivemman osan lajistoon kuuluvat myös kelta-apila, aitovirna ja tädykkeet. Ruokohelpeä on alueella jonkin verran, ja sen leviämistä on syytä tarkkailla.

Allas on peliradan tuntumassa, ja kasvillisuudessa näkyy selviä tallautumisesta johtuvia vaurioita.

### **Toisen hidastusaltaan ympäristö, ryhmät 11–16**

Tämän altaan ympäristö on yleisilmeeltään jokseenkin samanlainen kuin kolmannen altaan. Kasvillisuus ei ole yhtä rehevää kuin ensimmäisen altaan ympäristössä. Kasvillisuus on matalampaa ja yleisvaikutelma avoimempi. Tällä alueella heinillä, saroilla ja vihvilöillä on näkyvä osuus. Pajupensaikkaa on altaiden tuntumassa, mutta se on matalaa niittämisen vuoksi. Pelirata kulkee tämä altaan tuntumassa, ja sen vuoksi ympäristöä niitetään useita kertoja kesässä. Istutetuista lajeista järviruokoa ja leveäosmankäämiä ei ole havaittavissa. Niiden paikalla on vahvoina kasvustoina keltakurjenmiekkaa ja mesiangervoa, myös korpikaisla on leviämässä alueelle. Pullosaraa, ranta-alpia ja röyhyvihvilää kasvaa samalla paikalla. Istutettua sarjarimpeä on pieni kasvusto vedessä, ja suovehkaa ja rentukkaa on altaita yhdistävässä uomassa melko runsaasti. Matalimmat lajit, kuten luhtalemmikki ja luhtavuohennokka ovat hyvin näkyvässä kapean uoman rannoilla. Myös käenkukka on levinnyt tänne. Istutettua rantakukkaa ei ole näkyvässä, sen sijaan korpikaislaa on samalla paikalla runsaasti. Korpikaisla ja suovehka ovat voineet jo tukahduttaa alleen joitakin lajeja. Molemmat kasvavat tyypillisesti uomassa vedessä, ja tällaisina kasvustoina niillä saattaa olla suuri merkitys ravinteidenotossa, veden kulun hidastajina ja kiintoaineksen laskeuttajina. Suovehka ei leviä rantaviivalle tai kuivalle maalle, joten ei uhkaa siellä kasvavia lajeja.

### **Ensimmäisen hidastusaltaan ympäristö, ryhmät 17–24**

Yleisvaikutelma altaan ympäristön kasvillisuudesta on hyvin rehevä ja monimuotoinen. Tämä on kosteikon rehevintä osaa. Käenkukka on levinnyt voimakkaasti alueella. Mesiangervo, puna-ailakki, koiran- ja karhunputki, suo-ohdake ja virmajuuri muodostavat monimuotoisen kasvillisuuden altaan ympäristöön. Koivun ja lepän taimia kasvaa ympäristössä, ja pajujen leviäminen altaan reunalla on voimakasta. Kesällä 2015 altaan välittömän ympäristön kasvillisuutta ei ollut niitetty, joten lajivalikoima on pääosin vuoden 2015 kartoituksesta. Kesällä 2016 koko altaan ympäristö ja saari oli niitetty.

Istutetuista lajeista sarjarimpeä on jonkin verran. Järviruokoa ja kapeaosmankäämiä ei ole näkyvässä. Leveäosmankäämiä on jonkin verran, mutta on epäselvää, onko kyseessä istutettu ryhmä, vai onko laji tullut omia aikojaan paikalle. Rantakukka oli v. 2015 elinvoimainen, mutta v. 2016 niitetystä kasvustosta se ei erotu. Keltakurjenmiekka on elinvoimainen ja se on levinnyt alueella. Matalampaa lajistoa ovat rentukka, mutaluikka, vihvilät ja ratamosarpio. Mesiangervoa ja korpikaislaa on levinnyt alueelle runsaasti, ja ne voivat jo olla uhkana joillekin istutetuille lajeille. Myös pajukasvustot ovat runsaita tämän altaan ympäristössä ja varjostavat muuta kasvillisuutta.

### Alin hidastusallas ja laskeutusallas

Vesi johdetaan kosteikkoalueelta alimpaan hidastusaltaaseen ja laskeutusaltaaseen, jotka eivät näy kuvassa. Näihin ei ole tehty istutuksia, mutta niissä on runsas kasvusto mm. järvikortetta, leveäosmankäämiä, ruokohelpeä, korpikaislaa, keltakurjenmiekkää, mesiangervoa, pajua ja harmaaleppää. Näiden lisäksi kasvaa useita matalampia lajeja. Lajit on esitetty taulukossa 6. Näiden altaiden tärkein tehtävä on veden mahdollisimman tehokas vähentäminen haihduttamalla ja maahan imeyttämällä sekä kiintoaineksen laskeuttaminen pohjaan. Näissä altaissa paikkaansa puolustavat kookkaat, voimakkaasti leviävät lajit. Esteettiset arvot eivät ole näissä samalla tavalla tärkeitä kuin ylempänä sijaitsevalla kosteikkoalueella, joka on myös virkistysalue. Näiden altaiden lajisto on taulukossa 7.

**Taulukko 7.** Pölläkan Puronotkonpuiston kosteikon laskeutusaltaan lajisto vuosina 2015–2016.

Laji	
<i>Alchemilla ptarmica</i> , ojakärsämä	<i>Heracleum sphondylium</i> , ukonputki
<i>Alnus sp.</i> , leppä	<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekkä
<i>Alopecurus geniculatus</i> , polvipuntarpää	<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka
<i>Calamagrostis arundinacea</i> , metsäkastikka	<i>Lysimachia thyrsoflora</i> , terttualpi
<i>Calamagrostis phragmitoides</i> , korpikastikka	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi
<i>Calamagrostis sp.</i> , kastikka	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka
<i>Calla palustris</i> , suo vehka	<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu
<i>Callitriche sp.</i> , vesitähti	<i>Myosotis sp.</i> , lemmikki
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Salix sp.</i> , paju
<i>Equisetum fluviatile</i> , järvikorte	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti
<i>Galium sp.</i> , matara	<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi

### Koko alueelle yhteinen luontaisesti levinnyt lajisto

Koko kosteikkoalue on rehevää, niittymäistä kasvillisuutta. Altaissa on kuitenkin avointa, vapaata vettä, joka on hyvin näkyvässä. Vain ylempään laskeutusaltaan ympäristö ja alueen vierestä kulkevan tien varsi on kuivempaa ja kasvillisuus niukempaa ja matalampaa. Lajisto on tyypillistä kostean niityn ja ojanvarsien lajistoa. Lajien leviämistä säätelee säännöllinen niittäminen, jota frisbeegolfin pelaajat tekevät rata-alueella. Rata kattaa suunnilleen koko kosteikkoalueen. Pelaaminen aiheuttaa myös jonkin verran tallausta, mikä näkyy vaurioituneina kasvinosina. Kasvusto on kuitenkin niin voimakasta, ettei pelaaminen merkittävästi ole uhkana kasvustolle. Alueelle luonteenomaisen kostean niityn lajiston lisäksi kokonaisilmeeseen vaikuttavat erityisesti istutuksista levinnyt keltakurjenmiekkä, luontaisesti alueelle levinnyt ja runsastunut käenkukka sekä suo-ohdake, joka on alueen alkuperäistä kasvillisuutta. Myös tervaleppä on levinnyt alueelle omia aikojaan. Hidastusaltaiden ympärille kasvaa myös pajupensaikkaa, joka vaikuttaa yleisilmeeseen, ellei sitä leikata. Etenkin ensimmäisen hidastusaltaan ympärillä pajupensaikko oli hyvin rehevää kesällä 2015. Se leikattiin matalaksi kesällä 2016. Alueelle luontaisesti tullut lajisto on taulukossa 8.

**Taulukko 8.** Pölläkän Puronotkon kosteikkoon luontaisesti levinneet lajit vuosina 2015–2016.

Laji	Laji
<i>Achillea ptarmica</i> , ojakärsämö	<i>Geum rivale</i> , ojakellukka
<i>Aegopodium podagraria</i> , vuohenputki	<i>Hypericum maculatum</i> , särmäkuisma
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli	<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekkä
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä
<i>Agrostis</i> sp., rölli	<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä
<i>Alchemilla vulgaris</i> , poimulehti	<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	<i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä
<i>Alnus</i> sp., leppä	<i>Juncus filiformis</i> , jousivihvilä
<i>Alopecurus aequalis/geniculatus</i> , ranta/polvipuntarpää	<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää	<i>Lathyrus</i> sp., nätkelmä\virna
<i>Ammi majus</i> , villipalsternakka	<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> , terttualpi
<i>Anthriscus sylvestris</i> , koiranputki	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi
<i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka
<i>Betula</i> sp., koivu	<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu
<i>Bidens</i> sp., rusokki	<i>Myosotis laxa/scorpioides</i> , ranta/luhtalemmikki
<i>Calamagrostis (purpurea) phragmitoides</i> , korpikastikka	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi
<i>Calamagrostis arundinacea</i> , metsäkastikka	<i>Poa remota</i> , korpinurmikka
<i>Calla palustris</i> , suovehka	<i>Polygonum viviparum</i> , nurmitatar
<i>Callitriche</i> sp., vesitähti	<i>Potamogeton alpinus</i> , purovita
<i>Caltha palustris</i> , rentukka	<i>Potamogeton natans</i> , uistinvita
<i>Campanula patula</i> , harakankello	<i>Potamogeton</i> sp. vita
<i>Carex brunnescens</i> , polkusara	<i>Potentilla erecta</i> , rätvänä
<i>Carex echinata</i> , tähtisara	<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka
<i>Carex elongata</i> , pitkäpääsara	<i>Ranunculus acris</i> , niittyleinikki
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	<i>Salix</i> sp., paju
<i>Carex</i> sp., sara sp.	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	<i>Scutellaria galericulata</i> , luhtavuohennokka
<i>Cirsium helenioides</i> , huopaohdake	<i>Silene dioica</i> , puna-ailakki
<i>Cirsium palustre</i> , suo-ohdake	<i>Sparganium</i> sp., palpakko
<i>Corylus avellana</i> , pähkinäpensas	<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	<i>Stellaria nemorum</i> , lehtotähtimö
<i>Deschampsia flexuosa</i> , metsälauha	<i>Trifolium aureum</i> , kelta-apila
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti
<i>Epilobium</i> sp., horsma	<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi
<i>Equisetum fluviatile</i> , järvikorte	<i>Urtica dioica</i> , nokkonen
<i>Equisetum sylvaticum</i> , metsäkorte	<i>Valeriana</i> sp., virmajuuri
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Veronica scutellata</i> , luhtatädyke
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike	<i>Veronica</i> sp., tädyke
<i>Galium palustre/uliginosum</i> , ranta/luhtamatara	<i>Vicia sepium</i> , aitovirna
<i>Geranium sylvaticum</i> , metsäkurjenpolvi	<i>Viola palustris/epipsila</i> , suo- tai korpiorvokki

## Päätelmät

Puronotkon kosteikon tehtävänä on yhtäältä toimia tehokkaana hulevesien kerääjänä, viivyttäjänä, haihduttajana ja puhdistajana, toisaalta palvella virkistys- ja ulkoilualueena sekä frisbeegolf-peliradan paikkana. Alueen ylläpidossa ja kasvillisuuden hoidossa nämä eri tehtävät on otettava huomioon. Alueen pysyminen monimuotoisesti ja riittävän rehevästi kasvitettuna ja kuitenkin maisemallisesti ja toiminnallisesti tarpeeksi avoimena on tärkeää. Liian voimakkaasti leviäviä lajeja on syytä rajoittaa, jotta heikompien kilpailijoiden kasvumahdollisuudet säilyvät ja monimuotoisuutta saadaan pidetyksi yllä. Myös alueelle ominaisten niittylajien säilyminen alueella on tärkeää. Käenkukka on hyvin levinnyt alueella.

Puronotkon kosteikkoon on istutussuunnitelman mukaan istutettu altaisiin järviruokoa ja leveös-mankäämiä. Nämä lajit ovat tavallisesti voimakaskasvuisina lajeina enemmän valtaamassa alaa kuin häviämässä. Näitä ei alueelta kuitenkaan juurikaan tavattu, mikä herättää epäilyksen, onko lajeja lainkaan istutettu alueelle. Joka tapauksessa nämä lajit eivät ole mainittavasti levinneet joko istutetuina tai luontaisesti levinneinä, päinvastoin niiden kasvustoja ei juurikaan ole havaittavissa. Keltakurjenmiekka ja suovehka ovat levinneet alueella. Ne voivat olla lähtöisin sekä istutuksista että luontaisesti levinneitä. Molemmat lajit esiintyvät meillä myös luonnonvaraisina, eivätkä ne aiheuta mainittavaa uhkaa muulle lajistolle. Suovehka voi tiheänä kasvustona heikentää joidenkin uomassa kasvavien muiden luonnonlajien elinolosuhteita, mutta toisaalta se myös haihduttaa vettä tehokkaasti, ja uomassa kasvaessaan hidastaa veden virtaamista, laskeuttaa kiintoainesta ja poistaa ravinteita. Alueella luontaisena kasvava korpikaisla leviää voimakkaasti, ja se voi viedä elintilaa muilta lajeilta. Monimuotoisuuden ylläpitämisen kannalta korpikaislakasvustojen osittainen rajoittaminen voisi olla hyödyksi. Ruokohelpeä esiintyy alueella jonkin verran. Sen esiintymistä on aiheellista seurata, jotta laji ei pääse leviämään haitallisesti.

Peliradan vuoksi kosteikkoympäristöä niitetään säännöllisesti melko isolta alueelta. Tämä pitää kurissa tiettyjen lajien leviämisen: pajupensaikot eivät pääse kasvamaan niin korkeiksi ja tiheiksi, että ne veisivät tilan muilta lajeilta ja peittäisivät näkyvyyden. Toisaalta jotkut lajit ovat voineet myös taantua tai hävitä kokonaan niittämisen vuoksi. Alueen yleisilmeen vuoksi niittäminen kuitenkin lienee pääosin eduksi ja on käytön vuoksi välttämätöntäkin.

Haitallisia vieraslajeja alueella ei havaittu, mutta villipasternakka löytyi ensimmäisen hidastusaltaan läheltä. Villipalsternakka on leviämässä haitallisesti Etelä-Suomessa, joten sen esiintymistä on syytä tarkkailla. Horsmien taimista osa saattaa olla amerikanhorsmaa tai vaalea-amerikanhorsmaa, jotka kuuluvat haitallisten vieraslajien ryhmään.

Puronotkon kosteikossa on tehty kasvillisuuskartoitus myös vuonna 2006. Lajistossa ei ole mainittavia eroja nyt tehtyyn kartoitukseen verrattuna. Vuonna 2006 kolmannelta hidastusaltaasta on löytynyt myös kapeaosmankäämi, jota ei enää havaittu vuosina 2015 ja 2016.



**Kuva 34.** Puronotkon puiston kosteikko on myös tärkeä virkistysalue. Kuva: S. Juhanoja

## 2.6. Jaaninoja, Biolaakso, Turku

### Kohteen kuvaus

Itäisen Turun alueelle Lausteen kaupunginosaan on rakennettu Biolaakso-niminen yrityspuisto 2000-luvun ensimmäisinä vuosina. Jaaninoja virtaa Biolaakson läpi johtolankamaisena elementtinä. Jaaninoja on kahdeksan kilometrin mittainen: se saa alkunsa Varissuon soilta ja Skanssin alueen pohjavedestä ja nousee maan pintaan Lausteen alueella. Jaaninoja laskee Aurajokeen. Biolaakson viherympäristöä rakennettiin Keidas-hankkeessa, jossa myös Jaaninoja luonnonmukaistettiin Biolaakson alueelta. Jaaninojaa kunnostettiin myös Elävä Jaaninoja -hankkeessa. Keidas-hankkeessa Jaaninojan linjausta muutettiin niissä kohdissa, joissa se virtaa tonttien alueella. Ojaan rakennettiin levennyksiä, pohjapatoja, koskimaisia kohtia ja tulvaniittyjä. Näiden avulla ojaan saatiin lisää vedenvirtausta. Ojan reunoja loivennettiin eroosion estämiseksi. Rannoista muodostui epäsymmetriset, ja loivemmalla rannalla kulkee polku. Rumpujen ja sadevesiviemäreiden purkaukokohtat kivettiin erikokoisilla luonnonkivillä. Kivikoita tehtiin myös rannoille. Osa ojasta laajennettiin lammikoksi. Ojan varteen istutettiin ranta- ja kosteikkokasvillisuutta, yksittäisiä puita ja pajuryhmiä. Olemassa olevaa luonnonkasvillisuutta täydennettiin. Uoman rantojen kaltevuus vaihtelee eri kohdissa. Uoman rantakosteikon kaltevuus vaihtelee välillä 1:2 ja 1:3. Kosteikosta kuivempaan suuntaan tulvaniittyjen kaltevuus on välillä 1:4–1:6. Uoman reuna-alueet ovat tulvaniittyjä, joille vesi ajoittain ulottuu. Jaaninojan leveys voi olla ajoittain jopa kuusi metriä. Kauempana uomasta aukeaa avoin maisema, jota rytmittävät sarkapellot ja keitaat. Sarkapelloille on kylvetty eri kasvilajeja ja niiden niitto tapahtuu eri tavoin, jotta saadaan aikaan perinteinen sarkavaikutelma. Keitaisiin on istutettu eri kasvilajeja, puita ja pensaita erilaisten teemojen mukaisesti.

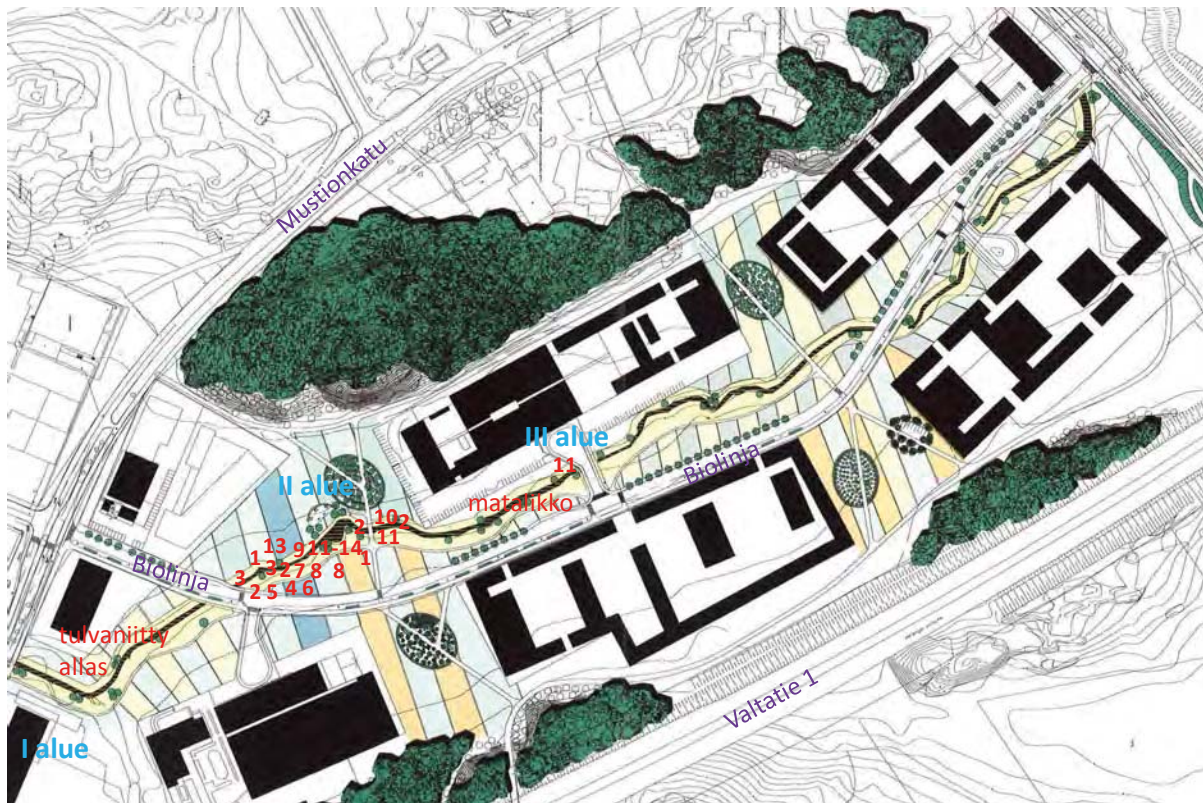
Tässä hankkeessa keskityttiin Jaaninojan uomaan, sen rannoille ja tulvaniityille istutettujen, pääasiassa ruohovartisten kasvien kartoittamiseen, niiden tilan ja runsauden arviointiin. Kartoitus tehtiin heinäkuussa 2016. Tulvaniityille istutetuista kasveista samoin kuin kosteikon kasveista oli käytössä lajilistat, mutta kasvien sijoittelusta ei ollut tarkempaa tietoa. Kartoituksessa pyrittiin selvittämään istutettujen lajien säilyminen ja mahdollinen leviäminen alueella sekä luontaisesti alueelle levinnyt lajisto.

### Alueen kasvillisuuden tila

Alueen kahdelle tulvaniitylle oli istutettu kaislasaraa, pullosaraa, korpikaislaa, niittykulleroa, ja ranta-tädykettä. Kosteikolle oli istutettu mesiangervoa, ratamosarpiota, rentukkaa, kaislasaraa, keltakurjenmiekkää, ranta-alpia, rantakukkaa, luhtalemmikkiä ja leveäosmankäämiä. Istutettujen lajien ja luontaisesti levinneiden esiintyminen on esitetty taulukoissa 9–12. Kasvit on istutettu vuonna 2003.

Koska kartoitusvaiheessa ei ollut tiedossa, mikä kasvivalikoima oli istutettu millekin alueelle, kasvillisuuskartoitusta varten alue jaettiin osiin. Aluejako on esitetty kuvassa 35.

Kartoituksessa kävi ilmi, että tietyissä kohdissa uomaa on lajeja, jotka muodostavat erityisen voimakaita, laajahkoja kasvustoja. Nämä saattavat olla alun perin istutettuja tai alueella luontaisesti erityisen hyvin menestyviä lajeja. Nämä kasvustot on merkitty numeroin kuvaan 1. Ne on lisäksi esitetty taulukossa 4. Mukana on myös piikkisalaatti, joka on ilmestynyt haitallisena vieraslajina alueelle.



**Kuva 35.** Biolaakson karttakuva. Alueiden I–III lajit on esitetty taulukoissa 9–11 ja numeroidut kasvustot 1–14 taulukossa 12.

### Alue I

Alue I alkaa Jaaninojan uoman ja tulvaniityn Mustionkadun puoleisesta päästä ja päättyy kohdassa, jossa Biolinja ylittää Jaaninojan. Alue käsittää Jaaninojan vartta noin 170 m. Tulvahuipuissa vesi nousee kymmeniä cm korkeammalle keskikesän normaalitasosta. Alueen lajit on esitetty taulukossa 9.

Uoman alkupäässä kasvillisuus on erittäin rehevää, kasvustot ovat korkeita ja tiheitä, lähes läpipääsemätöntä. Lajisto on hyvin monimuotoinen. Korpikaisla, järviruoko ja leveäosmankäämi ovat vallitsevia lajeja uoman alkupäässä Mustiontien alittavien purkuputkien lähellä. Pajupensaikkoa on myös runsaasti. Keltakurjenmiekkää kasvaa rehevinä, korkeina kasvustoina pitkin uomaa useissa kohdissa. Vesihierakkaa, katkeratatarta, ranta-alpia, rantakukkaa ja luhtalemmikkiä tavataan uoman alkupäässä jonkin verran. Saroista vain pullosaraa ja heinistä luhtaröllä löytyi uoman alkupäästä. Näiden kosteikkolajien lisäksi uoman tuntumassa kasvaa nokkosta, pelto-ohdaketta, kirjopillikettä ja hevонhierakkaa.

Siirryttäessä eteenpäin uoman rannat muuttuvat vähitellen avoimemmiksi, ja vesi tulee näkyviin. Ranta-alpi ja mesiangervo ovat runsaita tällä kohdalla, samoin rohtovirmajuuri ja luhtalemmikki runsastuvat. Tilaa on myös muille matalammille lajeille, kuten rantakanankaalille, vesitattarelle, rantamintulle ja heinätahtimölle. Rannalla tavataan myös sekä paimenmataraa että vaaleankeltaista matalaristeymää. Vedessä kasvaa sekä upos- että kelluslehtistä palpakkoa ja vitaa. Näiden määrät kasvavat uomaa pitkin edettäessä. Myös heinien osuus kasvillisuudesta lisääntyy: heinistä karheanurmikka, luhtarölli, isorölli, nurmipuntarpää, rantanurmikka ja nurmilauha esiintyvät tällä alueella. Saroista kaislasaraa tavataan kohtalaisesti, ja sen lisäksi edelleen pullosaraa. Vihvilöitä ei havaittu. Rannan



pajupensaikko vähenee ja loppuu uomaan pitkin edettäessä. Samalla pientareiden kasvillisuus muuttuu tyyppilliseksi niittylajistoksi. Päivänkakkara, niittynätkelmä, hiirenvirna, käenkukka, rantatädyke, karhunputki, alsike- ja puna-apila tulevat kuvaan mukaan. Erityisesti Biolinjan puoleisella rannalla on hyvin runsas ja näyttävä niittylajisto, jossa esiintyy myös puutarhalajeja. Valkoinen ja sininen lehtosinilatva, nurmikaunokki ja päivänkakkarakin ovat ilmeisesti peräisin niittysiemenseoksesta. Alueella tavataan myös kohtalaisen kokoinen kasvusto ruokohelpeä.

Vieraslajeista tältä alueelta tavattiin amerikanhorsma, vaalea-amerikanhorsma, piikkisalaatti, jättipalsami, paimenmatara ja piennarmatara.

**Taulukko 9.** Jaaninojan varren kasvillisuus Biolaakson alueella heinäkuussa 2016. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

Alue I Mustiontiestä Biolinjalle.

Uoman alkupää	Niittymäisempi, ei yhtä rehevä alue	
Laji	Laji	Laji
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli	<i>Achillea ptarmica</i> , ojakärsämä	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka
<i>Atriplex patula</i> , kylämaltsa	<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli	<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu
<i>Callitriche palustris</i> , pikkuvesitähti	<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli	<i>Myosotis scorpioides/laxa</i> , luhta- tai rantalemmikki
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	<i>Aloperus pratensis</i> , nurmipuntarpää	<i>Persicaria hydropiper</i> , katkeratar
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma	<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	<i>Poa palustris</i> , rantanurmikka
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma	<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali	<i>Poa trivialis</i> , karheanurmikka
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike	<i>Carex rhynchophysa</i> , kaislasara	<i>Polemonium caeruleum</i> , lehtosinilatva
<i>Impatiens glandulifera</i> , jättipalsami	<i>Carex rostrata</i> , pullosara	<i>Polygonum amphibium</i> , vesitatar
<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekka	<i>Centaurea phrygia</i> , nurmikaunokki	<i>Potamogeton natans</i> , uistinviita
<i>Lactuca serriola</i> , piikkisalaatti	<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Ribes nigrum</i> , mustaherukka
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	<i>Rumex crispus</i> , poimuhierakka
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	<i>Elymus repens</i> , juolavehnä	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma	<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri
<i>Persicaria hydropiper</i> , katkeratar	<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte	<i>Sparganium angustifolium</i> , kaitapalpakko
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko
<i>Ribes nigrum</i> , mustaherukka	<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike	<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö
<i>Rumex aquaticus</i> , vesihierakka	<i>Galium album</i> , paimenmatara	<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti
<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka	<i>Galium x pomeranicum</i> , piennamatara	<i>Thlaspi arvense</i> , peltotaskuruoho
<i>Salix sp.</i> , pajupusikka	<i>Heracleum sibiricum</i> , idänkonputki	<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	<i>Impatiens glandulifera</i> , jättipalsami	<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila
<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö	<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekka	<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , saunakukka	<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä	<i>Urtica dioica</i> , nokkonen
<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi	<i>Leucanthemum vulgare</i> , päivänkakkara	<i>Valeriana officinalis</i> , rohtovirmajuuri
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen	<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke
<i>Valeriana officinalis</i> , rohtovirmajuuri	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	<i>Vicia cracca</i> , hiirenvima

## Alue II

Alue II alkaa kohdasta, jossa Biolinja ylittää Jaaninojan ja jatkuu lapiosillalle saakka. Tähän alueeseen sisältyy myös Biolaakson suurin allas. Alue käsittää Jaaninojan vartta noin 150 m. Alueen lajit on esitetty taulukossa 10.

Tällä kohdalla uoma on syvä ja rantaniitty on korkealla, välivyöhykettä ei ole. Näkymä on avoin ja uoma kaunis. Rannoilla kasvaa tyyppillistä niittylajistoa, jota on jo I alueen loppupuolella. Myös nurmikaunokkia ja lehtosinilatvaa tavataan tässä kohdassa. Uomassa kasvaa mesiangervoa ja keltakurjenmiekkaa useissa kohdissa. Saroista luhtasara on runsas, myös viiltosaraa tavataan. Matalammista lajeista luhtalemmikkiä, rantakanankaalia, ranta-alpia, rantatädykettä, rantaminttua ja vesitartta esiintyy. Haarapalpakkoa on paikoitellen uomassa runsaasti.

Alueella sijaitsee myös uomaan tehty levnys, joka muodostaa Jaaninojan suurimman altaan Biolaakson alueella. Yleisvaikutelma altaan ympäristöstä on rehevä, monimuotoinen ja tasapainoinen. Monet lajit muodostavat laajahkoja kasvustoja, mutta vapaata vettä on hyvin näkyvissä. Ranta ei ole

pusikoitunut. Luhtasaraa on yhtenäinen kasvusto noin 20–30 m<sup>2</sup>. Myös kurjenjalkaa, viiltosaraa, haarapalkkoa ja mesiangervoa kasvaa altaan reunoilla hyvinä kasvustoina. Järviruokoa tavataan iso ryhmä oleskelurakennuksen tuntumassa. Ranta-alpi, rantatädyke, rantakukka, rohtovirmajuuri ja luhtalemmikki antavat lisäilmettä altaalle. Myös pietaryrttiä tavataan, samoin jättipalsamia.

Altaan jälkeen lapiosillalle päin niittykasvillisuus on rannalla rehevää. Uomassa on runsas kasvusto järviruokoa, leveäosmankäämiä ja keltakurjenmiekkää. Viilto- ja pullosara ovat myös runsaahkot.

Voimakkaat, yhtenäiset kasvustot, jotka ovat mahdollisesti istutettuja, on merkitty erikseen numeroituina kuvaan 35 ja niissä esiintyvät lajit taulukkoon 12. Mukana on myös piikkisalaatti, joka on haitallinen vieraslaji.

**Taulukko 10.** Jaaninojan kasvillisuus Biolaakson alueella heinäkuussa 2016. Alue II Biolinjalta Lapiosillalle. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

Laji	Laji
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli	<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu
<i>Atriplex patula</i> , kylämaltsa	<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali	<i>Persicaria amphibia</i> , vesitatar
<i>Caltha palustris</i> , rentukka	<i>Phragmites australis</i> , järviruoko
<i>Carex acuta</i> , viiltosara	<i>Polemonium caeruleum</i> , lehtosinilatva
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	<i>Rhinanthus minor</i> , pikkulaukku ?
<i>Centaurea phrygia</i> , nurmikaunokki	<i>Salix repens ssp. rosmarinifolia</i> , kapealehtipaju
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike	<i>Sparganium erectum</i> , haarapalkko
<i>Impatiens glandulifera</i> , jättipalsami	<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti
<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekkä	<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	<i>Valeriana officinalis</i> , rohtovirmajuuri
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke

### Alue III

Alue III ulottuu Lapiosillasta Radimeter Turku Oy:n sillalle. Alue käsittää Jaaninojan vartta noin 150 m. Alueen lajit on esitetty taulukossa 11.

Tällä alueella uoman rannalla ja uomassa on monessa kohdassa vahva viiltosarakasvusto. Radimeterin sillan vieressä on pitkä, yhtenäinen viiltosarakasvusto. Myös keltakurjenmiekkää on useissa kohdissa ryhmänä. Leveäosmankäämistä on yksi laaja, yhtenäinen kasvusto ja lisäksi joku pienempi ryhmä. Ilmeisesti näitä lajeja on istutettu, ja ne ovat menestyneet hyvin ja levinneet. Uomassa on sekä kaita- että haarapalkkoa, jota on useissa kohdissa runsaasti uomassa. Muuten alueen kasvillisuus on lajistoltaan hyvin samanlaista kuin alueen II kasvillisuus. Vesitartta, rantakanankaalia, kirjopillikettä, pietaryrttiä ja peltokortetta on enemmän kuin muilla alueilla. Myös korpikaislaa on useissa kohdissa. Haitallisista vieraslajeista alueella kasvaa paimenmataraa ja jättipalsamia vahvana kasvustona parissa kohdassa.

**Taulukko 11.** Jaaninojan kasvillisuus Biolaakson alueella heinäkuussa 2016. Alue III Lapiosillalta Biometerin sillalle. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

Laji	Laji
<i>Achillea millefolium</i> , siankärsämö	<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli	<i>Persicaria amphibia</i> , vesitatar
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelppi
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	<i>Phragmites australis</i> , järviruoko
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali	<i>Poa palustris</i> , rantanurmikka
<i>Carex acuta</i> , viiltosara	<i>Polemonium caeruleum</i> , lehtosinilatva
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Ranunculus reptans</i> , rantaleinikki
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte	<i>Sparganium angustifolium</i> , kaitapalpakko
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike	<i>Sparganium sp.</i> , palpakko
<b><i>Galium album</i>, paimenmatara</b>	<i>Symphytum officinale</i> , rohtoraunioyrtti
<i>Glechoma hederacea</i> , maahumala	<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti
<b><i>Impatiens glandulifera</i>, jättipalsami</b>	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti
<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekkä	<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi
<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä	<i>Urtica dioica</i> , nokkonen
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	<i>Valeriana officinalis</i> , rohtovirmajuuri
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke
<i>Myosotis laxa</i> , rantalemmikki	<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna

**Taulukko 12.** Jaaninojan varren voimakkaat, laajahkot kasvustot. Numerointi kuvan 20 mukainen. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

Número	Laji
1	haarapalpakko, <i>Sparganium erectum</i>
2	keltakurjenmiekkä, <i>Iris pseudacorus</i>
3	korpikaisla, <i>Scirpus sylvaticus</i>
4	<b>piikkisalaatti, <i>Lactuca serriola</i></b>
5	rantakukka, <i>Lythrum salicaria</i>
6	nurmikaunokki, <i>Centaurea phrygia</i>
7	mesiangervo, <i>Filipendula ulmaria</i>
8	ranta-alpi, <i>Lysimachia vulgaris</i>
9	kaislasara, <i>Carex rhynchophysa</i> ja luhtasara, <i>Carex vesicaria</i>
10	leveäosmankäämi, <i>Typha latifolia</i>
11	viiltosara, <i>Carex acuta</i>
12	kurjenjalka, <i>Potentilla palustris</i>
13	luhtasara, <i>Carex vesicaria</i>
14	järviruoko, <i>Phragmites australis</i>

## Päätelmät

Jaaninojan varren kasvillisuus Biolaakson alueella on runsas ja monimuotoinen. Alueella kasvaa sekä istutettuna että luontaisesti levinneenä tyypillistä kostean ja märän paikan lajistoa sekä niittykasvillisuutta, jota on täydennetty kylvämällä joitakin puutarhalajeja tai -muotoja. Kasvilajeissa on useita perhosia ja pölyttäjiä houkuttelevia lajeja. Maisemallisesti alueella on erilaisia alueita, mikä tekee ympäristöstä myös houkuttelevan virkistysalueen.

Järviruoko, leveäsmankäämi ja ruokohelpi eivät ole vallanneet liian suurta alaa, mutta niiden leviämistä on kuitenkin syytä tarkkailla.

Pajut, järviruoko, ruokohelpi ja leveäsmankäämi puolustavat paikkaansa joissakin kohdissa uomaa hyvinä haihduttajina, ravinteiden ja maa-aineksen sitoijina. Niiden leviämistä on kuitenkin syytä tarkkailla ja estää liiallinen leviäminen, jotta alueen monimuotoisuudelle ei aiheudu uhkaa liiallisesta leviämisestä eikä maisema pusikoidu liikaa. Mustionkadun puoleinen pää Jaaninojan ympäristöstä on erittäin rehevä. Runsas kasvillisuus on purkuputkien kohdalla hyödyllinen veden haihdutuksen ja ravinteiden sitomisen kannalta.

Vieraslajeista ainakin jättipalsami ja piikkisalaatti ovat asettuneet alueelle. Niiden leviämistä on syytä tarkkailla, ja pyrkii hävittämään nämä lajit alueelta, ennen kuin ne ehtivät vallata isoja alueita ja tukahduttaa muuta lajistoa alleen. Myös paimenmataraa, piennarmataraa, amerikanhorsmaa ja vaalea-amerikanhorsmaa esiintyy alueella. Huolestuttavinta on jättipalsamin esiintyminen alueella monessa kohdassa melko runsaana. Se uhkaa levitessään alueen muuten monimuotoista kasvillisuutta.



**Kuva 36.** Jaaninojassa uomat ja allasmaiset leventymät vuorottelevat. Kuvat: S. Juhanoja

### 3. Uusien hulevesialueiden kasvillisuusseuranta

Sirkka Juhanoja ja Eeva-Maria Tuhkanen

Tämän työpaketin tarkoituksena oli selvittää, millä tavalla uusien, perustettavien hulevesikosteikkojen kasvillisuus muotoutuu ja kehittyy: mitkä kasvilajit menestyvät istutettuina, leviävät riittävästi, mutta eivät hallitsemattomasti ja mitkä lajit leviävät alueille luontaisesti. Työpakettiin valittiin Helsingin, Jyväskylän, Kuopion, Salon ja Turun viherrakentamishankkeen mukaisista uusista kohteista sopivat seurantakohteet. Kohteiden suunnitteluun pyrittiin pääsemään mukaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin oli mahdollista osallistua kohteeseen istutettavien kasvilajien valintaan.

Luke teki osallistuville kaupungeille ehdotuksen lajeista, joita toivottiin valittaviksi istutuksiin. Lajit ovat suomalaisia luonnonlajeja, joita on saatavana suomalaisista taimistoista. Kaupunkien käyttämät suunnittelijat saivat listan käyttöönsä, ja he valitsivat listasta kohteisiin istutettavat lajit. Lajiehdotus on liitteessä 20. Luke osallistui myös kasvien istutukseen niissä kohteissa, joissa se oli mahdollista. Uudiskohteiksi saatiin Helsingistä Citywater-hankkeen Pohjois-Pasilassa Oulunkylän Maunulapuistossa sijaitseva kohde Metsäläntien varresta, Jyväskylän Kortepohjan alueelta Eerolanpuron kosteikko, Kuopiosta Hiltulanlahden alueelta Sormulanpuiston kosteikko ja Turusta Skanssinkadun hulevesiuoma. Turusta saatiin toiseksi kohteeksi Vaisten allas Pohjois-Turusta. Se oli perustettu vuotta aikaisemmin, ja istutuksiin oli käytetty pääasiassa eri pajulajeja. Vaisten alueen lajivalintaan ei voitu vaikuttaa. Salosta kohteeksi saatiin entisen Salon sokeritehtaan peltoalueelle rakennettavan Viitanlaakson asuinalueen läpi virtaava hulevesiuoma, johon oli rakennettu levennyksiä ja kiveyksiä. Viitanlaakson kohteeseen ei tehty istutuksia, joten se toimi hankkeessa kokonaan luontaisen kasvittumisen seurantakohteena. Kaarinan kaupungin suunniteltu Rauhalinnan asuinalueen kohde ei ehtinyt mukaan hankkeen toteutusaikana.

Työpaketin kohteiden seuranta tehtiin vuosina 2016–2018. Istutusalueet mitattiin lähtötilanteessa, ja istutettujen lajien elossa pysymisestä, kasvuunlähdestä, peittävyden kehittymisestä, kasvusta, kukinnasta, levittäytymisestä tai vähenemisestä tehtiin havainnot kerran tai kahdesti kasvukauden aikana. Samalla kartoitettiin kunkin istutusryhmän alueelle luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaus.

#### 3.1. Pohjois-Pasilan hulevesirakenne, Helsinki

Pohjois-Pasilan hulevesirakennan on osa EU Life+ CITYWATER -hanketta, jonka tavoitteena on parantaa Itämeren tilaa hulevesiä puhdistavilla hankkeilla Helsingissä, Turussa ja Tallinnassa. Hulevesirakenteen tarkoitus on ensisijaisesti veden puhdistaminen, toissijaisesti veden viivyttäminen.

##### **Kohteen kuvaus**

Kohde sijaitsee Metsäläntien ja Maaliikennekeskuksen pohjoispuolella Keskuspuistossa. Maaliikennekeskuksen maankäyttö on muuttumassa, ja alueelle on suunniteltu asuin- ja liikerakentamista, jonka on arvioitu alkavan vuonna 2020. Hulevesirakenne on suunniteltu nykytilanteeseen ja tilanteeseen, jossa asuin- ja liikerakentaminen on valmis, ei rakennustyön aikaiseen hulevesien hallintaan.

Metsäläntien alittavasta hulevesirummusta vedet johdetaan kivettyyn viivytysaltaaseen ja puhdistaviin biosuodatusaltaisiin, joissa on hiekkasuodatuskerros ja tulvaniittykasvillisuutta. Altaat viettävät loivasti, ja vettä pidätetään kasvillisuudella ja kivikynnyksillä. Altaista hulevedet johdetaan olemassa olevaan uomaan, johon on rakennettu kivikynnyksiä veden virtauksen hidastamiseksi ja joka on kivetty eroosion estämiseksi. Vedet johdetaan kivettyä uomaan pitkin kivettyyn laskeutusaltaaseen, josta edelleen Haaganpuroon.

Biosuodatusaltaiden kivikynnysten yhteyteen istutettiin kosteikkokasveja kolmeen pitkänomaiseen, kaarevareunaiseen alueeseen, jotka on esitetty kuvassa 37.

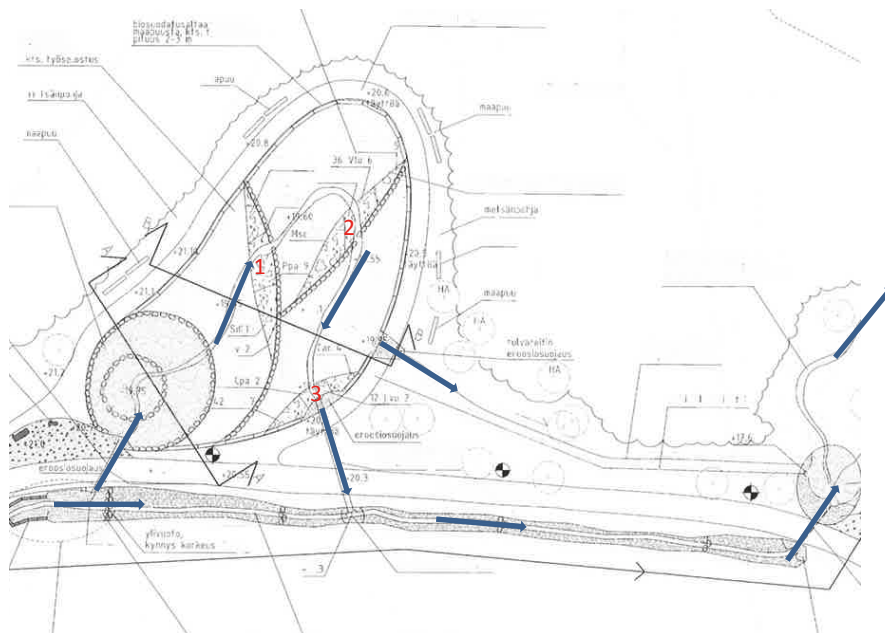
Biosuodatusaltaisiin kylvettiin kauttaaltaan Suomen Niittysiemen Oy:n Tulvaniitty-siemenseosta, jossa on suomalaisten kostean paikan lajien siemeniä, kuten harakankello *Campanula patula*, kullero *Trollius europaeus*, kurjenjalka *Potentilla palustris*, käenkukka *Lychnis flos-cuculi*, nurmikaunokki *Centaurea phrygia*, ojakellukka *Geum rivale*, ojakärsämö *Achillea ptarmica*, peurankello *Campanula glomerata*, pulskaneilikka *Dianthus superbus*, puna-ailakki *Silene dioica*, rantatädyke *Veronica longifolia* ja siankärsämö *Achillea millefolium*. Seoksen sekaan kylvettiin tienvarsiseosta, josta suurin osa on punanataa *Festuca rubra* (78 %), lisäksi engalnninraiheinää *Lolium perenne*, niittynurmikkaa *Poa pratensis*, nurmirölliä *Agrostis capillaris*, jäykkänataa *Festuca brevipila* ja valkoapilaa *Trifolium repens*. Altaiden ympärille metsäniitylle kylvettiin siemenseosta, jossa on mukana metsäkurjenpolvea *Geranium sylvaticum*, valkovuokkoa *Anemone nemorosa*, metsäapilaa *Trifolium medium* ja poimulehteä *Alchemilla* sp.

### Kasvillisuuden tila

Kosteikkokasvikaistoihin 1–3 istutettiin kasvit lokakuun lopussa v. 2015. Istutusta edeltävänä yönä oli ollut muutama aste pakkasta, ja maan pinta oli kohmeessa. Tämä vaikeutti jonkin verran istuttamista, ja kaikkia taimia ei ilmeisesti istutettu riittävän syvään. Tämä on voinut vaikuttaa kasvuunlähtöön ja ensimmäisestä talvesta selviytymiseen. Osa kosteikkokasvikaistan lajeista kylvettiin niille varattuihin paikkoihin, mm. puna-ailakki ja luhtalemmikki.

Maaperän kosteus vaihtelee altaiden eri osissa. Reunat ovat paikoitellen melko jyrkät, ja reunojen yläosa on selvästi kuivempi kuin altaan pohja. Kivetyn viivästysaltaan ja biosuodatusaltaiden kosteus vaihteli eri havaintokerroilla. Kahtena ensimmäisenä vuonna havaintoja tehtiin alku- tai keskikesällä ja elo-syyskuussa. Kaikilla kerroilla reunat olivat kuivat, eikä laskeutusaltaassa ollut vettä. Biosuodatusaltaiden pohja oli alavimmilta kohdiltaan kostea, ei vetinen. Viimeisenä havaintovuonna sekä viivytysaltaassa että biosuodatusaltaissa oli vettä, joten altaiden pohjalla kasvit olivat vedessä. Kasvupaikkojen kosteusero näkyy kasvillisuudessa: pohjalla kasvillisuus on selvästi rehevämpää kuin reunoilla, ja kosteikkolajit ovat pohjalla rehevämpiä, kun taas kuivuutta sietävät lajit ovat vallanneet reunat.

Istutetut lajit ovat kostean paikan kasveja, ja odotetusti kasvu on rehevämpää altaiden pohjalla kuin kuivemmilla reunoilla. Kullero on menestynyt kohtalaisen hyvin, mutta kasvusto ei ole yhtenäinen. Kukintaa on ollut. Samanlainen tilanne on hiirenportaalla. Kasvit ovat hengissä, mutta melko pieniä edelleen. Rantatädykettä on sekä kahdella istutusalueella että sen ulkopuolella. Kasvusto on harvaa, mutta kukkivat kasvit erottuvat selvästi ja antavat oman värinsä alueelle. Rantatädykettä on ollut myös kylvösiemenseoksessa, ja laji leviää istutettunakin siemenestä. Ranta-alpi on menestynyt kohtalaisen hyvin kahdella istutusalueellaan, ja on altaan pohjalla melko yhtenäisenä kasvustona. Kukinta on ollut runsasta. Rentukkaa istutettiin vain altaan alavimpaan kohtaan, ja se on menestynyt hyvin ja kukkinut. Istutusalueet on merkitty karttakuvaan 37. Istutetut lajit ja istutussuunnitelman mukaiset kylvetyt lajit sekä niiden runsaus ovat taulukossa 13.



**Kuva 37.** Pohjois-Pasilan huleveirakkenne. Veden kulkusuunta on merkitty nuolin, ja kosteikkokasvien istutusalueet numeroin.

Istutussuunnitelmaan varatuille paikoille kylvetyt lajit ovat lähteneet kasvuun ja levinneet alueelle vaihtelevasti. Osa lajeista on ilmeisesti jäänyt kylvämättä, koska niistä ei ole yhtään havaintoa suunnitelman mukaisilla paikoilla. Tällaisia ovat jokapaikansara, viiltosara, jänönsara ja kurjenjalka. Puna-ailakki on lähtenyt kasvuun hyvin ja levinnyt varsinaisen kylvöalueen ulkopuolelle ja kukkinut runsaasti. Puna-ailakki on lisäksi mukana Tulvaniitty-kylvösiemenseoksessa. Myös luhtalemmikkiä on kylvöpaikalla kohtalaisen runsaasti, ja se on kukkinut. Jonkin verran laji on levinnyt kylvöalueen ulkopuolellekin. Kohteeseen istutetut lajit ja niiden tilanne vuosina 2016–2018 ovat taulukossa 13.

Kylvöseoksissa olleista lajeista siankärsämöä alueella kasvaa runsaasti, ja sen määrä on havaintovuosien aikana selvästi lisääntynyt. Siankärsämön kukinnalla on tärkeä merkitys alueen yleisilmeeseen. Poimulehteä havaittiin vain yhdellä havaintokerralla. Valkovuokkoa havaittiin kahdella havaintokerralla niukasti. Peurankelloa, harakankelloa ja nurmikaunokkia ei havaittu ensimmäisenä vuonna lainkaan, mutta kahtena jälkimmäisenä vuonna näitä havaittiin, ja etenkin harakankelloa oli runsaasti. Metsäkurjenpolvea havaittiin vasta viimeisenä vuonna, ja käenkukkaa vain yhtenä havaintokertana. Puna-ailakkia havaittiin kaikkina vuosina, ja se runsastui voimakkaasti kahden vuoden aikana. Sen sijaan viimeisenä vuonna lajia oli niukemmin. Valkoapilaa kasvoi runsaasti kaikkina vuosina. Kylvöseoksissa olleista lajeista kaikkia ei havaittu: kullero, kurjenjalka, ojakellukka, ojakärsämö jäivät havaitsematta. Heiniä alueella kasvaa runsaasti, ja ne muodostavat peruskasvillisuuden altaisiin. Kaikkia heiniä ei pyritty määrittämään lajilleen, koska havainnointikerroilla ne eivät kukkineet.

Alueelta tavattiin noin 80 luontaisesti ilmestynyttä lajia, joista valtaosa on ruohovartisia. Osa lajeista havaittiin vain satunnaisesti yhdellä havaintokerralla ja joidenkin lajien määrät olivat hyvin pieniä. Joitakin lajeja oli jokaisella tai lähes jokaisella havaintokerralla. Tällaisia olivat muun muassa kevätpiippo, piharatamo, rönsyleinikki, hevонhierakka ja pienet horsmalajit, joita ei määritetty lajilleen, ja joita havaittiin suunnilleen yhtä paljon eri vuosina.

**Taulukko 13.** Pohjois-Pasilan hulevesikosteikkoon istutetut lajit ja niiden tila.

Laji ja istutusryhmän numero	2016	2017	2018
1. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero 56 kpl, 7 m <sup>2</sup>	Taimia tallella aika paljon, mutta pieniä. Jääneet liian pintaan. Paikka liian kuiva. Kosteaa vyö keskellä matalimmassa kohdassa. Ei vettä alueella.	Kukkinut vähän, taimet erillisiä, ei levinnyt. Alueella ei näy yhtään vettä, vaikka on ollut sateinen alkukesä. Painannepaikoissa kasvillisuus rehevämpää kuin muualla. Syksyllä puita kaatui alueelle.	Kasveja näkyvissä pientareelle saakka siellä täällä tasaisesti.
2. <i>Carex nigra</i> , jokapaikansara, kylvö	Ei ole.	Ei ole.	Ei ole. Rehevää muuta kasvillisuutta; vesi seisoo.
3. tyhjä			Rehevää kasvillisuutta
4. <i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka, kylvö	Ei ole. Kuivahko paikka rinteessä.	Ei ole. Kivetty alue.	Ei ole. Rehevä kohta matalassa painanteessa.
5. <i>Silene dioica</i> , puna-ailakki, kylvö	Ruusukkeita paljon, ilmeisesti puna-ailakkia. Kivien vieressä rehevempiä. Nousee loivasti.	Pikkutaimia runsaasti. Kukkuvia kohtalaisesti. Levinnyt muuallekin.	Siellä täällä kohtalaisesti. Kukkinut.
6. <i>Carex ovalis</i> , jänönsara, kylvö	Ei ole.	Ei ole.	Ei ole. Kuiva kohta.
7. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras 30 kpl, 5 m <sup>2</sup>	1 kuollut. Jääneet liian pintaan. Pieniä, erityisesti pintaan jääneet. Yläosa liian kuiva.	Tallessa. Pieniä erillisiä. Vihreitä, paremman näköisiä kuin ennen.	Siellä täällä erillisiä yksilöitä, hengissä. Vaarassa tukahtua heinään. Alempana paremmassa kasvussa kuin aiemmin. Ylempänä rinteessä ei ole. Alueen yläosa kuivaa.
8. <i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke 30 kpl, 5 m <sup>2</sup>	Elossa. Kukkiivat ja kasvussa. Heinät ja apila levinneet välialueiden kylvöksistä.	Hengissä, kukkineet ja kukkiivat, eivät ole levinneet. Yksittäiset taimet hentoisia. Yksilöissä vähän versoja. Kohtalaisen rehevä kasvillisuus.	Koko alueella tasaisesti. Saattaa olla levinnyt. Kosteaa. Kukki. Erottuu heinien seassa. Alareunassa mahdollisesti vesi seissyt. Heinää vähemmän kuin alueella 7.
9. tyhjä		-	Rehevä. Vesi ei seisoo.
10. <i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke 30 kpl, 5 m <sup>2</sup>	Elossa. Osa kukkii ja osa on kukkinut. Kasvussa.	Tallessa, taimet erillisiä. Paikka melko rehevä.	Alueet kasvaneet yhteen. Rehevää. Vesi mahdollisesti seissyt alareunassa.
11. <i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemikki, kylvö	Taimia tasaisesti kivireunuksen vieressä. Satunnaisia kauempana.	Ruusukkeita näkyy kiveyksen lähellä. Kasvillisuus vähän niukempaa kuin alueella 10.	Siellä täällä, erityisesti kivien vieressä. Alkupää kosteaa, loppupää kuivempaa.
12. <i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta- alpi 21 kpl 3,5 m <sup>2</sup>	Tallessa. Alimmat olleet vedessä. Alimmassa osassa vahvakasvuisimpia.	Elossa. Ei levinnyt. Ei kovin rehevä. Yläreuna kuiva, alareuna rehevämpi. Pyöreä alue ei erotu.	Tasainen, kukkinut. Melko hentoista. Maa nousee jyrkästi reunassa, kuiva yläosa, alaosa rehevämpi.
13. <i>Caltha palustris</i> , rentukka 22 kpl, 2 m <sup>2</sup>	Kaikki hengissä ja kasvussa. Kukkinut. Suurin osa ollut vedessä.	Yksittäisiä. Tallessa. Kukkinut jonkin verran. Kasvillisuus rehevä.	Tallessa. Kukkinut. Rehevin kohta, alava, putkien suut tässä.
14. <i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta- alpi 21 kpl 3,5 m <sup>2</sup>	Kaikki hengissä. Alimmat 4-5 kpl olleet vedessä ja kasvaneet parhaimmin.	Yksittäisiä. Tallessa. Erilliset taimet. Alaosa melko rehevä.	Melko tasainen kasvusto, mutta yläosan kuivassa kohdassa matalaa. Alhaalla rehevämpää. Kukkinut hyvin.
15. <i>Carex acuta</i> , viiltosara, kylvö	Ei ole.	Ei ole.	Ei ole.
16. Pyöreä alue keskellä	Vain luontaisesti levinnyttä kasvillisuutta.	Vain luontaisesti levinnyttä kasvillisuutta.	Ei erota enää sijaintia!

Joidenkin lajien määrä lisääntyi selvästi havaintovuosien aikana. Päivänkakkaraa havaittiin jokaisella kerralla, ja sen määrä kasvoi. Peltohanhikkia, niittyhumalaa, ahdekaunokkia, pietaryrttiä, hiirenporasta (istutusalueen ulkopuolella), maitohorsmaa, metsäkortetta ja ahosuolaheinää ei havaittu ensimmäisenä vuonna, mutta niiden määrä kasvoi havaintovuosien aikana, ahdekaunokin määrä ehkä selvemmin. Varsinaisista ruohovartisista puutarhakasveista havaittiin vain ensimmäisenä vuonna jalopähkämö ja sormustinkukka kahtena jälkimmäisenä vuonna. Näiden määrä oli pieni. Puuvartisista lajeista tavattiin taimina leppiä, koivuja, vadelmaa, terttuseljaa, pajuja ja pihlajaa. Näistä etenkin leppien määrä kasvoi havaintoaikana.

Joitakin lajeja havaittiin alueella vain ensimmäisenä vuonna. Rikkakasveina pidetyt jauhosavikka, juolavehänä, kiertotatar, pihatatar, kirjopillike, pihasaunio ja peltovillakko hävisivät muun kasvillisuuden rehevöityessä.

Haitallisista vieraslajeista alueella tavattiin vain vaalea-amerikanhorsma kahtena viimeisenä vuonna, mutta sen määrä lisääntyi tuona aikana. Alueelle luontaisesti tulleet lajit ja niiden yleisyys ovat liite-  
taulukoissa 9a-9b.



## Päätelmät

Alueen yleisilme on niittymäinen, monimuotoinen ja värikäs. Heiniä on runsaasti, mutta niiden joukosta erottuvat puna-ailakki, päivänkakkara, rantatädyke, peuran- ja harakankello, siankärsämö, luh-talemmikki jne. Ne luovat värikkään kokonaisuuden, jossa on ruokaa myös pölyttäjille. Puna-ailakki ja rantatädyke eivät ehkä olisi yhtä runsaita pelkästään tulvaniittyseoksesta saatuina. Istutetut rantaalpi ja kullero ainakin tuovat oman lisänsä. Puna-ailakki ja lemmikki itivät hyvin syksyllä kylvettyinä. Molempien lajien taimet olivat ensimmäisenä kesänä suurimmaksi osaksi kivikynnysten vieressä, mikä johtunee siitä, että syksyn sateissa pintamaa ja siemenet olivat valuneet alavimmalle paikalle esteen viereen. Tämä on ongelma joissakin kohteissa käytettäessä kylvöä. Taimettuminen ei tapahdu siinä kohdassa, mihin kasvit on tarkoitettu. Monissa hulevesikosteikoissa tästä ei ole haittaa, koska kasvillisuus saa muotoutua melko vapaasti. Joissakin paikoissa ongelmaksi voi tulla paljaiden laikkujen muodostuminen.

Alueen kasvillisuuden kokonaisuus on kehittynyt istutetuista, kylvetyistä ja alueelle luontaisesti tulleista lajeista. Kylvetyt ja istutetut lajit muodostavat kolmen vuoden kuluttua alueen perustamisesta pääosin näkyvimmän osan kokonaisuudesta. Jotkin luontaisesti tulleet lajit ovat kuitenkin jo nyt olennainen osa kokonaisuutta: päivänkakkara on runsas ja ahdekaunokki melko runsas. Toistaiseksi kukkakasvit erottuvat hyvin heinikosta. Siemenestä paikalla lisätyt lajit ovat ottamassa runsaudessa kiinni sen, mitä ne olivat istutettuja jäljessä alkuvaiheessa. Kokonaisuus tulee muuttumaan ajan mittaan. Nyt jo on havaittavissa tiettyjen lajien runsastumista ja joidenkin vähenemistä. Niittylajien lisääntyminen on toivottua. Tämä on luonnollinen kehitys, joka sopii tällaiseen lähes luonnomukaiseen kohteeseen hyvin. Jotta kohteen avoimuus ja monimuotoisuus saadaan säilymään, joidenkin lajien runsastumista on ehkä aiheellista rajoittaa. Etenkin leppien taimet lähtivät voimakkaaseen kasvuun jo havaintoaikana. Pajut ja lepät runsastuessaan ja kasvaessaan kokoa muuttavat alueen ilmettä ja olosuhteita. Vaikka pajut ja lepät ovat hyviä veden haihduttajia ja puhdistajia, niiden rajoittaminen voi tulla ajankohtaiseksi, jotta pusikoituminen vältetään. Vieraslajien torjunta alueella on tärkeää, etenkin kun alue on suorassa yhteydessä Haaganpuroon.



**Kuva 38.** Alueelle on kehittynyt luonnollisen näköinen niittykasvillisuus. Kuva: S. Juhanoja

### 3.2. Eerolanpuron kosteikko, Jyväskylä

Eerolanpuron kosteikko on rakennettu Korttesuon kaupunginosaan keskelle tiivistä kaupunkirakentamista. Sen tarkoituksena on puhdistaa Tuomiojärveen päätyvää hulevettä. Kosteikko on myös osa esteettistä viherympäristöä, se tarjoaa elinympäristön monille eliölajeille ja siitä on muodostunut suosittu ulkoilualue.

#### Kohteen kuvaus

Eerolanpuron kosteikko on Jyväskylän ensimmäinen luonnonmukaisen hulevesien hallinnan kohde. Kosteikkoon rakennettiin kaksi hulevesiä viivyttävää ja haihduttavaa allasta, ja vanha purouoma jätettiin ennalleen tulvareitiksi. Tulopäähän rakennettiin kiintoaineen laskeuttamista varten syvemvät altaat, joita voidaan huoltaa vahingoittamatta viivytysaltaiden kasvillisuutta. Altaiden kaivuusta tulleet maamassat maisemoitiin alueelle. Alueen pohjamaa on savea, ja kosteikon pinta-ala on noin yksi hehtaari. Kosteikko valmistui käyttöön kasvukaudella 2016. Altaiden ympärille kylvettyä nurmikkoa hoidetaan leikkaamalla ja niittämällä.

Kasvivalinnat alueelle tehtiin Luken laatiman tutkimuskasvien ehdokaslistan pohjalta aktiivisessa vuorovaikutuksessa suunnittelutoimiston kanssa. Lajeiksi valittiin suomalaisia luonnonkasvilajeja, joita istutettiin yhteensä 25 ryhmää 21 eri lajista altaiden ympärille. Istutukset tehtiin kesällä 2016. Yksi ryhmä poistettiin pian istutuksen jälkeen, koska suunnitellun lajin tilalle oli vaihtunut ulkomainen laji. Alueelle haluttiin valita vain suomalaisia luonnonlajeja, myös siksi, että kosteikon alavirtaan päin on Natura-aluetta. Kasvillisuuden havainnointi aloitettiin pian istutuksen jälkeen ja sitä jatkettiin kahdesti kesinä 2016 ja 2017. Loppuhavainnot tehtiin elokuussa 2018. Havainnoja tehtiin jokaisesta istutusryhmästä erikseen. Huomiota kiinnitettiin istutetun lajin kuntoon, elinvoimaisuuteen, terveyteen, leviämiseen istutusryhmän ulkopuolelle tai vastaavasti taantumiseen. Lisäksi kartoitettiin istutusryhmän alueelle luontaisesti ilmaantuneet lajit ja niiden runsaus sekä mahdollinen uhka istutetulle lajille.

Altaiden ympärille istutetut ryhmät on merkitty karttakuvaan 40. Samaa ryhmien numerointia on käytetty tekstissä istutettujen lajien menestymistä esiteltäessä. Alueelle luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaus ovat liitetaulukossa 10a–10b.

Altaisiin istutettiin myös joitakin pieniä ryhmiä tai yksittäisiä lajeja siirrettyinä luonnonkasvupaikoilta. Nämä on merkitty kirjaimin karttakuvaan 40 ja esitelty tekstissä samoilla kirjansymboleilla.



**Kuva 39.** Kosteikon pääosan muodostavat kaksi allasta. Kuva: S. Juhanoja



Kuva 40. Eerolanpuron kosteikon istutusryhmät.

### Kasvillisuuden tila

Altaita ympäröiville rinteille on kylvetty nurmisiemenseosta, josta istutusalueille on levinnyt heiniä ja apiloita. Nurmikkoheiniä ja apiloita ei sen vuoksi erikseen mainita jokaisen istutusryhmän kohdalla. Nurmikkoa hoidetaan leikkaamalla ja niittämällä, ja joissakin kohdissa niittäminen on ulotettu aivan lammikoiden reunaan saakka. Näin on tapahtunut ilmeisesti silloin, kun istutusalue on vaikuttanut sekavalta ja villiintyneeltä. Muutamissa kohdissa istutetut kasvit on niitetty tyveä myöten, ja osa lajeista on kärsinyt tästä.

Rakennetun alueen sivuun on jätetty vanha purouoma tulvaväyläksi. Se on rannoiltaan erittäin reheväkasvuista, ja korpikaisla on ojan varrella valtakasvi. Myös jättipalsamia kasvaa melko runsaasti ojan penkoilla. Ojanvarren lajiston leviämistä istutusalueille on aiheellista tarkkailla, ja estää jättipalsamin leviäminen.

### Istutetut lajit

Istutuksiin käytettiin suomalaisilta taimistoilta hankittuja kotimaisia luonnonkasvilajeja. Ryhmät istutettiin altaiden reunoille kukin laji omiin ryhmiinsä keskimääräisen veden korkeuden mukaan joko kuivalle maalle, vesirajaan tai veteen. Yhteen ryhmään oli saatu miekkavihvilää suunnitellun lajin tilalle. Koska alueelle ei haluttu ulkomaisia lajeja, miekkavihvilä poistettiin pian istutuksen jälkeen, ja ryhmän alue jätettiin kasvittumaan vapaasti. Miekkavihvilä oli jo ehtinyt juurtua paikoilleen ja siitä oli jäänyt maahan lisääntymiskappaleita, koska useita taimia havaittiin vielä vuonna 2018. Ryhmät 1–9

ovat pienemmässä altaassa, 10–25 isommassa. Pienemmän altaan ympärillä oleviin ryhmiin tuli spontaanisti enemmän lajeja kuin ison altaan ryhmiin. Kasvualustan erot voivat selittää tätä osaltaan. Etenkin ryhmien 6, 7 ja 9 heikko menestyminen voi osaksi selittyä kasvuolosuhde-eroilla.

Rantaviivalle vapaisiin kohtiin ilmestyi luontaisesti useita kosteikkolajeja, kuten rantapuntarpää (myös vedessä), ranta- ja konnanvihvilä.

Isomman altaan ympäristön kasvupaikat ovat karumpia kuin pienemmän altaan.

**1. Rentukkaa** istutettiin yhteen ryhmään pienemmän altaan rannalle. Kasvusto on aika ajoin ollut veden alla hetkittäin, mutta myös kuivana välillä. Kasvuunlähtö oli hyvä, ja laji muodosti nopeasti rehevän kasvuston, mutta täysin peittäväksi kasvusto ei kehittynyt. Tämän vuoksi alueelle tuli runsaasti myös muuta kasvillisuutta: useita heinälajeja, vihvilöitä, korpikaislaa, horsmia, mesiangervoa, luhta- tai rantalemmikkiä, rönsyleinikkiä ja erittäin runsaasti rusokkeja. Etenkin vuosina 2017 ja 2018 rusokkikasvusto peitti loppukesällä alleen lähes kaiken muun. Nuokku- ja säderusokkia oli suurin osa kasvustosta, mutta myös tummarusokkia oli joukossa.

**2. Siniheinää** istutettiin rentukoiden viereen pitkään ryhmään. Kasvusto muodostui tasaiseksi ja yhtenäiseksi ja kukki runsaasti. Tämäkään laji ei pystynyt pitämään poissa rehevään kasvualustaan ilmaantuvia muita lajeja, vaan siniheinämättäiden väleihin kasvoi samaa lajistoa kuin rentukalla. Nuokkurusokki oli myös tällä alueella valtalaji loppukesästä 2017 ja 2018.

**3. Ratamosarpiota** istutettiin pienempään altaaseen veteen melko lähelle rantaa. Ratamosarpio lähti hyvin kasvuun, ja lähti leviämään syvemmälle altaaseen. Osa kasveista kasvoi kookkaiksi ja kukki näyttävästi. Veteen ratamosarpioiden viereen ilmestyi melko runsaasti isovesitähteä ja vitaa sekä rantapuntarpäätä.

**4., 13. ja 20. Viiltosaraa** istutettiin suunnitelman mukaisesti pienempään altaaseen, ja sillä korvattiin isommassa altaassa kaksi pullosaralle suunniteltua ryhmää. Pienemmässä altaassa viiltosara kasvatti nopeasti hyvin peittävän, tasaisen ja yhtenäisen kasvuston ja lähti leviämään kuivalle maalle päin. Kasvuston läpi ei kasvanut juuri mitään muita lajeja, mutta rannan puolelle tuli jonkin verran matalaa kosteikkolajistoa ja altaan puolelle vesikasveja. Ryhmät 13 ja 20 ovat isossa altaassa, ja kasvustot erittäin peittäviä ja yhtenäisiä, jonkin verran leviämässä maalle päin. Kasvustojen läpi ei mainittavasti kasva muita lajeja.

**5. Luhta- tai rantalemmikkiä** istutettiin pienemmän altaan rannalle, jossa kasvusto kehittyi hyvin ja kukki runsaasti. Lemmikin kasvutavan vuoksi kasvusto ei ole täysin peittävä, ja väleistä kasvoikin jonkin verran heiniä, rönsy- ja niittyleinikkiä, horsmia, saunakukkaa, pujoa, käenkukkaa, piharatamoja ja rusokkeja. Ilmeisesti tämän vuoksi kasvusto oli niitetty vuosina 2017 ja 2018 rantaan saakka. Lemmikin siementaimia oli kuitenkin sen verran runsaasti, että jokakeväinen kukinta lienee turvattu. Lemmikki saattaisi sopia istutettavaksi sekaisin jonkun vähän sitä vahvemman, muttei liian peittävän lajin kanssa. Esimerkiksi matalat vihvilät, sarat tai heinät, puna-ailakki tai rantatädyke voisivat sopia kumppaneiksi.

**6. Rantatädykeryhmä** pienemmässä altaassa jäi harvaksi. Kasvit olivat hentoja, eikä kasvustolla ollut peittävyttä nimeksikään. Kukintaa oli. Harvaan kasvustoon pääsivät asettumaan nurmikkoheinät ja -apilat, monet peltorikkakasvit, kuten saunakukka, pujo, rönsyleinikki, horsmat ja peltokanankaali. Tämän vuoksi ryhmä oli niitetty rantaan saakka vuosina 2017 ja 2018.

**7. Hiirenporrasryhmä** on rantatädykkeen vieressä, ja sen tilanne on hyvin samanlainen kuin rantatädykkeen. Kasvusto ei lähtenyt kehittymään kunnolla, vaan taimet jäivät yksittäisiksi, ja kasvusto har-

vaksi. Osa taimista kuoli. Sekaan kasvoi paljon erilaisia piha- ja peltorikkakasveja sekä nurmikkoheiniä ja -apiloita, kuten rantatädykeryhmäänkin. Niitto vesirajaan saakka vuonna 2018.

**8. Rantakukka** muodosti nopeasti komean kasvuston pienemmän altaan rantaan. Kasvusto ei tullut täysin peittäväksi, mutta se oli yhtenäinen ja kukintaa oli runsaasti. Siementaimia oli paljon pohjalla. Kasvuston läpi tuli jonkin verran muita lajeja, kuten horsmia, saunakukkaa, rönsyleinikkiä, piharata-moa, peltosauniota, mutta rantakukka antoi ryhmälle kuitenkin selvän ilmeen. Kasvuston yläosa oli niitetty vuonna 2018.

**9. Ranta-alkikasvusto** kehittyi heikosti. Kasvusto jäi harvaksi, ja jokaisen taimen kohdalla kasvoi ameri-kanhorsma, joka siemensi voimakkaasti. Vaikutti siltä, että horsma oli päässyt istutukseen jo taimi-en mukana. Kasvustossa oli runsaasti myös muita lajeja, samoja kuin hiirenportaan ja rantatädykkeen alueella. Alue oli niitetty rantaan asti vuonna 2018.

**10. Korpikaisla** istutettiin ison altaan rannalle. Kasvusto kehittyi melko nopeasti yhtenäiseksi ja peit-täväksi. Laji lähti leviämään sekä maalle että altaaseen päin. Kasvuston läpi tuli hyvin vähän muita lajeja.

**11. ja 25. Terttualpiryhmä** istutettiin kaksi ison altaan tuntumaan: toinen kuivalle maalle rinte- en alaosaan (ryhmä 25) ja toinen vesirajaan tuntumaan. Molemmat kasvupaikat osoittautuivat liian kui- viksi. Terttualpi tarvitsee kasvupaikan, joka on koko ajan vetinen. Ryhmässä 11 muutama taimi päätyi kostempaan paikkaan, ja ne kehittyivät vahvemiksi kuin kuivan maan taimet, joiden kasvusto oli harva ja heikko. Ryhmiin luontaisesti tulleiden lajien määrä oli kasvupaikan karuuden vuoksi myös melko niukka: matalia vihvilöitä, rantapuntarpäätä, suo- ja karvahorsmaa jonkin verran, vähän ranta- alpia.

**12. Kapeaosmankäämi** kasvoi yhtenäiseksi, peittäväksi kasvustoksi nopeasti ja lähti leviämään ran- nan puolelle. Edellisen vuoden kasvusto hajoaa hitaasti, ja vanha kasvusto onkin painamassa uuden kasvuston päällä. Tämä vaikuttaa jonkin verran esteettistä arvoa heikentävästi, mutta ei ilmeisesti estä uutta kasvua. Kapeaosmankäämikasvuston läpi pääsi kasvamaan vain hyvin vähän muita lajeja, mutta karvahorsmaa seassa kasvoi joitakin yksilöitä. Nämä pitäisi poistaa haitallisina vieraslajeina.

**13. Pullosara** ryhmissä 13 ja 20 oli korvattu viiltosaralla. Näistä tiedot ovat ryhmän 4 kohdalla.

**14. Röyhvihvilää** istutettiin kahteen ryhmään. Molemmissa kasvusto kehittyi nopeasti peittäväksi, tiiviiksi ja yhtenäiseksi. Kasvuston läpi ei kasvanut muita lajeja. Rannan puolelle kasvoi matalia vihvi- löitä, kunnen konnan- ja rantavihvilää.

**15. ja 19. Hetesaraa** istutettiin kaksi ryhmää. Molemmissa kasvusto kehittyi nopeasti yhtenäiseksi, tasaiseksi ja oli esteettisesti erittäin näyttävä. Kasvuston läpi ei kasvanut muita lajeja, mutta rannan puolella kasvoi matalia vihvilöitä, rantapuntarpäätä ja rönsyleinikkiä. Kasvusto on leviämässä maalle päin.

**16. Miekkavihvilä** kasvusto raivattiin pois pian istutuksen jälkeen, eikä tilalle istutettu muuta lajia. Alueelle kasvoi harvahkoa matalaa kasvustoa konnan- ja rantavihvilää, rantapuntarpäätä ja rusokkia.

**18. Suovehkaa** istutettiin vesirajaan, jossa taimet olivat vähän liian kuivassa paikassa, eikä kasvustos- ta tullut peittävää kuivan maan puolella. Sen sijaan veteen päin kasvoi jonkin verran rönsyjä. Kasvus- ton läpi tuli heiniä ja apilaa.

**21. Raate** istutettiin vesirajaan samalla tavoin kuin suovehka. Kasvusto jäi harvaksi kuivan maan puo- lella, mutta veteen kasvavat rönsyt olivat reheviä ja vahvoja ja muodostivat peittävän, kelluvan kas-

vuston. Maalla heinät ja apilat ovat peittämässä kasvustoa alleen. Alueella on myös saunakukkaa, rönsyleinikkiä, peltohanhikkia, leskenlehteä, horsmia ja rusokkeja.

**22. Kaislasara** kasvoi nopeasti täysin peittäväksi, tiiviiksi kasvustoksi, josta ei muita lajeja kasva läpi. Kaislasara on leviämässä maalle päin. Kasvusto on esteettisesti näyttävä siihen asti, kunnes lehtiin tulee ruskeaa kirjavuutta. Tätä on kaislasaralla muita kookkaita saralajeja enemmän.

**23. Keltakurjenmiekka** kasvoi yhtenäiseksi, peittäväksi kasvustoksi ja kukki runsaasti. Kasvusto laajeni rannalle päin. Kasvuston läpi ei tullut muita lajeja.

**24. Rantatädykettä** istutettiin ison altaan saareen, jossa kasvusto jäi harvaksi ja melko hennoksi. Kasvupaikka oli liian kuiva, jotta kasvusto olisi kehittynyt lajityypilliseen muotoon. Vuonna 2018 saaren kavillisuus oli kokonaan niitetty.

### Luonnosta siirretyt lajit

Luonnosta siirrettyjä lajeja istutettiin pieniä määriä altaiden vesialueille.

**A ja U. Röyhyvihvilä** istutettiin kahteen kohtaan. Molemmat lähtivät hyvin kasvuun, mutta toinen taantui ilmeisesti oltuaan jonkin aikaa kuivana.

**B. Kurjenjalka** säilyi elossa, mutta ei runsastunut selvästi.

**C ja I. Konnanvihvilä** siirrettiin kahteen paikkaan, joista toisessa laji lisääntyi. Konnanvihvilää kasvaa alueella luontaisesti hyvin monessa paikassa.

**D. Palpakon** siirtoistutus ei onnistunut.

**E. Harmaasara** lähti kasvuun, mutta taantui.

**F ja N. Tähtisara** istutettiin kahteen kohtaan, ja se lähti kasvuun, mutta taantui.

**G ja S. Tupasluikka** kasvatti hyvät tupaat ja kukki, mutta taantui toisessa kohdassa, toisessa kohdassa on kasvattanut ison ryhmän ja levinnyt.

**H, K ja R. Ratamosarpiota** istutettiin kolmeen kohtaan. Kaksi näistä onnistui, ja laji runsastui istutuskohtien lähellä.

**J. Suovehkan** siirtoistutus ei onnistunut.

**L. Pullosara** kasvoi reheväksi, on kukkinut ja alkanut levitä.

**M ja T. Lumme** ei ole kukkinut, mutta muutama lehti on toisella paikalla, toisella kasvusto on vahvistunut, mutta ei kukkinut.

**O. Jouhivihvilä** kasvatti komeat tupaat ja on kukkinut.

**P. Korpikaisla** kasvatti hyvät tupaat, on kukkinut ja levinnyt.

**Q. Tupasvilla** kasvatti tupaat, on kukkinut ja levinnyt.

### Luontaisesti tulleet lajit

Istutusalueilla tai niiden lähistöllä havaittiin yhteensä 94 kasvilajia. Osa on samoja, joita on istutettu aluelle, ja ne ovatkin ilmeisesti levinneet istutusalueilta muualle.

Heinälajeista eniten havaittiin rantapuntarpäätä, jota kasvoi eri puolilla ja jonka määrä lisääntyi havaintovuosien aikana. Ojasorsimoa kasvoi tuppaina useissa kohdissa. Jonkin verran havaittiin nurmi-lauhaa, röllejä, korpikastikkaa ja ruokohelpeä. Lisäksi istutusryhmissä oli jonkin verran nurmikosta levinneitä heiniä. Kaikein kaikkiaan heinälajeja oli melko vähän.

Sara- ja vihviläkasveihin kuuluvia lajeja havaittiin 13. Näistä yleisimmät ja runsaimmat olivat ranta-, konnan- ja röyhyvihvilä sekä korpikaisla, joiden määrät kasvoivat havaintoaikana. Myös miekkavihvilä oli lisääntynyt alueella jonkin verran, vaikka sen istutettu kasvusto raivattiin pois kesällä 2016.

Kokonaan vesialueella kasvavista lajeista ratamosarpio lisääntyi selvästi havaintovuosien aikana. Myös leveäosmankäämi lisääntyi havaintoaikana. Isovesitähteä havaittiin kaikkina vuosina runsaasti.

Rusokkien taimia havaittiin vähän istutusvuonna, ja viimeisenä vuonna nuokkurusokkia kasvoi erittäin runsaasti pienemmän altaan toisessa päässä. Myös säderusokkia oli paljon, tummarusokkia vähemmän. Suovehkan yksittäisiä taimia tuli lisää, amerikanhormsa yleistyi ja karvahorsma ja karhunköynnös havaittiin alueella. Peltorikkakasveista rönsyleinikki oli yleisin. Luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaus ovat liitteessä 10a–10b ja kuvassa 41.

## Päätelmät

Alueen yleisilme on avoin, monimuotoinen ja esteettisesti hyvä kaksi vuotta rakentamisen jälkeen. Suurin osa istutetuista ryhmistä on onnistunut: kasvit ovat hyvässä kasvussa, lähteneet jonkin verran leviämään ja ovat kukkineet. Useimmat ryhmät erottuvat maisemassa vielä omina kokonaisuuksinaan, eivätkä luontaisesti alueelle tulleet lajit ole asettuneet näihin ryhmiin. Mikään istutetuista lajeista ei ainakaan vielä ole lähtenyt leviämään liian voimakkaasti. Muutama heikommin peittävä laji ei ole säilynyt selvänä omana ryhmänään, vaan sekaan on levinnyt runsas muu lajisto. Tämä voi johtua istutetun lajin heikosta peittävydestä, jolloin aukkopaikoissa on tilaa muille lajeille. Myös istutuspaikan rehevyys, kasvualustan siemenpankki, on voinut vaikuttaa lajiston kehittymiseen.

Rantatädyke, hiirenporras, ranta-alpi ja luhtalemmikki ovat pahimmin jääneet muun kasvillisuuden alle ja tulleet niitetyiksi kokonaan. Rentukan ja siniheinän kasvustot ovat yhtenäisiä ja melko peittäviä, mutta siitä huolimatta rusokit ovat loppukesällä peittäneet ne alleen. Toisaalta rusokkilajien sekakasvusto on peittävä, paikkaansa hyvin sopiva, kosteikossa menestyvä. Tällä perusteella se puolustaa paikkaansa osana monimuotoista ympäristöä, eikä ole pystynyt tukahduttamaan sen paremmin rentukkaa kuin siniheinääkään. Osa lajeista on istutettu kohtiin, jotka ovat kasvukauden aikana liian pitkään kuivina. Näin on käynyt terttualpille, jonka ryhmissä ovat menestyneet ne taimet, joiden kasvupaikka on lähes koko ajan veden alla. Myös suovehkan ja raatteen istutuspaikka on vähän liian pitkään kuiva, mikä näkyy maalla olevan kasvuston harvuutena. Nämä lajit ovat kuitenkin kasvattaneet vahvoja versoja veteen. Rantatyräkki on myös kärsinyt kuivuudesta.

Kaikki saralajit ovat menestyneet alueella erittäin hyvin, samoin röyhyvihvilä, keltakurjenmiekkä, kapeaosmankäämi, korpikaisla, rantakukka ja ratamosarpio. Myös lemmikki on kukkinut runsaasti ja antanut ilmettä kohteeseen, mutta ryhmään levinneiden kookkaampien lajien vuoksi ryhmä on niitetty.

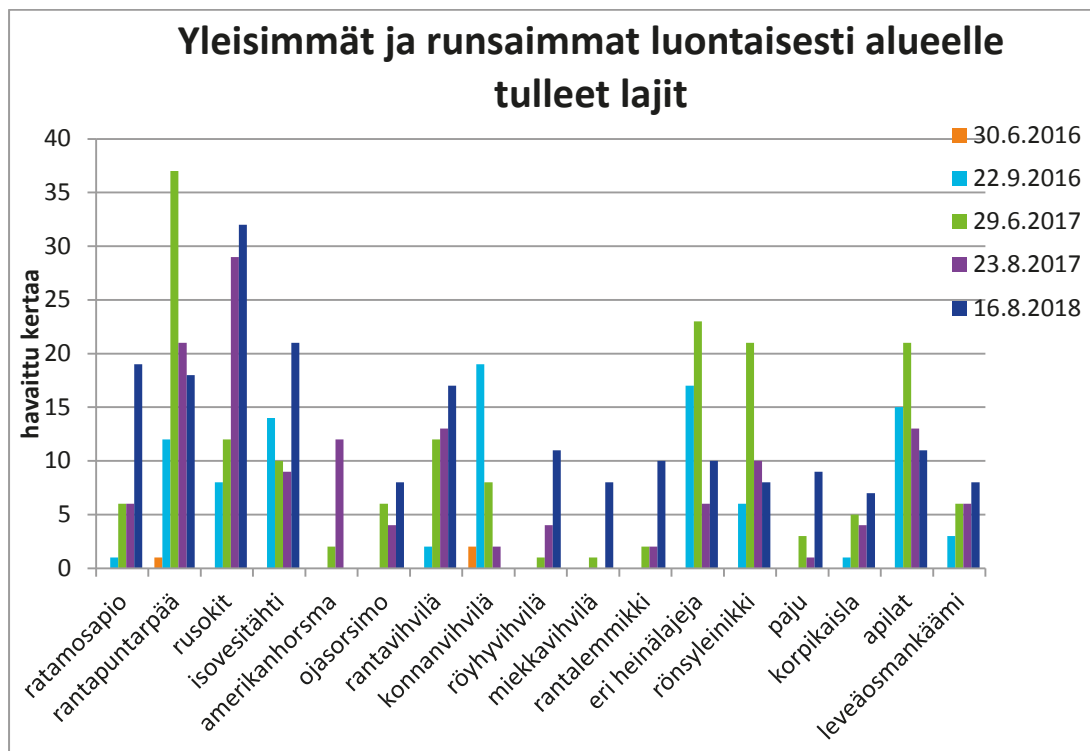
Kasvillisuuden tilassa on eroja altaiden välillä. Pienemmän altaan istutusryhmiin on päässyt asettumaan selvästi enemmän luontaisesti tullutta lajistoa, joka on vallannut joidenkin lajien istutusalat ja johtanut siihen, että ryhmät on niitetty. Tässä altaassa on myös hyvin runsas rusokkilajien esiintymä. Altaiden olosuhteet ovat jonkin verran erilaiset, mikä on osaltaan syynä luontaisesti levinneiden lajien erilaiseen tilanteeseen, osittain syynä ovat pienemmän altaan ympärille istutetut heikommin peittävät lajit. Jatkoa ajatellen yksi mahdollisuus olisi, että pienemmän altaan annetaan jatkaa kehittymistä luontaisen kasvittumisen suuntaan, jolloin jäljelle jäävät istutetuista parhaiten kilpailussa pärjäävät. Isomman altaan olosuhteet ja sen ympäristöön istutetut lajit tarjoavat mahdollisuuden jäsentyneemmän kasvillisuuden ylläpitoon.

Altaissa kasvaa melko runsaasti ympäristöön sopivia ja kasvillisuuskokonaisuutta hienosti täydentäviä vesikasveja, jotka ovat luontaisesti tulleet alueelle ja lisääntyneet havainnointivuosien aikana: vidat, isovesitähti, ojasorsimo, rantapuntarpää ja palpakko. Altaiden rannoille on jätetty alueita, joihin ei ole istutettu mitään. Ne ovat seurannan aikana kasvittuneet jonkin verran, ja alueille kasvaneet ranta-, konnan-, jouhi- ja röyhyvihvilät, heinät ja matalat sarat täydentävät hyvin alueen lajistoa. Joiden-

kin lajien leviämistä on aiheellista tarkkailla, jotta ne eivät pääse leviämään hallitsemattomasti alueella ja heikennä muiden lajien mahdollisuuksia selviytyä. Tällainen laji on etenkin leveäosmankäämi. Karvahorsmaa esiintyy alueella jonkin verran. Alueella havaittiin myös harmaalepän ja pajujen taimia. Näiden esiintymistä ja kasvua on aiheellista tarkkailla, jotta ei-toivottu pusikoituminen voidaan estää.

Hoidon kannalta hankalimpia ovat lajit, joiden ryhmiin pääsee kasvamaan runsas luontaisesti levinnyt lajisto. Istutettu laji ei erotu ryhmässä, ja hoitona on usein koko ryhmän niitto. Tämä voi johtaa istutetun lajin häviämiseen.

Haitallisten vieraslajien leviämisen uhka on alueella melko suuri, koska altaiden viereisen vanhan purouoman varrella kasvaa useissa kohdissa jättipalsamia ja altaiden rannoilla havaittiin melko paljon amerikanhorsmaa, jonkin verran vaalea-amerikanhorsmaa ja karhunköynnöstä yhdessä kohdassa. Näiden poistaminen alueelta on tärkeää. Muilta osin kasvillisuuden raivaamiseen ei ole tarvetta.



**Kuva 41.** Yleisimmät ja runsaimmat alueelle luontaisesti levinneet lajit.

### 3.3. Sormulanpuisto, Kuopio

Sormulanpuiston kosteikko sijaitsee Hiltulanlahden alueella noin 12 km Kuopion keskustasta etelään. Alue on entistä maanviljelysympäristöä, johon on kaavoitettu laaja asuinalue. Kosteikon rakentamisvaiheessa v. 2016 alueella on valmiina jonkin verran omakotitaloaluetta, mutta rakentaminen jatkuu. Kosteikko on rakennettu viivyttämään, haihduttamaan ja puhdistamaan alueen hulevesiä ennen niiden laskemista Hiltulanlahteen. Alueen huleveden määrä tulee lähivuosina kasvamaan, kun rakennettu alue laajenee. Padotusaltaiden vedenpinnan muutokset tulevat oletettavasti kasvamaan, mikä vaikuttaa kasvilajien menestymiseen. Suurta kosteuden vaihtelua kestävät lajit valikoituvat. Tästä tilanteesta ei tämän projektin aikana vielä saatu riittävästi tietoa.

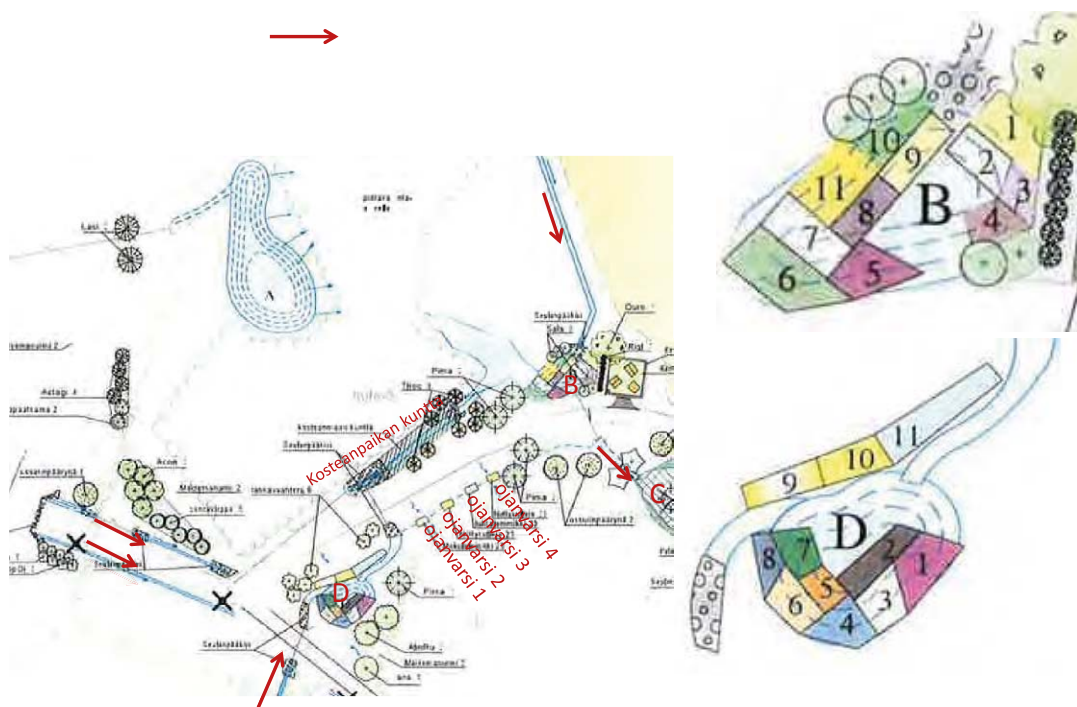


## Kohteen kuvaus

Syyskuussa 2016 tehtyjen istutusten aikaan hulevesirakenteesta olivat valmiina kolme padotusallasta ja niihin johtavat uudet avo-ojat. Alimmasta padotusallasta vesi johdetaan eteenpäin olemassa olevaa, vanhaa avo-ojaa pitkin. Alueen pohjamaa on silttimoreenia. Tutkimukseen saatiin mukaan kaksi ylempää padotusallasta, altaat B ja D, joista B on alempana. Altaiden syvyys on noin 50 cm. Altaiden pinta katettiin Greenfix 7 -eroosiomatolla, jonka läpi istutus tehtiin. Kasvit istutettiin noin 40 cm:n välein ennen veden laskemista altaisiin.

Kumpaankin altaaseen istutettiin 11 kosteikkokasvirymää yhteensä 18 lajista, joista kaksi oli samoja kummassakin altaassa. Lisäksi istutettiin 4 ryhmää kävelytien varteen allas B:n alapuoliseen ojanvarteen ilman katemateriaalia. Istutukset tehtiin syyskuussa 2016. Kasvien havainnointi aloitettiin heti istutuksen jälkeen, ja sitä jatkettiin vuosittain. Huomiota kiinnitettiin istutetun lajin kuntoon, elinvoimaisuuteen, terveyteen, leviämiseen istutusryhmän ulkopuolelle tai vastaavasti taantumiseen. Lisäksi kartoitettiin istutusryhmän alueelle luontaisesti ilmaantuneet lajit ja niiden runsaus sekä mahdollinen uhka istutetuille lajeille.

Alueen karttapohja on kuvassa 42 ja istutettujen lajien havaintojen tulokset liitetaulukoissa 11–13. Luontaisesti levinneet lajit ja niiden runsaudet ovat liitetaulukossa 14a–14b. Taulukoiden ja tekstin kirjainsymbolit ja numerointi noudattavat karttakuvan merkintöjä.



**Kuva 42.** Sormulanpuiston hulevesirakenteen kuva ja padotusaltaiden B ja D istutusryhmät.

## Kasvillisuuden tila

Altaiden ympärille on kylvetty Maisemanurmi 2 -tieluis-kaseosta ja kävelytien toiselle puolelle ojanvarteen on asennettu kosteanpaikan kuntaa. Padotusallas C on katettu Greenfix Covamat -siemeneroosiomatolla, jossa lajeina ovat mm. keltakurjenmiekkä, kurjenjalka, käenkukka, lehtovirmajuuri, ojakellukka, puna-ailakki, ranta-alpi, rantakukka, rantatädyke, ratamosarpio, rohtovirmajuuri ja väinönputki. Siemeneroosiomaton, kosteanpaikan kunnan ja maisemanurmen lajit vaikuttavat

tulevaisuudessa osaltaan lajiston kehittymiseen alueella. Sormulanpuistoon on istutettu useita puulajeja ja olemassa oleva suurehko pajualue on jätetty olemaan.

Ympäröivä alue on ollut ennen kaavoitusta peltoaluetta.

### **Istutetut lajit**

**Ojanvarren ryhmiin** istutetuista lajeista niittykullero ja luhtalemmikki ovat kasvaneet rehevästi ja kukkineet runsaasti. Niiden peittävyys ei kuitenkaan ole riittänyt pitämään alueelle levinnyttä rikkakasvikasvustoa poissa, vaan pelto-ohdake, peltokorte, rönsyleinikki, savikka, apilat, valvatti, leskenlehti ja muut voimakkaasti kasvavat lajit ovat peittämässä kulleron ja lemmikin. Mukulalaeinikistä ei pystytty tekemään havaintoja, koska laji oli jo tuleentunut havaintoaikoina.

**B1. Terttualpikasvustosta** lähes koko ajan vedessä oleva osa on menestynyt hyvin ja muodostaa kukkivan, yhtenäisen kasvuston. Sen sijaan noin 1/3 kasveista kuivemmalla kaistalla on pienempiä ja hennompiä.

**B2. Sarjarimpi** istutettiin altaan pohjalle, jossa vettä on varmimmin koko ajan. Toisena kesänä kukintaa oli vähän, mutta vuonna 2018 kasvusto oli kehittynyt näyttäväksi, levinnyt jonkin verran ja kukkinut hyvin.

**B3. Rantaminttu** istutettiin rantakaistalle, joka on aika ajoittain kuivana. Laji ei menestynyt: vain muutama pieni kasvi oli jäljellä vuonna 2018.

**B4. Kaislasara** istutettiin lähes koko ajan märkänä pysyvälle alueelle. Laji on kasvattanut laajan yhtenäisen kasvuston ja levinnyt myös kuivemmalle alueelle. Kasvuston korkeus noin 100 cm.

**B5. Rantakukkakasvustosta** noin puolet on pysyvämmän märällä vyöhykkeellä, puolet osittain kuivavalla. Laji on menestynyt molemmissa kohdissa, kasvuunlätövaiheessa kuivassa jopa paremmin. Vuonna 2018 kosteammassa kasvaneet olivat jonkin verran kookkaampia ja rehevämpiä, mutta kaikki ovat kukkineet hyvin. Korkeus 100–150 cm.

**B6. Siniheinä** on kasvattanut hyviä tuppaita vesirajan yläpuolella, mutta kokonaan vedessä laji ei ole selviytynyt. Kasvusto ei ole täysin peittävä, joten väleihin pääsee leviämään muita lajeja. Kukinta on ollut runsasta. Korkeus 70–100 cm.

**B7. Suovehka** on kasvanut täysin peittäväksi, yhtenäiseksi kasvustoksi kohdassa, jossa juuret ovat koko ajan vedessä, ja kasvusto on levittäytynyt rönsyillä rantakiveykselle ja veteen. Kukkinut hyvin.

**B8. Ratamosarpio** istutettiin altaan syvimpään osaan, jossa on koko ajan vettä. Kasvusto on kehittynyt vahvaksi ja runsaaksi ja kukkinut paljon.

**B9. Rentukkasvustosta** on kuollut osa, joka oli enimmäkseen vedessä. Muu osa hyväkuntoinen ja kukkinut.

**B10. Rantapalpakko** on levinnyt suureksi kasvustoksi, josta ¼ on ajoittain kuivana olevalla vyöhykkeellä. Kuivassa kasvit ovat matalamoia ja heikompia. Kukkinut runsaasti.

**B11. Keltakurjenmieikka** lähti hyvin kasvuun sekä vedessä että rantamudassa, mutta kasvusto taantui jo toisena vuonna, ja viimeisenä vuonna oli vain joitakin yksilöitä havaittavissa, nekin heikkoja. Kukintaa ei ollut vuonna 2018.

**D1. Rantakukka** on menestynyt samalla tavoin kuin B-altaassa sekä aika ajoin kuivuvalla että koko ajan märällä vyöhykkeellä. Kaikki ovat kukkineet hyvin, ja kasvit ovat märässä kasvualustassa kookkaampia. Korkeus 75–110 cm. Vesirajaan on kasvanut paljon siementaimia.

**D2. Kapeaosmankäämi** istutettiin altaan syvään kohtaan, jossa on aina vettä. Kaikkein syvimässä kohdassa olevat taimet kuolivat alkuvaiheessa. Kasvusto on levinnyt altaan keskiosaan.

**D3. Ranta-almikasvustosta** noin 2/3 on jatkuvasti märässä vyöhykkeessä, jossa se on rehevämpi ja tasaisempi ja on kukkinut hyvin. Kuivemmalla kohdalla kasvit ovat hennompia. Korkeus 50–75 cm.

**D4. Rantatädyke** on säilynyt elossa vain rantakaistalla, joka kuivahtaa välillä, veteen jääneet ovat kuolleet. Kasvusto on harva ja kasvit hentoja, mutta ne ovat kukkineet. Korkeus noin 55 cm.

**D5. Haarapalpakko** istutettiin altaan syvimpään osaan, jossa on aina vettä. Se on levinnyt ja kasvatanut myös rantaviivan tuntumaan rönsyjä. Kukkinut.

**D6. Röyhyvihvilä** on menestynyt sekä vedessä että aika ajoin kuivuvalla vyöhykkeellä. Kukkinut. Kasvusto on leviämässä rannalle, jossa on paljon pieniä taimia. Kuivemmassa kasvit ovat matalampia. Korkeus 85–95 cm.

**D7. Viiltosara** kasvaa lähes kokonaan vedessä, jossa se on muodostanut tasaisen, yhtenäisen kasvuston ja levinnyt jonkin verran.

**D8. Jänönsara** istutettiin kohtaan, jossa juoksutus uomasta tulee vettä. Tässä kohdassa rikkakasveja on eniten, ja ne uhkaavat jänönsarakasvustoa. Menestynyt kuivassa kohdassa, ei vedessä. Kukkinut.

**D9. Mukulaleinikki** jäi istuttamatta. Istutuskohdista kasvaa pajuja.

**D10. Niittykullero** istutettiin altaan penkan yläosaan, joka on melko kuivaa. Kasvit ovat säilyneet hengissä, mutta kasvusto ei ole yhtenäinen. Korkeus noin 65 cm.

**D11. Luhtalemmikki** istutettiin altaan penkan yläosaan, joka on melko kuivaa. Kasvuunlähtö oli hyvä, ja lemmikki kukki runsaasti, mutta vuonna 2018 se oli jäämässä alueelle levinneen kortteen alle. Lemmikki oli levinnyt jonkin verran altaan alapuolelle kiviseen uomaan.

### Luontaisesti levinneet lajit

D-altaassa oli suurempi lajimäärä luontaisesti tulleita, kaikkina vuosina yhteensä 47 lajia. B-altaassa lajimäärä oli 42. Molemmille altaille yhteisiä luontaisesti tulleita lajeja havaittiin 24. Molempiin altaiisiin levinneitä runsaimpia ajaja olivat ratamosarpio, isovesitähti, suohorsma, peltokorte, korpikaisla, palpakko, valkoapila, leskenlehti, leveäosmankäämi ja pajut. Mikään näistä lajeista ei ollut vielä vallannut muiden alaa, mutta peltokortetta oli runsaasti kummankin altaan reunalla. Molempien altaiden ympärillä tavattiin jonkin verran tyypillisiä kostean rantaniityn lajeja, kuten röyhy-, konnan- ja rantavihvilää, mutaluikkaa ja rantapuntarpäätä. Saroja oli vain vähän, viilto- ja jokapaikansaraa D-altaalla ja kaislasaraa B-altaalla. D-altaan ympärillä kasvoi enemmän kuin B-altaan ympäristössä niitylajeja, kuten puna-ailakkia, niittynätkelmää ja käenkukkaa. B-altaassa oli melko vahvoina kasvustoina eri rusokkilajeja.

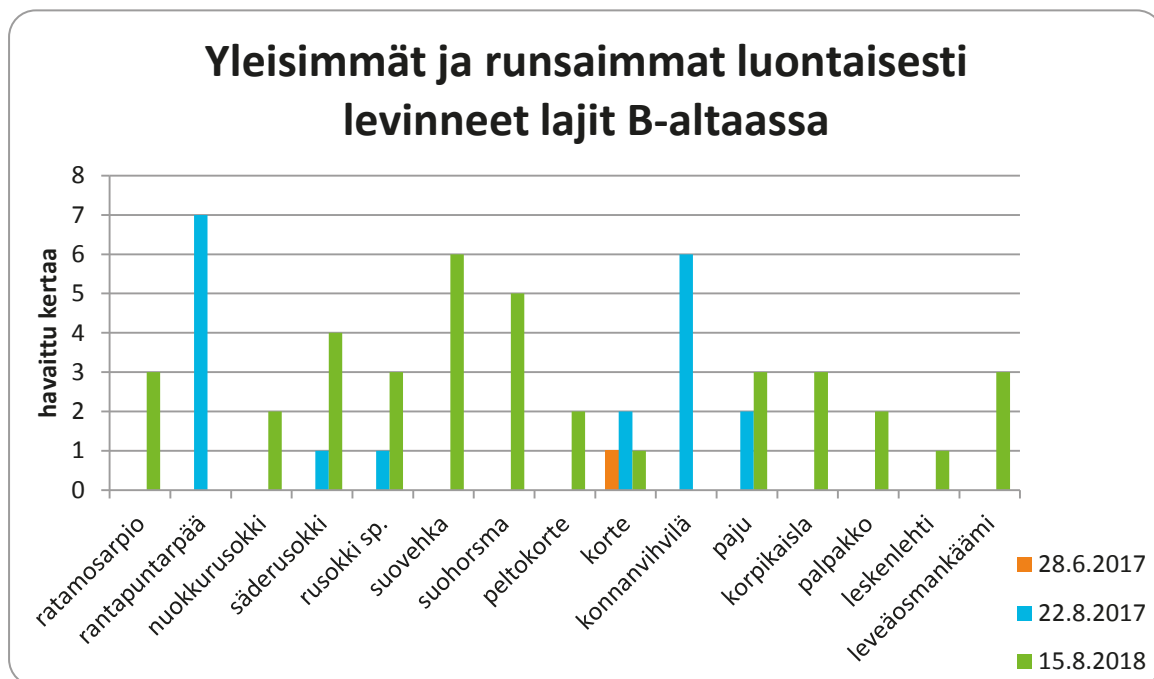
Haitallisista vieraslajeista amerikanhorsmaa oli enemmän D-altaalla, samoin joitakin yksilöitä jättipal- samia.

## Päätelmät

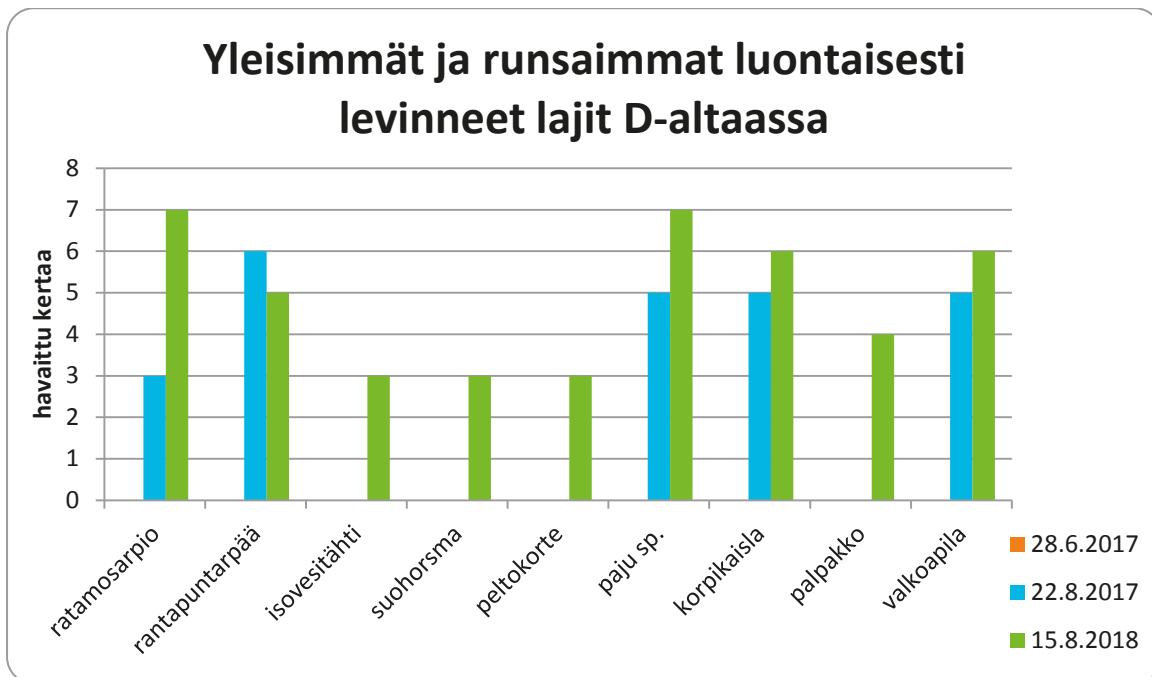
Sormulanpuiston hulevesialtaiden kasvillisuus on vasta muotoutumassa, eikä kehityksen suunnasta voi vielä kovin paljon päätellä. Alueen ympäristön rakentamisen edetessä myös uomaan tulevan huleveden määrä kasvaa, mikä vaikuttaa kasvillisuuteen. Useimmat istutetuista lajeista ovat asettuneet paikoilleen hyvin ja kasvattaneet peittävän, näyttävän kasvuston. Näitä eivät ympäristöstä levinneet ja leviävät lajit uhkaa. Sen sijaan aukkoisiksi jääneet lajit, kuten luhtalemmikki, jänönsara, niittykulle-ro, rantatädyke, rantaminttu ja osin ranta-alpi ja rantakukka saavat helposti alueelleen voimakkaita muualta leviäviä lajeja, jolloin istutetut kasvustot saattavat taantua. Altaiden ympäristön lajimäärä on kasvanut vuodesta 2017 vuoteen 2018 noin kymmenellä, ja näistä ainakin 14 lajia on runsastunut samana aikana. Lajimäärä mahdollisesti kasvaa edelleen, ja ilmeistä on, että etenkin altaan D ympäristön lajisto muuttuu niittymäisemmäksi ja vähemmän jäsentyneeksi. Monimuotoinen yleisilme tällaisella luonnonmukaisella alueella on hyvä asia. Jos ilme halutaan pitää uoman ja altaiden kohdalla avoimena ja kasvillisuus suhteellisen matalana, pajujen ja leppien taimien poistaminen on aiheellista. Pieniä taimia on jo nyt alueella melko runsaasti. Pajujen vettä haihduttavaa ja puhistavaa vaikutusta hyödynnetään uoman ja altaiden lähistöllä olevassa kookkaiden pajujen kasvustossa.

Haitallisten vieraslajien hävittäminen alueelta alkuvaiheessa on tärkeää. Etenkin D-altaan ympäristössä jättipalsami ja molempien altaiden tuntumassa amerikanhorsma saattavat tulla ongelmaksi.

Kuvassa 43 on esitetty B-altaan yleisimmät ja runsaimmat luontaisesti tulleet lajit ja kuvassa 44 D-altaan yleisimmät ja runsaimmat luontaisesti tulleet lajit.



**Kuva 43.** Yleisimmät ja runsaimmat luontaisesti levinneet lajit B-altaassa.



Kuva 44. Yleisimmät ja runsaimmat luontaisesti levinneet lajit D-altaassa.



Kuva 45. Sormulanpuiston altaissa on monipuolinen, eri vedensyvyyksissä viihtyvä lajisto. Kuva: S. Juhanoja

### 3.4. Viitanlaakso, Salo

Viitanlaakso on Salon kaupunginosa joka rajoittuu rantarataan, Hämeen kyläntiehen ja Merikulman-tiehen. Viitanlaaksossa toteutetaan kestävä kehityksen periaatteita. Alueella pyritään sade- ja sulamisvesien hallintaan kokoamalla ne laskeutus- ja imeytysalueille, jotka toimivat viheralueiden kosteikkoina. Liikennealueiden vedet johdetaan muualle, koska Viitanlaakso on pohjavesialuetta. Alueelle on kaavoitettu rivi- ja pientaloasutusta, ja siellä arvioidaan aikanaan olevan 2500 asukasta.

## Kohteen kuvaus

Alueelle rakennettiin vuonna 2015 uoma, jossa on patoja ja levennyksiä huleveden viivyttämistä varten. Ympäröivää maata on pengerrytetty, ja kolmen padon kohdalla on kiveykset.

Alueelle ei tehty istutuksia, vaan uoma ympäristöineen saa kasvittaa luontaisesti. Aluetta hoidetaan B2-3 -tai A3-hoitoluokan mukaisesti. Uoman kasvittumisesta tehtiin havainnot vuosina 2016 ja 2018. Kaikki uoman alueella vedessä tai penkalla olevat kasvilajit pyrittiin kartoittamaan.

Viitanlaakson maisemapuiston vihersuunnitelma on kuvassa 46 ja kasvikartoituksessa havaitut lajit liitetäulukossa 15.



**Kuva 46.** Viitanlaakson hulevesiuoma, jonka alueelta kasvillisuuden kehittymisen seuranta tehtiin.

## Kasvillisuuden tila

Vuonna 2016, ensimmäisenä kasvukautena uoman rakentamisen jälkeen, uoma oli yllättävän paljas. Lajeja havaittiin 65, ja ne olivat suurimmaksi osaksi peltorikkakasveja, jotka olivat levinneet ympäröivältä peltoalueelta, eivätkä minkään lajin kasvustot olleet vielä laajoja tai runsaita. Varsinaisina kosteikkolajeina voidaan pitää vain noin 15 lajia, joista tärkeimpien kasvustojen paikat on merkitty kuvan 46 karttapohjalle numeroin. Näiden lisäksi ranta- tai karheanurmikkaa kasvoi pitkin matkaa uoman tuntumassa. Numero viittaa liitetäulukoon 15. Haitallisista vieraslajeista havaittiin uomassa vain amerikanhorsmaa.

Vuonna 2018 uoma oli kasvittunut kokonaan, vain uoman pohjalla oli vähän paljasta maata. Yleisnäkyä uomaan oli heinäinen. Lajeja havaittiin vähemmän kuin vuonna 2016, 61 lajia, ja näistä varsinaisia kosteikkokasveja 22 lajia, eli 7 lajia enemmän kuin kaksi vuotta aikaisemmin. Kosteikkolajeista samoja kumpanakin vuonna oli 9. Uusia kosteikkolajeja vuonna 2018 olivat luhtatädyke, viitakastikka, rantaukontatar, hanhentatar, ruokohelpi ja rantanenätti sekä ranta-, keräpää-, röyhy- ja jousivihvilä. Konnanleinikkiä ei havaittu lainkaan vuonna 2018. Muu lajisto oli pääosin peltorikkakasveja. Kahdessa vuodessa voimakaskasvuiset kosteikkolajit, kuten leveäosmankäämi ja korpikaisla olivat melko

pienestä alusta kasvattaneet ison kasvuston ja levinneet uusiinkin paikkoihin. Myös pienempi kosteikkolajisto, kuten vihvilät olivat saaneet melko hyvin kasvusijaa. Myös pajujen taimia on ilmestynyt uoman tuntumaan.

### Päätelmät

Olevalle maalle rakennettu hulevesikosteikko kasvittuu nopeasti, vaikka kasvi-istutuksia ei tehtäisi. Lajisto muotoutuu maaperässä olevan siemenpankin ja lähistöltä leviävän lajiston mukaisesti. Runsaat peltorikkakasviesiintymät lähiympäristössä ja siemenpankissa tosin voivat leviämällä kosteikkoon heikentää esteettistä vaikutelmaa ja tukahduttaa heikompia lajeja alleen ja vähentää esimerkiksi toivottujen niittyajien menestymismahdollisuuksia alueella. Luontaisesti kasvittuvalla kosteikkoalueella kasvillisuuden runsaussuhteet määräytyvät kasvu- ja leviämiskyvyn perusteella ja ovat vähemmän ennustettavia kuin istutusta käytettäessä. Lopputulos on kuitenkin hyvin monimuotoinen.

Haitallisista vieraslajeista Viitanlaaksosta löydettiin amerikanhorsmaa.



**Kuva 47.** Uomaan rakennettiin patoja ja levennyksiä. Kuva otettu 27.6.2016. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 48.** Luontainen kasvittuminen alueella on ollut nopeaa. Kuva otettu 9.7.2018. Kuva: S. Juhanoja

### 3.5. Skanssi, Turku

Skanssin alue Turussa on uudisrakentamisaluetta, jonne on kaavoitettu rakentumassa oleva laaja asuinalue entiseen puutarha- ja peltoviljely-ympäristöön. Rakennustyö on joiltakin osin valmis, mutta isolla alueella rakentaminen on kesken tai aloittamatta. Alueen hulevesien hallintaan on rakennettu Skanssinkadun varteen kapea hulevesiuoma, joka liittyy myöhemmin rakennettavaan viivytysaltaaseen ja uomaan, joka laskee Jaaninojaan. Hulevesien määrä on Skanssinkadun varressa toistaiseksi huomattavasti pienempi kuin se tulee olemaan rakentamisen valmistuttua.

#### Kohteen kuvaus

Skanssinkadun varressa reunakiveys erottaa kadun länsipuolelle rakennetun matalahkon ojan, johon hulevesi ohjataan. Ojan pohjalla on murskekerros, joka on eristetty suodatinkankaalla ja katettu sepelillä. Uoman pohjalle ja reunoille on istutettu kosteikkokasvillisuutta ryhmiin. Penkoille on kylvetty nurmiseos, jossa on useita nurmilajeja. Kosteikkokasvit on istutettu suodatinkankaan läpi, mikä vaikuttaa kasvien levittäytymismahdollisuuksiin. Kadun lännen puoleiselle sivulle istutusryhmiä perustettiin alun perin vuonna 2017 49 kpl, mutta rakennustöiden vuoksi 10 ryhmää kadun alkupäästä tuhoutui. Kadun itäiselle puolelle ryhmiä perustettiin 34 kpl, mutta niistäkin 5 ensimmäistä jäi rakennustöiden alle. Kadun reunaan on istutettu samoille alueille myös useita puulajeja.

Istutus tehtiin loppukesästä 2017, jolloin alkuhavaintona kirjattiin kasvien määrät ja istutusalueiden koko. Istutettujen lajien kunto ja määrä havainnoitiin kasvukaudella 2018. Samalla kartoitettiin alueelle luontaisesti levinneet lajit.

Skanssinkadun hulevesirakenteen vihersuunnitelma on kuvassa 49, ja siihen on merkitty numeroin istutusryhmät. Liitetaulukko 16a–16b noudattaa samaa numerointia.





Kuva 49. Skanssinkadun hulevesiuoman istutusryhmät viheraluesuunnitelmassa.

## Kasvillisuuden tila

### Istutetut lajit

Länsipuolen ryhmissä parhaiten menestyneitä olivat röyhy- ja keräpäävihvilä, korpikaisla ja kapeaosmankäämi. Näiden kasvustot olivat jo hyvin tasaisia ja peittäviä. Osa kaikkien lajien ryhmistä oli jostakin syystä niitetty läheltä tyveä, mikä saattaa heikentää kasvustojen kehittymistä. Myös kullero oli lähtenyt melko hyvin kasvuun ja kukkinut, mutta kullerokasvusto ei ole täysin peittävä, ja kasvuston sekaan pääsee muita lajeja leviämään. Jotkut lajit, kuten hiirenporras, hyötyvät jatkossa puiden antamasta varjostuksesta.

Itäpuolen ryhmissä puna-ailakki, ojakurjenpolvi ja rantakukka olivat kasvaneet peittäviksi, näyttäväiksi ryhmiksi ja kukkineet runsaasti. Myös kaislasara- ja rantatyrkkikasvustot olivat yhtenäisiä. Pajuista hanhenpaju ja peittopaju 'Tuhkimo' olivat myös hyvässä kasvussa, samoin juolukka, joka oli vielä melko pientä ja matalaa. Sen sijaan kääpiöpunapaju oli kuollut kaikissa ryhmissä.

### Luontaisesti levinneet lajit

Skanssinkadun länsipuolen istutusalue rajoittuu rehevään niittyyn tai joutomaahan, ja tämän puolen ryhmissä luontaisesti levinneiden lajien määrä on huomattavasti suurempi kuin kadun toisen puolen ryhmissä. Tällä puolella luontaisesti levinneitä lajeja oli 37, toisella puolella vain viisi. Eteläpuoleisella sivulla osa istutetuista lajeista on lähtenyt heikosto kasvuun, ja vapaata tilaa on ollut luontaisesti leviävillä lajeilla. Luontaisesti levinneet lajit ovat tyypillisiä pelto- ja piennarrikkakasveja, niistä runsaimpina pelto-ohdake, jauhosavikka, ukontatar, maltsa, heinät, nokkonen ja apilat. Varsinaisia kosteikkokasveja ei ollut levinneissä lajeissa.

Skanssinkadun itäpuolen ryhmissä luontaisesti levinneitä lajeja oli hyvin vähän. Useimmat jäljellä olevista ryhmistä olivat hyvin istutettujen lajien peittämiä, eikä luontaiselle leviämislle ollut hyvin tilaa. Tämä reuna kadusta on myös kuivempi. Luontaisesti tulleet lajit ovat liitetaulukossa 17.

Haitallisista vieraslajeista alueella havaittiin vain vähän vaalea-amerikanhorsmaa.

### Päätelmät

Kasvillisuuden seuranta-aika jäi lyhyeksi, ja lisäksi kesä 2018 oli hyvin kuuma ja kuiva. Uomaan ohjattu huleveden määrä oli alueen keskeneräisyyden vuoksi pieni. Suodatinkankaan käyttö heikensi istutettujen lajien leviämismahdollisuuksia. Näistä syistä kasvillisuuden seurannasta saadut tulokset ovat hyvin niukat, eikä niistä voi päätellä lajien todellista menestymistä hulevesiuomassa. Tosin muutama laji pärjäsi hyvin, ja kyseiset lajit ovat muuallakin osoittautuneet hyvin hulevesialueille sopiviksi.



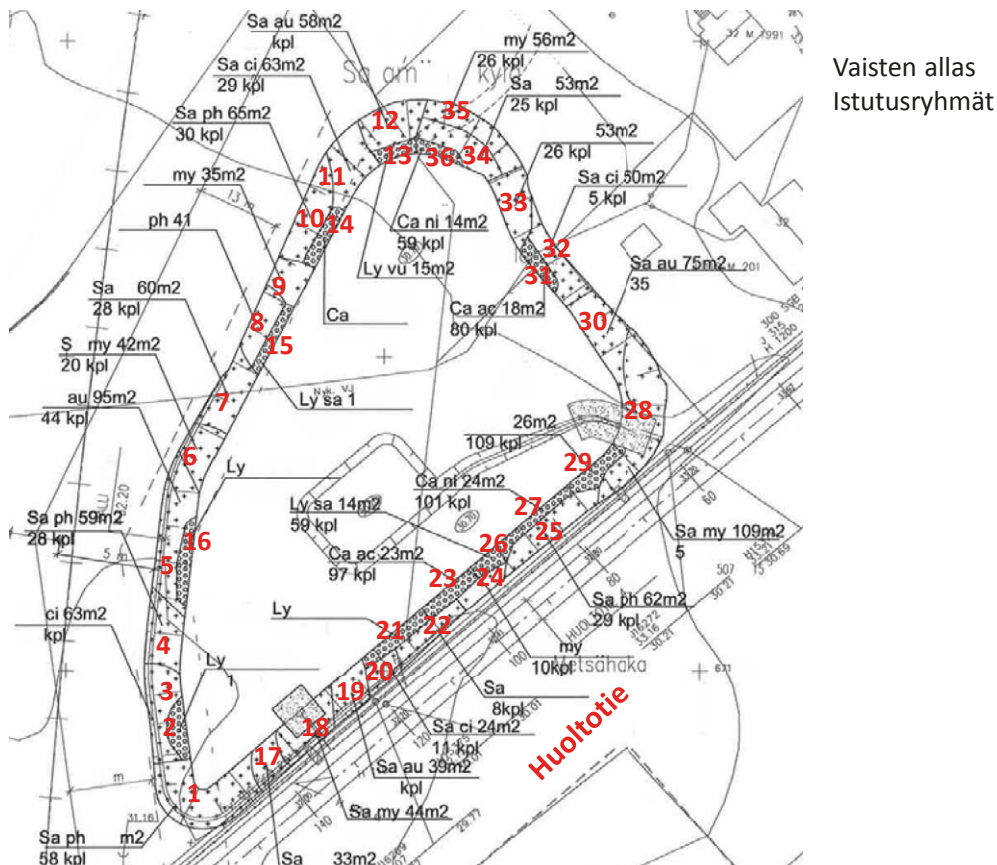
Kuva 50. Skanssissa hulevesiä johdetaan pois katualueelta. Kuva: S. Juhanoja

## 3.6. Vaisten allas, Turku

Vaisten kaupunginosaan on suunniteltu uudisrakentamista. Alueen hulevesien keräystä ja viivyttämistä varten on rakennettu Vaistentien huleveden viivytyksallas, johon ympäristön hulevedet tässä vaiheessa johdetaan kolmen purkuputken kautta. Altaan ympäristö on peltoa ja niittyä. Altaan reunaluiskiin on istutettu pajuja ja ruohovartisia kosteikkokasveja vuonna 2015.

### Kohteen kuvaus

Vaisten allas saatiin seurantakohteeksi, jossa pääpaino on eri pajulajien menestymisessä ja soveltumisessa hulevesialueelle. Luke ei osallistunut kasvilajien valintaan eikä istutukseen. Kohteessa on seurattu vuonna 2016 istutettujen pajuja ja ruohovartisten kosteikkolajien menestymistä kohteessa. Myös alueelle luontaisesti levinneet lajit on kartoitettu. Istutusryhmät on numeroitu maisemasuunnitelmaan, joka on kuvassa 51. Lajivalinnoissa on tehty muutoksia alkuperäiseen maisemointisuunnitelmaan, joten kuvassa 51 näkyvät lajilyhenteet eivät kaikilta osin ole toteutuneen mukaisia. Lajihavainnot ovat liitetaulukossa 18, joka noudattaa maisemasuunnitelman ryhmänumerointia.



Vaisten allas  
Istutusryhmät

**Kuva 51.** Vaistentien hulevesialtaan maisemasuunnitelma, jossa istutusryhmien numerot noudattavat liitetaulukon 18 numerointia.

## Kasvillisuuden tila

Altaan reunat ovat melko jyrkät ja maaperä savea. Purkuputkista kaksi tulee Vaistentien puoleiseen päähän ja kolmas huoltotien puoleiselle sivulle. Altaan perukassa istutusryhmien 11–13 ja 35–36 alueen pengeri on jyrkkä ja myös sateettomana aikana märkä. Kasvillisuus on siinä kohdassa erittäin rehevää. Samalta sivulta maata on vyörynyt alaspäin ryhmien 6, 9 ja 10 kohdalla, ja istutetut kasvit ovat siirtyneet paikoiltaan. Penkereen yläosa altaan kummallakin sivulla lukuun ottamatta perukkaa on kuivaa, ja etenkin huoltotien puolella maa halkeilee voimakkaasti sateettomana aikana. Altaan pohja on laakea, tasainen, ja pohjalla on sateettomanakin aikana vettä. Veden korkeus ylittää ajoittain kasvillisuudesta tehtyjen havaintojen perusteella pajuistutusten alimmille riveille tai kasvuston keskivaiheille saakka. Allasta ympäröivä niittykasvillisuus on rehevää, ja huoltotien puoleiselta, vähän matlammalta reunalta niittykasvillisuus on paikoin leviämässä altaan reunoja alaspäin.

## Istutetut lajit

Istutetuista pajuista osa oli vielä kolme vuotta istutuksen jälkeen hyvin pieniä ja heikkoja, ja melko paljon taimia on kuollut. Rehevästä niittykasvillisuudesta huolimatta parhaiten kasvussa olivat yleensä taimet, jotka oli istutettu altaan reunalle tasaiselle maalle. Myös altaan perukkaan istutetuissa ryhmissä lähes kaikki taimet olivat elossa ja kasvaneet muita tasaisemmin. Tämä alue on muita hiekkaisempaa. Parhaiten menestyneitä pajuja ovat ryhmissä 11 ja 12 jokipaju ja vakkapaju. Nämä lajit ovat kohtalaisessa kasvussa myös muissa ryhmissä. Pienikokoinen laji *Salix purpurea x rosamarinifolia* oli edelleen pientä ja matalaa, mutta taimet, jotka olivat istutuksen jälkeen lähteneet kasvuun, olivat melko hyvin tallella. Suurimmat taimimenetykset olivat tapahtuneet istutusvuonna tai seuraavana

talvena. Mitkään pajulajeista eivät vielä peittäneet istutusalaansa, ja kaikki lajit olivat kasvaneet parhaiten altaan reunaluiskan yläosassa.

Ruohovartisista lajeista mikään ei ole kasvanut peittäväksi. Tasaisin kasvusto on rantakukalla, mutta sekään ei ole kovin vahva. Jokapaikansara ryhmässä 36 on niin ikään vahva ja elinvoimainen, mutta se onkin tasaisimman kosteuden alueella. Istutusalueet ovat ilmeisesti liian pitkään vesirajan yläpuolella, minkä vuoksi kosteikkolajit eivät menesty.

### **Luontaisesti levinneet lajit**

Altaassa ja penkoilla havaittiin yhteensä 122 luontaisesti levinnyttä lajia. Heiniä, saroja ja vihvilöitä on runsaasti, yli 30 lajia. Luonnonkosteikkomaisen yleisilmeen altaan vesialueelle ja kostealle rannalle saavat aikaan leveösmanikämi ja vihvilät, joita alueella on runsaasti: konnan-, ranta-, solmu-, keräpää-, röyhy- ja jousivihvilä. Ratamosarpio on jo asettunut vesialueelle, ja altaan pohjan kosteilla paikoilla kasvoi myös melko runsaasti rantapuntarpäätä ja mutaluikkaa, jonkin verran ranta- ja luhtamataraa, luhtatädykettä, ojaleinikkiä, rantapiharatamaa, rantanenättiä ja korpikaislaa. Niittylajeja, kuten päivänkakkaraa, harakankelloa, niittynätkelmää, kannusruohoa, käenkukkaa, mäkitervakkoa, kelta-noita ja hiirenvirnaa kasvoi eri puolilla rantapenkkää, etenkin yläosassa paikoitellen runsaasti. Pelto-rikkakasvit peltovalvatti, peltohatikka, peltosaunio, rönsyleinikki, kirjopillike, peltokorte ja peltoohdake olivat myös tyyppillisiä penkan yläosan lajeja.

Haitallisista vieraslajeista altaan perukassa oli vahva kasvusto komealupiinia, amerikanhorsmaa ja vaalea-amerikanhorsmaa havaittiin jonkin verran. Myös männyn, kuusen, pajujen, harmaalepän ja koivun taimia oli jonkin verran.

Luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaudet ovat liitetaulukoissa 19.

### **Päätelmät**

Altaan penkkojen kasvittuminen on tapahtunut melko hitaasti. Istutetut kasvit ovat harvassa ja melko pieniä, ja luontaisesti levinnyt lajisto penkoilla on niukkaa. Syytä tähän ovat kuivuva ja halkeileva savimaa sekä liian pitkään jatkuva kuivuus. Tilanne ilmeisesti muuttuu, kun ympäristön rakentaminen etenee, ja hulevesien määrä altaassa kasvaa. Kasvien veden saanti tulee silloin tasaisemmaksi.

Altaan pohjan kasvillisuus on kehittynyt omia aikojaan altaaseen kasvaneista lajeista. Lajisto on tyyppillistä kosteikkolajistoa, jossa runsaimpina erottuvat leveösmanikämi ja vihvilät. Altaan tasaisen vesialueen ilme on monimuotoinen ja luonnollinen, esteettisesti ilmeikäs. Altaassa on havaittu jokaisella havaintokerralla myös muita eläimiä, mm. sammakoita ja pikkutylli. Altaalla on alueen monimuotoisuutta lisääviä vaikutuksia.

Altaan näkymä on tällä hetkellä avoin, mutta tilanne voi muuttua, jos penkoille istutetut pajut alkavat kasvaa voimakkaammin ja peittää näkymää. Pajuilla on tärkeä rooli altaan toimivuudessa: niiden kasvaessa juuret sitovat maata ja penkkojen eroosio vähenee. Hulevesimäärän kasvaessa rakentamisen edetessä ja rankkasateiden yleistyessä pajut pystyvät haihduttamaan ja puhdistamaan vettä tehokkaasti.

Haitallisten vieraslajien leviäminen alueella ja alueelta olisi syytä estää.



**Kuva 52.** Vaisten altaan penkoille on istutettu pajuja ja joitakin ruohovartisia kosteikkokasveja. Savimaa halkeilee ja on altis eroosiolle. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 53.** Altaan pohjalle on muodostunut luonnollisen näköinen kosteikko, jossa vallitseva laji on leveäosmankäämi. Kuva: S. Juhanoja

## 4. Kasvilajien ja biohiilen kyky vaikuttaa huleveden määrään ja laatuun

Eeva-Maria Tuhkanen, Liisa Ikonen, Marika Karulinna, Tapio Salo, Lauri Jauhiainen, Rob Reinders ja Sirkka Juhanoja

Ruohovartisten monivuotisten kasvilajien kykyä vähentää huleveden määrää ja ravinnepitoisuutta tutkittiin astiakokeessa Luke Piikkiön koetoiminta-asemalla 2016–2018. Astiakokeessa tutkittiin myös kasvualueen lisätyn biohiilen vaikutusta huleveden määrään ja laatuun sekä kasvien menestymiseen.

Tässä raportissa esitellään päätuloksia kasvukausilta 2017 ja 2018. Tulokset esitellään yksityiskohtaisemmin kahdessa valmisteilla olevassa pro gradu -opinnäytetyössä (Liisa Ikonen, Helsingin Yliopisto, ja Marika Karulinna, Turun Yliopisto) sekä tieteellisissä julkaisuissa.

### 4.1. Aineisto ja menetelmät

#### 4.1.1. Kasvilajit

Astiakoe perustettiin ulos loppukesällä 2016 (Kuva 54). Kokeeseen valittiin seitsemän kosteikoissa viihtyvää, eri kasvityyppiä edustavaa luonnonkasvia: viilto- ja jänönsara, röyhyvihvilä, korpikaisla, luhtakastikka, rantatyräkki ja suovehka (Kuva 55, Taul. 14). Tämän lisäksi kokeeseen otettiin leikattava nurmi, jota käytetään esim. hulevesipainanteissa. Käytetty siemenseos Viherrakentajaseos 2 sisältää punanataa 52 %, puistonataa 25 % ja niittyurmikkaa 23 %. Nurmen kykyä toimia hulevesien hallinnassa haluttiin tutkia nurmikojen laajaa pinta-alaakin ajatellen. Verranteena käytettiin kasvittomia astioita.



**Kuva 54.** Astiakoe 17.8.2018. Alue katettiin muovilla, jotta kasvien saamaa vesimäärää pystyttiin kontrolloimaan. Kuva E-M. Tuhkanen.



**Kuva 55.** Astiakokeen lajeja 16.8.2017. Edessä vas. nurmi, suovehka ja korpikaisla. Seuraavassa rivissä vas. viiltosara, jänönsara, nurmi ja luhtakastikka. Taaemmassa rivissä vas. rantatyräkki, luhtakastikka, viiltosara ja jänönsara. Kuva E-M. Tuhkanen.

Suurin osa taimista tilattiin kotimaisilta taimistoilta. Rantatyräkki ja korpikaisla lisättiin koeasemalla kasvukaudella 2016. Osa rantatyräkin taimista oli jakotaimia Yltöisten geenivarakokoelmasta ja osa ruohovartisia latvapistokkaita Yltöisten puiston perennanäyteaalta, molemmat kuitenkin samaa kantaa. Latvapistokkaat juurrutettiin sumutunnelissa. Istutusvaiheessa latvapistokastaimet olivat pienikokoisempia. Kummallakin tavalla lisättyjä taimia istutettiin yksi kuhunkin rantatyräkkiastiaan. Korpikaislan pistokkaat haettiin Yltöisten arboretumin alueelta keväällä 2016. Sekä rantatyräkit että korpikaislat ruukutettiin ja kasvatettiin kasvihuoneessa.

Nurmi leikattiin noin kahden viikon välein. Kaikkiin astioihin kasvaneet muut kasvilajit kitkettiin pois hoitotoimien yhteydessä.

Kasvit talvehtivat ulkona saaveissa. Syksyllä tuleentumisen tapahduttua tuleentuneet kasvinosat poistettiin ja saavit peitettiin pakkaspeitteillä.

**Taulukko 14.** Astiakokeen kasvilajit, istutusmäärät astiaa kohti ja istutusajankohta.

Nro	Kasvityyppi	Suomeksi	Laji	Kpl/astia	Istutuspvm
1	Sara 1	Viiltosara	<i>Carex acuta</i>	3	16.8.2016
2	Sara 2	Jänönsara	<i>Carex ovalis</i>	7	17.8.2016
3	Vihvilä	Röyhyvihvilä	<i>Juncus effusus</i>	4	17.8.2016
4	Heinä 1	Korpikaisla	<i>Scirpus sylvaticus</i>	3	16.8.2016
5	Heinä 2	Luhtakastikka	<i>Calamagrostis stricta</i>	3	17.8.2016
6	2-sirkkainen	Rantatyräkki	<i>Euphorbia palustris</i>	2	16.8.2016
7	1-sirkkainen	Suovehka	<i>Calla palustris</i>	7	16.8.2016
8	Nurmi	Nurmi, leikataan	Viherrakentäjaseos 2		
9	Ei kasvia	Kontrolli			

#### 4.1.2. Kasvualusta

Astioina olivat 200 litran vetoiset muovisaavit (korkeus 75 cm, pohjan halkaisija 51,5 cm, saavin pinta-ala kasvualustan pinnalla noin 0,4 m<sup>2</sup>), joiden alaosassa oli hana valumaveden keräämistä varten.

Saaveihin laitettiin pohjalle 10 cm pestyä sepeliä, jonka partikkelikoko oli 16–32 mm. Sepelin päälle asetettiin suodatinkangas. Loput saavista täytettiin Kuntec Oy:n (Turku) valmistamalla kasvualustalla, jota lisättiin noin 140 litraa astiaa kohti. Vapaata tilaa jokaiseen saaviin jätettiin noin 10 cm yläreunasta.

Kasvualusta oli vähäravinteista ja sisälsi vähän orgaanista ainesta (ks. liite 21. Kasvualustan mekaaninen maa-analyysi ja liite 22. Kasvualustan viljavuusanalyysi). Kasvualusta sisälsi 20 % sokerijuurikkaiden pesusta jäänyttä peltomultaa ja 80 % kivennäismaata. Puoleen saaveista laitettiin lisäksi 10 % (v/v) biohiililisäys. Biohiili oli valmistettu koivusta (Charcoal Finland Oy, Alavieska). Biohiilen ominaisuudet on esitetty liitteessä 24.

#### 4.1.3. Lannoitus

Keväällä (2.5.2017 ja 2.5.2018) jokaista astiaa lannoitettiin 23 g hivenravinteita sisältävällä NPK-lannoitteella (NPK (Mg),(S) 8-4-13 (2),(8) Puutarhan Kevät™). Määrä vastasi 1,9 g kokonais-N ja 1,4 g kokonais-P astiaa kohti.

Kasvustoja lannoitettiin myös kasvukaudella, koska vähäravinteisessa kasvualustassa kasvavilla kasveilla alkoi ilmetä typenpuutoksen oireita. Kasvustojen elinvoimaa haluttiin pitää yllä, jotta nähdään lajien potentiaali hulevesien hallinnassa. Lannoitus tehtiin liuoslannoitteella hulevesinäytteenoton jälkeen, jolloin seuraavaan näytteenottoon oli vähintään 4 viikkoa.

Lannoitteena käytettiin kolmen liuoslannoitteen seosta: Kristalon ORANGE, Fericare UP ja Yara Liva Calcinit. Lannoituskertaa kohti lisätty kokonais-N oli 3,13 g/astia.

Liitteestä 23 ilmenevät lannoitusten ja hulevesikasteluiden ajankohdat ja astiaa kohti annetut ravinmäärät.

#### 4.1.4. Koeasetelma

Kokeessa oli kahdeksan kasvilajia, kasviton verrokki eli kontrolli ja näitä kaikkia kasvatettiin kahdessa eri kasvualustassa, jolloin koejäseniä oli yhteensä 18. Kutakin koejäsentä oli 5 toistoa eli astiaa, jolloin koeasetelmassa oli yhteensä 90 astiaa. Lisäksi koealueelle sijoitettiin kolme varasaavia testailuja varten.

Astiakoe katettiin muovikatteella (PE-kausihuonekalvo, UV-suojattu, 0,09 mm, Avagro Oy) kasvukaudella 2017 ja 2018, jotta sadevesi ei päässyt astioihin ja astioihin annetun veden määrä pystyttiin kontrolloimaan. Muovikatteen valonläpäisy on noin 66 % (keskihajonta 7 %).

Astiakokeen koejärjestely oli row-column-asetelma paririveittäin, ja se on satunnaistettu CycDesign-ohjelmalla (Kuva 56). Tämä ottaa huomioon kasvuolosuhteissa ilmenevät erot rivien ja sarakkeiden suuntaisesti.





valumat mitattiin ja kastelutarve tarkistettiin 3 kertaa viikossa. Kesä 2018 oli kuuma ja kasvien vedenkäyttö suurta. Kutakin astiaa kasteltiin yhteensä 312 litraa kesän aikana.

#### 4.1.6. Kasvuston kasvu, kunto ja menestyminen

Kasvien kasvua, kukintaa ja terveyttä seurattiin mittauksin ja havainnoin kasvukausina 2017 ja 2018. Havaintojen asteikko on laadittu mukailien Juhanoja & Lukkala (2008) ja Tuhkanen & Juhanoja (2013) perennojen havainnointiin käyttämää asteikkoa (Liite 25). Tässä raportissa esitellään tuloksia kasvustojen korkeudesta, peittävydestä, kukinnasta ja tauti- sekä tuholaisilanteesta.

Keväällä arvioitiin kasvuun lähteneiden taimien (KPL1) tai versojen lukumäärää (KPL2), vihreänä talvehtineen kasvuston osuutta (VIHR) ja kasvuston elinvoimaa (VOI).

Kasvustojen maksimikorkeus (MAX) ja kasvuston vallitseva korkeus (KAK) mitattiin pääsääntöisesti kerran viikossa niin pitkään kuin kasvua jatkui. Kukinnon vallitseva korkeus (KUK) ja lehdistön vallitseva korkeus (LEK) mitattiin täyden kukinnan aikoihin. Korkeudet mitattiin viiden senttimetrin tarkkuudella. Kasvuston peittävyttä (PEI) arvioitiin luokka-asteikolla (0–3).

Kukinnan runsautta (KUR) seurattiin viikoittain kukinnan ajan. Rantatyräkillä laskettiin kukinta-aikaan kukkivien versojen ja kukkimattomien, hentojen versojen lukumäärät.

Lisäksi arvioitiin tautien (TAU) ja tuholaisien (TUH) esiintyvyyttä ja niiden vaikutusta koristearvoon, tuleentumista (TUL) ja syysväritystä (SVÄRI).

Kesällä 2017 kasvustohavainnot aloitettiin 26.5. ja niitä jatkettiin 14.11.2017 asti. Kesällä 2018 havainnointi aloitettiin 20.4. ja ne lopetettiin kokeen päättyessä 15.8.2018.

Lehtien typpipitoisuutta, joka korreloi lehden lehtivihreäpitoisuuden kanssa, arvioitiin optisesti lehdistä SPAD-mittarilla (Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502 tai Rexolin 6 Tracer) kerran viikossa. Jokaisesta astiasta mitattiin kolmesta eri lehdestä kolmesta kasvusta. Mitattu lehti oli nuori täysikasvuisen lehti. Mittaus tehtiin lehden piteuden puolivälistä noin 2 mm lehden reunasta. Röyhkyvihvilällä mittauksia ei pystytty tekemään lehden paksuuden vuoksi ja nurmella lehden kapeuden vuoksi. SPAD-lukemat vaihtelevat kasveilla luontaisesti, joten lajeja ei verrata toisiinsa, vaan tarkoituksena on tutkia kasvualustan eli biohiilen vaikutusta lehden typpipitoisuuteen.

#### 4.1.7. Huleveden valumanopeus ja ravinnepitoisuudet

Koekasteluilla tutkittiin kasvien ja biohiilen vaikutusta kasvualustan läpi valuvan veden määrään, valumanopeuteen ja veden laatuun.

Hulevesikastelussa jokaiselle astialle annettiin 6 litraa vähäravinteista keinohulevettä, joka oli valmistettu vesijohtovedestä lisäämällä siihen liuoslannoitteita (Kristalon Orange N:P:K= 6:5:30, Ferticare Up N:P:K = 7:7:25). Keinohuleveden laskennallinen kokonaistyyppipitoisuus oli 5,0 mg/l ja laskennallinen kokonaisfosforipitoisuus 4,6 mg/l. Liitteessä 23 on esitetty kullekin astialle annetut ravinteet hulevesikastelukerroittain.

Kastelun jälkeen seurattiin vuorokauden (24 h) ajan veden valumisnopeutta ja määrää. Valumat mitattiin aluksi 15 min tai puolen tunnin välein, sitten tunnin välein 5–6,5 tuntiin asti. Kokonaisvaluma mitattiin 24 h:n kuluttua kastelusta. Tämän jälkeen kertyneestä valumavedestä otettiin vesinäyte, joka viilennettiin ja lähetettiin laboratorioon (Luke Viikki). Vesinäytteistä analysoitiin typen ja fosforin pitoisuuksia, pH ja vuonna 2018 myös sameus viimeisellä koekastelukerralla (Luke Rovaniemi). Näytteistä analysoitiin ammoniumtypen (NH<sub>4</sub>-N), kokonaistypen (N), fosfaatin (PO<sub>4</sub>-P) ja kokonaisfosforin (P) konsentraatio, nitriitti- ja nitraattitypen (NO<sub>2</sub>-N ja NO<sub>3</sub>-N) yhteiskonsentraatio sekä pH. Nitriitti- ja

nitraattitypen konsentraatiot mitattiin yhdessä, sillä laboratoriomenetelmässä nitriitti pelkistetään nitraatiksi, jolloin saadaan molempien summa. Nitriitin pitoisuudet ovat luonnonvesissä hyvin vähäisiä.

Hulevesikastelut annettiin vuonna 2017 viikoilla 27, 33 ja 39. Tällöin astiat kasteltiin märiksi kaksi päivää ennen koekasteluita (tasaukaskastelu), jotta lajien erilainen kastelu ei vaikuttaisi koekastelun valumamäärään. Vuonna 2018 tasaukaskasteluita ei tarvittu, koska kaikkia lajeja kasteltiin samoilla määrillä koko kasvukauden. Vuonna 2018 koekastelut tehtiin viikoilla 25 ja 32.

#### 4.1.8. Loppuhavainnot

Kokeen päättyessä viikolla 34 elokuussa 2018 maanpäälliset kasvustot leikattiin ja niiden tuorepaino punnittiin. Kasvustomassat kuivattiin 2–5 vuorokautta 60 °C:ssa, jonka jälkeen niiden kuivapaino punnittiin.

Kasvustojen leikkuun jälkeen saavit halkaistiin ja juuristojen laatu ja laajuus tutkittiin visuaalisesti.

Kasvustosta otettiin leikkuun yhteydessä erilliset näytteet, joista analysoitiin pääravinteiden (Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, P, Zn ja S) pitoisuudet (Luke Jokioinen). Näytteiden massat huomioitiin kasvuston kokonaisuudessa. Kasvualustan keskeltä otettiin kasvualustanäyte, johon vältettiin ottamasta juuria. Näyte pakastettiin ja toimitettiin laboratorioon (Luke Jokioinen), jossa siitä analysoitiin hiili:typpisuhde (Leco). Kasvualustan viljavuusanalyysi (Ca, P, K, Ca, Mg, S, pH, johtokyky, maalaji, multavuus) tehtiin Eurofins Viljavuuspalvelussa. Kasvien ja maan ravinneanalyysien tuloksia esitellään Marika Karulinnan pro gradu -työssä.

#### 4.1.9. Tilastoanalyysit

Tulokset testattiin tilastollisesti SAS-tilasto-ohjelmalla. Tilastomallina käytettiin sekamallia toistomittauksin. Toistomittaus tarkoittaa sitä, että valittu malli otti huomioon sen, että samasta koeyksiköstä eri aikoina tehdyt mittaukset eivät ole tilastollisessa mielessä riippumattomia havaintoja. Eli niiden välillä on korrelaatio. Myös vaihtelun määrä voi vaihdella ajankohdasta toiseen, mikä olikin tyyppillistä nyt saaduissa koeaineistoissa. Mallissa otetaan ensin huomioon satunnaistekijät. Tämä vaihe vähentää koevirheen suuruutta. Satunnaistekijät ovat paririvi, rivi (paririvi) ja sarake. Rivi on nested-tekijä, joka sisältyy paririviin. Näiden satunnaistekijöiden mukaanotto malliin perustuu koejärjestelyyn, mikä avulla vähennetään kokeessa esiintyvää vaihtelua. Tämän jälkeen testattiin käsittelyjen, eli kasvin, kasvualustan ja päivämäärän tai muun jakson vaikutusta sekä käsittelyjen yhdysvaikutuksia.

Kesän 2017 kasvillisuushavainnot (MAX, KAK; PEI) analysoitiin jaksoittain hulevesikasteluiden mukaan jaettuna (Taul. 15). Koekasteluiden laboratorioanalyysien tulokset ja kokonaisvalumat testattiin sisältäen kaikki koekastelukerrat ja jokainen koekastelukerta erikseen. Osa testeistä on tehty logaritmi-muunnetuilla arvoilla, koska taustalla olevat jakaumat olivat vinoja ja satunnaisvaihtelun suuruus vaihteli sen mukaan kuinka suurilla arvoilla olivat (isot arvot = paljon vaihtelua). Valittu malli oletti, että jakaumat olisivat normaaleja ja vaihtelun määrä olisi vakio, joten muunnoksen avulla valitun mallituksen oletukset aineistosta täyttyivät paremmin ja saadut tulokset ovat oikeampia.

Kesän 2018 tulokset testattiin SAS EG- ohjelmistoa käyttäen, pääasiassa GLIMMIX-proseduurilla. Eri mallien sopivuudet määritettiin AIC-arvojen perusteella, ja sopivin malli valittiin käyttöön. Valumamäärien testaukseen käytettiin Toeplitz (TOEPH)-toistomittausanalyysiä. Valumamittaukset jaettiin kahden viikon jaksoihin, pääasiassa kuuden mittauksen yksiköiksi. Lisäksi aineisto jaksotettiin hulevesikasteluiden mukaan (Taul. 15). SPAD-aineiston kohdalla parhaiten sopiva toistomittausmalli oli heterogeeninen compound symmetry (CSH) (Littell ym. 2002).

**Taulukko 15.** Havaintojen jaksotus tilastotesteihin 2017 ja 2018.

Jakso	Viikot	Päivämäärät
<b>2017</b>		
1. jakso	viikot 21–27	22.5.–9.7.2017
2. jakso	viikot 28–33	10.7.–20.8.2017
3. jakso	viikot 34–39	21.8.–1.10.2017
4. jakso	viikot 40–46	2.10.–19.11.2017
<b>2018</b>		
1. jakso	viikot 16–25	20.4.–20.6.2018
2. jakso	viikot 25–32	21.6.–9.8.2018
3. jakso	viikot 32–33	10.8.–15.8.2018

## 4.2. Tulokset

### 4.2.1. Kasvustojen kasvu, kunto ja menestyminen

#### **Kasvustojen korkeus, peittävyys ja biomassa**

Suovehka (Kuva 57) ja röyhyvihvilä menestyivät astiakokeessa huonosti. Suovehka kasvaa tavallisesti matalassa vedessä ja röyhyvihvilä vedenrajassa tai muussa hyvin kosteassa paikassa. Astiakokeessa, jossa käytettiin melko läpäisevää kasvualustaa, kasvualusta oli liian kuiva ympäristö näille lajeille. Osa röyhyvihvilöistä kuoli, yhdestä astiasta kaikki istutetut yksilöt. Luontaista kasvua huomattavasti kitu-  
liaamman kasvun vuoksi näiden lajien potentiaalia hulevesien hallinnassa ei tällä koejärjestelyllä saatu selville, eikä näiden lajien tuloksista ei voi tehdä päätelmiä.

Korpikaisla, luhtakastikka, rantatyräkki, jänönsara ja viiltosara menestyivät hyvin ja kasvoivat tyypillisiin lajikorkeuksiin (Kuvat 57, 58 ja 59). Nurmi pidettiin leikkaamalla nurmikkomittaisena.

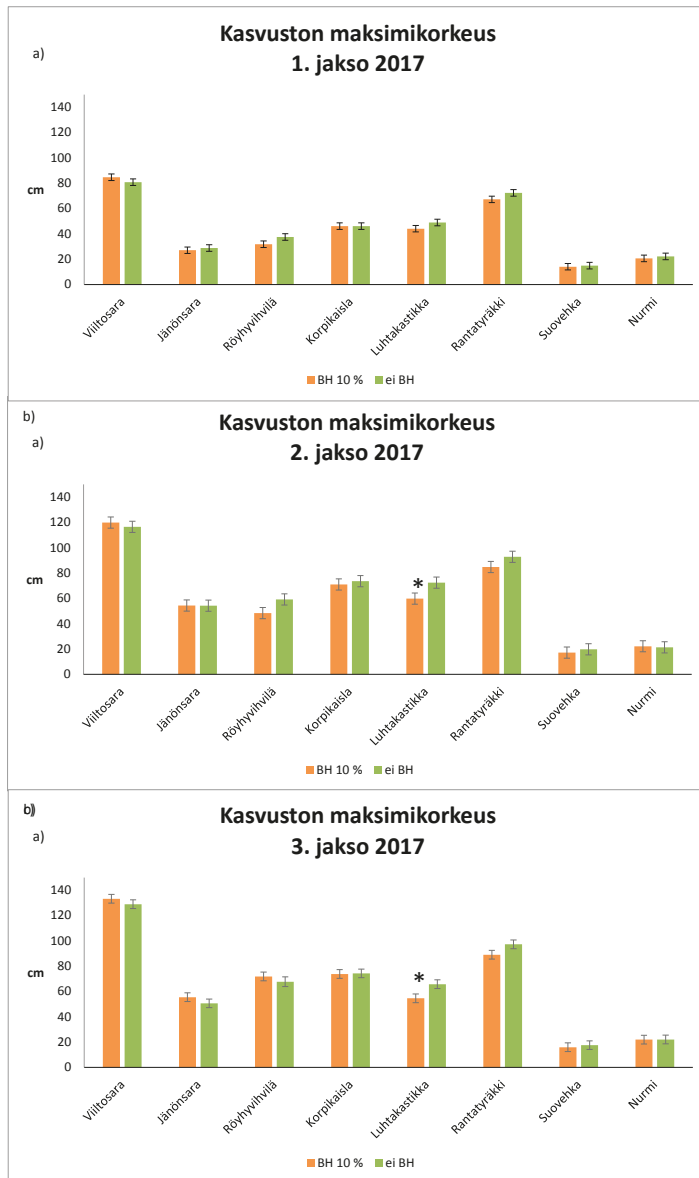


**Kuva 57.** Kasvustoja kokeen päättyessä 17.8.2018. Vas. suovehka, korpikaisla, jänönsara ja rantatyräkki. Kuva E-M. Tuhkanen.

Kasvustot talvehtivat hyvin. Ainoastaan nurmessa havaittiin keväällä kuolleita kohtia, pääasiassa kasvustojen keskiosissa. Nämä paikkautuivat kokonaan tai lähes kokonaan kesän kuluessa.

Maksimikorkeus (MAX) mitattiin kasvualustan pinnasta kasvuston korkeimpaan kohtaan. Maksimikorkeus erosi kasvilajeittain luontaisesti (Kuva 58).

Koko kasvukautta 2017 tarkasteltaessa biohiilellä ei havaittu merkitsevää vaikutusta kasvien maksimikorkeuteen. Kun kasvukausi 2017 jaettiin neljään jaksoon hulevesikasteluiden ja niitä seuranneiden lannoitusten mukaan (Taulukko 15), havaittiin että biohiilellä oli vähäinen vaikutus maksimikorkeuteen 2. jakson aikana, jolloin biohiilialustalla kasvavat kasvit olivat hieman biohiilettömiä matalampia ( $p=0,07$ ). Ero on nähtävissä erityisesti luhtakastikalla ( $p=0,05$ ), jolla biohiilellisten ja hiilettömien alustojen kasvustojen ero oli noin 4 cm (tilastollinen estimaatti).(Kuva 58).



**Kuva 58.** Kasvustojen maksimikorkeudet (cm) jaksoittain kasvukaudella 2017 (tilastollinen estimaatti  $\pm$  keskiarvon keskivirhe). \* = tilastollisesti merkitsevä vaikutus ( $p < 0,05$ ).

Kasvuston vallitsevaa korkeutta mitattaessa pyrittiin arvioimaan koko kasvuston korkeutta ottamatta huomioon kaikkein korkeimpia yksittäisiä versoja. Korkeus mitattiin kasvualustan pinnasta. Kesällä 2017 kasvuston vallitsevan korkeuden kohdalla biohiilen vaikutus oli hyvin samansuuntainen kuin maksimikorkeudessaakin (tuloksia ei näytetä).

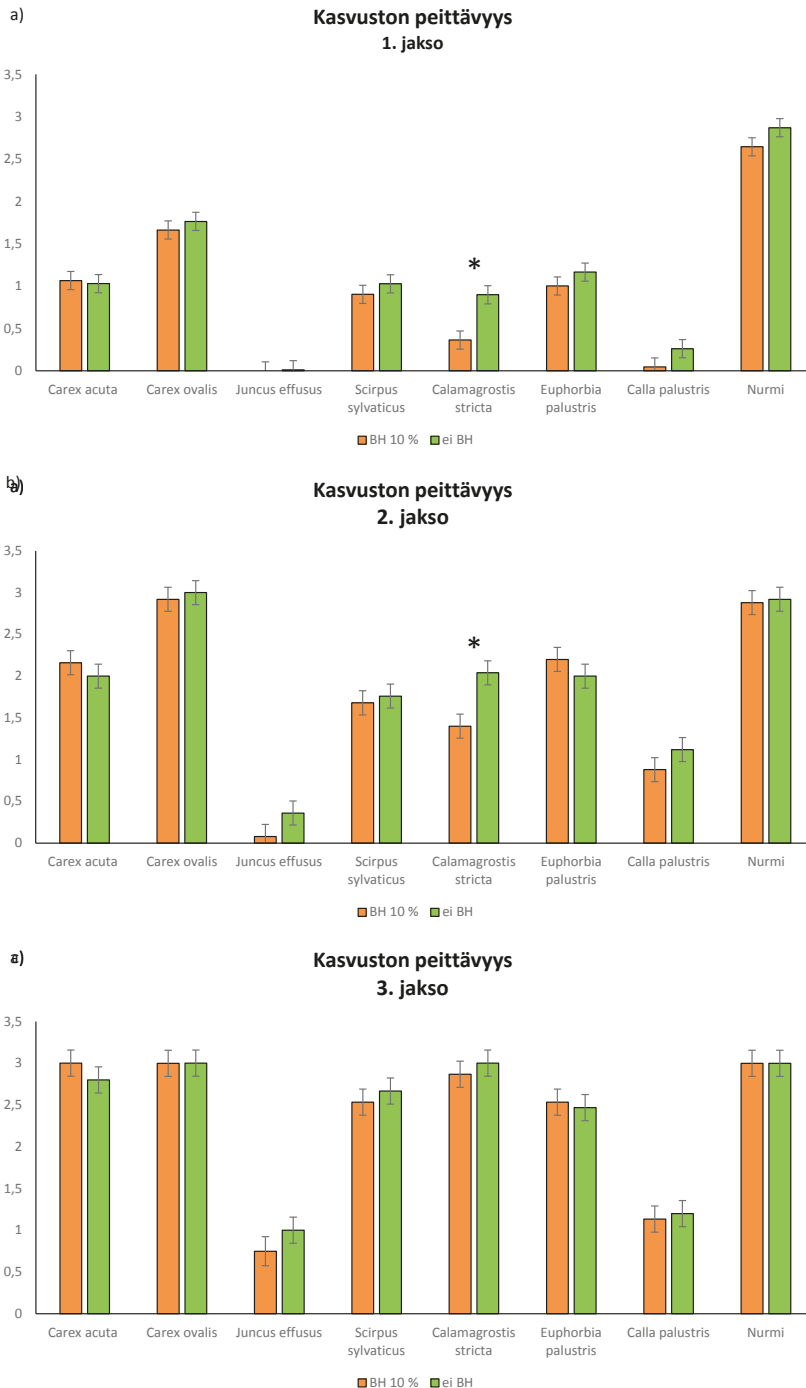
Kasvukaudella 2018 biohiili ei vaikuttanut merkitsevästi kasvustojen korkeuskasvuun (Kuva 59).



**Kuva 59.** Kasvustojen vallitsevat korkeudet (cm) kasvukaudella 2018 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe, n=4–5).

Kasvuston peittävyttä mitattiin arvioimalla silmämääräisesti kasvillisuuden prosentuaalinen osuus kasvualueen pinnasta ylhäältä katsottuna asteikolla 0–3, jossa 0 = 0–25 %, 1 = 26–50 %, 2 = 51–75 % ja 3 = 76–100 % (Liite 25).

Kesällä 2017 biohiili vaikutti kasvustojen peittävyteen: kasvit, jotka kasvoivat tavallisella alustalla olivat peittävämpiä kuin biohiilialustalla kasvavat kasvit ( $p=0,04$ ). Biohiilen vaikutus näkyi selvimmin ensimmäisessä jaksossa ( $p<0,01$ ) ja erityisesti luhtakastikalla ( $p<0,001$ ), kun taas loppukesällä kolmannessa jaksossa biohiilellä ei enää ollut vaikutusta (Kuva 60).

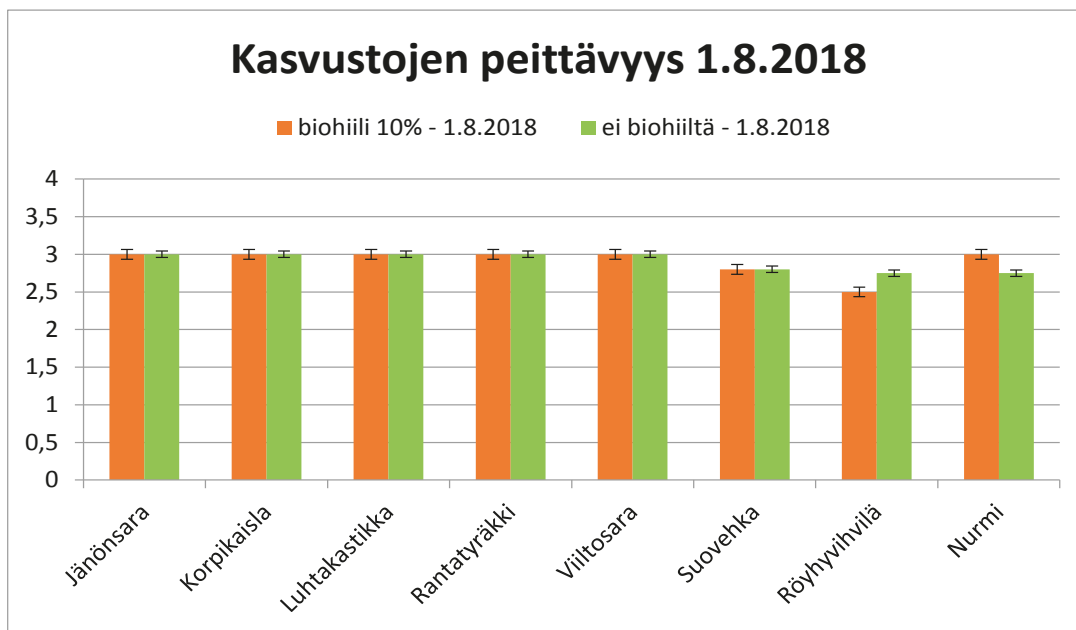


**Kuva 60.** Kasvustojen peittävydet kasvukaudella 2017 (estimaatti  $\pm$  keskiarvon keskivirhe). 0 = 0–25 %, 1 = 26–50 %, 2 = 51–75 %, 3 = 76–100 % elävän kasvillisuuden peittävyys ylhäältä katsottuna kasvualustan pinnasta.

Kesällä 2018 biohiili ei vaikuttanut peittävyteen (Kuva 61. Peittävyys esitetty 1.8., jolloin peittävyys oli lajeilla korkeimmillaan). Täysin peittäviksi kehittyivät muut kasvustot paitsi suovehka, röyhvihivilä ja biohiileton nurmi.

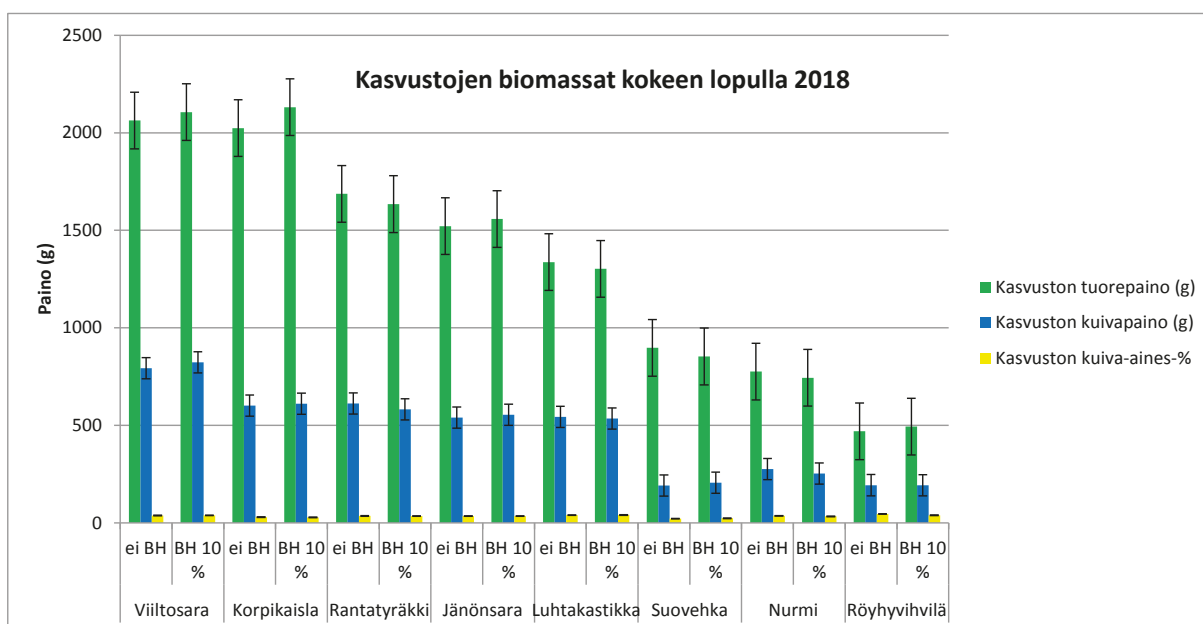


Kasvukaudella 2017 havaittu biohiilen ajoittainen kasvua vähentävä vaikutus saattaa johtua biohiilen kyvystä sitoa kasvualustan ravinteita, jolloin niitä jää vähemmän kasvien käyttöön. Tähän viittaavat myös SPAD-mittaukset (tuloksia ei näytetä). SPAD-mittarilla mitataan optisesti lehden lehtivihreäpitoisuutta, joka korreloi lehden typpipitoisuuden kanssa. Kasvukaudella 2017 biohiili vähensi lehtien typpipitoisuutta luhtakastikalla ( $p < 0,001$ ), jänönsaralla ( $p < 0,01$ ) ja korpikaislalla ( $p < 0,01$ ), kun taas rantatyräkin, suovehkan ja viiltosaran typpipitoisuutta biohiili ei laskenut. Biohiilen vaikutus ilmeni kuitenkin vain elokuuhun asti (jaksoilla 1 ja 2  $p < 0,001$ ) ja myöhäiskesällä ja syksyllä eroa ei enää ollut. Kasvukaudella 2018 biohiili alensi vain luhtakastikan typpipitoisuutta ( $p = 0,01$ ).



**Kuva 61.** Kasvustojen peittävyys 1.8.2018 (keskiarvo  $\pm$  keskiarvon keskivirhe,  $n=4-5$ ). 0 = 0–25 %, 1 = 26–50 %, 2 = 51–75 %, 3 = 76–100 % elävän kasvillisuuden peittävyys ylhäältä katsottuna kasvualustan pinnasta.

Kasvatuksen päättyessä elokuussa 2018 kasvustot leikattiin ja niiden tuore- ja kuivapaino punnittiin. Biohiili ei vaikuttanut kasvustojen lopulliseen massaan (Kuva 62).



**Kuva 62.** Kasvustojen biomassat (g) kokeen lopulla elokuussa 2018 (keskiarvo  $\pm$  keskiarvon keskivirhe,  $n=4-5$ ).

## Juuristojen kasvu

Juuristojen kasvun runsautta ja laajuutta arvioitiin visuaalisesti kasvatuksen päätteeksi avaamalla saavit ja halkaisemalla juuripaakku.

Viiltosaralla, korpikaislalla ja rantatyräkillä oli erittäin runsaat juuristot, jotka jakaantuivat tasaisesti koko paakkuun (Kuva 63). Erityisesti viiltosaralla juuristo täytti tiukkaan koko kasvualustan. Juuret ulottuivat pohjaan asti ja olivat kasvattaneet mattoa suodatinkankaan allekin.

Melko runsas juuristo oli myös jänönsaralla ja luhtakastikalla, kun taas nurmen, suovehkan ja röyhyvihvilän juuristot olivat niukemmat. Juuriston päämassa sijaitsi selvimmin lähellä pintaa nurmella ja luhtakastikalla. Luhtakastikalla oli myös havaittavissa juuriston painottuminen astian reunuille, muilla horisontaalinen jakautuminen paakkuun oli tasaisempaa. Kaikilla lajeilla ainakin osa kerranteista oli kasvattanut juuria astian pohjalle asti.



Kuva 63. Korpikaislan, viiltosaran ja luhtakastikan juuristot. Kuvat S. Juhanoja.

## Kasvustojen kukinta ja terveys

Kukinnan runsautta arvioitiin silmämääräisesti asteikolla 0–4 (Kuva 64). Kukinta ajoittuu eri lajeilla eri aikaan ja luontainen kukinnan määrä on erilainen, joten lajeja ei verrattu toisiinsa. Tilastollinen analyysi ei tämän muuttujan kohdalla ole mielekäs, vaan muuttujaa tarkasteltiin alkuperäisaineiston avulla. Lajin sisällä verrataan biohiilellisten ja biohiilettömien astioiden kukintaa.

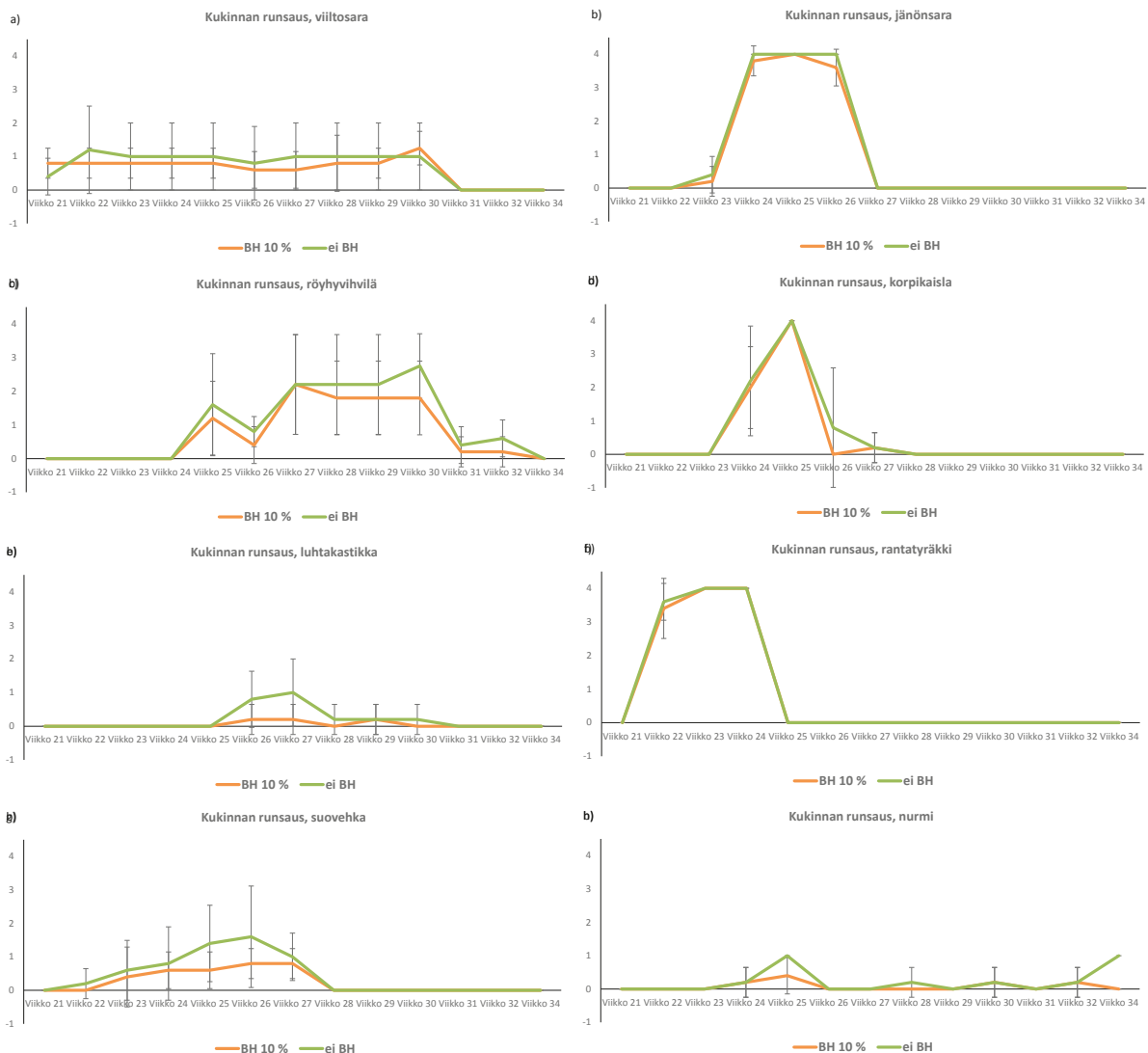
Kesällä 2017 biohiili vaikutti jonkin verran kukinnan runsauteen, muttei kovin voimakkaasti (Kuva 64). Biohiilettömät röyhyvihvilä, luhtakastikka ja suovehka kukkivat biohiilellisiä hiukan runsaammin. Vaihtelu eli hajonta saman koejäsenen eri astioiden välillä oli kuitenkin suurta.

Kukinnan ajoittuminen saman kasvin eri alustojen välillä oli hyvin samanlaista. Biohiili ei myöskään vaikuttanut kukinnan kestoan.

Viiltosara kukki tasaisesti pitkään, muttei erityisen runsaasti. Hajontaa esiintyi melko paljon erityisesti biohiilettömien kasvien kohdalla. Viiltosaran kohdalla poikkeuksellisesti biohiilikäsittellyt kasvit kukkivat jonkin verran tavallisia runsaammin. Jänönsara kukki runsaasti. Röyhyvihvilän kukinta-aika oli pitkä ja se kukki melko runsaasti. Hajontaa oli paljon. Korpikaisla kukki lyhyen aikaa runsaasti. Hajonta oli suurta kukinnan alussa ja lopussa.

Luhtakastikka kukki tässä koejärjestelyssä niukasti ja hajonta eri yksilöiden välillä oli melko suurta. Rantatyräkki puolestaan kukki runsaasti. Lisäksi kukinta oli hyvin tasaista. Suovehka kukki melko pitkään, muttei erityisen runsaasti. Lisäksi hajontaa esiintyi eri yksilöiden välillä paljon. Nurmi (Viherrakentajanseos 2) kukki hyvin vähän, mutta nurmi leikattiin säännöllisesti noin 10 cm pituuteen, joten kukintaa ei päässyt tapahtumaan paljon. Runsaimmat kukkijat olivat rantatyräkki ja jänönsara.

Kesällä 2018 runsaasti lajiinsa nähden kukkivat jänönsara, korpikaisla, luhtakastikka ja rantatyräkki sekä viiltosara melko paljon. Huonosti koejärjestelyssä menestyneet suovehka ja röyhvihvilä kukkivat vähän. Biohiilellä ei ollut selkeää vaikutusta kukinnan määrään.



**Kuva 64.** Kasvualustan vaikutus kukinnan runsauteen kasvukaudella 2017 (keskiarvojen  $\pm$  keskiarvon keskivirhe,  $n=4-5$ ). 0 = ei kukkia, 1 = yksittäisiä kukkia, 2 = vähän kukkia, 3 = kohtalaisesti kukkia, 4 = täynnä kukkia.

Tauteja ja tuholaisia esiintyi koko koeaikana melko vähän eivätkä ne vaikuttaneet kasvustojen ulkoonkään merkittävästi koriste-arvoa vähentävästi. Kemiallista kasvinsuojelua ei käytetty.

Kesällä 2017 tauteja ei havaittu röyhvihvilällä, korpikaislalla, rantatyräkillä ja suovehkalla. Härmää tavattiin viiltosaralla vain yksittäinen havainto viikolla 32. Kyseessä oli biohiilikäsittelty astia. Ruostetta esiintyi jänönsaralla melko paljon, ja sitä havaittiin runsaammin biohiilikäsitellyissä astioissa. Loppu-

kesällä luhtakastikalla esiintyi nokea. Nokihavainnot liittyivät viikolla 35 havaittuihin kirvoihin. Kirvat erittävät mesikastetta, joka toimii noki-infektion kasvualustana. Luhtakastikalla havaittiin myös ruostetta. Nurmiastioista tehtiin muutamia yksittäisiä härmähavaintoja. Kaikki havainnot ovat biohiilikäsittelyistä astioista.

Tuholaisia ei havaittu jänönsaralla, röyhyvihvilällä, korpikaislalla, suovehkalla ja nurmella.

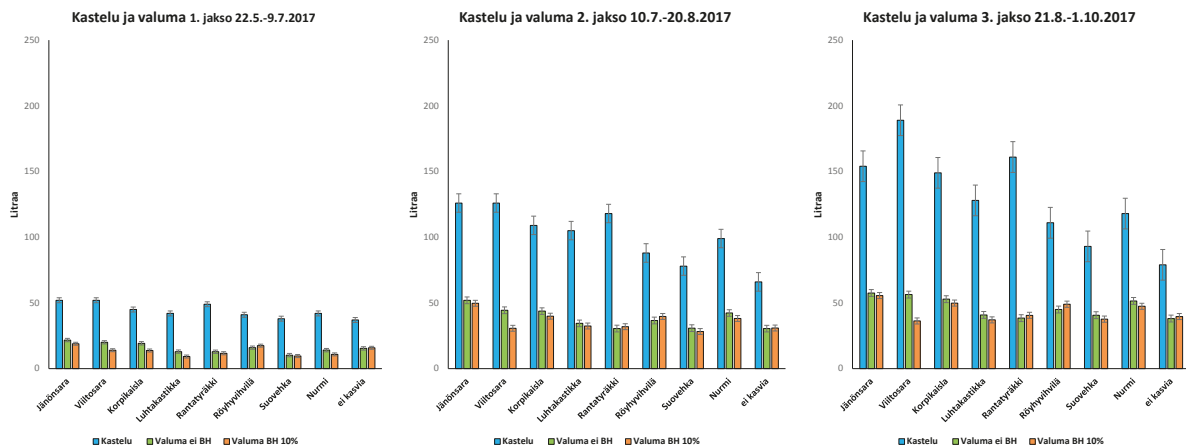
Yksittäisiä perhostoukkahavaintoja tehtiin viiltosaralla, luhtakastikalla, rantatyräkällä ja suovehkalla. Pari toukista tunnistettiin horsmakiihtäjän (*Deilephila elpenor*) toukaksi. Perhostoukkia havaittiin enemmän biohiilettömissä astioissa. Luhtakastikassa esiintyi kirvoja. Havaintojen alkuvaiheessa kirvoja oli enemmän biohiilettömissä ja havaintojen loppuvaiheessa biohiellissä astioissa.

#### 4.2.2. Kasvien ja biohiilen vaikutus valumaveden määrään

##### Valumaveden kokonaismäärä kasvukaudella

Kasvustoille annettu vesi ja astioista ulosvalunut vesi mitattiin. Kasvukaudella 2017 kutakin kasvilajia (biohiellisiä ja hiilettömiä) kasteltiin oman tarpeensa mukaan, jolloin lajit saivat eri vesimäärät, eikä lajien kulutusta pystytä suoraan vertailemaan. Kasvittomat kontrolliastiat saivat vähiten vettä, joten niiden vedenkäytön tehokkuus (eli haihtuminen kasvualustan pinnasta) oli kasvukaudella 2017 suhteellisesti suurempi kuin kasvukaudella 2018, jolloin kontrolleja kasteltiin samoilla vesimäärillä kuin kaikki muita koejäseniä.

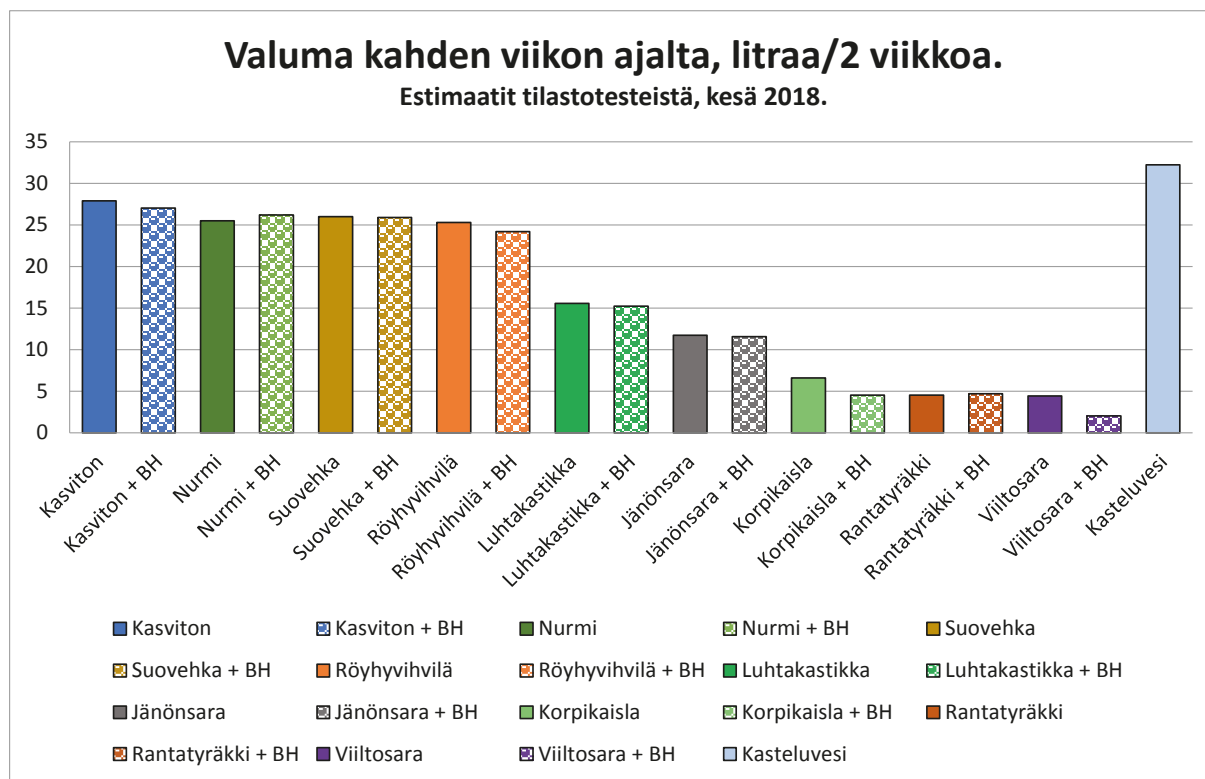
Kasvukaudella 2017 kasvilajien saama vesimäärä ja valuma kuhunkin koekasteluun mennessä on esitetty kuvassa 65. Loppukesällä (jakso 3) suhteellisesti tehokkaimpia vedenkäyttäjiä olivat viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla. Myös jänönsara ja luhtakastikka haihduttivat suhteellisesti paljon saamastaan vedestä. Biohiili vähensi valumaa vain 1. jaksossa, tämän jälkeen biohiellä ei ollut valuman määrään tilastollisesti merkitsevää vaikutusta.



**Kuva 65.** Jakson aikana annettu kastelu ja kertynyt valuma (l) kuhunkin koekasteluun mennessä kasvukaudella 2017. Kasvilajit saivat kukin eri määrän kasteluvettä.

Kasvukaudella 2018 kaikkia koejäseniä, kasviton verrokki mukaan lukien, kasteltiin samoilla määrillä, joten lajien vedenkulutusta pystytään paremmin vertailemaan. Kasvukaudella 2018 kasvilaji vaikutti merkitsevästi valumaveden määrään ( $p < 0,001$  kuva 66). Tehokkaimmin tutkituista lajeista valumaa vähensivät viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla. Jänönsara haihdutti vettä melko paljon ja samoin luhtakastikka.

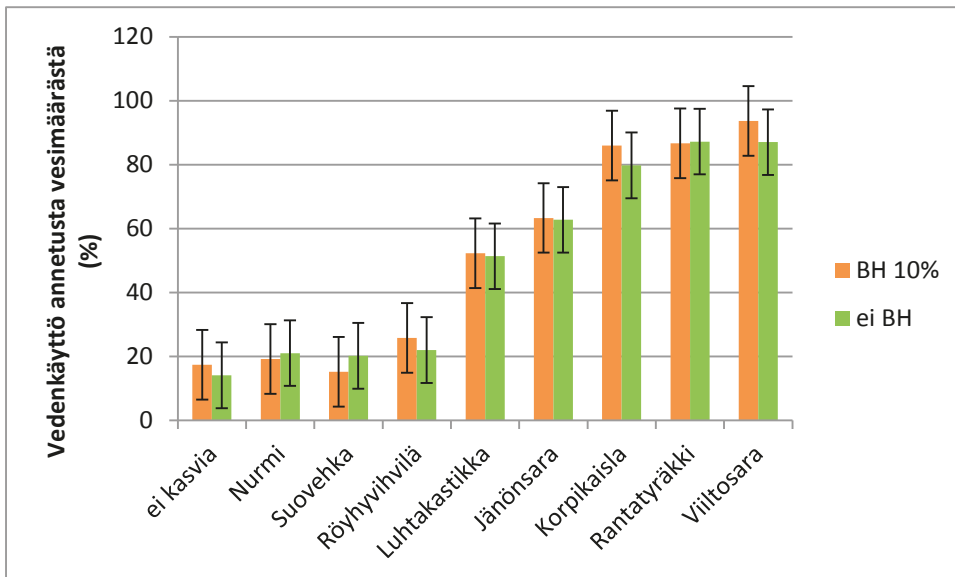
Kaikki kasvilajit vähensivät valumaa kasvittomaan verrokkiin verrattuna. Nurmi oli heikoimmin valumaa vähentävä kasvipeite. Röyhyvihvilä ja suovehka haihduittivat myös melko vähän vettä, lähes yhtä vähän kuin nurmi, mikä johtunee näiden lajien luontaista ympäristöä heikommasta kasvusta koeympäristössä.



**Kuva 66.** Keskimääräinen valumavesi (l) kahden viikon ajalta kesällä 2018. Keskimääräinen kastelu kahden viikon jakson aikana oli 32,2 litraa/astia.

Helteisenä kasvukautena 2018 kasvien vedenkäyttö kasvoi tasaisesti toukokuusta elokuulle asti. Kasvittomista verrokkiastioista haihtui vettä pinnasta ja veden menetys tällä tavoin oli 14 % koko kesän aikana annetusta vesimäärästä (Kuva 67). Suovehkan (20 %), nurmen (21 %) ja röyhyvihvilän (22 %) vedenkäyttö oli tähän nähden vain hiukan suurempaa. Kasvuston mataluuteen nähden jänönsara osoittautui hyväksi haihduuttajaksi ja kulutti kasvukauden aikana 63 % annetusta vedestä, kun taas luhtakastikka ylsi 51 %:iin. Parhaimmat vedenkäyttäjät kokeessa olivat viiltosara ja rantatyräkki, jotka käyttivät 87 % koko kesän aikana annetusta vedestä sekä korpikaisla, joka käytti 80 %.

Kasvialustan biohiilen vaikutusta valumaveden määrään testattiin toistomittausanalyysillä. Biohiilellä ei ollut valumaveden määrään merkitsevää vaikutusta.



**Kuva 67.** Vedenkäyttö kasvukauden aikana saavia kohti annetusta vesimäärästä (%) kesällä 2018 (keskiarvo  $\pm$  keskiarvon keskivirhe, n=4–5).

### Valumaveden määrä ja valumanopeus koekasteluissa

Kasvustoille annettiin koehulevesikastelut kolme kertaa kesällä 2017 ja kaksi kertaa kesällä 2018. Kastelun jälkeen mitattiin valumamäärää tietyin väliajoin ja vuorokauden kuluttua kertyneestä valumasta otettiin vesinäytteet ravinnemäärityksiin (Kuva 68). Näissä kasteluissa annettu tekohuleveden määrä oli sama jokaisella koejäsenellä (6 l), jolloin valuman nopeutta ja määrää voitiin vertailla kasvilajien välillä.



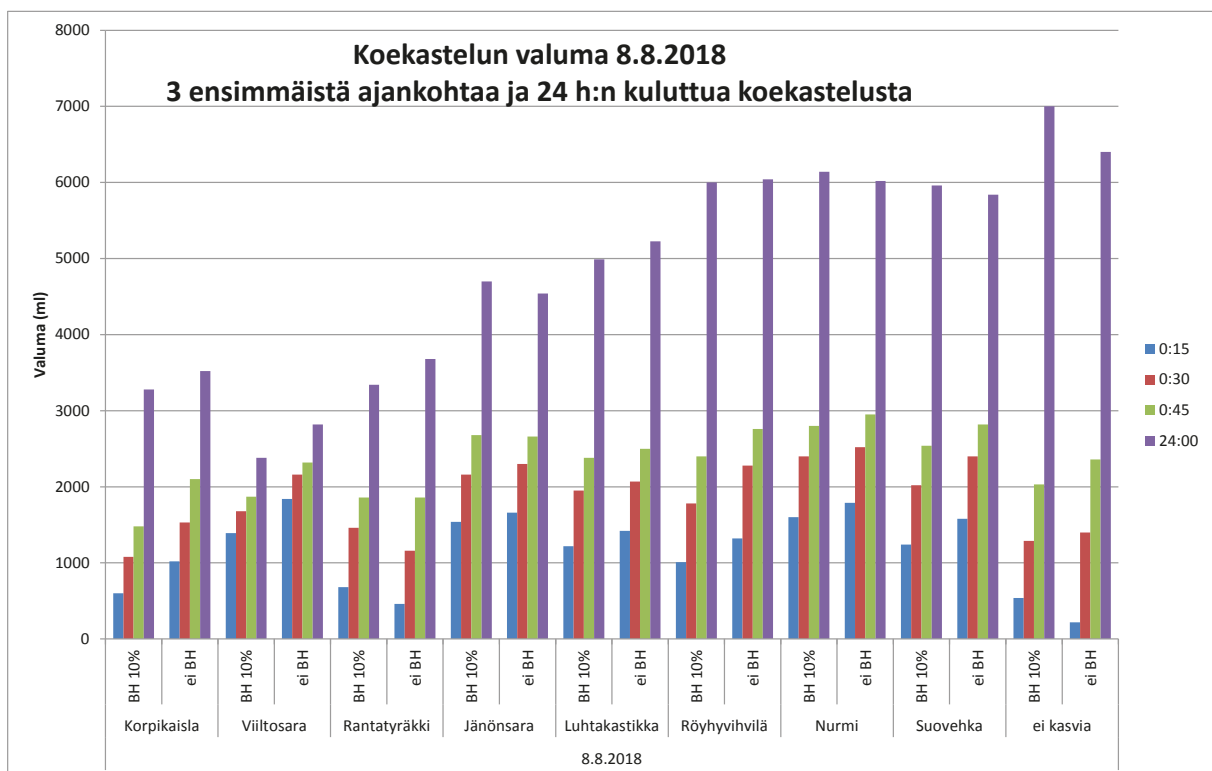
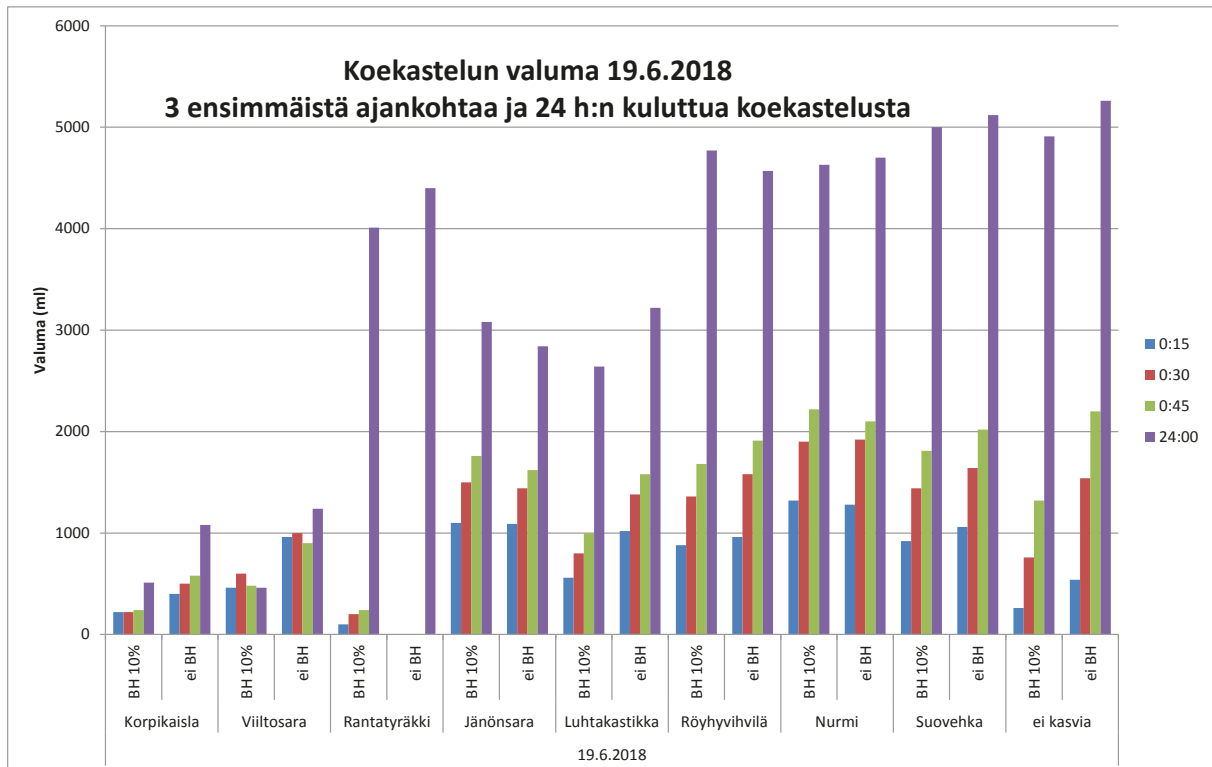
**Kuva 68.** Valumavesi vuorokauden kuluttua koekastelun (6 l) antamisesta 8.8.2018. Oik. viiltosarasaavista ja vas. kasvittomasta kontrollisaavista tullut valuma. Kuva E-M. Tuhkanen.

Kesällä 2017 biohiili ei vaikuttanut millään koekastelukerralla kokonaisvaluman määrään, joka mitattiin 24 h kuluttua kastelusta. Biohiili sen sijaan hidasti valuman kertymistä pian kastelun jälkeen.

Biohiilen valumaa hidastava vaikutus havaittiin myös kasvukaudella 2018. Ensimmäisen koekastelun kahden ensimmäisen mittauksen kohdalla (15 min ja 30 min) biohiiliastioista oli tullut valumaa vähemmän kuin biohiilettömistä astioista ( $p=0,01$  ja  $p=0,04$ , vastaavasti. Kuva 69). 45 minuutin kuluttua kastelusta ero ei enää ollut tilastollisesti merkitsevä. Biohiili siis hidasti valumaa välittömästi kastelun jälkeen, mutta ei enää myöhemmin.

Kasvit vähensivät valumaveden kokonaismäärää. Vaikutus valumaveden määrään näissä yksittäisissä koekasteluissa noudatti samaa linjaa kuin kasvilajien kokonaisvedenkäyttö kesän 2018 aikana. Eniten valumaa vähensivät viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla. Jänönsara ja luhtakastikka vähensivät valumavettä kohtalaisesti, kun taas vähiten valumaa vähensivät nurmi ja heikosti menestyneet röyhyvihvilä ja suovehka.

Ensimmäisen mittauksen 15 min kohdalla kasvittomasta kontrollista tuli keskimäärin vähemmän valumaa kuin kasvillisista saaveista. Kasvittomissa saaveissa vettä seiso i kasvialustan pinnalla jopa 45 min kuluttua kastelusta, kun taas kasvitetuissa saaveissa tätä havaittiin vain muutamassa. Kasvipinta auttoi veden imeytymisessä maanpinnan läpi. Tämä johtui todennäköisesti juuriston vaikutuksesta kasvialustan rakenteeseen, sillä kaikki kasvialustat olivat ennen koekasteluita suunnilleen yhtä kosteita. Kasvien vaikutuksella veden imeytymiseen maahan on merkitystä rakennetussa ympäristössä, jossa veden nopea imeytyminen maahan on toivottavaa varsinkin rankkasateiden yhteydessä.



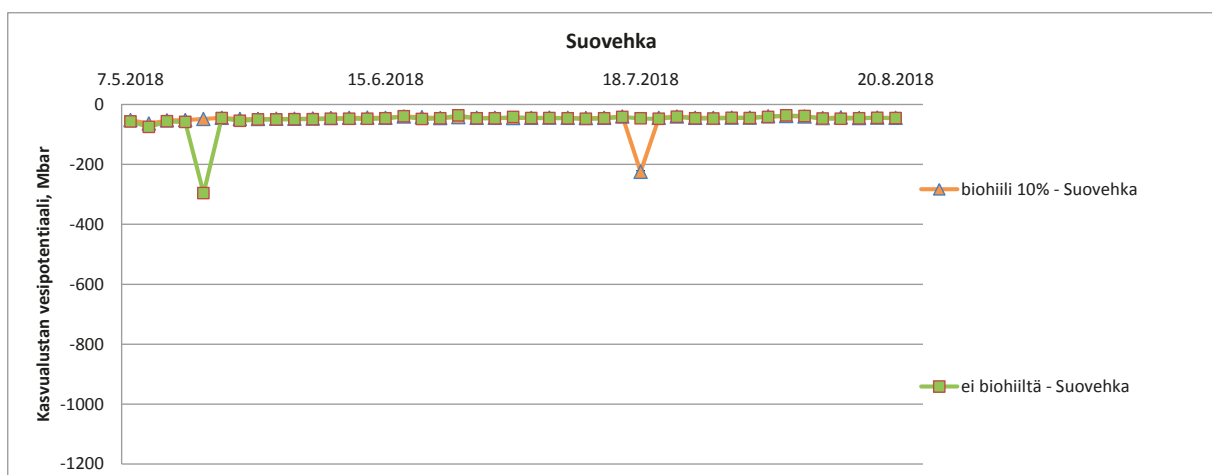
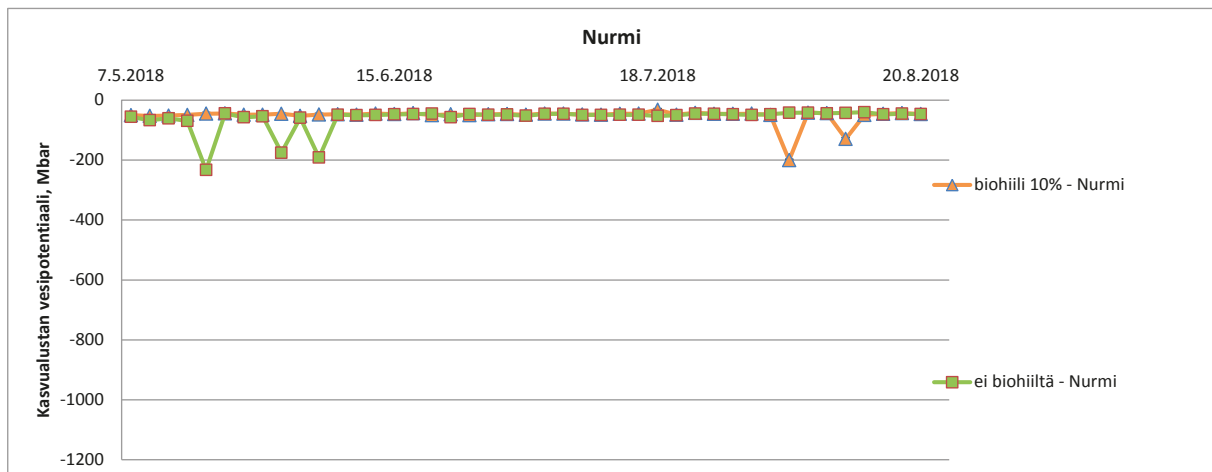
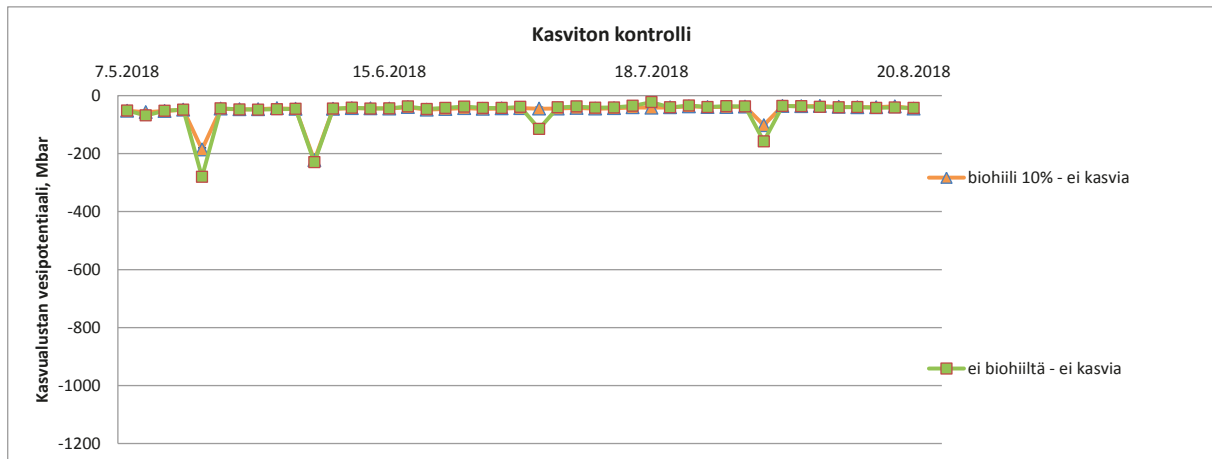
**Kuva 69.** Koekasteluiden valuma (ml) 19.6.2018 ja 8.8.2018. Kuvassa esitetään valuma kolmena ensimmäisenä mittausajankohtana sekä 24 h:n kuluttua koekastelusta (keskiarvo, n =4–5).

### Kasvualustan kosteus

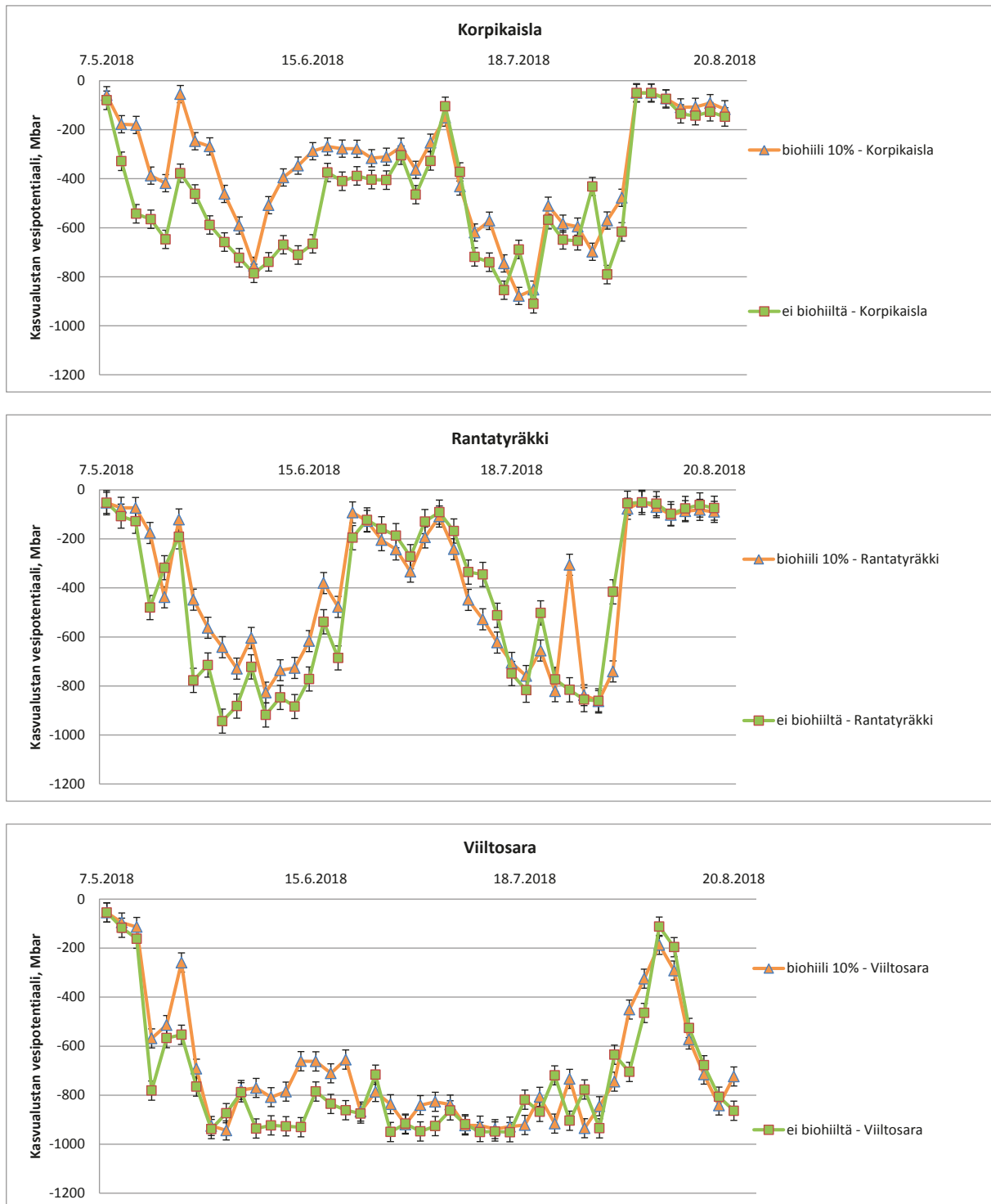
Kasvukaudella 2018, jolloin kaikkia kasvilajeja kasteltiin yhtä paljon, voitiin verrata kasvilajin ja biohiilen vaikutusta tensiometrillä mitattuun kasvualustan kosteuteen. Mitä suurempaa negatiivista lukua tensiometri näyttää, sitä alhaisempi on kosteus. Kasvualustan keskimääräinen kosteus testattiin tilastollisesti toistomittauksena kahden viikon eli noin kuuden mittauksen keskiarvoilla.



Kasvilaji vaikutti merkitsevästi kasvualueen kosteuteen ( $p < 0,001$ , Kuva 70), mikä on ymmärrettävää lajien erilaisen vedenkäytön pohjalta. Eniten vettä käyttäneet lajit viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla myös laskivat eniten kasvualueen kosteutta. Jänönsara ja luhtakastikka kuuluivat keskikastiin ja vähiten kasvualueen kosteutta laskivat nurmi ja huonosti kasvaneet röyhyvihvilä ja suovehka.

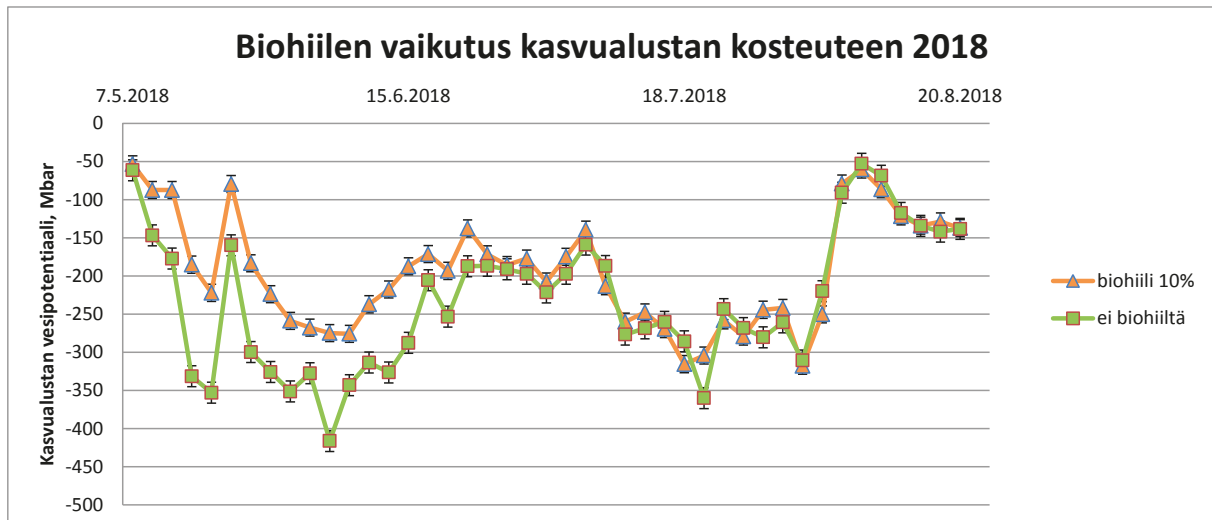






**Kuva 70.** Kasvualustan kosteus tensiometrin lukemalla ilmaistuna (mbar) kasvukaudella 2018 (keskiarvo  $\pm$  keskiarvon keskivirhe,  $n=4-5$ ). Tilastolliseen testiin aineisto jaksoitettiin kahden viikon eli noin kuuden mittauksen jaksoihin, ja kunkin jakson keskiarvoa käytettiin toistomittauksissa.

Kasvukaudella 2018 biohiilelliset kasvualustat pysyivät merkitsevästi kosteampina kuin biohiilettömät kasvualustat ( $p < 0,01$ , Kuva 71). Biohiilen vettä varastoiva ja kosteutta tasaava vaikutus oli nähtävissä erityisesti keväällä ja alkukesästä, jolloin biohiilellisissä astioissa maan vesipotentiaali ei laskenut yhtä jyrkästi ja alas kuin biohiilettömässä astioissa (Kuva 70 ja 71).



**Kuva 71.** Kasvualustan kosteus tensiometrin lukemalla ilmaistuna (mbar) kasvukaudella 2018 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe).

#### 4.2.3. Kasvien ja biohiilen vaikutus valumaveden laatuun

Kasvilajien ja biohiilen vaikutusta valumaveden laatuun tutkittiin koekasteluiden yhteydessä, jolloin vuorokauden kuluessa kertyneestä valumasta otettiin vesinäytteet, joista analysoitiin typen ja fosforin yhdisteitä ja pH.

Tässä raportissa esitellään vain osa koekasteluiden tuloksista, mutta kerrotaan kasvien ja biohiilen päävaikutukset. Tulokset esitellään tarkemmin Liisa Ikosen ja Marika Karulinnan pro gradu -opinnäytetöissä.

#### Valumaveden typpipitoisuus

Valumavesinäytteistä analysoitiin nitriitti- ja nitraattitypen ( $\text{NO}_2\text{-N}$  ja  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) yhteispitoisuus sekä ammoniumtypen ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) ja kokonaistypen (N) pitoisuudet.

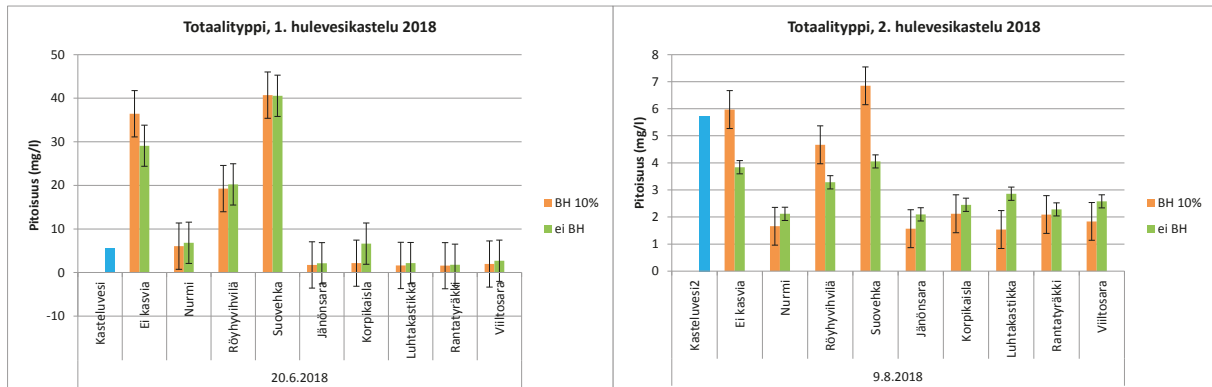
Kesällä 2017 biohiili vähensi nitriitti- ja nitraattitypen pitoisuutta valumavedessä ( $p < 0,001$ ). Biohiilen ja kasvilajien yhdysvaikutus vaihteli niin, että joidenkin kasvilajien ja biohiilen yhdistelmä vähensi nitriitti- ja nitraattitypen pitoisuutta enemmän kuin biohiilen ja kasvin yhteenlaskettu vaikutus.

Tehokkaimpia nitraatin ja nitriitin pidättäjiä olivat viiltosara, jänönsara, korpikaisla, luhtakastikka ja rantatyräkki. Heikoimmin nitraattia ja nitriittiä pidättivät heikosti kasvaneet suovehka ja röyhvihvilä. Näidenkin kasvualustoista typpiyhdisteitä valui kuitenkin vähemmän kuin kasvittoman kontrollin alustasta. Biohiililisyys paransi selkeästi typpiyhdisteiden pidättymistä kasvualustaan.

Vaikutus kokonaistypipitoisuuteen oli samansuuntainen: biohiili vähensi kokonaistypipitoisuutta merkittävästi. Kasvilajeista tehokkaimmin typipitoisuutta alensivat viiltosara, jänönsara, korpikaisla, luhtakastikka ja rantatyräkki.

Ammoniumtypipitoisuudet valumavedessä olivat matalat ja niiden merkitys typpikuormituksen kannalta hyvin pieni. Hapellisessa kasvualustassa siihen lisätty tai orgaanisesta aineksestä mineralisoituva ammonium nitrifioituu nopeasti nitraatiksi. Ammoniumtypipitoisuudet olivat pääsääntöisesti alle ammoniumin määritysrajan (0,03 mg/l), joten biohiilen tai kasvilajien vaikutusta ei niistä voida tulkita.

Kesällä 2018 kasvien vaikutuksessa valumaveden kokonaistyyppipitoisuuteen oli selkeitä eroja. Alkukesästä kasvittoman verrokin, suovehkan ja röyhyvihvilän valumavedessä oli paljon enemmän tyypeä kuin kasteluedessä (Kuva 72). Tyypeä valui kasvualustasta. Kesän toisessa kastelussa elokuun alussa kaikki kasvit lukuun ottamatta heikosti kasvanutta suovehkaa vähensivät valumaveden kokonaistyyppipitoisuutta kasvittomaan kontrolliin verrattuna.



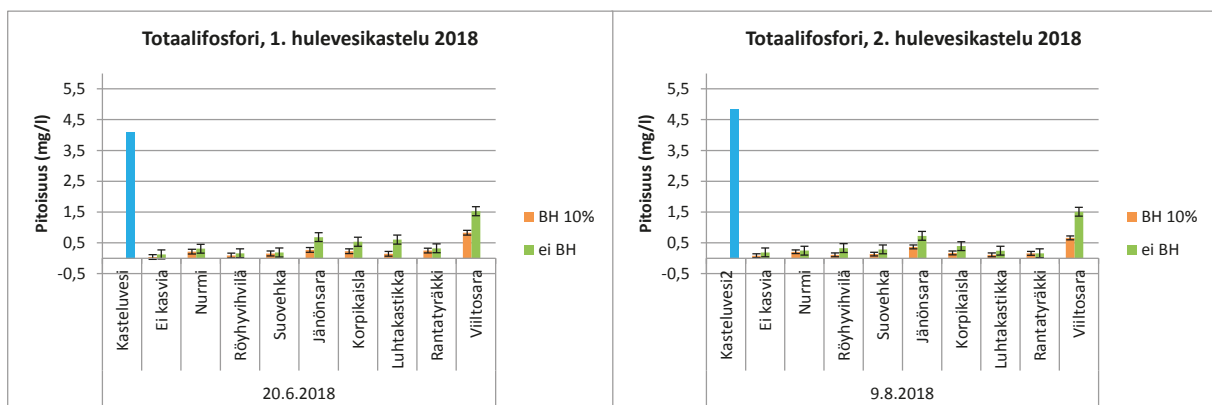
**Kuva 72.** Valumaveden kokonaistyyppipitoisuus (mg/l) kasvukaudella 2018 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe, n=4–5).

## Valumaveden fosforipitoisuus

Valumavesinäytteistä mitattiin fosfaatin (PO<sub>4</sub>-P) ja kokonaisfosforin (P) pitoisuus.

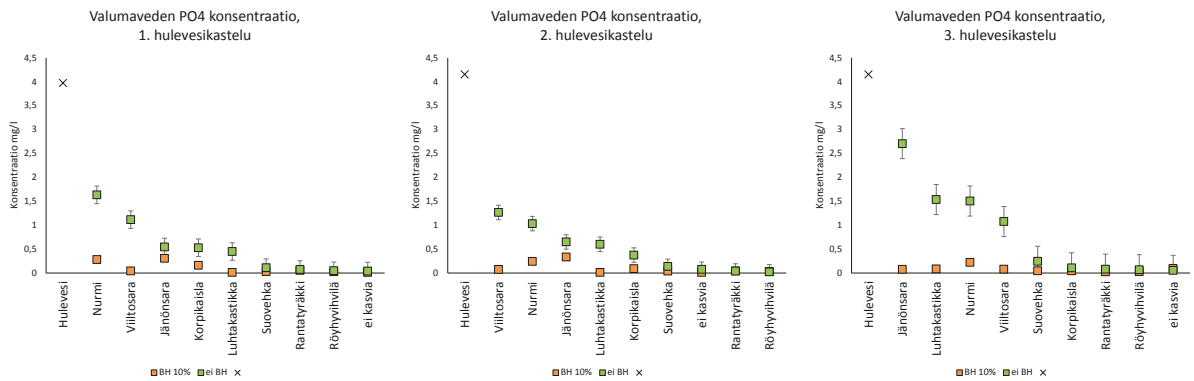
Kasvilajit vähensivät valumaveden fosforipitoisuutta selkeästi kastelueden pitoisuuteen verrattuna molempina kasvukausina (Kuva 73 ja 74). Myös kasviton verrokki alensi tehokkaasti fosforipitoisuutta, mikä ilmaisee, että fosforia sitoutui maapartikkeleihin.

Biohiili vähensi valumaveden fosforipitoisuutta merkitsevästi biohiilettömiin vastineisiin verrattuna. Kesällä 2018 biohiili vähensi fosforipitoisuutta valumavedestä noin puoleen.



**Kuva 73.** Valumaveden kokonaisfosforipitoisuus (mg/l) kasvukaudella 2018 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe, n=4–5).

Kasvilajien ja biohiilin vaikutukset fosfaatti-P-pitoisuuteen (Kuva 74). olivat samankaltaiset kuin kokonaisfosforipitoisuuteen. Tekohuleveden fosforista suurin osa oli fosfaatti-P. Kesällä 2017 tekohuleveden mitattu kokonaisfosforipitoisuus oli noin 4,09 mg/l, josta noin 4,06 mg/l oli fosfaattia.

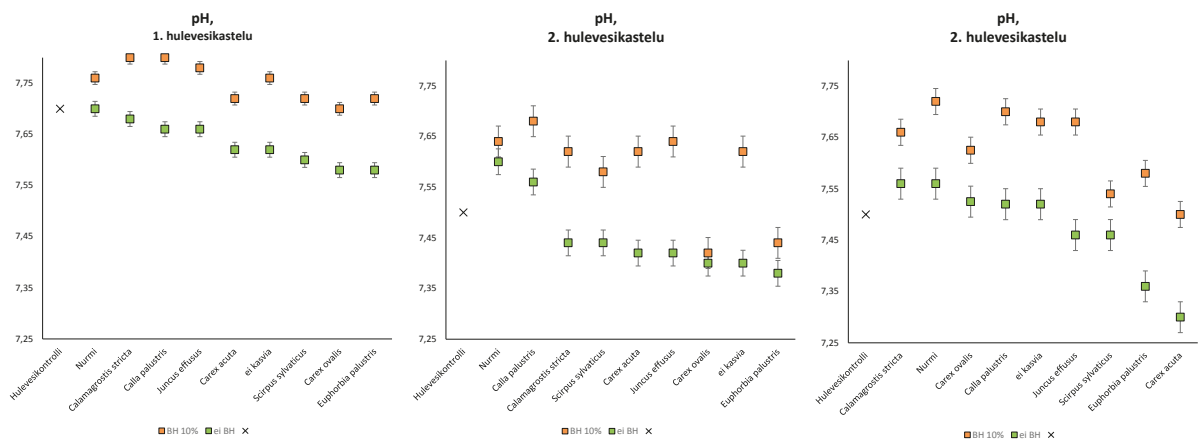


**Kuva 74.** Valumaveden fosfaatti-P- pitoisuus (mg/l) kasvukaudella 2017 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe, n=4–5).

### Valumaveden pH

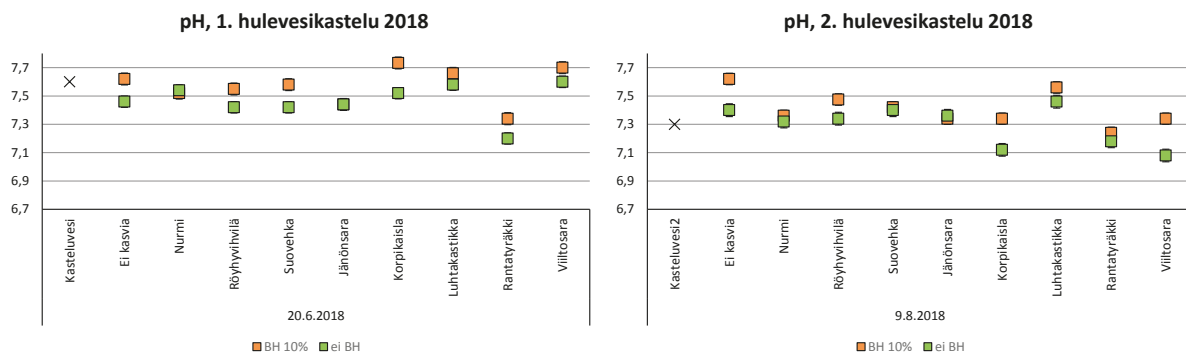
Koekasteluiden valumavedestä 24 h:n jälkeen otetuista vesinäytteistä mitattiin laboratoriossa pH. Biohiili nosti valumaveden pH:ta kesällä 2017 jokaisella koekastelukerralla (Kuva 75) ja kesällä 2018 kahden koekastelun yli tilastollisesti testattaessa (Kuva 76).

Kasvilajit joko nostivat tai laskivat pH:ta kasvittomaan kontrolliin verrattuna. Kasvatuksen edetessä kasvien vaikutus oli pääasiassa lievästi happamoittava eli pH:ta laskeva.



**Kuva 75.** Valumaveden pH kolmena mittauskertana kasvukaudella 2017 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe, n=4-5).

Kesällä 2017 erot kasvoivat loppukesää kohti, samoin hajonta eli vaihtelu koejäsenen kerranteiden välillä. Kasvatuksen edetessä pH:lla oli laskeva suuntaus kaikissa kasvitetuissa astioissa.



**Kuva 76.** Valumaveden pH kahtena mittauskertana kasvukaudella 2018 (keskiarvo ± keskiarvon keskivirhe, n=5).

## 5. Tulosten yhteenveto

### 5.1. Kasvillisuuden muotoutumiseen vaikuttavia tekijöitä

Rehevä, monikerroksinen kasvillisuus on tavoiteltavaa hulevesialueilla. Rehevä kasvillisuus uomassa haihduttaa ja viivyttää tehokkaasti vettä, pidättää kiintoainesta ja sitoo ravinteita ja haitta-aineita vedestä. Lajivalintoihin, perustamistapaan, hoitotarpeen ja -tavan määrittelyyn vaikuttaa paljon se, millaista aluetta tavoitellaan, millaisia odotuksia alueelle asetetaan: onko kyseessä pääasiassa vain hulevesien mahdollisimman tehokas viivyttäminen, haihduttaminen ja puhdistaminen vai tavoitellaanko sen lisäksi esteettistä, monimuotoista ympäristöä asuinalueelle tai harraste- ja virkistysaluekäyttöön.

Jos alue jätetään perustamisen jälkeen istuttamatta, se kasvittaa varmasti jonkin ajan kuluttua. Maaperän siemen- ja juurakkopankki ja ympäristön kasvillisuus vaikuttavat lajistoon ja kasvittumisen nopeuteen. Myös maaperän ja huleveden ravinnetasolla on merkitystä. Luontaisesti kasvittuvalla kosteikkoalueella kasvillisuuden runsausuhteet määräytyvät kasvu- ja leviämiskyvyn perusteella ja ovat vähemmän ennustettavia kuin istutusta käytettäessä.

Kylvettäessä luonnonkasveja kylvö tapahtuu tavallisesti syksyllä, jotta siemenet saavat tarvittavan kylmäkäsitteilyn. Tällöin syksyn ja talven sateiden aikana siemenet voivat ajautua muualle kuin suunniteltuun paikkaan. Istuttamalla voidaan jossain määrin säädellä kasvillisuuden muodostumista ja saada aikaan jäsentyneempi, ryhmittyneempi vaikutelma. Istuttamalla myös suojataan uomaa eroosiolta, joka voi rikkoa luontaisesti kasvittumaan jätetyn uoman muotoa. Istuttamalla toivottuja lajeja estetään osaltaan myös haitallisten vieraslajien leviämistä edistävien aukkopaikkojen syntymistä. Yhdistämällä kylvölajeja istutusten kanssa saadaan lisää monimuotoisuutta. Matalat kylvöheinät, -sarat, -vihvilät ja -luikat voivat myös muokata ympäristöolosuhteita edullisiksi kookkaammille, harvemmassa kasvaville lajeille. Ulkomaisten tutkimusten mukaan tämä voi osaltaan estää haitallisten vieraslajien asettumista alueelle.

Hulevesialueiden rannat ovat otollisia paikkoja pajuille ja lepille. Voimakkaasti kasvavina nämä peittävät nopeasti uoman näkyvistä ja tekevät yleisvaikutelmasta pusikkaisen. Toisaalta paju hyvänä haihduttajana ja ravinteiden sitojana on käyttökelpoinen laji hulevesien hallinta-alueilla. Pajuja on hyvä käyttää suunnitellusti ja rajatusti tällaisissa kohteissa myös tukemassa muun eliöstön monimuotoisuutta, sillä pajut ovat mm. varhain keväällä kukkivina tärkeitä ravintokasveja pölyttäjähönteisille. Pitkissä hulevesiaiheissa onkin aiheellista miettiä, saavatko jotkin kohdat olla kasvustoltaan rehevämpiä ja peittävämpiä, jolloin saavutetaan varmemmin ravinteiden sitomisessa ja hulevesien viivyttämisessä, haihduttamisessa ja puhdistamisessa tavoiteltuja hyötyjä. Toiset kohdat voisivat olla ajoittaisen niittämisen ansiosta avoimempia, jolloin vesiaihe olisi paremmin näkyvissä ja pääsy veden välittömään läheisyyteen olisi mahdollista. Maiseman avoimena pitämiseksi ja vesiaiheen näkyvyyden turvaamiseksi rantojen kasvillisuuden raivaaminen ja niittäminen on tarpeen aika ajoittain, jotka halutaan pitää avoimina. Luontaisesti vesirajassa kasvavien matalien heinien, sarojen, vihvilöiden ja luikkien niittäminen ei ole tarpeen, ja niiden menestymistä voidaan jopa haitata niittämisellä.

Kaikkein voimakkaimmin uomassa ja vesirajassa ruohovartisista lajeista leviävät useimmilla paikoilla järviruoko, leveäosmankäämi ja haarapalpakko, joissakin paikoissa myös korpikaisla. Nämä voivat täyttää koko uoman, jolloin ne tukahduttavat muita lajeja ja vähentävät monimuotoisuutta. Tällaiset hyvin maata sitovat ja vettä ja ravinteita käyttävät, voimakkaasti leviävät lajit voivat puolustaa paikkaansa joissakin kosteikon osissa tai esimerkiksi huleveden viivytysaltaissa, mutta niiden leviäminen ei saisi muodostua alueen monimuotoisuuden uhaksi.



Uomat, tulvaniityt ja rantapenkat voivat tarjota säilymis- ja leviämistilan myös joillekin harvinaisille tai uhanalaisille lajeille, kuten Viikinojassa luonnonvaraisena esiintyvälle ojatädykkeelle ja alueella jonkin verran runsastuneelle ja levinneelle istutetulle varstasaralle.

Useilla tutkimuksessa mukana olleilla hulevesikosteikkoalueilla on esittelytauluja, joissa kerrotaan, mikä on erityyppisen kasvillisuuden merkitys alueella, miten kasvillisuus auttaa hulevesien määrän vähentämisessä, puhdistamisessa ja eroosion torjunnassa. Tauluissa on lisäksi tietoa alueen kasveista ja eläimistä. Tällainen tiedonvälitys lisää kansalaisten ymmärrystä erityyppisten kasvillisuusalueiden ja eri tavoin hoidettujen alueen osien merkityksestä.

## 5.2. Ruohovartisten lajien menestyminen hulevesialueilla

Seuranta- ja koekohteisiin istutettujen kosteikkolajien menestyminen ja runsaus on esitetty taulukossa 16.

**Taulukko 16.** Tutkimuskohteisiin istutetut kosteikkokasvilajit ja niiden esiintyminen ja runsaus eri kohteissa. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy runsaana vähintään paikoitellen; ++++ esiintyy vallitsevana paikoitellen; - istutuskarttaan merkitty, ei havaittu kohteessa. Vain uusiin kohteisiin istutetut lajit on merkitty vihreällä peitevärillä.

vain uusissa kohteissa										
laji	TP1. Vanhat kohteet					TP 2. Uudet kohteet				
	Viikki I	Viikki III	Kuopio, Eino Leino	Kuopio, Pölläkkä	Turku, Biolaakso	Helsinki, P-Pasila	Jyväskylä, Eerolan-puro	Kuopio, Sormulan-puisto	Turku, Skanssi	Turku, Vaiste
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	++	-			-		++	+++	niitetty	
<i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras						+	+		+	
<i>Butomus umbellatus</i> , sarjarimpi	+(+)			+				+++	tuhoutunut	
<i>Calla palustris</i> , suovehka		-		+++			+(+)	+++	tuhoutunut	
<i>Caltha palustris</i> , rentukka	+			++	+	++	++	+++	tuhoutunut	
<i>Carex acuta</i> , viiltosara	+++	+++			+++		+++	+++		
<i>Carex acutiformis</i> , hetesara							+++			
<i>Carex echinata</i> , tähtisara									+	
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara										+
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara								+		
<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	+	++; yksittäisiä								
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	++				++(+)				tuhoutunut	
<i>Carex rhynchophysa</i> , kaislasara					++		+++	++		+
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara									++	
<i>Eupatorium cannabinum</i> , punalätvä	1 yksilö		-							
<i>Euophorbia palustris</i> , rantatyräkki							+		+++	
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	+++(+)				++					
<i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi									+++	
<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmiekka	++		++(+)	++(+)	++		+++	++	niitetty	
<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä									+++	
<i>Juncus effusus</i> , röyhvihvilä	+(+)						+++	+++	+++	
<i>Juncus ensifolius</i> , miekkavihvilä							+			
<i>Lysimachia thysiflora</i> , terttualpi	+(+)						++	+++	tuhoutunut	
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	++(+)				++	++	+	+++		+
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	++(+)	++		++(+)	++		+++	+++	+++	+

<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu								+		
<i>Menyanthes trifoliata</i> , raate							+(+)			
<i>Molinia caerulea</i> , siniheinä	-						++	+(+)		
<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	+				+	+	++	+		
<i>Phalaris arundinacea</i> ja 'Picta', ruokohelpi	+									
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	+(+++)									
<i>Ranunculus ficaria</i> , mukulaleinikki	-							-		
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	++					+++	+++		+++	
<i>Silene dioica</i> , puna- ailakki						++			+++	
<i>Solidago virgaurea</i> , kultapiisku		+, yksittäin								
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko								+++		
<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko	++(+)							+++		
<i>Thelypteris palustris</i> , nevaimarre	-									
<i>Trollius europaeus</i> , niittykullero						-	++	++	+	
<i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi						-		+++	+++	++
<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi	++++				+	+++(+)				
<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	++; harva	+, yksittäin				+	+	++		

## 5.3. Parhaiten menestyneet istutetut ruohovartiset kosteikkolajit

### 5.3.1. Hyviä peruslajeja

Parhaiten menestyneiksi peruslajeiksi arvioitiin sellaiset kasvit, jotka olivat pitkään käytössä olleissa kohteissa säilyneet kasvupaikoillaan, levinneet jossain määrin ja muodostivat melko yhtenäisiä, selvästi erottuvia kasvustoja, mutta eivät olleet levinneet hallitsemattomasti toisten lajien alueille. Nämä lajit osoittautuivat myös uusissa, hankkeen aikana perustetuissa kohteissa hyvin kasvuun lähteviksi, nopeasti kehittyviksi, hyviä kasvustoja muodostaviksi lajeiksi. Näiden lajien istuttaminen on suositeltavaa, koska ne rytmittävät kosteikon kasvillisuutta ja luovat perustaa monimuotoisen kasvillisuuden kehittymiseen. Kasvien kuvauksissa on käytetty omien havaintojen lisäksi kirjallisia lähteitä (Väre 2011; Rikkinen 2014; Orrainen 2015).

Lajien käyttäytyminen oli jokseenkin samanlaista eri puolilla maata olleissa kohteissa.

Tutkimuskohteiden kaikkien istutettujen luonnonlajien kasvutapa, kasvupaikkasuositukset, istutustiheydet ja menestyminen on esitetty taulukossa 17.

#### Haarapalpakko *Sparganium erectum*

Haarapalpakko menestyy vedessä. Se leviää voimakkaasti, ja saattaa haitata muiden lajien leviämistä. Kasvupaikan rajaaminen voi olla tarpeen.

Suosittelava istutustiheys on 6 kpl/m<sup>2</sup>.

#### Hetesara *Carex acutiformis*, kaislasara *C. rhyncophysa*, luhtasara *C. vesicaria*, pullosara *C. rostrata*, viiltosara *C. acuta* ja varstasara *C. pseudocyperus*

Kookkaat saralajit esiintyivät yhtenäisinä, peittävinä ja tasaisina kasvustoina matalassa vedessä ja vesirajassa märällä maalla ja olivat jonkin verran levinneet. Ainoastaan varstasaran kasvustot olivat harvempia, ja joissakin paikoissa lajia esiintyi pieninä tuppaina. Nämä olivat ilmeisesti lähialueelta spontaanisti levinneitä yksilöitä. Varstasara onkin kookkaista saroista lähinnä yksittäiskasvina käytävä. Kasvustot säilyivät yleensä vihreinä syksyyn asti. Kaislasaran kasvustot muuttuivat syksyä kohti selvimmin ruskeankirjaviksi.

Kookkaiden sarojen kasvutapa on löyhästi mätästävä, mutta ne muodostavat sankkoja yhtenäisiä kasvustoja. Niiden näkyvimvät erot ovat lehtien värissä ja leveydessä. Lajintunnistuksen kannalta tärkeitä ovat myös mm. tähkäsuomujen väri ja muoto sekä pullakoiden koko ja muoto. Hetesaran lehdet ovat leveät, sinivihreät tai siniharmaat. Kaislasara muistuttaa suurikokoista pullosaraa, mutta sen kirkkaanvihreät lehdet ovat jopa 1,5 cm leveitä. Luhtasaralla on ruohonvihreät, alle 1 cm leveät lehdet, ja pullosaran lehdet ovat päältä harmaanvihreät ja nystyiset, alta vihreät ja sileät. Viiltosaran lehdet ovat harmaan- tai sinivihreät, alle 1 cm leveät, ja niiden laidat kiertyvät kuivuessaan alas.

Viilto- ja hetesaraa suositellaan istutettaviksi 4 kpl/m<sup>2</sup>, muita 8 kpl/m<sup>2</sup>.

#### Kapeaosmankäämi *Typha angustifolia*

Kapeaosmankäämi viihtyy matalassa vedessä, mutta sitä tavataan luonnossa myös murtovesilahdissa melko syvässäkin vedessä. Lehdet ovat puhtaanvihreät, vain 3–9 mm leveitä. Hede- ja emikukintojen väli on 2–6 cm ja alapuolella oleva emikukinto on väriltään kanelinruskea.

Kapeaosmankäämin suositeltava istutustiheys on 2–3 kpl/m<sup>2</sup>.

**Keltakurjenmiekka *Iris pseudacorus***

Laji viihtyy matalassa vedessä tai märässä maassa ja muodostaa yleensä yhtenäisiä, näyttäviä kasvustoja ja kukkii runsaasti. Leviämistä tapahtuu sekä juurakosta että siemenestä. Keltakurjenmiekalle suositeltava istutustiheys on 4 kpl/m<sup>2</sup>.

**Raate *Menyanthes trifoliata***

Raate viihtyy matalassa vedessä tai märässä turpeessa. Sillä on kolmilehdykkäiset, apilamaiset lehdet. Lehdet ja valkoiset ripsikarvaiset kukat ovat veden pinnalla. Raate kukkii kesä-heinäkuussa.

Suosittelava istutustiheys on 6 kpl/ m<sup>2</sup>.

**Ranta-alpi *Lysimachia vulgaris***

Ranta-alpi viihtyy märässä tai kosteassa maassa, jossa se muodostaa isojakin kasvustoja. Ranta-alpi on 50–160 cm korkea, ja sen kiehkuraiset lehdet ovat tummapisteiset, alta hienokarvaiset. Keltaiset kukat ovat lehtihankaisina rykelminä. Kukinta-aika on kesä-elokuu.

Ranta-alpia suositellaan istutettavan 8 kpl/m<sup>2</sup>.

**Rantakukka *Lythrum salicaria***

Rantakukka viihtyy märässä tai kosteassa maassa, jossa se kasvaa 40–150 cm korkeaksi. Tähtämäisen kukinnan purppuranpunaiset kukat aukeavat heinä-elokuussa. Rantakukalle suositeltava istutustiheys on 8 kpl/m<sup>2</sup>.

**Rantatyräkki *Euphorbia palustris***

Rantatyräkki viihtyy parhaiten märässä ja kosteassa maassa, mutta pärjää myös kuivemmassa, ja muodostaa tuuheita 50–150 cm korkeita kasvustoja. Tanakka, haarova varsi on maitiaisnesteellinen, soikeat lehdet ovat sinivihreitä. Sarjakukinnoissa kukkien tukilehdet ovat kirkaankeltaiset, mutta kukat ovat surkastuneita. Syysväri on korallinsävyinen punainen.

Rantatyräkin suositeltava istutustiheys on 4 kpl/m<sup>2</sup>.

**Ratamosarpio *Alisma plantago-aquatica***

Ratamosarpio viihtyy matalassa vedessä yksittäin tai ryhmissä. Se on yleensä ilmaversoinen eli sen lehdet ja kukinnot nousevat vedenpinnan yläpuolelle. Puhtaanvihreät lehdet ovat soikeita, suippokärkisiä, jonkin verran herttatyyvisiä. Kukinto on leveän kartiomainen, kukat valkoiset Ratamosarpio kukkii kesä-syyskuussa.

Ratamosarpion suositeltava istutustiheys on 6 kpl/m<sup>2</sup>.

**Röyhyvihvilä *Juncus effusus* ja keräpäävihvilä *Juncus conglomeratus***

Mätästävät vihvilälajit viihtyvät märässä tai kosteassa maassa. Ne muistuttavat toisiaan, mutta röyhyvihvilä on kookkaampi, 40–120 cm korkea, sillä on jäykkä vaalean- tai kellanvihreä varsi, joka on kukinnan alta sileä. Röyhyvihvilän harsu kukinto on vaaleanruskea. Keräpäävihvilä tulee 30–100 cm korkeaksi, ja sen jäykkä varsi on harmaan- tai tummanvihreä, ja siinä on kukinnan alapuolella useita pitkittäisharjuja. Kukinto on tiheä, tummanruskea.

Röyhy- ja keräpäävihvilää suositellaan istutettavaksi 6 kpl/m<sup>2</sup>.

**Sarjarimpi *Butomus umbellatus***

Sarjarimpi viihtyy matalassa vedessä, jossa se voi muodostaa yhtenäisen kasvuston. Tummanvihreät, kapeat lehdet ovat terävästi kolmisärmäiset, kärjestä kiertyvät. Sarjakukinto on 40–120 cm korkean vanan päässä, ja kukat ovat valkoiset.

Sarjarimmen suositeltava istutustiheys on 6 kpl/m<sup>2</sup>.

**Suovehka *Calla palustris***

Suovehka viihtyy märässä maassa, se kasvattaa pitkiä versoja myös veteen ja muodostaa laajoja kasvustoja. Kiiltävän vihreät, herttamaiset lehdet ja tiheä puikelokukinto valkoisine suojuslehtineen tekevät kasvustosta näyttävän.

Suosittelava istutustiheys on 11 kpl/ m<sup>2</sup>.



**Kuva 77.** Luhtasara (vasemmalla) ja viiltosara. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 78.** Varstasara (vasemmalla) ja kaislasara. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 79.** Kapeaosmankäämi (vasemmalla) ja haarapalpakko. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 80.** Raate. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 81.** Ranta-alpi (vasemmalla) ja rantakukka. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 82.** Rantatyräkki (vasemmalla) ja röyhvihvilä. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 83.** Ratamosarpio (vasemmalla) ja sarjarimpi. Kuva: S. Juhanoja





**Kuva 84.** Suovehka. Kuva: S. Juhanoja

### 5.3.2. Täydentäviä lajeja

Täydentäviksi lajeiksi arvioitiin sellaiset kasvit, jotka olivat pitkään käytössä olleissa kohteissa säilyneet kasvupaikoillaan, levinneet jossain määrin ja jotka toivat monimuotoisuutta ja värejä kosteikkoalueille. Ne eivät muodostaneet yhtä peittäviä kasvustoja kuin peruslajit, mutta niitä esiintyi useissa kohdissa havainnointialueilla ja ne olivat yleensä lisääntyneet ja jonkin verran levinneet istutuksen jälkeen. Nämä lajit osoittautuivat myös uusissa, hankkeen aikana perustetuissa kohteissa hyviksi lajeiksi. Näiden lajien istuttaminen on suositeltavaa, koska ne tuovat vaihtelua ja väriä kosteikkoon ja lisäävät monimuotoisuutta.

#### Jänönsara *Carex ovalis*

Jänönsara kestää kuivuutta, mutta menestyy myös kosteassa ja märässäkin maassa. Se on tiheästi mätästävä, matalahko sara, jolla on 10–60 cm korkea vankka varsi. Tiheässä kukinnossa on 3–8 nopeasti ruskettuvaa tähkää.

Suosittelava istutustiheys on 11 kpl/m<sup>2</sup>.

#### Luhtalemmikki *Myosotis scorpioides* ja rantalemmikki *Myosotis laxa*

Luhtalemmikki on monivuotinen, rantalemmikki 1- tai 2-vuotinen laji, joten istutettavat taimet ovat ilmeisesti yleensä luhtalemmikkiä. Luhtalemmikki viihtyy kosteassa ja märässä maassa, jossa se voi muodostaa harvahkoja kasvustoja.

Suosittelava istutustiheys on 11 kpl/m<sup>2</sup>.

#### Niittykullero *Trollius europaeus*

Kullero viihtyy märässä tai kosteassa maassa, jossa se muodostaa harvahkoja kasvustoja. Tanakan varren päässä keltainen pallomainen kukka aukeaa kesä-heinäkuussa.

Suosittelava istutustiheys on 8 kpl/m<sup>2</sup>.

**Puna-ailakki *Silene dioica***

Puna-ailakki viihtyy kosteassa maassa, jossa se muodostaa harvahkoja kasvustoja. Laji tulee 30–80 cm korkeaksi, ja punaiset kukat aukeavat heinä–elokuussa.

Suosittelava istutustiheys on 8 kpl/m<sup>2</sup>, voidaan myös kylvää.

**Rantatädyke *Veronica longifolia***

Rantatädyke viihtyy kosteassa maassa, jossa se voi muodostaa harvoja kasvustoja. Rantatädyke kasvaa 30–90 cm korkeaksi. Sen varsi on usein haaraton, lehdet ovat suikeat ja suipot, teräväsahalaitaiset. Kukinto on runsas terttu, ja kukat voimakkaan siniset.

Suosittelava istutustiheys on 8 kpl/m<sup>2</sup>.

**Rentukka *Caltha palustris***

Rentukka viihtyy märässä maassa. Sillä on kookkaat, hammaslaitaiset, munuaismaiset lehdet ja tummankeltaiset rasvankiiltoiset kukat, jotka aukeavat Etelä-Suomessa touko–kesäkuussa.

Suosittelava istutustiheys on 8 kpl/m<sup>2</sup>.

**Siniheinä *Molinia caerulea***

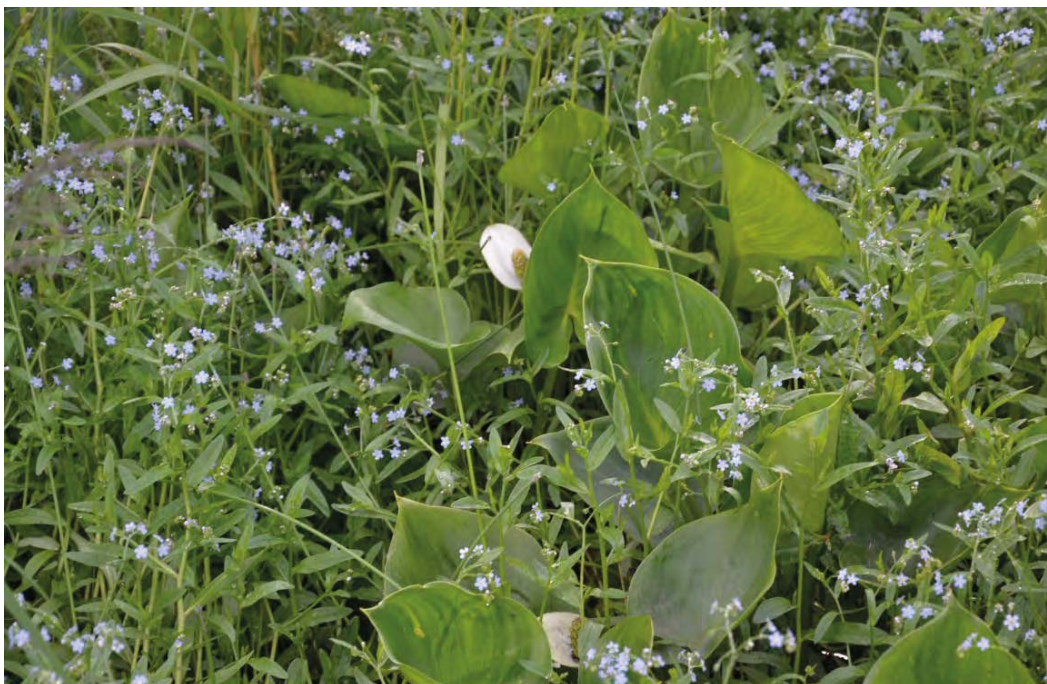
Siniheinä sietää sekä ajoittaista kuivuutta että ajoittaista märkyyttä. Se kasvaa tiheään mätästävänä ja tulee 20–90 cm korkeaksi. Lehdet ovat sinivihreät, harvakarvaiset ja karheareunaiset. Tummanvioletti röyhy on siirottava- ja sileähaarainen.

Suosittelava istutustiheys on 6 kpl/m<sup>2</sup>.

**Terttualpi *Lysimachia thyrsiflora***

Terttualpi viihtyy matalassa vedessä, jossa se muodostaa yhtenäisiä kasvustoja. Kapeansuikeat lehdet ovat tummapilkkuiset, ja lehtihangoissa on keltaisia terttumaisia kukintoja.

Suosittelava istutustiheys on 8 kpl/m<sup>2</sup>.



**Kuva 85.** Luhtalemmikki ja suovehka. Kuva: S. Juhanoja



Kuva 86. Puna-ailakki (vasemmalla) ja tertutalpi. Kuva: S. Juhanoja

### 5.3.3. Voimakkaasti leviäviä lajeja, kohde ja kasvupaikka harkittava tarkkaan

#### Järviruoko *Phragmites australis*

Järviruoko menestyy märässä maassa, vesirajassa tai vedessä. Se voi kasvaa lähes 4 m korkeaksi. Järviruoko sitoo tehokkaasti maata ja ravinteita ja kestää myös vähähappista sedimenttiä. Erittäin voimakkaan leviämiskyvyn vuoksi lajin kasvupaikka on rajattava tai käytettävä vain kohteissa, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille.

Suosittelava istutustiheys on 2–3 kpl/m<sup>2</sup>.

#### Korpikaisla *Scirpus sylvaticus*

Korpikaisla viihtyy märässä maassa vesirajassa tai vedessä, jossa se muodostaa peittäviä, yhtenäisiä kasvustoja. Korpikaisla tulee 50–100 cm korkeaksi, ja sillä on litteät, melko leveät, karheareunaiset lehdet ja laaja viuhkomainen kukinto. Korpikaisla leviää voimakkaasti, ja se voi täyttää uoman kokonaan, jolloin se vie elintilaa muilta lajeilta.

Suosittelava istutustiheys on 4 kpl/m<sup>2</sup>.

#### Leveäosmankäämi *Typha latifolia*

Leveäosmankäämi menestyy märässä maassa ja vedessä. Se kestää hyvin tulvaa, mutta myös ajoittaista kasvualustan kuivumista. Leveäosmankäämi tulee 100–200 cm korkeaksi. Sen lehdet ovat 1–2 cm leveät, ja emikukinto tummanruskea. Hedekukinto ja sen alapuolella oleva emikukinto ovat kiinni toisissaan toisin kuin kapeaosmankäämillä. Erittäin voimakkaan leviämiskyvyn vuoksi lajin kasvupaikka on rajattava tai käytettävä vain kohteissa, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille. Leveäosmankäämi voi täyttää hulevesiuoman jopa niin, että veden virtaus estyy.

Suosittelava istutustiheys on 2–3 kpl/m<sup>2</sup>.

**Ruokohelpi *Phalaris arundinacea***

Ruokohelpi viihtyy märässä maassa, vesirajassa tai vedessä. Kukkivana sen korkeus on noin 100 cm. Ruokohelven kasvutapa on löyhästi mätästävä, ja se leviää voimakkaasti maarönsyillä. Tämän vuoksi kasvualusta on syytä rajata tai istuttaa lajia vain kohteisiin, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille.

Suosittelava istutustiheys on 4 kpl/m<sup>2</sup>.

Myös mesiangervo voi joillakin paikoilla levitä laajaksi, peittäväksi kasvustoksi, joka heikentää muiden lajien elinolosuhteita.



**Kuva 87.** Korpikaisla. Kuva: S. Juhanoja

**Taulukko 17.** Tutkimuskohteisiin istutetut ruohovartiset kosteikkolajit, niiden kasvupaikkasuositukset ja istutustiheydet. Istutustiheydet perustuvat tutkimuksessa käytettyihin tiheyksiin ja kirjallisuuteen.

Kasvutapa tulosten perusteella: Y: kasvaa yksittäin, ei muodosta yhtenäisiä kasvustoja;

YM: ei muodosta yhtenäisiä kasvustoja kaikissa paikoissa; M: massakasvi; ei leviä liikaa. EI: ei suositeltava; ei arvioitavissa: tutkimuksessa ei saatu riittävää tietoa lajista.

Vain TP2:ssa uusissa kohteissa käytetyt lajit					
laji	havaintokoh-teita	istutus- etäisyys; kpl/m <sup>2</sup>	kasvupaikka- suositus	kasvutapa	erityistä huomioon otettavaa, mm. leviämistaipumus
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	6	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	YM	
<i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	3	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa maa	Y?	
<i>Butomus umbellatus</i> , sarjarimpi	4	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	YM	
<i>Calla palustris</i> , suovehka	5	30 cm; 11 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	M	
<i>Caltha palustris</i> , rentukka	7	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa	YM	
<i>Carex acuta</i> , viiltosara	6	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Carex acutiformis</i> , hetesara	1	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Carex echinata</i> , tähtisara	1	30 cm; 11 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	ei arvioitavis sa	
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara	1	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	ei arvioitavis sa	
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	1	30 cm; 11 kpl/m <sup>2</sup>	sietää kuivuutta ja ajoittaista märkyyttä	Y	
<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	2	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	Y	
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	3	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Carex rhynchophysa</i> , kaislasara	4	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	1	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Eupatorium cannabinum</i> , punalatva	2	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	ei arvioitavis sa	
<i>Euophorbia palustris</i> , rantatyräkki	2	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	M	
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	2	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	M	saattaa levitä liikaa
<i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	1	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	M	

<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka	7	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	1	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	M	
<i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	4	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa	M	
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> , terttualpi	4	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta- alpi	6	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	M	
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	8	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	M	
<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu	1	30 cm; 11 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	Y?	monimuotoisuuden kannalta hyvä
<i>Menyanthes trifoliata</i> , raate	1	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	YM	
<i>Molinia caerulea</i> , siniheinä	3	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	sietää kuivuutta ja ajoittaista märkyttää	YM	
<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	5	30 cm; 11 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	Y	monimuotoisuuden kannalta hyvä
<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi	1	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M varauksin	leviää voimakkaasti; leviäminen rajattava; käy kohteisiin, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	2	75 cm; 2- 3 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M varauksin	leviää erittäin voimakkaasti; leviäminen rajattava; käy kohteisiin, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	4	50 cm; 4 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vesirajassa tai vedessä	M	leviää voimakkaasti; leviäminen rajattava; käy kohteisiin, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille
<i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	2	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa maa	YM	leviää siemenestä
<i>Solidago virgaurea</i> , kultapiisku	1	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa maa, sietää ajoittaista kuivuutta	EI	
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko	1	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	M	
<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko	2	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	M varauksin	leviää voimakkaasti; leviäminen rajattava; käy kohteisiin, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille
<i>Thelypteris palustris</i> , nevaimarre	1	40 cm; 6 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	ei arvioitavis- sa	
<i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	4	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa tai märkä maa	YM	
<i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi	4	75 cm; 2- 3 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	M	leviämistä tarkkailtava
<i>Typha latifolia</i> , leveaosmankäämi	3	75 cm; 2- 3 kpl/m <sup>2</sup>	märkä maa, vedessä	M varauksin	leviää erittäin voimakkaasti; leviäminen rajattava; käy kohteisiin, joissa leviämisestä ei ole uhkaa muille lajeille
<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	5	35 cm; 8 kpl/m <sup>2</sup>	kosteaa maa	Y	monimuotoisuuden kannalta hyvä

## 5.4. Luontaisesti tulleet lajit

Kokonaan luontaisesti kasvittuneita kohteita olivat vanhoista kohteista Helsingissä osa Viikinojasta (Viikki II ja kirkon haara), Jyväskylässä Korteniityn Purolaaksonpuisto ja Vaajakeskus (ilmeisesti) sekä Salossa Viitanlaakso. Viikinojan kirkon haaraan on tehty joitakin istutuksia, mutta niistä ei ollut saatavilla tietoa. Tämän vuoksi Viikki II esitetään kokonaan luontaisesti kasvittuneena.

Eri puolilla maata samantyyppisiin kosteikkoihin levinnyt lajisto oli melko samanlaista ja tyypillisesti sitä lajistoa, jota myös istutuksissa käytetään. Istuttamalla voidaan vaikuttaa siihen, mihin kohtiin ja kuinka runsaina kasvustoina alun alkaen tiettyjä lajia alueelle halutaan. Eniten luontaisesti leviävään lajistoon vaikuttivat paikan olosuhteet, pohjamaan siemen- ja juurakkopankki ja ympäröivä kasvillisuus.

Tässä esitellään yleisimpiä luontaisesti tulleita lajeja sekä kokonaan luontaisesti kasvittuneista kohteista että istutuskohteista.

### 5.4.1. Vallitsevia lajeja

Uoman vesialueella vahvoja, yhtenäisiä kasvustoja muodostivat tavallisimmin luontaisesti tulleista lajeista leveäosmankäämi *Typha latifolia*, järviruoko *Phragmites australis*, korpikaisla *Scirpus sylvestris* ja haarapalpakko *Sparganium erectum*. Näistä etenkin leveäosmankäämi ja järviruoko täyttivät paikoitellen uoman niin täysin, ettei muita lajeja ei ollut eikä vettä näkynyt lainkaan. Myös korpikaisla ja haarapalpakko pyrkivät joissakin kohteissa täyttämään uoman. Leveäosmankäämi ilmestyi lähes jokaiseen kohteeseen jollakin aikavälillä.

Vesirajan tuntumassa ja kostealla rantaniityllä korpi- ja viitakastikka *Calamagrostis phragmitoides* ja *C. canescens* ja mesiangervo *Filipendula ulmaria* olivat paikoitellen valtalajeina. Kahtena vuonna uusissa koekohteissa yksivuotiset nuokku-, säde- ja tummarusokki *Bidens cernua*, *B. radiata* ja *B. tripartita* olivat vesirajan tuntumassa täysin peittävinä kasvustoina.

### 5.4.2. Täydentäviä lajeja

Uomaan, vesirajaan ja ylempäs tulva- ja rantaniitylle muodostui luonnostaan monilajista heinä-, sara- ja vihviläkasvustoa. Luhta- ja isörölli *Agrostis canina* ja *A. gigantea* olivat yleisiä määrässä maassa uoman reunalla. Ojasorsimo *Glyceria fluitans* kasvoi rajallisina mättäinä uomassa monissa kohteissa. Ruokohelpeä *Phalaris arundinacea* tavattiin kookkaiden kastikkalajien kanssa samoilla alueilla. Rantapuntarpäätä *Alopecurus aequalis* esiintyi jokseenkin joka kohteessa matalassa vedessä, samoin röyhyvihvilää *Juncus effusus*. Kurjenjalkaa *Comarum (Potentilla) palustre* tavattiin myös useissa kohteissa.

Vesirajaan alavalle tulva- ja rantaniitylle kehittyi matalien vihvilöiden ja sarojen kasvusto, jossa useimmiten tavattiin konnan-, sammakon-, solmu- ja rantavihvilä *Juncus bufonius*, *J. ranarius*, *J. articulatus* ja *J. alpinoarticulatus* tai joitakin näistä lajeista sekä jänon- ja polkusaraa *Carex ovalis* ja *C. brunnescens* ja mutaluikkaa *Eleocharis mamillata*. Samalla vyöhykkeellä yleisiä olivat myös luhta- ja rantamatara *Galium uliginosum* ja *G. palustre* sekä luhta- ja rantalemmikki *Myosotis scorpioides* ja *M. laxa*. Harvemmin havaittuja lajeja olivat luhtatädyke *Veronica scutellata*, yksivuotinen konnanleinikki *Ranunculus bufonius*, ojaleinikki *R. flammula*, luhtavuohennokka *Scutellaria galericulata* ja rantaminttu *Mentha arvensis* sekä harvinainen ojatädyke *Veronica beccabunga* Viikinojassa.

Upos- ja kelluslehtisistä vesikasveista uomassa tavattiin yleisesti ahven- ja purovitaa *Potamogeton perfoliatus* ja *P. alpinus*, harvemmin pikkuvitaa *P. berchtoldii*. Isovesitähti *Callitriche cophocarpa* esiintyi useissa kohteissa runsaina kasvustoina.

Istutuksiin käytetyistä lajeista monia tavattiin myös luontaisesti levinneinä. Tällaisia olivat mm. röyhy- ja keräpäävihvilä, pullo-, viilto- ja luhtasara, rantakukka ja ranta-alpi.



**Kuva 88.** Isovesitähhti (vasemmalla) ja mutaluikka. Kuva: S. Juhanoja

## 5.5. Haitalliset vieraslajit

Haitallisten vieraslajien esiintyminen on uhka hulevesien luonnonmukaisen käsittelyn alueilla. Vesiympäristössä monet lajit leviävät helposti ja eroosion tai ruoppauksen ja niiton paljastamille alueille voi muodostua laajoja kasvustoja, jotka tukahduttavat heikompia lajeja alleen ja vähentävät lajiston monimuotoisuutta. Haitallisten vieraslajien kuvaukset, valokuvia ja torjuntaohjeita on vieraslajiportalissa [www.vieraslajit.fi](http://www.vieraslajit.fi).

**Jättipalsamia** tavattiin Helsingissä Viikinojassa, Kuopiossa Sormulanpuistossa ja Turussa Vaisten altaassa melko pieniä määriä, lähinnä yksittäisiä taimia. Jyväskylässä Eerolanpuron kosteikon tuntumassa vanhassa laskuojassa ja Turussa Jaaninojan varrella esiintymät olivat laajahkoja.

**Kanadankoiransilmää** kasvoi jonkin verran Viikinojan kivetyn uoman kuivalla penkalla ja Vaajakokella Vaajakeskuksen hulevesialtaiden reunoilla.

**Kanadanpiiskua** tavattiin muutama yksilö Viikinojan vapaasti kasvittuneen kivetyn uoman penkalla.

**Komealupiinia** oli melko yhtenäisinä, vaikkei laaja-alaisina kasvustoina Viikinojan ekologisen vesiaiheen rantapenkalla, Jyväskylän Purolaaksonpuiston kostealla niityllä ja Turussa Vaisten altaan reunalla. Kaikki kasvustot kukkivat.

**Kurtturuusua** havaittiin yksittäinen taimi Viikinojan vapaasti kasvittuneen kivetyn uoman penkalla.

**Paimenmataraa** kasvoi jonkin verran Viikinojan ja Turussa Jaaninojan varrella. Jaaninojalla havaittiin myös **piennarmataraa**.

**Pensaskanukkaa** ja **viitapihlaja-angervo**a tavattiin yksittäin Vaajakoskella Vaajakeskuksen altaissa.

**Piikkisalaattia** kasvoi useita yksilöitä Viikinojalla ja Turussa Jaaninojalla.

**Rehuvuohenhernettä** oli rehevinä ja peittävinä kasvustoina Viikinojan ekologisen vesiaiheen varrella useammassa kohdassa.

**Rohtoraunioyrttiä** havaittiin pieniä määriä Viikinojalla.

**Rusoamerikanhorsmaa** ja **vaalea-amerikanhorsmaa** havaittiin jokseenkin kaikissa kohteissa.

**Valkokarhunköynnöstä** tavattiin vain Viikinojan vapaasti kasvittuneen kivetyn uoman penkalla, jossa sitä oli melko runsaasti.

Kohteissa havaituista vieraslajeista jättipalsami, komealupiini ja rehuvuohenherne kasvoivat niin rehevinä, että ne ovat jo uhka muulle lajistolle. Valkokarhunköynnöksen kasvusto vaikutti myös jo paikkaansa asettuneelta ja vaikeasti hävitettävältä. Amerikanhorsmien kasvutapa on harva, eivätkä ne samalla tavoin uhkaa muiden lajien elintilaa, mutta ne leviävät ilmeisesti hyvin tehokkaasti. Muiden lajien esiintymät tämän hankkeen kohteissa olivat pieniä yksittäisiä.





**Kuva 89.** Rehuvuohenherne. Kuva: S. Juhanoja



**Kuva 90.** Jättipalsami (vasemmalla) ja valkokarhunköynnös. Kuva: S. Juhanoja

## 5.6. Kasvillisuuden ja biohiilen vaikutus huleveden määrään ja laatuun

### 5.6.1. Röyhyvihvilän ja suovehkan potentiaalia ei saatu esiin

Astiakokeessa tutkittiin ruohovartisten luonnonkasvilajien ja nurmen vaikutusta huleveden määrään ja laatuun sekä kasvualustaan lisätyn biohiilen vaikutusta kasvustojen kasvuun ja huleveden määrään ja laatuun. Hulevedestä tutkittavina ravinteina tässä kokeessa olivat typpi ja fosfori, jotka sisävesien ja Itämeren rehevöitymisen kannalta ovat keskeisimmät ravinteet.

Astiakokeen koeolosuhteet melko läpäisevän ja vähäravinteisen kasvualustan kera sopi muille lajeille paitsi suovehkalle ja röyhyvihvilälle. Suovehka kasvaa luonnossa matalassa vedessä, tyyppillisesti matalan uoman tai lammen pohjassa. Röyhyvihvilä kasvaa hyvin matalassa vedessä tai rannan tuntumassa määrässä kasvualustassa. Sopimattoman kasvuympäristön vuoksi nämä lajit kasvoivat kituliaasti ja osa röyhyvihvilöistä kuoli, yksi kerranteista kokonaan. Kesällä 2018, kun kaikkia lajeja kasteltiin yhtä paljon suurimman käyttäjän mukaan, saivat nämäkin lajit enemmän vettä. Kasvu olikin hiukan parempaa kuin kesällä 2017. Siitä huolimatta näiden lajien potentiaalia huleveden hallinnassa ei tässä tutkimuksessa saatu selville. On oletettavaa, että varsinkin röyhyvihvilän ravinteidensitomiskyky on nyt havaittua parempi, sillä joissakin ulkomaisissa tutkimuksessa vihvilät ovat osoittautuneet hyviksi ravinteidenkäyttäjiksi (Bratieres ja muut, 2008).

### 5.6.2. Biohiilen ohimenevä vaikutus kasvuun

Biohiili sitoo kasvualustassa ravinteita, etenkin tyyppiä (Hagner ym. 2016, Mohammed Elhessin Shareef & Zhao 2017). Tämä saattaa erityisesti niukkaravinteisessa kasvualustassa vaikuttaa ravinteiden saatavuuteen kasveille ja heikentää kasvua. Biohiilen ravinteita sitova vaikutus näkyi tässä tutkimuksessa kasvatuksen aluksi kasvukaudella 2017 erityisesti luhtakastikalla lievänä kasvun vähenemisenä ja lehden tyyppipitoisuuden alenemisenä. Vaikutus kasvuun oli kuitenkin ohimenevä ja lievä, sillä kesällä 2018 biohiili ei enää vaikuttanut kasvustojen korkeuteen, peittävyteen eikä kuivapainoon kasvatuksen lopulla. Biohiilen ravinteita sitovan vaikutuksen ei tällä perusteella oleteta olevan ruohovartisten kasvien kasvun ja toiminnan kannalta ratkaisevaa hulevesien hallinta-alueella.

Biohiili voidaan ladata ravinteilla eli imeyttää siihen ravinteita ennen käyttöä, esimerkiksi lisäämällä biohiili kompostointiprosessiin (Hellstedt ym. 2018, Mohammed Elhessin Shareef & Zhao 2017). Tällöin kompostointiprosessi nopeutuu ja kompostista vapautuu vähemmän tyyppiä ammoniakkinä ja metaanina (Hellstedt ym. 2018). Rikastettu biohiili luovuttaa ravinteita kasvualustassa kasvien käyttöön nopeammin. Ravinteilla rikastettua biohiiltä on käytetty esim. katupuiden kantavan kasvualustan osana (Embren 2016). Ravinteilla rikastetun biohiilen kyky sitoa ravinteita on kuitenkin rajoittunut. Hulevesialueilla, joilla hyvä ravinteiden sitomiskyky on toivottu ominaisuus huleveden laadun parantamiseksi, on perusteltua käyttää rikastamatonta biohiiltä.

Tutkittava olisi vielä, missä vaiheessa kasvualustaan lisätty biohiili kyllästyy ravinteilla ja alkaa luovuttaa niitä kasvien käyttöön. Tässä tutkimuksessa ei myöskään tutkittu biohiilen vaikutuksia kasvualustan rakenteeseen, maaperäeliöihin, mykorritsasieniin ja mikrobeihin, joilla on suuri vaikutus kasvualustan toimivuuden ja vesi- ja ravinnetalouden kannalta.

### 5.6.3. Viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla olivat tehokkaimmat vedenkäyttäjät

Kasvustoille annettu kasteluvesi ja astioista tullut valuma mitattiin. Kasvukaudella 2017 kutakin kasvilajia kasteltiin oman tarpeensa mukaan, jolloin lajit saivat eri vesimäärät, eikä lajien kulutusta pystyttyä suoraan vertailemaan. Suhteellisesti tehokkaimpia vedenkäyttäjiä olivat viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla. Myös jänönsara ja luhtakastikka haihduttivat suhteellisen paljon saamastaan vedestä.

Kasvukaudella 2018 kaikkia koejäseniä, kasvion kontrolli mukaan lukien, kasteltiin samoilla määrillä, joten lajien vedenkulutusta pystytään vertailemaan. Tehokkaimmin tutkituista lajeista valumaa vähensivät viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla, jotka haihduttivat 80–87 % annetusta vedestä. Jänönsara ja luhtakastikka käyttivät yli puolet annetusta vedestä. Nurmi oli heikoimmin valumaa vähentävä kasvipeite.

Korkeakasvuiset ja biomassaltaan suurimmat lajit käyttivät vettä eniten. Tämä johtuu niiden suuremmasta haihduttavasti lehtipinta-alasta, joka asettaa rajan fotosynteesin ja haihdutuksen määrälle.

Matalammasta kasvillisuudesta ja nurmesta on myös apua hulevesien hallinnassa, vaikka haihdutus onkin vähäisempää, sillä kaikki kokeen kasvipeitteet nopeuttivat veden imeytymistä maanpinnasta kasvualustaan. Maanpinnan nopea vedenläpäisykyky on tärkeää sadetapahtumien yhteydessä, jotta vähemmän vettä jää virtaamaan maanpinnalle aiheuttaen eroosiota ja kiintoaineksen sekä ravinteiden päätymistä pintavesistöihin tai maa-ainesten kasautumista muuhun epätoivottuun paikkaan.

#### 5.6.4. Biohiili hidasti valumaa ja tasasi maan kosteuden vaihtelua

Biohiili vähensi valumaa vain alkukesällä 2017, ja tämän jälkeen biohiilellä ei ollut valuman määrään tilastollisesti merkitsevää vaikutusta. Myöskään kesällä 2018 biohiili ei vaikuttanut valumaveden määrään.

Biohiilen huokospintaan sitoutuu vettä, mutta kasvualustaan sekoitettuna se ei sinänsä lisää haihdutusta. Tässä tutkimuksessa säännöllisen kastelun ansiosta biohiili ei todennäköisesti missään vaiheessa päässyt kokonaan kuivumaan. Tämän vuoksi biohiili ei vaikuttanut valumaveden kokonaismäärään.

Sen sijaan koekasteluissa havaittiin, että biohiili hidasti valuman kertymistä aivan kastelun jälkeen. Noin 45 min kuluttua ero oli jo tasoittunut. Alkuvaluman hidastuminen heti sadetapahtuman jälkeen on hyödyllistä tulvahuippujen vähentämisessä.

Kasvukaudella 2018, jolloin kaikkia kasvilajeja kasteltiin yhtä paljon, voitiin verrata kasvilajin ja biohiilen vaikutusta tensiometrillä mitattuun kasvualustan kosteuteen. Eniten vettä käyttäneet lajit viiltosara, rantatyräkki ja korpikaisla myös laskivat eniten kasvualustan kosteutta.

Biohiilelliset kasvualustat pysyivät kosteampina kuin biohiilettömät kasvualustat. Biohiilen kosteutta tasaava vaikutus oli nähtävissä erityisesti keväällä ja alkukesästä. Hulevesipainanteissa, joissa toisinaan seisoo vettä, mutta jotka toisinaan kuivuvat, edistää biohiilen kosteutta tasaava vaikutus kasvien selviytymistä olosuhteiden vaihteluissa.

#### 5.6.5. Kasvit ja biohiili vähensivät ravinnevalumia

Kasvilajien ja biohiilen vaikutusta valumaveden laatuun tutkittiin koekasteluiden yhteydessä.

Astiakokeessa hyvin kasvaneet kasvilajit ja biohiili vähensivät valumaveden typpipitoisuutta (kokonais-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N). Tehokkaimpia typen pidättäjiä olivat viiltosara, jänönsara, korpikaisla, luh-takastikka ja rantatyräkki. Vähiten typpeä pidättivät heikosti kasvaneet suovehka ja röyhyvihvilä. Näidenkin kasvualustoista typpiyhdisteitä valui kuitenkin vähemmän kuin kasvittoman kontrollin alustasta. Biohiililisyys paransi selkeästi typpiyhdisteiden pidättymistä kasvualustaan.

Biohiili vähensi myös valumaveden fosforipitoisuutta, keskimäärin jopa puoleen biohiilettömiin verrattuna. Kasvion verrokki alensi tehokkaasti valumaveden fosforipitoisuutta tekohuleveteen verrattuna, mikä ilmaisee, että fosforia sitoutui maapartikkeleihin tai saostui alumiinin ja raudan kanssa. Kasvialustan fosforipitoisuus oli matala, joten vapaita sitoutumispaikkoja oli tarjolla. Kun maan fosforipitoisuus nousee, vapautuu fosforia maanesteeseen, josta se huuhtoutuu valumaveden mukaan. Astiakokeessa sitä tilannetta ei vielä ollut.

Kasvilajit vähensivät myös valumaveden fosforipitoisuutta selkeästi tekohuleveden pitoisuuteen verrattuna, usein kuitenkin vähemmän kuin kasvion kontrolli. Suurin osa maan fosforista on tiukasti sitoutunut. Mykorritsat ja mikrobit saattavat kuitenkin fosforia liukoiseen ja kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Jotkin kasvilajit erittävät juuristaan suuria määriä orgaanisia happoja, mm. fosfaattaseja (jopa 23 % fotosynteesissä sidotusta hiilestä), jotka mobilisoivat fosfaattia ja muita ravinteita

kasvien käyttöön (Marschner 1995, Schachtman ym. 1998). Kasvillisten saavien korkeampi valumaveden fosforipitoisuus kasvittomiin saaveihin verrattuna viittaa siihen, että kasvien ja/tai mikrobin aktiivisuus on vapauttanut fosforia sitoutuneesta muodosta. Tuleentunut kasvillisuus poistettiin syksyllä astioista, joten kasvuston hajoamisesta johtuvaa fosforin vapautumista tapahtui kokeessa todennäköisesti vähän.

Kasvien juuristaan erittämät hiiliyhdisteet ja hienojuurista syntyvä karike tarjoavat mikrobeille ja pieneliöille ravintoa. Mikrobit puolestaan saattavat immobilisoida kasvialustan tyyppiä (Salt ym. 1998, Henderson 2009), mikä vähentää typpivalumia.

Astiakokeen tulosten perusteella paras tulos tyyppiä ja fosforin vähentämiseen valumavedestä saadaan kasvien ja biohiilen yhteiskäytöllä. Kasvillisuus toimii erityisesti typpiyhdisteiden sitojana ja biohiili sekä fosforin että tyyppiä, ja kasvialusta fosforin sitojana.

## Viitteet

- Berland, A., Shiflett, S. A., Shuster, W. D., Garmestani, A. S., Goddard, H. C., Herrmann, D. L., & Hopton, M. E. 2017. The role of trees in urban stormwater management. *Landscape and urban planning*, 162, 167–177. doi:10.1016/j.landurbplan.2017.02.017
- Bratieres, K., Fletcher, T.D., Deletic, A. & Zinger, Y. 2008. Nutrient and sediment removal by stormwater biofilters: A large-scale design optimization study. *Water Research* 42(2008): 3930–3940.
- Davis A., Shokouhian, M. & Ni, S. 2001. Loading estimates of lead, copper, cadmium, and zinc in urban runoff from specific sources. *Chemosphere* 44: 997–1009.
- Davis A., Hunt W., Traver, R. & Clar, M. 2009. Bioretention technology: overview of current practice and future needs. *Journal of environmental engineering* 135: 109–117.
- Dietz, M. & Clausen, J. 2005: A field evaluation of rain garden flow and pollutant treatment. *Water, Air and Soil Pollution* 167, 1–4: 123–138.
- Drzal, M., Fonteno, W. & Cassel D. 1999: Pore fraction analysis: A new tool for substrate testing. *Acta Horticulturae* 481: 43–54.
- Embrén, B. 2016. Planting Urban Trees with Biochar. *The Biochar Journal*, pp 44–47, Arbaz, Switzerland. ISSN 2297-1114, www.biochar-journal.org/en/ct/77
- Eskola, R. & Tahvonen, O. 2010. Hulevedet rakennetussa viherympäristössä. HAMKin julkaisuja 7/2010. 150 s. ISBN 978-951-784-522-9. ISSN 1795-4231.
- Fritioff, Å. & Greger, M. 2003. Aquatic and terrestrial plant species with potential to remove heavy metals from stormwater. *International Journal of Phytoremediation* 5(3): 211–224.
- Hagner, M., Kempainen, R., Jauhiainen, L., Tiilikkala, K. & Setälä, H. 2016. The effects of birch (*Betula* spp.) biochar and pyrolysis temperature on soil properties and plant growth. *Soil & Tillage Research* 163: 224–234.
- Hakala, J. 2012. Luonnonmukainen hulevesien hallinta. *Viherympäristö* 1/2012: 52–55.
- Hellstedt, M., Tiilikkala, K., Mustonen, M., Regina, K., Salo, T., Särkkä, L. & Kempainen, R. 2018. Biohiili turkislannan katteena, kompostin seosaineena ja kasvialustoissa : Loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 63 s.
- Henderson, C. 2009. *The Chemical and Biological Mechanisms of Nutrient Removal from Stormwater in Bioretention Systems*. Väitöskirja. Griffith School of Engineering, Cooperative Research Center of Catchment Hydrology, Faculty of Science, Environment, Engineering and Technology, Griffith University. 277 s.
- Hsieh, C., Davis, A & Needelman, B. 2007: Bioretention Column Studies of Phosphorus Removal from Urban Stormwater Runoff. *Water Environment Research* 79, 2: 177–184.
- Hulevesiopas. Suomen Kuntaliitto, Helsinki 2012. 297 s. ISBN 978-952-213-896-5.

- Hunt, W., Davis, A. & Traver, R. 2012. Meeting hydrologic and water quality goals through targeted bioretention design. *Journal of Environmental Engineering* 138, 6: 698—707.
- Hunt, W., Jarrett, A., Smith, J. & Sharkey L. 2006. Evaluating bioretention hydrology and nutrient removal at three field sites in North Carolina. *Journal of Irrigation & Drainage Engineering* 132, 6: 600—608.
- Hunt, W., Smith, J., Jadlocki, S., Hathaway, J. & Eubanks, P. 2008. Pollutant Removal and Peak Flow Mitigation by a Bioretention Cell in Urban Charlotte, N.C. *Journal of Environmental Engineering* 134, 5: 403—408.
- Juhanoja, S. & Lukkala, R. 2008. Julkisten alueiden perennat. MTT:n selvityksiä 157. 123 s. <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts157.pdf>.
- Kasper, T. M. & Jenkins, G. A. 2007: Measuring the background concentration in a constructed stormwater treatment wetland. *Urban Water Journal* 4, 2: 79—90.
- Kim, H. , Seagren, E. A. & Davis, A. P. 2003. Engineered Bioretention for Removal of Nitrate from Stormwater Runoff. *Water Environment Research*, 75: 355—367. doi:10.2175/106143003X141169
- Leroy, M., Portet-Koltalo, F., Legras, M., Lederf, F., Moncond'huy, V., Polaert & I., Marcotte, S. 2016. Performance of vegetated swales for improving road runoff quality in a moderate traffic urban area. *Science of the Total Environment* 566—567: 113—121.
- Littell, R.C., Stroup, W.W. & Freund, R.J. 2002. SAS for Linear Models. 4. ed. Cary, N.C: SAS Institute.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, San Diego, CA.
- Mohammed Elhessin Shareef, T. & Zhao, B. 2017. Review Paper: The Fundamentals of Biochar as a Soil Amendment Tool and Management in Agriculture Scope: An Overview for Farmers and Gardeners. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*. 06. 38—61. 10.4236/jacen.2017.61003.
- Orrainen, K. 2015. Heinäopas. Koristeheinien käyttö viheralueilla. Viherympäristöliiton julkaisu nro 56. Helsinki 2015. 160 s. ISSN 1238-8734. ISBN 978-952-5225-68-6.
- Passeport, E., Hunt, W., Line, D., Smith, R. & Brown, R. 2009. Field Study of the Ability of Two Grassed Bioretention Cells to Reduce Storm-Water Runoff Pollution. *Journal of Irrigation & Drainage Engineering* 135, 4: 505—510.
- Paul, M. & Meyer J. 2001: Streams in the urban landscape. *Annual Review of Ecology & Systematics* 32: 333—365.
- Rikkinen, J. 2014 Heinät ja sarat Suomen luonnossa. Otava, Helsinki. 176 s. ISBN 978-951-1-27817-7.
- Read, J., Wevill, T., Fletcher, T & Deletic, A. 2007. Variation among plant species in pollutant removal from stormwater in biofiltration systems. *Water Research* 42 (2008): 893—902.
- Salt, D., Smith R. & Raskin, I. 1998: Phytoremediation. *Annual Review of Plant Physiology & Plant Molecular Biology* 49, 1: 643—668.
- Schachtman, D.P., Reid, R.J. & Ayling, S.M. 1998., Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. *Plant Physiology* 116 (2) 447—453. DOI: 10.1104/pp.116.2.447
- Scott, P. 2008. Physiology and Behavior of Plants. Wiley. 318 s.
- Sillanpää, N. 2013. Effects of suburban development on runoff generation and water quality. Aalto University Doctoral Dissertations 160/2013.
- Tommila, T. 2010. Viikinojan ruohovartiskasvillisuus. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos. 58 s., 3 liitettä.
- Tuhkanen, E-M., Ikonen, L. & Karulinna, M. 2019. Kasvillisuus ja biohiili huleveden hallinnassa. *Viherympäristö* 3/2019: 8—10.
- Tuhkanen, E-M. & Juhanoja, S. 2013. Observation methods in the clonal selection of herbaceous perennials. In: Proceedings of the international trials conference / K. E. Cockshull, J. C. David, C. M. Whitehouse (editors). *Acta Horticulturae* 980: 79—85.
- Turk, R., Kaus, H., Bilderback, T., Hunt, W. & Fonteno, W. 2014: Rain Garden Filter Bed Substrates Affect Stormwater Nutrient Remediation. *HortScience* 49 (5): 645—652.
- Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä, H. 2017: A large-scale lysimeter study of stormwater biofiltration under cold climatic conditions. *Ecological Engineering* 100: 89—98.

Väre, H. 2011. Suomen rantakasvio. Suomen Metsäkustannus. 256 s. Metsäkustannus Oy. ISBN 978-952-5694-72-7.

[www.vieraslajit.fi](http://www.vieraslajit.fi)

Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002. Viikinojan luonnonmukaistaminen -koerakentamispilotti ja seurantahanke 2000–2002. Loppuraportti. 31 s.

Zhang, D., Gersberg, R., Jern Ng W. & Keat Tan, S. 2017: Conventional and decentralized urban stormwater management: A comparison through case studies of Singapore and Berlin, Germany. *Urban Water Journal* 14, 2: 113–124.

# Liitteet

**Liite 1a.** Viikki I, alueelle 1 istutettujen ja luontaisesti levinneiden ruohovartisten lajien esiintyminen uoman suuntaisesti tehdyssä kartoituksessa. Aluenumero ja linjanumero samat kuin kuvissa 3–5. Istutetut lajit lihavoitu. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Alueet 1–4 kartoitettu v. 2015, alueet 3 ja 4 täydennetty v. 2016. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji; – vähentynyt istutettuun verrattuna; – hävinnyt.

Havaintopaikka	Tieteellinen nimi	Suomalainen nimi	istutettu ryhmiä kpl	havaittu istutettuja ryhmiä kpl	hävaintu levinneitä ryhmiä kpl	runsaus
alue1/linjojen 1-6	<b><i>Alisma plantago-aquatica</i></b>	<b>ratamosarpio</b>	1	1	0	+
välinen alue	<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki	0	0	1	+
molemmat rannat	<b><i>Butomus umbellatus</i></b>	<b>sarjarimpi</b>	1	1	0	+–
niitetty	<i>Calamagrostis canescens</i>	viitakastikka	0	0	1	+
	<i>Callitriche cophocarpa</i>	isovesitähti	0	0	10	++
	<b><i>Carex acuta</i></b>	<b>viiltosara</b>	1	1	0	+
	<b><i>Carex pseudocyperus</i></b>	<b>varstasara</b>	1	1	0	+
	<b><i>Carex rostrata</i></b>	<b>pullosara</b>	1	1	0	+
	<i>Cirsium arvense</i>	pelto-ohdake	0	0	1	+
	<b><i>Corydalis solida</i></b>	<b>pystykiurunkannus</b>	2	0	0	--
	<b><i>Eupatorium cannabinum</i></b>	<b>punalatva</b>	1	0	0	--
	<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	0	0	2	++
	<b><i>Iris pseudacorus</i></b>	<b>keltakurjenmiekka</b>	1	0	0	--
	<i>Juncus effusus</i>	röyhvihvilä	0	0	1	+
	<i>Juncus sp.</i>	vihvilä	0	0	1	+
	<b><i>Lupinus polyphyllus</i></b>	<b>komealupiini</b>	0	0	1	+
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	0	0	2	++
	<b><i>Molinia caerulea</i></b>	<b>siniheinä</b>	1	1	0	+
	<i>Myosotis scorpioides</i>	luhtalemikki	0	0	1	+
	<b><i>Oxalis acetosella</i></b>	<b>käenkaali</b>	2	0	0	--
	<i>Phalaris arundinacea</i>	ruokohelpi	0	0	1	+
	<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	0	0	1	+
	<i>Poaceae sp.</i>	heiniä	0	0	1	+
	<i>Potamogeton alpinus</i>	purovita	0	0	10	+++
	<i>Scirpus sylvaticus</i>	corpikaisla	0	0	1	+
	<i>Sparganium sp.</i>	palpakko	0	0	10	+++
	<b><i>Symphytum officinale</i></b>	<b>rohtoraunioyrtti</b>	0	0	1	+
	<i>Typha latifolia</i>	leveösmanikämi	0	0	10	+++
	<i>Urtica dioica</i>	nokkonen	0	0	1	+
	<i>Veronica beccabunga</i>	oijatädyke	0	0	10	+++
	<b><i>Veronica longifolia</i></b>	<b>rantatädyke</b>	1	1	0	+
alue 1/ linjojen	<i>Agrostis sp.</i>	rölli	0	0	10	+++
7-19 välinen alue	<b><i>Alisma plantago-aquatica</i></b>	<b>ratamosarpio</b>	2	1	0	+
niitetty ainakin	<b><i>Anemone nemorosa</i></b>	<b>valkovuokko</b>	4	0	0	--
	<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki	0	0	1	+
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	koiranputki	0	0	1	+
	<b><i>Butomus umbellatus</i></b>	<b>sarjarimpi</b>	4	4	3	++
	<i>Calamagrostis canescens</i>	viitakastikka	0	0	1	+
	<i>Callitriche cophocarpa</i>	isovesitähti	0	0	2	++
	<b><i>Caltha palustris</i></b>	<b>rentukka</b>	2	0	0	--
	<b><i>Carex acuta</i></b>	<b>viiltosara</b>	2	2	1	++
	<b><i>Carex pseudocyperus</i></b>	<b>varstasara</b>	5	5	1	++
	<b><i>Carex rostrata</i></b>	<b>pullosara</b>	1	1	0	+
	<i>Cirsium arvense</i>	pelto-ohdake	0	0	1	+
	<b><i>Corydalis solida</i></b>	<b>pystykiurunkannus</b>	5	0	0	--
	<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	0	0	2	+
	<b><i>Eupatorium cannabinum</i></b>	<b>punalatva</b>	2	0	0	-
	<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	0	0	10	+++
	<b><i>Galega orientalis</i></b>	<b>rehuvoohenherne</b>	0	0	1	+
	<i>Galium palustre</i>	rantamata	0	0	1	+
	<b><i>Iris pseudacorus</i></b>	<b>keltakurjenmiekka</b>	5	4	0	+–
	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	rantavihvilä	0	0	1	+
	<i>Juncus effusus</i>	röyhvihvilä	2	2	0	+
	<b><i>Lupinus polyphyllus</i></b>	<b>komealupiini</b>	0	0	2	++
	<b><i>Lysimachia thyrsoflora</i></b>	<b>terttualpi</b>	6	4	1	+
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	1	1	10	+++



**Liite 1b.** Viikki I, alueille 2 ja 4 istutettujen ja luontaisesti levinneiden ruohovartisten lajien esiintymisen uoman suuntaisesti tehdyssä kartoituksessa. Aluenumero ja linjanumero samat kuin kuvissa 3–5 ja 7. Istutetut lajit lihavoitu. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Alueet 1–4 kartoitettu v. 2015, alueet 3 ja 4 täydennetty v. 2016. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji; - vähentynyt istutettuun verrattuna; --hävinnyt.

Havaintopaikka	Tieteellinen nimi	Suomalainen nimi	istutettu ryhmiä kpl	havaittu istutettuja ryhmiä kpl	havaittu levinneitä ryhmiä kpl	runsaus
alue 2/linjojen	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	1	1	0	+
20-24 välinen alue	<i>Carex pseudocyperus</i>	varstasara	1	1	0	+
	<i>Iris pseudacorus</i>	keltakurjenmiekka	1	1	0	+
	<i>Phalaris arundinacea</i>	ruokohelpi	1	1	0	+
	<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	1	1	10	++++
	<i>Sparganium erectum</i>	haarapalpakko	1	1	0	+
	<i>Typha latifolia</i>	leveäosmankäämi	1	1	0	+
	<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki	0	0	1	+
	<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	0	0	1	+
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	0	0	1	+
	<i>Myosotis scorpioides</i>	luhtalemmikki	0	0	1	+
	<i>Salix</i> sp.	pajuja	0	0	1	+
	<i>Tanacetum vulgare</i>	pietaryrtti	0	0	1	+
alue 2, linjojen	<i>Phalaris arundinacea</i> 'Variegata'	ruokohelpi	0	0	1	+
25-35 välinen alue	<i>Phalaris arundinacea</i>	ruokohelpi	1	1	0	+
molemmat rannat	<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	2	10	10	++++
niitetty	<i>Potamogeton alpinus</i> ,	purovita	0	0	10	+++
järviruoko täyttää uoman	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	pikkuvita	0	0	1	+
	<i>Potamogeton natans</i>	uistinviita	0	0	1	+
	<i>Potentilla palustris</i>	kurjenjalka	0	0	1	+
	<i>Salix</i> sp.	pajuja	0	0	10	+++
	<i>Scirpus sylvaticus</i>	korpikaisla	2	2	5	++
	<i>Sparganium erectum</i>	haarapalpakko	6	6	10	+++
	<i>Stachys palustris</i>	peltopähkämö	0	0	1	+
	<i>Tanacetum vulgare</i>	pietaryrtti	0	0	1	+
	<i>Trifolium</i> sp.	apilat	0	0	1	+
	<i>Typha latifolia</i>	leveäosmankäämi	4	4	5	+++
	<i>Veronica longifolia</i>	rantatädyke	5	5	1	++
	<i>Vicia cracca</i>	hiirenvirna	0	0	1	+
Alue 4	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	1	1	3	++
loppupään rannat	<i>Anemone nemorosa</i>	valkovuokko	3	0	0	--
pusikoituneet;	<i>Anemone ranunculoides</i>	keltavuokko	3	0	0	--
kasveja	<i>Butomus umbellatus</i>	sarjarimpi	1	1	1	++
uomassa koko	<i>Carex acuta</i>	viiltosara	0	0	4	+++
matkan;	<i>Carex pseudocyperus</i>	varstasara	0	0	2	++
istutettuja	<i>Carex rostrata</i>	pulosara	0	0	2	++
kasvustoja	<i>Claytonia sibirica</i>	alaskankleitonia	2	0	0	--
löytää ja	<i>Festuca pratensis</i>	nurminata	0	0	1	+
erottaa	<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	1	1	10	++++
	<i>Galega orientalis</i>	rehuvuohenherne	0	0	5	+++
	<i>Iris pseudacorus</i>	keltakurjenmiekka	1	1	1	++
	<i>Juncus effusus</i>	röyhvihvilä	0	0	1	+
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	0	0	1	+
	<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	2	2	6	+++
	<i>Myosotis scorpioides</i>	luhtalemmikki	1	1	0	+
	<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali	3	0	0	--
	<i>Phalaris arundinacea</i>	ruokohelpi	0	0	1	+
	<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	0	0	10	++++
	<i>Ranunculus ficaria</i>	mukulaleinikki	1	0	0	--
	<i>Scirpus lacustris</i>	järvikaisla	0	0	1	+
	<i>Sparganium erectum</i>	haarapalpakko	1	1	0	+
	<i>Thelypteris palustris</i>	nevaimarre	2	0	0	--
	<i>Typha latifolia</i>	leveäosmankäämi	1	1	1	++

**Liite 1c.** Viikki I, alueelle 3 istutettujen ja luontaisesti levinneiden ruohovartisten lajien esiintyminen uoman suuntaisesti tehdyssä kartoituksessa. Aluenumero ja linjanumero samat kuin kuvissa 3 ja 6. Istutetut lajit lihavoitu. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Alueet 1–4 kartoitettu v. 2015, alueet 3 ja 4 täydennetty v. 2016. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji; - vähentynyt istutettuun verrattuna; --hävinnyt.

Havaintopaikka	Tieteellinen nimi	Suomalainen nimi	istutettu ryhmiä kpl	havaittu istutettuja ryhmiä kpl	havaittu levinneitä ryhmiä kpl	runsaus
<b>Alue 3</b>	<i>Agrostis gigantea</i>	isorölli	0	0	1	+
muuten olisi kokonaan	<b><i>Alisma plantago-aquatica</i></b>	<b>ratamosarpio</b>	1	5	5	+++
pusikoitunut;	<i>Alopecurus pratensis</i>	nurmipuntarpää	0	0	1	+
uomassa kasveja	<b><i>Anemone nemorosa</i></b>	<b>valkovuokko</b>	12	0	0	--
istutettuja	<b><i>Anemone ranunculoides</i></b>	<b>keltavuokko</b>	5	0	0	--
kasvustoja	<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki	0	0	1	+
löytää ja	<i>Artemisia vulgaris</i>	pujo	0	0	1	+
erottaa	<i>Barbarea stricta</i>	rantakanankaali	0	0	1	+
	<b><i>Butomus umbellatus</i></b>	<b>sarjarimpi</b>	2	2	5	+++
	<i>Calamagrostis purpurea</i> ssp. <i>phragmitoides</i>	corpikastikka	0	0	1	+
	<i>Callitriche cophocarpa</i>	isovesitähti	0	0	1	+
	<b><i>Caltha palustris</i></b>	<b>rentukka</b>	2	0	0	--
	<i>Carex acuta</i>	viiltosara	0	0	1	+
	<i>Carex</i> sp.	sara	0	0	5	++
	<i>Cirsium</i> sp.	ohdake	0	0	1	+
	<i>Cirsium vulgare</i>	pelto-ohdake	0	0	1	+
	<b><i>Corydalis solida</i></b>	<b>pystykiurunkannus</b>	11	0	0	--
	<i>Elymus repens</i>	juolavehnä	0	0	1	+
	<i>Festuca pratensis</i>	nurminata	0	0	1	+
	<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	0	0	10	++++
	<b><i>Juncus effusus</i></b>	<b>röyhvihvilä</b>	2	2	0	+
	<i>Lamium album</i>	valkokeippi	0	0	1	+
	<i>Lathyrus pratensis</i>	niittynätkelmä	0	0	1	+
	<b><i>Lupinus polyphyllus</i></b>	<b>komealupiini</b>	0	0	1	+
	<b><i>Lysimachia thyrsiflora</i></b>	<b>terttualpi</b>	1	0	1	+
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	0	0	1	+
	<b><i>Lythrum salicaria</i></b>	<b>rantakukka</b>	4	4	10	+++
	<i>Mentha</i> sp.	minttu	0	0	1	+
	<b><i>Myosotis scorpioides</i></b>	<b>luhtalemmikki</b>	1	1	5	++
	<b><i>Oxalis acetosella</i></b>	<b>käenkaali</b>	3	0	0	--
	<i>Phalaris arundinacea</i> 'Variegata'	ruokohelpi	0	0	3	++
	<i>Phalaris arundinacea</i>	ruokohelpi	0	0	5	++
	<i>Phleum pratense</i>	timotei	0	0	1	+
	<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	0	0	10	++++
	<i>Poa pratensis</i>	niittynurmikka	0	0	1	+
	<i>Poaceae</i> sp.	heiniä	0	0	10	+++
	<i>Potamogeton natans</i>	uistinviita	0	0	10	+++
	<i>Potentilla palustris</i>	kurjenjalka	0	0	5	++
	<i>Prunella vulgaris</i>	niittyhumala	0	0	1	+
	<b><i>Ranunculus ficaria</i></b>	<b>mukulaleinikki</b>	3	0	0	--
	<i>Ranunculus repens</i>	rönsyleinikki	0	0	1	+
	<i>Ranunculus sceleratus</i>	konnaheinikki	0	0	1	+
	<i>Salix</i> sp.	pajuja	0	0	10	+
	<b><i>Scirpus sylvaticus</i></b>	<b>corpikaisla</b>	2	2	2	++
	<b><i>Sparganium erectum</i></b>	<b>haarapalpakko</b>	2	2	1	++
	<i>Sparganium</i> sp.	palpakko	0	0	1	+
	<i>Tanacetum vulgare</i>	pietaryrtti	0	0	1	+
	<i>Typha latifolia</i>	leveäosmankäämi	0	0	10	+++
	<i>Urtica dioica</i>	nokkonen	0	0	1	+
	<b><i>Veronica longifolia</i></b>	<b>rantatädyke</b>	4	4	4	++

**Liite 2a.** Viikki I, istutettujen ja luontaisesti levinneiden ruohovartisten lajien esiintyminen uoman poikki linjoittain tehdyssä kartoituksessa. Istutetut lajit lihavoitu. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Linjat kartoitettu v. 2016 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

Laji	suunnitel massa ryhmiä kpl	2016 havaittu kertaa	2016 runsaus	2018 havaittu kertaa	2018 runsaus	vain alkupääs sä	vain loppupää ssä
<i>Achillea millefolium</i> , siankärsämö		1	+	5	+		
<i>Achillea ptarmica</i> , ojakärsämö		2	+	4	+		
<i>Aegopodium podagraria</i> , vuohenputki		1	+	1	+	x	
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli		25	++(+)	22	+(+)		
<i>Agrostis capillaris</i> , nurmirölli		2	+	6	+		
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli		44	++(+)	39	+(+)		
<i>Alchemilla</i> sp., poimulehti		1	+	1	+		x
<b><i>Alisma plantago-aquatica</i>, ratamosarpio</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>+</b>	<b>14</b>	<b>+</b>		
<i>Alnus glutinosa</i> , tervaleppä		1	+	1	+		x
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää		0	0	2	+(+)	x	
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää		26	+(+)	20	+(+)		
<i>Amelanchier</i> sp., tuomipihlaja		1	+	1	+		
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki		15	+	32	+		
<i>Anthriscus sylvestris</i> , koiranputki		3	+	3	+		x
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo		1	+	2	+		
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali		5	+	0	0	x	
<i>Betula</i> sp., koivu		1	+	1	+		x
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki		3	+	7	+		
<b><i>Butomus umbellatus</i>, sarjarimpi</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>+</b>	<b>9</b>	<b>+(+)</b>		
<i>Calamagrostis arundinacea</i> , metsäkastikka		0	0	1	++		x
<i>Calamagrostis canescens</i> , viitakastikka		3	+++(+)	13	++(++)		
<i>Calamagrostis epigejos</i> , hietakastikka		6	++(+)	11	++(+)		
<i>Calamagrostis purpurea subsp phragmitoides</i> , korpikastikka		28	++(++)	42	++(++)		
<i>Callitriche cochocarpa</i> , isovesitähti		10	+(+)	7	+(+)		
<b><i>Caltha palustris</i>, rentukka</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>+</b>	<b>6</b>	<b>+</b>		
<i>Carduus crispus</i> , kyläkarhiainen		1	+	1	+		x
<b><i>Carex acuta</i>, viiltosara</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>++(++)</b>	<b>30</b>	<b>+++(+)</b>		
<i>Carex elongata</i> , pitkäpääsara		1	+	0	0		x
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara		2	+	1	+	x	
<b><i>Carex pseudocyperus</i>, varstasara</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>+(+)</b>	<b>6</b>	<b>+</b>		
<b><i>Carex rostrata</i>, pullosara</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>+++</b>	<b>17</b>	<b>++(+)</b>		
<i>Carex</i> sp., sara		1	+	0	0	x	
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara		5	+++	1	+		
<i>Centaurea jacea</i> , ahdekaunokki		0	0	1	+	x	
<i>Cerastium fontanum</i> , nurmihärkki		1	+	2	+	x	
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake		20	++(+)	33	++(++)		
<i>Cirsium palustre</i> , suo-ohdake		1	+	0	0		x
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha		21	++(++)	13	+		
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka		10	+(+)	9	+		
<i>Eleocharis palustris</i> , rantaluikka		1	+	0	0		x
<i>Elymus repens</i> , juolavehnä		9	++(+)	11	++		
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma		6	+(+)	6	++		
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma		1	+	0	0	x	
<i>Epilobium</i> sp., horsma		0	0	1	+		x
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte		24	++	13	+		
<i>Equisetum fluavitile</i> , järvikorte		15	++(+)	20	++(+)		
<i>Equisetum</i> sp., korte		0	0	1	+	x	
<b><i>Eupatorium cannabinum</i>, punalatva</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>+</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<i>Festuca pratensis</i> , nurminata		1	+	1	+		
<i>Festuca rubra</i> , punanata		26	++	1	+		
<i>Festuca</i> sp., nata		1	+	0	0		x
<b><i>Filipendula ulmaria</i>, mesiangervo</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>++</b>	<b>57</b>	<b>+++</b>		
<b><i>Galega orientalis</i>, rehevuohenherne</b>		<b>5</b>	<b>+++</b>	<b>5</b>	<b>+++</b>		
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike		1	+	4	+		
<b><i>Galium album</i>, paimenmatara</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>+</b>		<b>x</b>
<i>Galium palustre</i> , rantamatara		10	+	10	+		
<i>Geum urbanum</i> , kyläkellukka		0	0	1	+	x	

**Liite 2b.** Viikki I, istutettujen ja luontaisesti levinneiden ruohovartisten lajien esiintyminen uoman poikki lijoittain tehdyssä kartoituksessa. Istutetut lajit lihavoitu. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Linjat kartoitettu v. 2016 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

Laji	suunnitel massa ryhmiä kpl	2016 havaittu kertaa	2016 runsas	2018 havaittu kertaa	2018 runsas	vain alkupääs sä	vain loppupää ssä
<b><i>Iris pseudacorus</i>, kurjenmiekkä</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>+++</b>	<b>14</b>	<b>++</b>		
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantaviihvilä		0	0	1	+	x	
<i>Juncus bufonius</i> , konnanviihvilä		2	+(+)	0	0		
<b><i>Juncus effesus</i>, röyhylviihvilä</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>+(+)</b>	<b>5</b>	<b>+</b>		
<i>Juncus filiformis</i> , jouhiviihvilä		3	+	2	+		
<i>Lamium purpureum</i> , punapeippi		0	0	1	+	x	
<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä		13	+(+)	10	+		
<b><i>Lupinus polyphyllus</i>, komealupiini</b>		<b>29</b>	<b>++(+)</b>	<b>28</b>	<b>+++</b>		
<b><i>Lysimachia thyriflora</i>, terttuaiپی</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>+</b>	<b>6</b>	<b>+</b>		
<b><i>Lysimachia vulgaris</i>, ranta-alپی</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>++</b>	<b>59</b>	<b>++</b>		
<b><i>Lythrum salicaria</i>, rantakukka</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>++</b>	<b>31</b>	<b>++(+)</b>		
<b><i>Myosotis scorpioides</i>, luhtalemmikki</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>+</b>	<b>31</b>	<b>+</b>		
<i>Persicaria?</i> , tatar		0	0	1	+	x	
<i>Peucedanum palustre</i> , suoputki		2	+	0	0	x	
<b><i>Phalaris arundinacea</i> 'Picta', viiruhelپی</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>+</b>	<b>1</b>	<b>+</b>		<b>x</b>
<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelپی		9	+	6	+		
<i>Phleum pratense</i> , timotei		17	+(++)	10	+		
<b><i>Phragmites australis</i>, järviruoko</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	<b>+(+++)</b>	<b>40</b>	<b>+(+++)</b>		
<i>Plantago major</i> , piharatamo		1	+	2	+		
<i>Poa palustris</i> , rantanurmikka		16	++	22	++		
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka		13	++(+)	7	+		
<i>Poa sp.</i> , nurmikka		1	+	2	+	x	
<i>Poa trivialis</i> , karheanurmikka		3	++	11	+(+)		
<i>Poaceae</i> , heiniä		1	+++	1	+++	x	
<i>Populus tremula</i> , haapa		1	+	1	+		
<i>Potamogeton alpinus</i> , purovita		9	+	16	++(+)		
<i>Potamogeton natans</i> , uistinvita		1	+	0	0	x	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> , ahvenvita		0	0	2	+(+)	x	
<i>Potentilla anserina</i> , ketohanhikki		1	+	0	0	x	
<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka		4	+	4	+		
<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki		6	+	3	+		
<i>Ranunculus sceleratus</i> , konnanleinikki		1	+	0	0	x	
<i>Rhinanthus minor</i> , pikkulaukku		1	+	1	+	x	
<i>Rhinanthus sp.</i> , laukku		0	0	1	+		x
<i>Rorippa sp.</i> , rantanenätti?		0	0	1	+		x
<i>Rumex sp.</i> , hierakka		0	0	1	+		x
<i>Rumex acetosa</i> , niittysuolaheinä		4	+	1	+		x
<i>Rumex crispus</i> , poimuhierakka		0	0	1	+	x	
<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka		5	+	4	+		
<i>Rumex sp.</i> , hierakka		0	0	1	+	x	
<i>Sagina procumbens</i> , rentohaarikko		1	+	0	0	x	
<i>Salix sp.</i> , paju		11	+(+)	22	+(+)		
<b><i>Scirpus sylvaticus</i>, korpikaisla</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>++(++)</b>	<b>30</b>	<b>++</b>		
<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri		1	0	0	0		x
<i>Scutellaria galericulata</i> , luhtavuohenokka		0	0	1	+		x
<i>Solanum dulcamara</i> , punakoiso		0	0	1	+		x
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko		0	0	4	+		
<b><i>Sparganium erectum</i>, haarapalpakko</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>++</b>	<b>15</b>	<b>++</b>		
<i>Sparganium sp.</i> , palpakko		11	+	12	+(++)		
<i>Stachys palustris</i> , peltopähkämö		1	+	0	0	x	
<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö		3	+	7	+		
<i>Symphytum sp.</i> , raunioyrtti		0	0	3	+	x	
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti		17	+(+)	23	+(+)		
<i>Taraxacum sp.</i> , voikukka		3	+	3	+		
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila		4	++	7	+		
<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila		4	+	2	+		
<i>Trifolium repens</i> , valkoapila		1	+	0	0	x	
<i>Trifolium sp.</i> , apila		1	+	0	0	x	
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , peltosaunio, saunakukka		0	0	1	+	x	
<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti		0	0	1	+		x
<b><i>Typha latifolia</i>, leveösmanikämi</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>+++(+)</b>	<b>32</b>	<b>+++(+)</b>		
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen		4	+	9	+		
<i>Veronica beggabunga</i> , ojatädyke		5	+	5	+(+)	x	
<b><i>Veronica longifolia</i>, rantatädyke</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>+</b>	<b>5</b>	<b>+</b>		
<i>Veronica scutellata</i> , luhtatädyke		0	0	1	+	x	
vesisammal		0	0	1	+	x	
<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna		11	+	20	+		

**Liite 3.** Viikki II, kivetty allas. Luontaisesti levinneiden lajien esiintyminen. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

tieteellinen/suomalainen nimi	2015		2017	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<i>Aethusa cynapium</i> , hukanputki	1	+		
<i>Agrostis</i> sp., rölli sp.	1	+		
<i>Alisma</i> sp., sarpio sp	2	++	2	++
<i>Alnus (incana)</i> , (harmaa)leppä	1	+	1	+
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää	1	++	1	+++
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää	1	+		
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	1	+	1	+
<i>Bidens radiata</i> , säderusokki	2	++	2	++
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki	1	+	1	+
<i>Calamagrostis canescens</i> , viitakastikka	1	+		
<i>Callitriche palustris</i> , pikkuvesitähti	2	+	2	+
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	1	+		
<i>Dactylis glomerata</i> , koiranheinä	1	+		
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka			1	+
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma	1	+		
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	1	+	1	+
<i>Glyceria fluitans</i> , ojasorsimo	1	+	1	+
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä			1	+
<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä	1	+	1	+
<i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	2	+	1	+
<i>Juncus</i> sp. , vihvilä			1	+
<i>Lupinus polyphyllus</i> , komealupiini	1	+		
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	1	+	1	+
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	1	+	1	+
<i>Persicaria hydropiper</i> / <i>Persicaria amphibia</i> , katkeratatar/vesitatar	1	+		
<i>Phleum pratense</i> , timotei	1	+	1	+
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka	1	+		
<i>Ranunculus sceleratus</i> , konnanleinikki	1	+	1	+
<i>Rorippa palustris</i> , rantanenätti	1	+		
<i>Rumex crispus</i> , poimuhierakka	1	+		
<i>Rumex longifolius</i> , hevonhierakka	1	+		
<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri	1	+		
<i>Sparganium erectum</i> , etelänhaarapalpakko	3	+++	3	++++
<i>Sparganium</i> sp., palpakko sp.	1	+		
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti	1	+	1	+
<i>Taraxacum</i> sp. , voikukka sp.	1	+	1	+
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila	1	+		
<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti	1	+	1	+
<i>Veronica beccabunga</i> , ojatädyke	1	+		
<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna	1	+	1	+

**Liite 4a.** Viikki II, kivetty suora uoma, alueet 1–3. Luontaisesti levinneiden lajien esiintyminen. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2017. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

	2015		2017	
	havaittu kertaa	runsas	havaittu kertaa	runsas
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli			1	+
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli	1	+	1	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	1	+	1	+
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki	1	+	1	+
<i>Anthriscus sylvestris</i> , koiranputki	1	+	1	+++
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali	1	+	1	+
<i>Betula sp.</i> , koivu sp.	1	+	1	+
<i>Bidens cernua</i> , nuokkurusokki	1	+	1	+
<i>Bidens radiata</i> , säderusokki	1	++	1	+
<i>Calamagrostis canescens</i> , viitakastikka	1	+	1	+
<i>Carex brunnescens</i> , polkusara			1	+
<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	1	+	1	+
<i>Carex rostrata</i> , pullosara			1	+
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	1	+		
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	1	+	1	++
<i>Conyza canadensis</i> , kanadankoiransilmä			1	+
<i>Crepis</i> , keltto			1	+
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma	1	+	1	+
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma			1	+
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma	1	++	1	++
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma	2	+(+)	2	++
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte	1	+	1	+
<i>Equisetum sp.</i> , korte			1	+
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	1	++	1	++
<i>Fontinalis sp.</i> , näkinsammal sp.	1	+	1	+
<i>Fumaria officinalis</i> , emäkki (pelto)			1	+
<i>Galium album</i> , paimenmatara			2	+
<i>Galium palustre</i> , rantamatara	1	+	1	+
<i>Galium trifidum</i> , pikkumatara			1	+
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara			1	+
<i>Galium verum</i> , keltamatara			1	+
<i>Glyceria fluitans</i> , ojasorsimo	1	+	1	+
<i>Hypericum perforatum</i> , mäkikuisma			1	+
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä	1	+	1	+
<i>Juncus effusus</i> , röyhvihvilä	1	++	1	++

**Liite 4b.** Viikki II, kivetty suora uoma, alueet 1–3. Luontaisesti levinneiden lajien esiintyminen. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2017. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

	2015		2017	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<i>Lamium album</i> , valkopeippi			1	+
<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä	1	+	1	+
<i>Lolium perenne</i> , englanninraiheinä	1	+	1	+
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	1	+++	1	+++
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	1	+	1	+
<i>Melilotus albus</i> , valkomesikkä	3	+++	3	+++
<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	1	+	1	+
<i>Myosotis sp.</i> ,			1	+
<i>Persicaria hydropiper</i> , katkeratatar	1	+		
<i>Persicaria maculosa</i> , hanhentatar	1	+		
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	1	+	1	+
<i>Poa sp.</i>	1	+	1	+
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka	1	+	1	+
<i>Poa remota</i> , korpinurmikka			1	+
<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka	1	+	1	+
<i>Ranunculus sceleratus</i> , konnanleinikki			1	+
<i>Rhinanthus sp.</i> , laukku			1	+
<i>Rorippa palustris</i> , rantanenätti	1	+	1	+
<i>Rumex acetosella</i> , ahosuolaheinä			1	+
<i>Rumex crispus</i> , poimuhierakka	1	+	1	+
<i>Salix fragilis</i> , salava	1	+	1	+
<i>Salix sp.</i> , paju sp.	3	++	3	++
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	1	+	1	+
<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri	1	+	1	+
<i>Scutellaria galericulata</i> , luhtavuohennokka	1	+	1	+
<i>Senecio viscosus</i> , tahmavillakko	1	+		
<i>Senecio vulgaris</i> , peltovillakko	1	+		
<i>Sonchus sp.</i> , valvatti sp.	1	+	1	+
<i>Sparganium sp.</i> , palpakko sp.	1	+++	1	+++
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti	1	+	1	+
<i>Taraxacum officinale</i> , voikukka	1	+	1	+
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila	1	+++	1	+++
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , saunakukka/peltosaunio			1	+
<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti	2	++	3	++
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen	1	+	1	+
<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna	1	+		
<i>Vicia hirsuta</i> , peltovirvilä			1	+

**Liite 5a.** Viikki II, kivetty kaareva uoma, alueet 1–3. Luontaisesti levinneiden lajien esiintyminen. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2017. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

	2015		2017	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<i>Agrostis capillaris</i> , nurmirölli			1	+++
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli			1	+
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli			1	++
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio			1	+
<i>Alliaria petiolata</i> , litulaukka	1	+		
<i>Alnus glutinosa</i> , tervaleppä			1	+
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä	1	+	1	+
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää			1	+
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää			1	+
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki			1	+
<i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	1	+		
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali			1	+
<i>Betula</i> sp., koivu	1	+	1	+
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki	1	+		
<i>Calamagrostis canescens</i> , viitakastikka	1	+		
<i>Calamagrostis purpurea phragmitoides</i> , korpikastikka	1	+	1	+
<i>Calla palustris</i> , kalla	1	+	1	+
<i>Calystegia sepium</i> , karhunköynnös	1	++	1	+(++)
<i>Carex brunnescens</i> , polkusara			2	+
<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	1	+	1	+
<i>Carex rostrata</i> , pullosara			1	+
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara			1	+
<i>Cerastium fontanum</i> , nurmihärkki			1	+
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	1	+++	1	+++
<i>Dactylis glomerata</i> , koiranheinä	1	+	1	+
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	1	+	1	+
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka			1	+
<i>Elymus repens</i> , juolavehänä			1	+
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma			1	+
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma	2	++	3	+++
<i>Epilobium</i> sp., horsma sp.			1	+



**Liite 5b.** Viikki II, kivetty kaareva uoma, alueet 1–3. Luontaisesti levinneiden lajien esiintyminen. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2017. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

	2015		2017	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte			2	+++
<i>Euphorbia palustris</i> , rantatyräkki			1	+
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	1	+++	2	+++
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjavapillike			1	+
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara			2	++
<i>Geum montanum</i> , vuorikellukka	1	+		
<i>Geum urbanum</i> , kyläkellukka			1	+
<i>Glyceria fluitans</i> , ojasorsimo			1	+
<i>Impatiens glandulifera</i> , jättipalsami	1	+	2	++
<i>Iris pseudacorus</i> , iiris			2	+
<i>Juncus effusus</i> , röyhvihvilä			2	+
<i>Lactuca muralis</i> , jänönsalaatti			1	+
<i>Lamium album</i> , valkopeippi	1	+		
<i>Lupinus sp.</i> , lupiini sp.	1	+++	2	+++
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	1	+++	2	+++
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka			1	+
<i>Melilotus albus</i> , valkomesikkä	1	+++		
<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	1	+	1	+
<i>Persicaria hydropiper</i> , katkeratatar			1	+
<i>Phleum pratense</i> , timotei			1	+
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	1	+	1	+
<i>Picea abies</i> , kuusi			1	+
<i>Poa palustris</i> , rantanurmikka	1	+	1	++
<i>Potamogeton alpinus</i> , purovita	1	+	2	+
<i>Ranunculus sceleratus</i> , konnanleinikki			1	+
<i>Rhinanthus minor</i> , pikkulaukku	1	+	1	+
<i>Rosa rugosa</i> , kurtturuusu	1	+	1	+
<i>Rumex crispus</i> , poimuhierakka	1	+	1	++
<i>Salix sp.</i> , paju sp.	1	+	3	+
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	1	+	2	+
<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri			1	+
<i>Scutellaria sp.</i> , vuohennokka sp.	1	+	2	+
<i>Solanum dulcamara</i> , punakoiso	1	+	3	++
<i>Solidago canadensis</i> , kanadanpiisku	1	++		
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko	1	++	1	++
<i>Sparganium sp.</i> , palpakko sp.	1	+		
<i>Spiraea japonica</i> , japaninangervo			1	+
<i>Stellaria sp.</i> , tähtimö			1	+
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti	1	++	2	++
<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi	1	+	2	+++
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen			1	+
<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna			1	+++
<i>Vicia sepium</i> , aitovirna			1	+
<i>Vicia sp.</i> , aitovirvilä			1	+

**Liite 6a.** Viikki II, kirkon haara, alueet 4–7. Lajit ja niiden runsaus. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2017. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

tieteellinen/ suomalainen nimi	alue 4			alue 5			alue 6			alue 7		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli	+		+	+		+	+				+	
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli	+			+								
<i>Agrostis sp.</i> , rölli sp	+		+	+		+						
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	++		+++	+		++(+)						
<i>Alnus glutinosa</i> , tervaleppä				+		+						
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää	+	+	+++									++
<i>Alopecurus geniculatus</i> , polvipuntarpää/A. <i>aequalis</i> , rantapuntarpää	+		+	+		+++					+	
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki	+		+	+		+						
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	+		+	+		+						
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali	+			+								
<i>Betula sp.</i> , koivu	+		+	+		+						
<i>Bidens cernua</i> , nuokkurusokki	+		+	+		+						
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki	+		++	+		+++						
<i>Calamagrostis canescens</i> (?), viitakastikka							+					
<i>Calamagrostis purpurea</i> var. <i>phragmitoides</i> , korpikastikka					+						+	
<i>Callitriche cophocarpa</i> , isovesitähti	+		+	+		+						
<i>Carex brunnescens</i> , polkusara			+		+	+					+	+
<i>Carex canescens</i> , harmaasara							+					
<i>Carex lasiocarpa</i> , jousisara							+++					
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara	+			+	+	+						+
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	+		+	+	+	+					+	
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	+	+	+	++	+	++	+	+	niitetty			
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara							+	+	+		+	+
<i>Carex elongata</i> , pitkäpääsara							+					
<i>Centaurea jacea</i> , ahdekaunokki	+		++	+								
<i>Centaurea phrygia</i> , nurmikaunokki				++								
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	+		+	+		+						
<i>Cirsium palustre</i> , suo-ohdake								+				
<i>Cirsium sp.</i> , valvatti sp	+		+	+								
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	+		+	+	+	+	+		+		+	
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluuikka	++	++	+++	+	+	+++					+	+
<i>Elymus repens</i> , juolavehänä						+						
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma	+			+			+		+			(+)
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma	+		+	+		+						
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma	+	+	+++	+++	+++	+++						
<i>Epilobium palustre</i> , suohorsma	+			+								
<i>Equisetum fluviatile</i> , järvikorte	+	+	++	+		+						
<i>Equisetum palustre</i> , suokorte	+			+								
<i>Festuca pratensis</i> , nurminata	+		+	+		+		+				
<i>Festuca rubra</i> , punanata											+	
<i>Galium palustre</i> , rantamatara				+								
<i>Galium trifidum</i> , pikkumatara			+			+						
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara					+							
<i>Galium verum</i> , keltamatara			+			+						
<i>Glyceria fluitans</i> , ojasorsimo	+	+	+++	+		++(+)		+				
<i>Iris pseudacorus</i> , (kelta)kurjenmiekkä	++		+++	+++(+)		++(+)	+		+	++	++	++
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä	+		+	+	+	+					+	
<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä	+		+	+		+						+
<i>Juncus effusus</i> , röyhvihvilä	+	+	+	+		+		+	+		+	
<i>Juncus filiformis</i> , jousivihvilä							+	+				
<i>Lactuca serriola</i> , piikkisalaatti	+		+	+								
<i>Lemna minor</i> , pikkulimaska	+		+	+		+						
<i>Lupinus sp.</i> , lupiini sp	+		+++	+++		niitetty						
<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka			+			+						
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	++(+)		+++	++		+++		+				

**Liite 6b.** Viikki II, kirkon haara, alueet 4–7. Lajit ja niiden runsaus. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2015 ja 2017. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

tieteellinen/ suomalainen nimi	alue 4			alue 5			alue 6			alue 7		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	+		+	+	+				+			
<i>Myriophyllum verticillatum</i> , kiehkuraärvä							+++		+++			
<i>Origanum vulgare</i> , mäkimeirami	+			+++		niitetty						
<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi	+		+	+		+					+	
<i>Phleum pratense</i> , timotei	+		+	+	+							
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	+		+	+	+	+	+		+			
<i>Plantago major</i> , piharatamo	+		+	+		+						
<i>Poa palustris</i> , rantanurmikka					+		+				+	
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka	+		+	+		+	+					
<i>Potentilla anserina</i> , ketohanhikki					+		+		+			
<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki	+		+	+								
<i>Ranunculus sceleratus</i> , konnanleinikki	+			+					+			
<i>Rorippa palustris</i> , rantanenätti	+			+			+					
<i>Rumex crispus</i> , poimuhierakka	+		+	+		+						
<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka	+		+	+		+						
<i>Salix sp.</i> , paju	+		+	+		+	+	+	+			
<i>Schoenoplectus lacustris</i> , järvikaisla							+		+		+	
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla				++	++(+)		+				+	
<i>Senecio viscosus</i> , tarhavillakko				+								
<i>Silene dioica</i> , puna-ailakki				+								
<i>Solanum dulcamara</i> , punakoiso							+		+			
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko							+					
<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko	++++		++++	+++(+)		+++	+		+			
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti	++		+	++		++						
<i>Trifolium sp.</i> , apila sp	+		+	+								
<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti	+		+	+								
<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi	++++		++++	++++		++++	+		++			
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen	+		+	+		niitetty						
<i>Vicia sepium</i> , aitovirna												+

## Liite 7. Viikki III, istutetut lajit ja niiden tilanne vuosina 2016, 2017 ja 2018.

ryhmän numero	kasvilaji	istutussuunnitelman mukainen määrä	2016	2017	2018
12	<i>Alchemilla mollis</i> , jättipoimulehti	280 kpl, 47 m <sup>2</sup>	runsas ja peittävä, kukkii	runsas ja peittävä, kukkii; levinnyt	runsas, kukkii; levinnyt vesirajaan asti ja viereisille istutusalueille
21	<i>Alchemilla mollis</i> , jättipoimulehti	215 kpl, 36m <sup>2</sup>	vahva, peittävä kasvusto	kasvusto levinnyt kalliioon asti; muut lajit jääneet alle	suuri yhtenäinen alue, levinnyt rantakukka-alueelle; pitkin rantaa; harvemmassa rantakukan alueella
26	<i>Alchemilla mollis</i> , jättipoimulehti	120 kpl, 20 m <sup>2</sup>	levinnyt lähes vesirajaan asti ja rinteelle	levinnyt joka suuntaan	levinnyt koko kaistalle rantaan asti; muut lajit jääneet alle
18	<i>Alchemilla mollis</i> , jättipoimulehti	120 kpl, 20 m <sup>2</sup>	vallannut rantakaistan, alle jäänyt <i>Filipendula palmata</i>	peittävä ja runsas; leviää eri suuntiin, etenkin <i>Filipendulan</i> alueelle	yhtenäinen, levinnyt, kukkii
2	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	9 kpl, 1,5 m <sup>2</sup>	ei ole	ei ole	ei ole
3	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	24 kpl, 4 m <sup>2</sup>	ei ole	ei ole	ei ole
27	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	36 kpl, 6 m <sup>2</sup>	muutama yksilö	ei havaittu	1 yksilö
1	<i>Calla palustris</i> , suovehka	22 kpl, 2 m <sup>2</sup>	ei ole	ei ole	ei ole
14	<i>Calla palustris</i> , suovehka	55 kpl, 5 m <sup>2</sup>	ei ole	ei ole	ei ole
16	<i>Calla palustris</i> , suovehka	55 kpl, 5 m <sup>2</sup>	ei ole; tilalla aukko	ei ole; tilalla aukko	ei ole; tilalla aukko
7	<i>Carex acuta</i> , viiltosara	24 kpl, 4 m <sup>2</sup>	runsas peittävä kasvusto	runsas, tiivis kasvusto; alue laajentunut nurmikolle päin tarha-alpin alueelle	runsas, iso kasvusto
19	<i>Carex acuta</i> , viiltosara	39 kpl, 6,5 m <sup>2</sup>	yläjuoksun puolella vahva kasvusto	yläjuoksun puolella vahva kasvusto	rannassa pitkä kaista, yhtenäinen
24	<i>Carex acuta</i> , viiltosara	12 kpl, 2 m <sup>2</sup>	ei ole	ei ole	ei ole
5	<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	12 kpl, 2 m <sup>2</sup>	1 tupas	ei havaittu	useita tuooaita muun kasvillisuuden seassa yksittäin
10	<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	18 kpl, 3 m <sup>2</sup>	1 tupas, muutama yksilö hajallaan	1 tupas, muutama yksilö hajallaan; jäämässä leviävän jättipoimulehden alle	pari tupasta
22	<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	18 kpl, 3 m <sup>2</sup>	ei havaittu	ei havaittu	ainakin 1 iso tupas
17	<i>Filipendula palmata</i> , idänmesiangervo	195 kpl, 65 m <sup>2</sup>	muutama yksilö; kukkii	muutama yksilö; kukkii	useita yksilöitä; toinen pieni ryhmä yläjuoksun puolella kapeikon alussa; jättipoimulehti levinnyt alueelle
11	<i>Filipendula palmata</i> , idänmesiangervo	54 kpl, 18 m <sup>2</sup>	2 yksilöä nousee alueelle levinneen jättipoimulehden joukosta	2 yksilöä jättipoimulehden joukossa	noin 4 yksilöä jättipoimulehden joukossa
8	<i>Lysimachia punctata</i> , tarha- alpi	168 kpl, 21 m <sup>2</sup>	melko kookas, harvahko kasvusto; seassa muita lajeja	melko kookas, harvahko kasvusto; seassa muita lajeja	melko kookas, harvahko kasvusto; seassa muita lajeja
25	<i>Lysimachia punctata</i> , tarha- alpi	136 kpl, 17 m <sup>2</sup>	muutama yksilö	2 yksilöä jättipoimulehden joukossa	erottuu pitkänä rivinä päälle levinneen jättipoimulehden seassa
6	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	455 kpl, 57 m <sup>2</sup>	melko runsas kasvusto	runsas kasvusto; seassa muita lajeja	ei havaittu
20	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	640 kpl, 80 m <sup>2</sup>	runsas kasvusto	Kasvusto kallion ja uoman välissä olevalla soralla	Kasvustoa melko runsaasti pitkin rantakaistaa; seassa paljon muita lajeja
9	<i>Solidago virgaurea</i> , kultapiisku	208 kpl, 26 m <sup>2</sup>	ei havaittu	ei havaittu	ei havaittu; ryhmässä 8 muutama yksilö
23	<i>Solidago virgaurea</i> , kultapiisku	240 kpl, 30 m <sup>2</sup>	harva kasvusto; yläjuoksun puolella tyhjä tila, jossa muuta lajistoa	harvakseltaan pieniä yksilöitä	sekaisin rantakukan kuivan osuuden kanssa kalliosta yläjuoksulle päin; niukakkasvinen kohta
4	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	126 kpl, 21 m <sup>2</sup>	ei havaittu	ei havaittu	muutama kukkiva yksilö
13	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	78 kpl, 13 m <sup>2</sup>	ei ole	ei ole	ei ole
15	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	120 kpl, 20 m <sup>2</sup>	ei havaittu; aukko ja tupas muita lajeja	2 yksilöä ja muita lajeja; suurin osa aukkoa	ei havaittu; tilalla aukko
28	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	168 kpl, 28 m <sup>2</sup>	muutama yksilö	muutama yksilö päälle levinneen jättipoimulehden seassa	muutama yksilö päälle levinneen jättipoimulehden seassa; muuten alueella aukko perukkaa kohti

**Liite 8a.** Viikki III, luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

	2016		2017		2018	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<b>Samalle paikalle levinneet tai ilmestyneet lajit 2016/2017/2018</b>						
<i>Alnus glutinosa</i> , tervaleppä			1 +			
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli			4 +		2 +	
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli			2 +		2 +	
<i>Agrostis</i> sp., rölli/ iso?			2 +			
<i>Alchemilla mollis</i> , jättipoimulehti	7	+++	7 +++		9 +++(+)	
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio			1 +			
<i>Alnus glutinosa</i> , tervaleppä	1	+	5 +		4 +	
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää					3 +	
<i>Angelica</i> sp., putket			1 +			
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki	2	+	6 +		4 +	
<i>Betula</i> , koivu			1 +		3 +	
<i>Bidens</i> sp., rusokki					4 +	
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki					1 +	
<i>Calamagrostis epigejos</i> , hietakastikka					1 +	
<i>Calamagrostis phragmitoides</i> , korpikastikka			1 +		1 +	
<i>Carex acuta</i> , viiltosara	3	++	2 ++		5 ++(+)	
<i>Carex canescens</i> , harmaasara tai <i>Carex brunnescens</i> , polkusara					2 +	
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara			1 +		1 m+	
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara			1 +			
<i>Carex pseudocyperus</i> , varstasara	9	+	4 +		10 +	
<i>Carex rostrata</i> , pullosara	2	++	3 ++		3 ++(+)	
<i>Carex</i> sp., sara			1 +			
<i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	2	+	2 +		1 +	
<i>Cerastium fontanum</i> , nurmihärkki					1 +	
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake			2 +		9 +	
<i>Cirsium palustre</i> , suo-ohdake			1 +			
<i>Cirsium</i> sp., ohdake	1	+	4 ++		2 ++	
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	2	+	2 +		3 +	
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka			3 +		4 +	
<i>Eleocharis palustris</i> , rantaluikka			1 +		2 +	
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma					1 +	
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma			1 +		5 +	
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma					3 +	
<i>Epilobium</i> sp., horsma			1 +		1 +	
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte					3 +	
<i>Equisetum sylvaticum</i> , metsäkorte			1 +		6 +	
<i>Festuca ovina</i> , lampaannata					1 +	
<i>Festuca rubra</i> , punanata					2 +	
<i>Festuga pratensis</i> , nurminata			2 +			
<i>Filipendula palmata</i> , idänmesiangervo			2 +		2 ++	
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	2	+	4 +		10 +	
<i>Galium palustre</i> , rantamatara			4 +		2 +	
<i>Galium</i> sp., matarat			2 +			
<i>Galium trifidum</i> , pikkumatara					1 +	
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara/ <i>Galium palustre</i> , rantamatara	1	+	2 +		1 +	
<i>Geranium</i> sp., kurjenpolvi			1 +			
<i>Geranium sylvaticum</i> , metsäkurjenpolvi			1 +			
<i>Glyceria fluitans</i> , ojasorsimo			1 +		5 +	
<i>Iris pseudacorus</i> , kurjenmiekkä	2	+	3 +		4 +	
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä			1 +		1 +	
<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä			2 ++		4 +	
<i>Juncus effesus</i> , röyhvihvilä	14	++	15 ++		16 ++	
<i>Juncus filiformis</i> , jouhivihvilä	1	+			1 +	
<i>Lysimachia punctata</i> , tarha-alpi					4 +	
<i>Lysimachia</i> sp., alpi					1 +	
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	2	+	3 +		4 +	
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	12	++(+)	16 ++		22 ++(+)	

**Liite 8b.** Viikki III, luontaisesti tulleet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

	2016	2017	2018
<i>Myosotis sp.</i> , lemmikki	2 +	4 +	8 +
<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelpi			2 +
<i>Phragmites australis</i> , järviruoko	2 +	4 +	5 ++(+)
<i>Physocarpus opulifolius</i> , lännenheisiangervo			1 +
<i>Picea abies</i> , kuusi		1 +	
<i>Pinus sylvestris</i> , mänty			1 +
<i>Plantago major</i> , piharatamo		1 +	2 +
<i>Poa nemoralis</i> , lehtonurmikka			1 +
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka	4 +	7 +	6 +
<i>Poa trivialis</i> , karheanurmikka			1 +
<i>Populus tremula</i> , haapa		1 +	
<i>Potamogeton sp.</i> Vita		2 +	
<i>Potamogeton sp.</i> , (kapealehtinen) vita	1 ++		
<i>Potentilla anserina</i> , ketohanhikki			1 +
<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki		1 +	
<i>Rhinanthus sp.</i> , laukku			1 +
<i>Rumex sp.</i> , hierakka		3 +	9 +
<i>Salix sp.</i> , paju	2 +	4 +	8 ++(+)
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	5 ++(+)	2 ++(+)	6 ++(+)
<i>Scutellaria galericulata</i> , luhtavuohennokka			1 +
<i>Senecio viscosus</i> , tahmavillakko			1 +
<i>Solidago sp.</i> , piisku			2 +
<i>Solidago virgaurea</i> , kultapiisku	2 +		
<i>Sonchus sp.</i> , valvatti			1 +
<i>Sorbaria sorbifolia</i> , viitapihlaja-angervo			1 +
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko			2 ++
<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko	6 ++(+)	13 +++	11 +++
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti		1 +	1 +
<i>Taraxacum officinale</i> , voikukka		1 +	1 +
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila	1 +		6 ++
<i>Trifolium sp.</i> , apila			1 +
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , peltosaunio, saunakukka			1 +
<i>Trollius sp.</i> , kullero			1 +
<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti		5 ++(+)	4 ++(+)
<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi	5 +++(+)		4 +++(+)
<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	2 +	3 +	5 +
<i>Vivia cracca</i> , hiirenvirna			1 +

**Liite 9a.** Pohjois-Pasilan hulevesikosteikkoon levinneet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. . Kartoitettu v. 2016–2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

2017 ja 2018 sekä vain 2018 havaitut	vain 2016	2016-2018		
Muut kuin istutetut lajit/ Luontaisesti levinneet tai ilmestyneet lajit	kylvöseoksissa	vuosi 2016	vuosi 2017	vuosi 2018
<i>Achillea millefolium</i> , siankärsämö	x	+++	+++	+++(+)
<i>Agrostis sp.</i> , rölli	x	+		
<i>Alchemilla sp.</i> , poimulehti	x		+	
<i>Alliaria petiolata</i> , litulaukka ?		+		
<i>Alnus glutinosa</i> , tervaleppä			+	
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä		+		
<i>Alnus sp.</i> , leppä			+(+)	++
<i>Anemone nemorosa</i> , valkovuokko	x	++	+	
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo		+	+	++
<i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras			+	+
<i>Betula sp.</i> koivu		+		
<i>Calamagrostis sp.</i> , kastikka			+	
<i>Campanula glomerata</i> , peurankello	x		+	+
<i>Campanula patula</i> , harakankello	x		+++	+
<i>Carduus sp.</i> , (iso)karhianen				+
<i>Carex sp.</i> polku/harmaasara			+	
<i>Carex sp.</i> , saroja				+
<i>Centaurea phrygia</i> , nurmikaunokki	x		+	+
<i>Centaurea jacea</i> , ahdekaunokki			+++	++
<i>Chenopodium album</i> , jauhosavikka		+		
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake				+
<i>Cirsium palustre</i> , suo-ohdake			+	
<i>Cirsium sp.</i> , ohdake		+	+	
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha			+	+
<i>Digitalis purpurea</i> , sormustinkukka			+	+
<i>Elymus repens</i> , juolavehnä		+		
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma			+	+
<i>Epilobium ciliatum</i> , (vaalea)amerikan horsma			+	+(+)
<i>Epilobium sp.</i> , horsma		++	+	+
<i>Equisetum sp.</i> , korte		+(+)	+	
<i>Equisetum sylvaticum</i> , metsäkorte			+	+
<i>Fallopia convolvulus</i> , kiertotatar		+		
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo				+
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike		+(+)		
<i>Geranium sylvaticum</i> , metsäkurjenpolvi	x			+
<i>Geum urbanum</i> , kyläkellukka		+	+	
<i>Impatiens noli-tangere</i> , lehtopalsami/l. parviflora, rikka-		+		
<i>Juncus effesus</i> , röyhyvihvilä			+	
<i>Lactuca muralis</i> , jänönsalaatti				+
<i>Leucanthemum vulgare</i> , päivänkakkara		+++(+)	++++	+++
<i>Linaria vulgaris</i> , kannusruoho		+		+
<i>Luzula pilosa</i> , kevätippi		+(+)	++(+)	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka	x		+(+)	
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka				+

**Liite 9b.** Pohjois-Pasilan hulevesikosteikkoon levinneet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. Linjat kartoitettu v. 2016 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

2017 ja 2018 sekä vain 2018 havaitut	vain 2016	2016-2018		
Muut kuin istutetut lajit/ Luontaisesti levinneet tai ilmestyneet lajit	kylvöseoksissa	vuosi 2016	vuosi 2017	vuosi 2018
<i>Matricaria matricarioides</i> , pihasaunio		+		
<i>Melampyrum sylvaticum</i> , metsämaitikka tai <i>Melampyrum pratense</i> , kangasmaitikka				+
<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki		+	+	
<i>Oxalis acetosella</i> , ketunleipä			+	
<i>Pilosella</i> sp., keltano tai <i>Crepis</i> sp., keltto				+
<i>Plantago major</i> , piharatamo		+	+(+)	+
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka	x	+		
<i>Poaceae</i> sp., heiniä	x	++++	++++	+++
<i>Polygonum aviculare</i> , pihatatar		+		
<i>Potentilla norvegica</i> , peltohanhikki			+	+
<i>Prunella vulgaris</i> , niittyhumala			+(+)	+
<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki		+(+)	+++	+
<i>Rubus idaeus</i> , vadelma		+(+)	+++	++(+)
<i>Rumex acetosa</i> , niittysuolaheinä		+(+)	+	
<i>Rumex acetosella</i> , ahosuolaheinä			++	+
<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka		+	+(+)	+
<i>Rumex</i> sp., hierakka		++		+
<i>Salix</i> sp., paju			+	+
<i>Sambucus racemosa</i> , terttuselja		+	+	+
<i>Senecio vulgaris</i> , peltovillakko		+		
<i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	x	+++	++++	+
<i>Silene vulgaris</i> , nurmikohokki				+
<i>Solidago virgaurea</i> , kultapiisku		+		+
<i>Sonchus arvensis</i> , (pelto)valvatti		+		+
<i>Sorbus aucuparia</i> , pihlaja		+	+	+
<i>Stachys macrantha</i> , jalopähkämö?		+		
<i>Stellaria</i> sp., tähtimö		+		
<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö			+	
<i>Stellaria holostea</i> , kevättähtimö			+	
<i>Stellaria media</i> , pihatähtimö		+(+)	+	
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti		+	+	+(+)
<i>Taraxacum officinale</i> , voikukka				+
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila			+	+
<i>Trifolium repens</i> , valkoapila	x	+	+++	+
<i>Trifolium</i> sp., apila	x	+++		
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , peltosaunio, saunakukka			+	
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen			+	
<i>Vicia hirsuta</i> , peltovirvilä		+		



**Liite 10a.** Eerolanpuron kosteikkoon luontaisesti levinneet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

Laji	30.6.2016		22.9.2016		29.6.2017		23.8.2017		16.8.2018	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<i>Agrostis</i> sp., rölli					1	+	2	+		
<i>Alchemilla ptarmica</i> , ojakärsämä							1	+		
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio			1	+	6	+	6	+	19	++
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä									8	+
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää	1	+	12	+(+)	37	++	21	++	18	++(+)
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo			2	++	2	+	4	+		
<i>Atriplex</i> sp., maltsa			2	+						
<i>Barbarea stricta</i> , rantakanankaali					1	+	3	+	1	+
<i>Barbarea vulgaris</i> , peltokanankaali					2	+				
<i>Bidens cernua</i> , nuokkurusokki							10	+(++)	27	+(++)
<i>Bidens radiata</i> , säderusokki							8	+(+)	1	+
<i>Bidens</i> sp., nuokku/säderusokki			7	++	11	+(+)	10	+(++)	2	+
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki			1	+	1	+	1	++	2	+
<i>Calamagrostis phragmitoides</i> , korpikastikka							1	+		
<i>Calamagrostis</i> sp, kastikka					3	+				
<i>Calamagrostis stricta</i> , luhtakastikka					1	++				
<i>Calla palustris</i> , suovehka	1	+	1	+	5	+	4	+	6	+
<i>Callitriche cophocarpa</i> , isovesitähti			14	++(+)	10	++(+)	9	++	21	+++
<i>Caltha palustris</i> , rentukka					4	+			2	+
<i>Cardamine pratensis</i> , luhtalitikka									1	+
<i>Carex acuta</i> , viiltosara							1	+		
<i>Carex canescens</i> , harmaasara					4	+				
<i>Carex rostrata</i> , pullosara					4	+	1	+	1	+
<i>Carex</i> sp., (hete)sara									1	+
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake					1	+	1	+	1	+
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha							5	+	4	+
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma					2	+(++)	12	+(+)		
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma							1	+		
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma									1	+
<i>Epilobium</i> sp, horsma			7	+(+)	13	+	1	+		
<i>Equisetum fluviatile</i> , järvikorte							1	+		
<i>Equisetum</i> sp., korte					1	+	1	+		
<i>Eriophorum vaginatum</i> , tupasvilla					1	+				
<i>Erodium</i> sp, kurjennokka					1	+				
<i>Euphorbia palustris</i> , rantatyräkki	1	+								
<i>Festuca</i> sp., nata									1	+
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo									1	+
<i>Galium trifidum</i> , pikkumatara									1	+
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara							1	+		
<i>Glyceria fluitans</i> , ojasorsimo					6	+	4	+	8	+
<i>Gnaphalium</i> sp., jäkkäri					2	+				
<i>Calystegia sepium</i> , karhunköynnös									1	+
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantavihvilä			2	+	12	+	13	+(+)	17	++
<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä	2	+	19	++	8	++	2	+		
<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä									1	+
<i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä					1	+	4	+	11	+(+)
<i>Juncus ensifolius</i> , miekkavihvilä					1	+			8	+
<i>Juncus filiformis</i> , jousivihvilä			3	+	1	+				

**Liite 10b.** Eerolanpuron kosteikkoon luontaisesti levinneet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

	30.6.2016		22.9.2016		29.6.2017		23.8.2017		16.8.2018		
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	rynsaus	havaittu kertaa	runsaus	
<i>Lemna minor</i> , pikkulimaska					2	+			1	+	
Levä, tunnistamaton					4	+++			2	+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka					1	+					
<i>Lychnis</i> sp.,tervako					1	+					
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> , terttualpi									2	+	
<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi					1	+		2	+	2	+
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka			1	++					4	+	
<i>Matricaria matricarioides</i> , pihasaunio			5	++	12	+		5	+		
<i>Menyanthes trifoliata</i> , raate					4	+			1	+	
<i>Myosotis laxa</i> , rantalemmikki					2	+		2	+	10	+
<i>Nardus stricta</i> , jäkki			1	++							
<i>Nymphaea</i> sp., lumme			1	+							
<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelppi									1	?	
<i>Phleum pratense</i> , timotei					1	+					
<i>Plantago major</i> , piharatamo			5	+	6	+					
<i>Poaceae</i> sp., eri heinälajeja			17	++	23	++		6	++	10	++
<i>Polygonum</i> sp., tatar			2	+	1	+					
<i>Potamogeton alpinus</i> , purovita									1	+	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> , ahvenvita									1	+	
<i>Potamogeton</i> sp., vita			6	+				2	+	1	+
<i>Potentilla norvegica</i> , peltohanhikki					1	+					
<i>Ranunculus acris</i> , niittyleinikki					1	+					
<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki			6	++	21	++		10	++	8	++
<i>Ranunculus sceleratus</i> , konnanleinikki			1	+							
<i>Rorippa</i> sp., nenätti			1	+							
<b><i>Rorippa sylvestris</i>, (rikka)nenätti</b>					2	+					
<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka								1	+		
<i>Rumex</i> sp., hierakka					1	+		2	+		
<i>Salix</i> sp., paju					3	+		1	+	9	+
<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla			1	+	5	+		4	+	7	+
<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri										1	+
<i>Scutellaria</i> sp., vuohennokka								1	+		
<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko										1	+
<i>Sparganium erectum</i> , haarapalpakko										1	++
<i>Sparganium</i> sp., palpakko			1	+				1	+		
<i>Taraxacum officinale</i> , voikukka					1	+					
<i>Trichophorum cespitosum</i> , tupasluikka					1	+				2	+
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila								4	+	4	+
<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila					1	+					
<i>Trifolium repens</i> , valkoapila					20	++		9	++	1	+++
<i>Trifolium</i> sp., apila			15	++						6	++
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , peltosaunio								4	+		
<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti					4	+		1	+	4	+
<i>Typha angustifolia</i> , kapea osmankäämi										1	+
<i>Typha latifolia</i> , leveäosmankäämi			3	+	6	+		6	+	8	++
<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna								1	+	1	+

## Liite 11. Sormulanpuisto, ojanvarteen ja altaaseen B istutetut lajit ja niiden tilanne vuosina 2017–2018.

		28.6.2017	22.8.2017	15.8.2018
Ojanvarsi 1	<i>Ranunculus ficaria</i> , mukulaleinikki	Istutettu, tuleentumassa	Ei näkyvissä, tuleentunut	Ei ole näkyvissä
Ojanvarsi 2	<i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	23 kpl, melko reheviä, kukkineet. Maksimikorkeus on 75 cm, keskimäärin 55 cm ja lehdet ovat 20 cm	Hengissä, kukkineet, alueen ympäri heinä leikattu kapealta kaistalta	Hengissä, kukkinut, kork. 90 cm
Ojanvarsi 3	<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	23 kpl, kukkii kauniisti. Kasvusto on 35 cm korkea, maksimikorkeus on 40 cm	Hengissä, kukkinut kohtalaisesti, aika runsas.	Harvakseltaan, mutta tasaisesti. Jää muiden alle.
Ojanvarsi 4	<i>Trollius europaeus</i> , niittykullero <i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	9 kpl kulleroa ja 12 kpl luhtalemmikkiä. Kullero kukkii, maksimikorkeus on 80 cm, 65 cm keskimäärin, lehdet 20 cm.	Trollius OK, kukkineet. Lemmikki OK. Kukkinut paljon.	Kullero 60 cm. Tallessa, kukkinut. Lemmikki kukkinut paljon. Nyt jää heinä alle.
B1	<i>Lysimachia thysiflora</i> , terttualpi	34 kpl; kuivassa huonoja 8-9 kpl; vedessä hyviä, osa kukkii jo. Kuivaosa on kapea, noin 50 cm. Muuosa on vedessä.	Tallessa. Noin 1/2 yksilöistä vedessä, selvästi rehevämpiä kuin kuivalla maalla kasvavat.	Hyvässä kasvussa. Yhtenäinen kasvusto. Suurin on vedessä, max 80 cm ja kuivemalla 55 cm. Kukkinut hyvin.
B2	<i>Butomus umbellatus</i> , sarjarimpi	Ovat vedessä. 22 kpl näkyy lehtiä; matalimmassa osassa on 2 vahvinta; voi olla, että syvästä vedestä nousee vielä, näkyy kasvin tyviä.	Hyväkuntoinen, kokonaan vedessä, kasvanut, kukkinut vähän.	Hieno, iso kasvusto. Kukkavarsi 110 cm, lehväst 60 cm. Kokonaan vedessä. Levinnyt.
B3	<i>Mentha arvensis</i> , rantaminttu	Märkä, vedellä kyllästetty ja vedessä. Ehkä 2-3 pientä näkyvissä kuivassa (sekin vetynyt); tyhjiä istutuspaikkoja näkyy	Alle 10 yksilöä, pieniä, kuivalla maalla. 1 taimi kukkii.	Siellä täällä. Rantakaistalla vähän.
B4	<i>Carex rhynchophysa</i> , kaislasara	Pääosin vedessä. 24 kpl, suurin osa vedessä, hyviä, kukkii osa; 1 kpl kuivassa ja 3 kpl vesirajassa.	Hyvässä kasvussa, tekee rönsyjä, kokonaan vedessä	Tosi hyvä yhtenäinen laaja kasvusto, kukkii, pääkasvusto vedessä tai ihan sen rajassa. Levinnyt aika paljon kuivemmalle. Vedessä oma ryhmä. Korkeus 100 cm.
B5	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	50 cm kuivaa, 1 taimirivi. 40 kpl; kuivassa 8 kpl, vesirajassa 8 kpl ja veden alla 9 kpl. Hyviä. Parhaat vesirajassa ja kuivalla maalla.	Tallessa; noin 1/2 taimista on vedessä, 1 rivi kuivemalla. Kukkinut - kukkii, vedessä elävät ehkä lievästi rehevämmät.	Hyvä kasvusto. Kukkinut ja kukkii vieläkin runsaasti. Puolet kasvaa määrällä alueella. Korkeus 150 cm vedessä ja maalla 100 cm.
B6	<i>Molinia caerulea</i> , siniheinä	50 cm kuivalla maalla, loppu vedessä. 26 kpl näkyvissä, kuivalla maalla. Loput vedessä, kuolleet, Tuppaat hyviä, reunasta vähän heinätipppaita.	Kuivalla maalla OK. Vedestä hävinnyt, ei pärjää vedessä. Kukkinut, kaunis.	On, mutta ei yhtenäisenä. Vesirajassa. Vallitseva korkeus 70 cm ja kukkivana max 100 cm. Ei levinnyt. Ei vesirajassa.
B7	<i>Calla palustris</i> , suovehka	Vedessä. Kaikki ovat elossa. Hyviä, lehdet pinnalla. 1 kukkii. Varsissa on valkoista (vedestä tullut?)	Rehevä. Peittää alansa hyvin, kukkinut.	Erittäin komea, täysin peittävä saari. Kukkinut hyvin, tekee joka suuntaan rönsyjä. Korkeus max 70 cm. Ei kasva mitään läpi vedestä.
B8	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	Vedessä, syvin kohta. 5 tainta näkyvissä, lehtiä pinnalla. Ei näy, onko muita elossa.	Ei kaikki tallessa. Noin 10 kpl; syvimmän veden paikassa, kukkinut runsaasti vedessä koko ajan.	Kasvusto lammen keskellä vahvana. Kukkinut paljon korkeus n. 100 cm. Melko syvässä vedessä kokonaan.
B9	<i>Caltha palustris</i> , rentukka	Vedessä. Kaikki taimet ovat tallessa. Osa on kokonaan veden alla, kukkineet paljon.	Vedessä, syvimällä olevat ovat kuolleet tai hukkumassa. Matalammassa vedessä ovat elossa, melko pieniä.	Pieni alue, nyt kokonaan vedessä, kukkinut, Hyvä kasvusto.
B10	<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko	Veden kyllästämää ja kokonaan vedessä. Noin 30 tainta tallessa. 13 tainta on veden kyllästämänä parhaita; hyviä, vedessä ehkä vähän heikompia. Ilmeisesti ovat ruvenneet leviämään -> vähän rönsyjä näkyvissä.	Oikein hyvä. 1/2 taimista on vedessä, muutkin hyvin kosteassa, kukkineet, tekevät rönsyjä.	Valtava kasvusto, levinnyt paljon. Suurin osa vedessä. 1/4 osa kuivalla. Kuivalla heikompaa korkeus 40-50 cm. Vedessä 100-120 cm. Kukkinut runsaasti.
B11	<i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka	Veden kyllästämää kapeasti (> 50 cm), vedessä. 42 tainta näkyvissä. Parhaat veden kyllästämässä ja matalassa vedessä. Hyviä, kukkiakin jo.	Ei aivan kaikki jäljellä. Kaikki ovat vedessä, syvällä kasvavat ovat hentoisia, kukkinut jonkin verran.	Syvällä 5 yksilöä. Matalalla vedessä n. 3 kpl. Eivät ole vahvassa kunnossa, eikä kukkineet.

## Liite 12. Sormulanpuisto, altaaseen D istutetut lajit ja niiden tilanne vuosina 2017–2018.

		28.6.2017	22.8.2017	15.8.2018
D1	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	Noin puolet vedessä. 57 kpl löytyy. Veden alla on 9 elävää. Kaikki tasaisia, erillisiä.	Hyvin säilynyt. Yli puolet on vedessä, kukki hyvin, kaunis. Ylin rivi on aika kuivassa, on vähän pienempää.	Max korkeus 145 cm, vallitseva 110 cm. Hyvin kasvanut, paremmin vedessä. Lähes puolet kuivalla maalla, vallitseva korkeus 75 cm. Paljon taimia vesirajassa.
D2	<i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi	Vedessä. 16 kpl elossa. Syvimmässä kohdassa ovat kuolleet. Istutettu ainakin > 30kpl, ehkä > 40 kpl. Hennohkoja.	Ei kaikki tallessa, mutta on aika paljon. Kaikki ovat vedessä, vahvoja + hentoja.	Levinnyt. Ei näy kukintoja. Keskelle allasta. 200 cm. Kokonaan vedessä, ei ihan matalassa.
D3	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi	36 kpl elossa, hyviä; noin puolet vedessä, kuivassa vähän isompia.	Tallessa hyvin, 2/3 taimista on vedessä, aika hyvä kasvu, matalassa vedessä on paras kasvu	Tasaisesti. Hyväkasvuinen. 2/3 osa vedessä 75 cm, kukkineet hyvin, rehevämpiä. 1/3 osa kuivalla 50 cm, hentoisempia.
D4	<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke	21 kpl elossa kuivalla maalla (80 cm leveä). Veteen jääneet kuolleet (kiilan kärkialue).	Noin puolet jäljellä, vedessä olevat ovat kuolleet. Kohtalaisia maalla, kukkineet.	Hentoja, 55 cm vallitseva korkeus. Kukkineet. Suurin osa kuivalla.
D5	<i>Sparganium emersum</i> , rantapalpakko	Vedessä. 22 kpl elossa, hyviä, erillisiä, ei kuki vielä.	Tallessa. Hyvässä kasvussa, rönsyjä, kokonaan vedessä.	Vedessä paljon, 65 cm, levinnyt. Kukkinut paljon. Rantaviivalla muutamia pieniä.
D6	<i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	28 kpl eläviä, 8 kuollutta (?) vedessä. Kuivassa : 10 kpl, vesi seisoo: 3 kpl, vedessä: 11 kpl eläviä. Kasvussa, vedessä isompia kuin kuivalla.	Tallessa. Ok. Tasainen, kukkii, noin puolet vedessä. Kasvaa hyvin maalla ja vedessä. Tekee rönsyjä. Pientä alkua vesirajassa kohtalaisesti.	Puolet vedessä, korkeus 95 cm ja puolet maalla korkeus 85 cm. Hyväkasvuisia. Pieniä alkuja paljon.
D7	<i>Carex acuta</i> , viiltosara	Vedessä pääosin. 30 kpl elossa; 2 kpl kuivalla maalla, 2 kpl vesirajassa; tasaisia, hyviä, ei kuki vielä.	Tallessa. Melkein kaikki vedessä. Yksi maalla. Hyvin kasvaneet, alkaneet tuleentua. Kukintoja ei näy.	Max korkeus 165 cm. Hyvä, yhtenäinen kasvusto, levinnyt vähän. Suuremmaksi osaksi vedessä, maalla vähän pienempää.
D8	<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	Juokutusuomasta tulee vesi tähän --> eniten rikkakasveja. Kuivilla reunassa juokutusuoma. 23 kpl tallessa, hyviä, kukkivat, erillisiä; 2 kpl tällä hetkellä vesirajassa.	Tallessa. Kukkineet paljon. Kuivalla. 1/3 osa kosteammassa, ei vedessä.	Kuivalla. Kukkinut. Ok, mutta uhkaa hukkua apilaanym.. Korkeus 65 cm (kukkavarsi)
D9	<i>Ranunculus ficaria</i> , mukulaleinikki	Ei ole. Sirpan piti tuoda.	Ei istutettu.	Ei näy. Pajua joka reiässä + muualla.
D10	<i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	Kuivilla paikoilla melkein kokonaan tallessa, elossa, kukkineet, hyviä, erillisiä. Max korkeus on 75 cm, vallitseva korkeus on 65 cm ja lehdistön korkeus on 15 cm. Kukkivien korkeus on 70 cm. Vesirajassa ovat pienempiä. Vesiraja on juuri kulleroiden alapuolella.	Tallessa. Kuivalla maalla, kukkineet paljon, jälkikukintaa.	65 cm kukkavarsi. Tallella. Maalla.
D11	<i>Myosotis scorpioides</i> , luhtalemmikki	Kuivilla. Yhden joukossa käenkukka. Tallessa, hyviä, kukkineet, kukkivat, erillisiä, haarovat hyvin. Max korkeus on 40 cm ja keskikorkeus on 30 cm.	Tallessa kuivalla maalla, kukkineet paljon, kukkii yhä.	Maalla. Jäänyt kortteen alle. Kivi-uomassa jonkin verran lemmikkiä.

**Liite 13.** Sormulanpuiston ojanvarren istutusalueelle levinneet lajit ja niiden runsaus vuosina 2017–2018. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä.

<i>Achillea millefolium</i> , siankärsämö	<i>Juncus sp.</i> , vihvilä
<i>Achillea ptarmica</i> , ojakärsämö	<i>Leontodon autumnalis</i> , syysmaitiainen
<i>Alchemilla spp.</i> , poimulehti	<i>Persicaria lapathifolia</i> , ukontatar
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä	<i>Poa sp.</i> , heinää
<i>Alopecurus geniculatus</i> , polvipuntarpää	<i>Ranunculus acris</i> , niittyleinikki
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki	<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki
<i>Chenopodium sp.</i> , savikka	<i>Salix sp.</i> , paju
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla
<i>Cirsium sp.</i> , ohdake	<i>Sonchus sp.</i> , valvatti
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma	<i>Stachys palustris</i> , peltopähkämö
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma	<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila
<i>Epilobium sp.</i> , horsma	<i>Trifolium medium</i> , metsäapila
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte	<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila
<i>Equisetum sp.</i> , korte	<i>Trifolium repens</i> , valkoapila
<i>Equisetum sylvaticum</i> , metsäkorte	<i>Tripleurospermum inodorum</i> , saunakukka
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti
<i>Gnaphalium sp.</i> , jäkkärä	<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna

**Liite 14a.** Sormulanpuiston altaisiin B ja D luontaisesti levinneet lajit. Molemmille altaille yhteiset lajit on lihavoitu, vain altaassa B esiintyvät lajit merkitty beigellä peitevärillä ja vain altaassa D esiintyvät lajit ovat ilman peiteväriä. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Havainnoitu vuosina 2016 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

	28.6.2017		22.8.2017		15.8.2018	
	kertaa	runsaus	kertaa	runsaus	kertaa	runsaus
<i>Agrostis canina</i> , luhtarölli					1	+
<i>Agrostis gigantea</i> , isorölli			1	+		
<b><i>Alisma plantago-aquatica</i>, ratamosarpio</b>					3	+(+)
<b><i>Alisma plantago-aquatica</i>, ratamosarpio</b>			3	+	7	++
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä					1	+
<b><i>Alopecurus aequalis</i>, rantapuntarpää</b>			6	+	5	+
<b><i>Alopecurus aequalis</i>, rantapuntarpää tai</b>			7	+		
<b><i>Alopecurus geniculatus</i>, polvipuntarpää</b>						
<i>Bidens cernua</i> , nuokkurusokki					2	+++
<i>Bidens radiata</i> , säderusokki			1	+	4	+
<i>Bidens sp.</i> , rusokki			1	+	3	+++
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki			2	+		
<i>Calla palustris</i> , suovehka					6	++
<b><i>Callitriche cophocarpa</i>, isovesitähti</b>					3	++
<b><i>Callitriche sp.</i>, vesitähti</b>			1	+		
<i>Carex acuta</i> , viiltosara					1	+
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara					1	+
<i>Carex rhynchophysa</i> , kaislasara			1	+		
<i>Cirsium sp.</i> , ohdake			3	+	2	+
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha					1	+
<i>Dryopteris sp.</i> , alve					2	+
<b><i>Eleocharis mamillata</i>, mutaluikka</b>					2	+
<b><i>Eleocharis mamillata</i>, mutaluikka</b>						
<i>Elymus repens</i> , juolavehnä			1	++		
<i>Elymus repens</i> , juolavehnä			1	+		

**Liite 14b.** Sormulanpuiston altaisiin B ja D luontaisesti levinneet lajit. Molemmille altaille yhteiset lajit on lihavoitu, vain altaassa B esiintyvät lajit merkitty beigellä peitevärillä ja vain altaassa D esiintyvät lajit ovat ilman peiteväriä. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Linjat kartoitettu v. 2016 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

	28.6.2017		22.8.2017		15.8.2018	
	kertaa	runsas	kertaa	runsas	kertaa	runsas
<b>Epilobium adenocaulon, amerikanhorsma</b>			1 +			
<b>Epilobium adenocaulon, amerikanhorsma</b>			1 ++		2 +	
<b>Epilobium palustre, suohorsma</b>					5 ++	
<b>Epilobium palustre, suohorsma</b>					3 ++	
<b>Epilobium sp., horsma</b>			3 +			
<b>Epilobium sp., horsma</b>	3 +		7 ++		4 +	
<b>Equisetum arvense, peltokorte</b>					2 +++	
<b>Equisetum arvense, peltokorte</b>					3 +++	
<b>Equisetum sp., korte</b>	1 +		2 +		1 +++	
<b>Equisetum sp., korte</b>	1 +		1 +			
<i>Festuca ovina</i> , lampaannata					1 +	
<i>Fontinalis</i> sp., vesisammal					1 +	
<i>Galium trifidum</i> , pikkumatara					1 +	
<b>Impatiens glandulifera, jättipalsami</b>	1 +		1 +			
<b>Juncus alpinoarticulatus, rantavihvilä</b>					1 +	
<b>Juncus alpinoarticulatus, rantavihvilä</b>			1 +		4 +	
<b>Juncus bufonius, konnanvihvilä</b>			6 +++			
<b>Juncus bufonius, konnanvihvilä</b>			9 ++		4 +	
<b>Juncus effesus, röyhvihvilä</b>					1 +	
<b>Juncus effesus, röyhvihvilä</b>					3 +	
<i>Juncus</i> sp., vihvila			1 +			
<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä					1 +	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka			1 +			
<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka					3 +	
<i>Melilotus</i> sp., mesikkä			1 +			
<b>Mentha arvensis, rantaminttu</b>					1 +	
<b>Mentha arvensis, rantaminttu</b>			1 +		1 ++	
<i>Persicaria lapathifolia</i> , ukontatar			1 +			
<i>Plantago major</i> , piharatamo					1 +	
<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka			1 +		1 +	
<b>Poa sp., heinä</b>	1 +		1 +		4 +	
<b>Poaceae sp., heinä</b>	6 ++		1 +		1 +	
<i>Polygonum aviculare</i> , pihatatar			3 +			
<b>Polygonum sp., tatar</b>			1 +			
<b>Polygonum sp., tatar</b>	2 +		2 +		1 +	
<i>Potentilla palustris</i> , kurjenjalka			1 +			
<b>Ranunculus repens, rönsyleinikki</b>			3 +(+)		1 +	
<b>Ranunculus repens, rönsyleinikki</b>	1 +		2 +		5 +	
<i>Rorippa palustris</i> , rantanenätti			1 +			
<i>Sagina</i> sp., haarikko					3 +	
<b>Salix sp., paju</b>			2 +		3 ++	
<b>Salix sp., paju</b>			5 ++		7 ++ (+)	
<b>Scirpus sylvaticus, korpikaisla</b>					3 ++	
<b>Scirpus sylvaticus, korpikaisla</b>			5 +		6 ++	
<i>Scrophularia nodosa</i> , syyläjuuri			1 +			
<i>Scutellaria</i> sp., vuohennokka			1 +			
<i>Silene dioica</i> , puna-ailakki					1 +	
<b>Sonchus arvensis, peltovalvatti</b>					1 +	
<b>Sonchus sp., valvatti</b>					1 +	
<b>Sparganium sp., palpakko</b>					2 +++	
<b>Sparganium sp., palpakko</b>					4 ++	
<i>Stachys palustris</i> , peltopähkämä			1 +		1 +	
<i>Stellaria</i> sp., tähtimö	1 +					
<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti					1 +	
<b>Trifolium repens, valkoapila</b>			1 +			
<b>Trifolium repens, valkoapila</b>			5 +		6 ++	
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , saunakukka	1 +					
<b>Tussilago farfara, leskenlehti</b>					1 ++	
<b>Tussilago farfara, leskenlehti</b>	1 +				5 +	
<i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi					1 +	
<b>Typha latifolia, leveaosmankäämi</b>					3 +(+)	
<b>Typha latifolia, leveaosmankäämi</b>			1 +		4 +	
<i>Typha</i> sp., osmankäämi			1 +			
<i>Veronica longifolia</i> , rantatädyke			1 +		1 +	

**Liite 15.** Viitanlaakson kosteikkoon luontaisesti levinneet lajit vuosina 2016 ja 2018. Molempina vuosina havaitut lajit on lihavoitu. Kosteikkolajit on merkitty vihreällä peitevärillä.

numero kartassa	Havaitut lajit 27.6.2016	Havaitut lajit 9.7.2018
	<b>Agrostis canina</b> , luhtarölli	<b>Agrostis canina</b> , luhtarölli
	<b>Agrostis sp.</b> , rölli	<b>Agrostis sp.</b> , rölli
1	<b>Alisma plantago-aquatica</b> , ratamosarpio	<b>Alisma plantago-aquatica</b> , ratamosarpio
2	<b>Alopecurus aequalis</b> , rantapuntarpää	<b>Alopecurus aequalis</b> , rantapuntarpää
	<b>Aloperus pratensis</b> , nurmipuntarpää	<b>Alopecurus pratensis</b> , nurmipuntarpää
	<b>Anthriscus sylvestris</b> , koiranputki	<b>Angelica sylvestris</b> , karhunputki
	<b>Artemisia vulgaris</b> , pujo	<b>Anthriscus sylvestris</b> , koiranputki
	<b>Atriplex patula</b> , kylämaltsa	<b>Artemisia vulgaris</b> , pujo
	<b>Atriplex sp.</b> , maltsa	<b>Bidens sp.</b> , rusokki
	<b>Bidens sp.</b> , rusokki	<b>Bidens tripartita</b> , tummarusokki
	<b>Bidens tripartita</b> , tummarusokki	<b>Calamagrostis canescens</b> , viitakastikka
3	<b>Calamagrostis purpurea ssp. Phragmitoides</b> , korpikastikka	<b>Capsella bursa-pastoris</b> , lutukka
	<b>Caltha palustris</b> , rentukka ? Pieni	<b>Carex canescens</b> , harmaasara
	<b>Capsella bursa-pastoris</b> , lutukka	<b>Cerastium fontanum</b> , nurmihärkki
	<b>Cerastium fontanum</b> , nurmihärkki	<b>Cirsium sp.</b> , ohdake
	<b>Chenopodium album</b> , jauhosavikka	<b>Deschampsia cespitosa</b> , nurmilauha
	<b>Cirsium arvense</b> , pelto-ohdake	<b>Elymus repens</b> , juolavehnä
	<b>Crepis tectorum</b> , ketokeltto	<b>Epilobium hirsutum</b> , karvahorsma
	<b>Deschampsia cespitosa</b> , nurmilauha	<b>Epilobium sp.</b> , horsma
	<b>Elymus repens</b> , juolavehnä	<b>Equisetum arvense</b> , peltokorte
	<b>Epilobium sp.</b> , horsma	<b>Erysimum cheiranthoides</b> , peltoukonauris
	<b>Epilobium sp.</b> , horsma	<b>Festuca pratensis</b> , nurminata
	<b>Equisetum arvense</b> , peltokorte	<b>Festuca sp.</b> , nata
	<b>Erodium cicutarium</b> , peltokurjennokka	<b>Galium sp.</b> , matara
	<b>Erysimum cheiranthoides</b> , peltoukonauris	<b>Galium sp.</b> , matara
	<b>Fallopia convolvulus</b> , kiertotatar	<b>Galium sp.</b> , matara
	<b>Galium palustre</b> , rantamatara	<b>Juncus alpinoarticulatus</b> , rantavihvilä
	<b>Galium sp.</b> , matara	<b>Juncus bufonius</b> , konnanvihvilä
	<b>Galium spurium</b> , peltomatara	<b>Juncus conglomeratus</b> , keräpäävihvilä
	<b>Gnaphalium sp.</b> , jäkkärä	<b>Juncus effesus</b> , röyhyvihvilä
	<b>Hieracium/Pilosella</b> , keltano	<b>Juncus filiformis</b> , jouhivihvilä
4	<b>Juncus bufonius</b> , konnanvihvilä	<b>Juncus sp.</b> , vihvilöitä
	<b>Lamium sp.</b> , peippi	<b>Lemna sp.</b> , limaska
	<b>Lapsana communis</b> , linnunkaali	<b>Lotus corniculatus</b> , keltamaite
	<b>Lothyrus pratensis</b> , niittynätkelmä	<b>Melilotus sp.</b> , mesikkä
	<b>Melilotus sp.</b> , mesikkä	<b>Persicaria lapathifolia</b> , ukontatar
	<b>Persicaria lapathifolia ssp. lapathifolia</b> , rantaukontatar	<b>Persicaria maculosa</b> , hanhentatar
	<b>Persicaria lapathifolia</b> , ukontatar	<b>Phalaris arundinacea</b> , ruokohelpi
	<b>Phleum pratense</b> , timotei (nurmitähkiö)	<b>Phleum pratense</b> , timotei
	<b>Plantago major</b> , piharatamo	<b>Poa sp.</b> , (karhea)numikka
	<b>Poa palustris</b> tai <b>Poa trivialis</b> , ranta- tai karheanurmikka	<b>Poa sp.</b> , heinä
	<b>Poa sp.</b> , numikka	<b>Ranunculus repens</b> , rönsyleinikki
	<b>Polygonum aviculare</b> , pihatatar	<b>Ranunculus sceleratus</b> , konnanleinikki
	<b>Ranunculus repens</b> , rönsyleinikki	<b>Rorippa palustris</b> , rantanenätti
5	<b>Ranunculus sceleratus</b> , konnanleinikki	<b>Rorippa sp.</b> , nenätti
	<b>Rorippa sylvestris</b> , rikkanenätti	<b>Rumex longifolius</b> , hevонhierakka
	<b>Rumex longifolius</b> , hevonhierakka	<b>Salix sp.</b> , paju
6	<b>Scirpus sylvaticus</b> , korpikaisla	<b>Scirpus sylvaticus</b> , korpikaisla
	<b>Senecio viscosus</b> , tahmavillakko	<b>Senecio viscosus</b> , tahmavillakko
	<b>Senecio vulgaris</b> , peltovillakko	<b>Solanum dulcamara</b> , punakoiso
	<b>Sonchus asper var. pungen</b> , otavalvatti	<b>Sonchus sp.</b> , valvatti
	<b>Sonchus sp.</b> , valvatti	<b>Stachys palustris</b> , peltopähkämö
	<b>Sorbaria sorbifolia</b> , viitapihlaja-angervo ?	<b>Stellaria sp.</b> , tähtimö
	<b>Stachys palustris</b> , peltopähkämö	<b>Trifolium hybridum</b> , alsikeapila
	<b>Taraxacum officinale</b> , voikukka	<b>Trifolium pratense</b> , puna-apila
	<b>Thlaspi sp.</b> , taskuruoho	<b>Tripleurospermum inodorum</b> , peltosaunio
	<b>Trifolium hybridum</b> , alsikeapila	<b>Tussilago farfara</b> , leskenlehti
	<b>Trifolium repens</b> , valkoapila	<b>Typha latifolia</b> , leveäosmankäämi
	<b>Tripleurospermum inodorum</b> , peltosaunio	<b>Urtica dioica</b> , nokkonen
	<b>Tussilago farfara</b> , leskenlehti	<b>Veronica scutellata</b> , luhtatädyke
7	<b>Typha sp.</b> , osmankäämi	<b>Vicia cracca</b> , hiirenvirna
	<b>Urtica dioica</b> , nokkonen	
	<b>Veronica sp.</b> , tädyke	
	<b>Vicia cracca</b> , hiirenvirna	
	<b>Viola arvensis</b> , pelto-orvokki	

## Liite 16a. Skanssinkatu, istutetut lajit ja niiden tilanne vuonna 2018

Ryhmän numero ja istutettu laji	Kasvuston tila 10.8.2018
1. <i>Calla palustris</i> , suovehka	tuhoutunut
2. <i>Caltha palustris</i> , rentukka	tuhoutunut
3. <i>Lysimachia thysiflora</i> , terttualpi	tuhoutunut
4. <i>Calla palustris</i> , suovehka	tuhoutunut
5. <i>Caltha palustris</i> , rentukka	tuhoutunut
6. <i>Lysimachia thysiflora</i> , terttualpi	tuhoutunut
7. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	tuhoutunut
8. <i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka	tuhoutunut
9. <i>Butomus umbellatus</i> , sarjarimpi	tuhoutunut
10. <i>Butomus umbellatus</i> , sarjarimpi	tuhoutunut
11. <i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka	pieniä
12. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	tallessa, kukkinut
13. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	pieniä, kukkinut; niitetty
14. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	hyvät tupaat; niitetty
15. <i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	vahvat tupaat; niitetty
16. <i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka	pieniä; niitetty
17. <i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	vahvat tupaat, kukkineet; niitetty
18. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	niitetty
19. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	melko pieniä, kukkineet; niitetty; uutta kasvua
20. <i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	niitetty aikaisemmin kesällä; uutta kasvua
21. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	pieniä, kituvia
22. <i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	runsas, hyvässä kasvussa; kukkinut paljon; korkeus 100 cm
23. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	hyvässä kasvussa; kukkinut; korkeus 80 cm
24. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	pieniä, melko tasakokoisia; jonkin verran ruskettumista
25. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	melko hyvässä kasvussa; korkeus 80 cm
26. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	pieniä, mutta tasaisia
27. <i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	hyvässä kasvussa; levinnyt penkalle, kukkinut; korkeus 80 cm
28. <i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi	hyvässä kasvussa; levinnyt jonkin verran penkalle ja korpikaislan sekaan; korkeus 120 cm
29. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	pieniä
30. <i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	peittävä kasvusto, kukkinut; korkeus 80 cm
31. <i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi	hyvä kasvusto, osa niitetty; korkeus 130 cm
32. <i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	hyvässä kasvussa, runsas; korkeus 130 cm
33. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	tasakokoisia; isompia kuin muissa saman lajin ryhmissä
34. <i>Juncus effusus</i> , röyhyvihvilä	hyvässä kasvussa, tasakokoisia, kukkinut; korkeus 120 cm
35. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	melko hyvässä kasvussa, kukkinut; korkeus 85 cm
36. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	melko pieniä
37. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	melko hyvässä kasvussa, kukkinut; korkeus 75 cm
38. <i>Athyrium filix-femina</i> , hiirenporras	melko pieniä; kärsivät kuivuudesta ja paahteesta
39. <i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	melko hyvässä kasvussa, kukkinut vähän; korkeus 70 cm
40. <i>Typha angustifolia</i> , kapeaosmankäämi	melko hyvässä kasvussa, mutta erillisiä; korkeus 110 cm
41. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	ei ole; uoma niitetty aiemmin kesällä
42. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	ei ole; uoma niitetty aiemmin kesällä
43. <i>Iris pseudacorus</i> , keltakurjenmieikka	ei ole; uoma niitetty aiemmin kesällä
44. <i>Alisma plantago-aquatica</i> , ratamosarpio	ei ole; uoma niitetty aiemmin kesällä
45. <i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäävihvilä	melko pieniä; uoma niitetty aiemmin kesällä
46. <i>Trollius europaeus</i> , niittykullero	melko pieniä; kukkinut jonkin verran; niitetty aiemmin
47. <i>Lysimachia thysiflora</i> , terttualpi	ei ole; uoma niitetty aiemmin kesällä
48. <i>Caltha palustris</i> , rentukka	melko pieniä; uoma niitetty aiemmin kesällä
49. <i>Calla palustris</i> , suovehka	ei ole; uoma niitetty aiemmin kesällä



## Liite 16b. Skanssinkatu, istutetut lajit ja niiden tilanne vuonna 2018.

Ryhmän numero ja istutettu laji	Kasvuston tila 10.8.2018
50. <i>Salix repens</i> , hanhenpaju	tuhoutunut
51. <i>Vaccinium uliginosum</i> , juolukka	tuhoutunut
52. <i>Salix purpurea</i> 'Gracilis', kääpiöpunapaju	tuhoutunut
53. <i>Salix purpurea</i> 'Gracilis', kääpiöpunapaju	tuhoutunut
54. <i>Vaccinium uliginosum</i> , juolukka	tuhoutunut
55. <i>Carex echinata</i> , tähtisara	erillisiä pieniä tuppaita; kukkinut
56. <i>Carex echinata</i> , tähtisara	erillisiä pieniä tuppaita; kukkinut
57. <i>Carex rostrata</i> , pullosara	muutama kuollut; ei kukkinut; kärsii kuivasta; mahdollisesti tallattu
58. <i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	peittävä kasvusto, lähes yhtenäinen; kukkinut; reunassa tallausta
59. <i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	erillisiä, ei kukkinut
60. <i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	peittävä, hyvä; kukkinut paljon
61. <i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	tasainen, hyvä kasvusto; kukkinut erittäin paljon; korkeus 90 cm
62. <i>Carex rostrata</i> , pullosara	suurin osa tuhoutunut (ajettu yli); loppupäässä vähän jäljellä
63. <i>Carex vesicaria</i> , luhtasara	suurin osa tuhoutunut (ajettu yli); muutama jäljellä
64. <i>Carex echinata</i> , tähtisara	työmaa-aluetta, osa tallessa
65. <i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	hyvä kasvusto, runsas kukinta; korkeus 55-65 cm
66. <i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	hyvä kasvusto, kukkinut paljon; korkeus 90 cm
67. <i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	hyvä kasvusto, kukkinut paljon; korkeus 90 cm
68. <i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	alkupäässä rantakukka: hyvä, tasainen; kukkinut; korkeus 100 cm
68. <i>Euphorbia palustris</i> , rantatyräkki	loppupäässä tyräkki: hyvä, tasainen; kukkinut vähän; korkeus 70 cm
69. <i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	tallattu pysäköinnin vuoksi; kukkinut paljon; korkeus 85 cm
70. <i>Euphorbia palustris</i> , rantatyräkki	hyvä kasvusto; korkeus 80 cm
71. <i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	hyvä kasvusto; kukkinut paljon; korkeus 90 cm
72. <i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	osa kasvustosta hävinnyt; jäljellä oleva kasvusto hyvä; kukkinut; korkeus 75 cm
73. <i>Salix x aurora</i> , peittopaju 'Tuhkimo'	hyvä, lähes yhtenäinen; korkeus 35 cm
74. <i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	peittävä kasvusto; kukkinut paljon; korkeus 90 cm
75. <i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	yhtenäinen kasvusto; kukkinut; korkeus 40 cm
76. <i>Silene dioica</i> , puna-ailakki	peittävä kasvusto; kukkinut paljon; korkeus 90 cm
77. <i>Salix repens</i> , hanhenpaju	peittävä kasvusto; kukkinut paljon; korkeus 90 cm
78. <i>Geranium palustre</i> , ojakurjenpolvi	vain osa jäljellä; ilmeisesti osa jäänyt kiveyksen alle
79. <i>Vaccinium uliginosum</i> , juolukka	matala, muuten kunnossa; juurella sammalta; korkeus 15 cm
80. <i>Salix x aurora</i> , peittopaju 'Tuhkimo'	hyvä, lähes yhtenäinen; korkeus 35 cm
81. <i>Salix purpurea</i> 'Gracilis', kääpiöpunapaju	kuollut
82. <i>Salix purpurea</i> 'Gracilis', kääpiöpunapaju	kuollut
83. <i>Salix purpurea</i> 'Gracilis', kääpiöpunapaju	kuollut
84. <i>Vaccinium uliginosum</i> , juolukka	pieniä, muuten kunnossa; korkeus 15 cm
85. <i>Salix x aurora</i> , peittopaju 'Tuhkimo'	hyvä, lähes yhtenäinen; korkeus 30 cm

**Liite 17.** Skanssinkatu, luontaisesti tulleet lajit. Haitalliset vieraslajit merkitty keltaisella peitevärillä. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

Luontaisesti tulleet lajit	RUUDUT 11-49		RUUDUT 55-82	
	havaittu kertaa	runsaus	havaittu kertaa	runsaus
<i>Achillea millefolium</i> , siankärsämö	2	+		
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	1	+		
<i>Atriplex</i> sp. , maltsa	5	+		
<i>Barbarea vulgaris</i> , peltokanankaali	1	+		
<i>Betula</i> sp., koivu	1	+		
<i>Chenopodium album</i> , jauhosavikka	8	+	1	+
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	8	+	1	+
<i>Cirsium</i> sp., (iso) ohdake	2	+		
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma	1	+		
<i>Epilobium</i> sp., horsma	2	+		
<i>Fallopia convolvulus</i> , kiertotatar	1	+		
<i>Festuca pratensis</i> , nurminata	16	+		
<i>Heracleum sphondylium</i> , ukonputki	1	+		
<i>Leontodon autumnalis</i> , syysmaitiainen	2	+		
<i>Melampyrum</i> sp., maitikka	1	+		
<i>Mentha</i> sp., minttu	2	+		
<i>Persicaria</i> sp., (pelto- tai ukon)tatar	15	+(++)		
<i>Phleum pratense</i> , timotei	3	+		
<i>Picea abies</i> , kuusi			1	+
<i>Pilosella</i> sp., keltano	1	+		
<i>Plantago major</i> , piharatamo	1	+		
<i>Poa</i> sp., heinä	1	+		
<i>Poaceae</i> sp., heiniä	17	+		
<i>Polygonum aviculare</i> , pihatatar	1	+		
<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki	5	+		
<i>Rubus idaeus</i> , vadelma	1	+		
<i>Senecio viscosus</i> , tahmavillakko	1	+	1	+
<i>Sonchus arvensis</i> , (pelto)valvatti	3	+		
<i>Taraxacum officinale</i> , voikukka	3	+	2	+
<i>Trifolium aureum</i> , kelta-apila	1	+		
<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila	7	+		
<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila	3	+		
<i>Trifolium repens</i> , valkoapila	3	+		
<i>Tripleurospermum inodorum</i> , peltosaunio, sa	3	+		
<i>Urtica dioica</i> , nokkonen	5	+		
<i>Vicia hirsuta</i> , peltovirvilä	1	+		
<i>Viola</i> sp., orvokki	2	+		
<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna			1	+

## Liite 18. Vaisten allas, istutetut lajit ja niiden tilanne vuosina 2016–2018.

Istutusryhmä	Laji ja istutettujen taimien määrä	Kasvuston tilanne 6.7.2016	Kasvuston tilanne 13.7.2017	Kasvuston tilanne 12.6.2018
1	<i>Salix purpurea</i> x <i>rosmarinifolia</i> 58 kpl, 124 m <sup>2</sup>	Tallessa, mutta pieniä	Pieniä, mutta elinvoimaisia, harva istutus. Ylimmät pajut jäävät heinikon alle. Vesi ilmeisesti noussut alimpien pajujen yläpuolelle.	Noin 35 kpl. Ylimmät heinikossa, kasvaneet paremmin kuin 3 alimmassa rivissä. Alhaalla maa tiivistä. Vesiraja nyt lähempänä alimpia pajuja.
2	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka 101 kpl, 24 m <sup>2</sup>	Tallessa	Ei näy	Tallessa tasaisesti, pieniä, eivät ole kasvaneet.
3	<i>Salix triandra</i> , jokipaju 29 kpl, 63 m <sup>2</sup>	6 kpl jäljellä.	6 kpl jäljellä. Pieniä. Ylimmät jäämässä niittykasvien alle. Alimmat jäävät joskus veden alle.	11 kpl. Altaan vierestä linjan alta raivattu pajut ym.
4	<i>Salix purpurea</i> x <i>rosmarinifolia</i> 28 kpl, 59 m <sup>2</sup>	Noin 15 kpl jäljellä.	Noin 15 kpl. Alimmat olleet veden alla. Pieniä ylhäällä. Pientareella kasvaneet parhaiten.	16-17 kpl. Alhaalla pieniä. Ylhäällä kasvaneet paremmin.
5	<i>Salix mollissima</i> , vakkapaju 44 kpl, 95 m <sup>2</sup>	Noin 15 kpl tallessa. Alimmat ihan altaan reunalla	Noin 15 kpl. Kasvaneet parhaiten ylempänä. Alhaalla ilmeisesti seisovassa vedessä pitkään.	Noin 23 kpl. Alhaalla pieniä, savessa kasvavat huonosti.
6	<i>Salix dasyclados</i> tai <i>viminialis</i> , vanne- tai koripaju 20 kpl, 42 m <sup>2</sup>	Noin 13 kpl jäljellä, luiskassa pieniä, heikokkoja.	Noin 13 kpl. Rannassa pieniä, ylempänä kasvaneet. Penger hiukan vyörynyt. Alempana savimaa halkeilee.	Noin 14 kpl. Rannassa pieniä. Ei kasva savimaassa.
7	<i>Salix triandra</i> , jokipaju 28 kpl, 60 m <sup>2</sup>	Noin 15 kpl jäljellä.	12 kpl, pieniä	11 kpl, aika pieniä, kuitenkin samankokoisia keskenään.
8	<i>Salix purpurea</i> x <i>rosmarinifolia</i> 19 kpl, 41 m <sup>2</sup>	Noin 15 kpl luiskassa	Noin 11 kpl, pieniä kaikki	10 kpl
9	<i>Salix dasyclados</i> tai <i>viminialis</i> , vanne- tai koripaju 16 kpl, 35 m <sup>2</sup>	Noin 10 kpl luiskassa.	10 kpl	11 kpl
10	<i>Salix purpurea</i> x <i>rosmarinifolia</i> 30 kpl, 65 m <sup>2</sup>	Noin 10 kpl luiskassa.	10 kpl	17 kpl; pieni maanvyörymä
11	<i>Salix triandra</i> , jokipaju 29 kpl, 63 m <sup>2</sup>	Noin 10 kpl luiskassa, rinne vetinen.	Tallessa	43 kpl. Enemmänkin tullut pieniä taimia
12	<i>Salix mollissima</i> , vakkapaju 27 kpl, 58 m <sup>2</sup>	Noin 20 kpl, ranneluiska on märkä.	Kohtalaisesti	9-10 kpl
13	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi 63 kpl, 15 m <sup>2</sup>	Pieniä taimia näkyvissä	Paljon	Ei ole
14	<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara 89 kpl, 21 m <sup>2</sup>	Maanvyöry siirtänyt osan kasveista. Kohdalla iso tasainen vesijättöalue.	Tallessa	Noin 57 kpl. Erillisiä mättäitä kuivalla maalla.
15	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka 76 kpl, 18 m <sup>2</sup>	Tallessa, pieniä	Tallessa, pieniä, nyt kuivalla maalla. Penkereessä rantakukan alueella vain vähän kasveja.	Tasaisesti tallessa, kasvussa, kaikki kovassa, halkeilevassa savessa.
16	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi 105 kpl, 25 m <sup>2</sup>	Tallessa. Maa halkeilee.	Hyvin tallessa, mutta pientä. Kuivalla maalla nyt, mutta olleet veden alla. Kuiva savimaa halkeilee.	Tallessa tasaisesti, todella pieniä ja hentoja.
17	<i>Salix mollissima</i> , vakkapaju 15 kpl, 33 m <sup>2</sup>	9 kpl, osa niityn keskellä; rehevä niitty leviää päälle	Noin 11 kpl	10 kpl; 2 ei vielä ole jäänyt niittykasvillisuuden alle.
18	<i>Salix dasyclados</i> tai <i>viminialis</i> , vanne- tai koripaju 120 kpl, 20 m <sup>2</sup>	10 kpl; ≥ 1 m 4 kpl; rehevä niitty leviää päälle	19 kpl	17 kpl; 5 kpl rinteessä. Muut heinikossa, kasvaneet; 3 alinta ei vielä niityn alueella
19	<i>Salix mollissima</i> , vakkapaju 18 kpl, 39 m <sup>2</sup>	7 melko pientä. Rehevä niitty leviää päälle.	13 kpl. Kasvaneet parhaiten yläosassa.	16 kpl. Ylhäällä kasvaneet parhaiten. 5 alinta ei vielä niityn seassa.
20	<i>Salix triandra</i> , jokipaju 11 kpl, 24 m <sup>2</sup>	3 näkyvissä.	5 kpl	6 kpl niittykasvillisuuden seassa, levinnyt jo melkein rinteeseen puoliväliin.
21	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi 113 kpl, 27 m <sup>2</sup>	Suurin piirtein tallessa.	Tallessa. Pieniä, erillisiä, kuivalla maalla.	Yksittäisiä, pieniä, heikkoja. Tasaisesti kuitenkin tallessa. Niukasti muuta kasvillisuutta.
22	<i>Salix mollissima</i> , vakkapaju 18 kpl, 38 m <sup>2</sup>	3 kpl näkyvissä.	10 kpl	16 kpl; alimmat 4 kpl rinteessä suhteellisen paljaalla maalla, muut niityn seassa.
23	<i>Carex rhynchoypha</i> , kaislasara 97 kpl, 23 m <sup>2</sup>	Suurin osa taimista on kaislasaraa	Huonokuntoisia, erillisiä mättäitä.	Heikkoa, pieniä mättäitä. Alueen keskellä osa kuollut.
24	<i>Salix dasyclados</i> tai <i>viminialis</i> , vanne- tai koripaju 12 kpl, 2 m <sup>2</sup>	5 kpl näkyvissä.	6 kpl. Niittykasvillisuus vyöryy päälle.	6 kpl. Jäävät niittykasvillisuuden sekaan.
25	<i>Salix purpurea</i> x <i>rosmarinifolia</i> 29 kpl, 62 m <sup>2</sup>	Noin 20 kpl. Niukasti muita lajeja	Noin 20 kpl, pieniä.	28 kpl
26	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka 59 kpl, 14 m <sup>2</sup>	Noin 55 kpl. Maa halkeilee luiskassa.	Pieniä, erillisiä, kuivalla niukasti muuta.	11 kpl tallessa, pieniä, savimaalla. Hyvin vähän muuta kasvillisuutta rinteessä.
27	<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara 101 kpl, 24 m <sup>2</sup>	97 kpl. Niukasti muita lajeja	Tallessa. Erillisiä mättäitä. Nyt kuivalla, savi halkeilee. Vähän muuta kasvillisuutta.	Erillisinä mättäinä. Kuiva savi.
28	<i>Salix dasyclados</i> tai <i>viminialis</i> , vanne- tai koripaju 168 kpl, 28 m <sup>2</sup>	Noin 30 kpl.	Noin 36 kpl	33 kpl, vähän kasvaneet.
29	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi 109 kpl, 26 m <sup>2</sup>	Tallessa. Niukasti muita lajeja.	Hyvin pieniä, haaromattomia.	Pieniä edelleen, kasvavat vain kostealla rantamaalla tai matalassa vedessä
30	<i>Salix mollissima</i> , vakkapaju 35 kpl, 75 m <sup>2</sup>	Noin 32 kpl, vähän muita lajeja	32 kpl, voivat hyvin.	33 kpl. Paljas alue, savinen. Pajut tasakokoisia, vähän kasvaneet.
31	<i>Carex rhynchoypha</i> , kaislasara 80 kpl, 18 m <sup>2</sup>	Pieniä. Loiva luiska, eroosiorua, maa halkeilee	Tallessa	Vain vesiputken kohdalla kasvanut ja levinnyt, muuten hyvin pientä.
32	<i>Salix triandra</i> , jokipaju 25 kpl, 50 m <sup>2</sup>	Noin 20 kpl. Pohja lähes paljas.	Noin 20 kpl	20 kpl. Edelleen aika paljas, pieniä.
33	<i>Salix purpurea</i> x <i>rosmarinifolia</i> 26 kpl, 53 m <sup>2</sup>	Tallessa	Noin 25 kpl	25 kpl
34	<i>Salix triandra</i> , jokipaju 25 kpl, 53 m <sup>2</sup>	14 kpl rinteessä. Vetinen jyrkkä rinne.	23 kpl	22 kpl. Kasvaneet melko hyvin, hiekkainen maa.
35	<i>Salix dasyclados</i> tai <i>viminialis</i> , vanne- tai koripaju 168 kpl, 28 m <sup>2</sup>	Noin 16 kpl ylärinteessä	27 kpl	17 kpl. Kasvaneet hyvin, hiekkainen maa.
36	<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara 59 kpl, 14 m <sup>2</sup>	Tallessa		Paljon

**Liite 19.** Vaisten allas, luontaisesti levinneet lajit ja niiden runsaus vuosina 2016–2018. Haitalliset vieraslajit on merkitty keltaisella peitevärillä. Kartoitettu v. 2016 ja 2018. Symbolit: + esiintyy; ++ esiintyy melko runsaana; +++ esiintyy hyvin runsaana; ++++ valtalaji.

Laji	2016	2017	2018	Laji	2016	2017	2018
	runsaus	runsaus	runsaus		runsaus	runsaus	runsaus
<i>Achillea millefolium</i> , siankärsämö	+	+		<i>Lotus corniculatus</i> , keltamaite		+	
<i>Achillea ptarmica</i> , ojakärsämö	+			<i>Lupinus sp.</i> , lupiini	+++	+++	+++
<i>Agrostis capillaris</i> , nurmiröllä	+			<i>Luzula multiflora</i> , nurmipiippo	+	+	+
<i>Agrostis sp.</i> , röllä	+	++		<i>Lychnis flos-cuculi</i> , käenkukka			+
<i>Alisma plantago major</i> , ratamosarpi			+	<i>Lychnis viscaria</i> , mäkitervakko			+
<i>Alnus incana</i> , harmaaleppä		+	+	<i>Lysimachia vulgaris</i> , ranta-alpi			+
<i>Alnus sp.</i> , haapa			+	<i>Lythrum salicaria</i> , rantakukka	+		+
<i>Alopecurus aequalis</i> , rantapuntarpää	++	+	+	<i>Matricaria discoidea</i> , pihasaunio	++	+	
<i>Alopecurus pratensis</i> , nurmipuntarpää	+	++		<i>Molinia caerulea</i> , siniheinä		+	
<i>Angelica sylvestris</i> , karhunputki			+	<i>Persicaria hydropiper</i> , katkeratatar	+		
<i>Artemisia vulgaris</i> , pujo	+	+		<i>Persicaria lapathifolia</i> , ukontatar		+	
<i>Betula sp.</i> , koivu	+	+	+	<i>Persicaria sp.</i> , (hanhen)tatar		+	
<i>Bidens sp.</i> , rusokki		++	+	<i>Phalaris arundinacea</i> , ruokohelvi		+	
<i>Bidens tripartita</i> , tummarusokki	++			<i>Phleum pratense</i> , timotei	+	+(+)	
<i>Calamagrostis epigejos</i> , hietakastikka	+			<i>Phragmites australis</i> , järviruoko			+
<i>Calamagrostis purpurea ssp. pragmitoides</i> , korpikastikka	+	+		<i>Picea sp.</i> , kuusi			+
<i>Calamagrostis sp.</i> , kastikka			+	<i>Pilosella officinarum</i> , huopakeltano		+	+
<i>Calamagrostis stricta</i> , luhtakastikka		+		<i>Pilosella sp.</i> , keltano			+
<i>Calamagrostis canescens</i> , viitakastikka	+	+		<i>Pinus sp.</i> , mänty		+	+
<i>Campanula patula</i> , harakankello	+	+	+	<i>Plantago major ssp. intermedia</i> , rantapiharatamo	+		+
<i>Carex brunnescens</i> , polkusaara		+		<i>Plantago major</i> , piharatamo	+		
<i>Carex canescens</i> , harmaasara			+	<i>Poa annua</i> , kylänurmikka			+
<i>Carex nigra</i> , jokapaikansara		+		<i>Poa pratensis</i> , niittynurmikka	+		+
<i>Carex ovalis</i> , jänönsara	+	+	+	<i>Poaceae</i> , heiniä	++(+)		+++
<i>Carex sp.</i> , (tähti?) sara		+		<i>Polygonum aviculare</i> , pihatatar	+		
<i>Cerastium fontanum</i> , nurmihärkki	+			<i>Populus tremula</i> , haapa	+		+
<i>Cirsium arvense</i> , pelto-ohdake	+	+(+)	+	<i>Prunella vulgaris</i> , niittyhumala		+	
<i>Deschampsia cespitosa</i> , nurmilauha	+	+	+	<i>Ranunculus flammula</i> , ojaleinikki	+	+	+
<i>Eleocharis mamillata</i> , mutaluikka		++	+	<i>Ranunculus repens</i> , rönsyleinikki	++	++	++
<i>Elymus repens</i> , juolavehänä		+		<i>Ranunculus sp.</i> , leinikki			+
<i>Epilobium sp.</i> , horsma		+		<i>Rorippa palustris</i> , rantanenätti	+		+
<i>Epilobium adenocaulon</i> , amerikanhorsma	+	+		<i>Rubus idaeus</i> , vadelma			+
<i>Epilobium angustifolium</i> , maitohorsma		++		<i>Rumex acetosa</i> , niittysuolaheinä			+
<i>Epilobium ciliatum</i> , vaalea-amerikanhorsma	+	+		<i>Rumex acetosella</i> , ahosuolaheinä			+
<i>Epilobium hirsutum</i> , karvahorsma	+			<i>Rumex longifolius</i> , hevонhierakka	+		+
<i>Epilobium sp.</i> , horsma	+	+		<i>Rumex sp.</i> , hierakka			+
<i>Equisetum arvense</i> , peltokorte	+	+		<i>Sagina procumbens</i> , rentohaarikko	+	+	+
<i>Equisetum sp.</i> , korte		+	++	<i>Salix phylicifolia</i> , kiiltopaju	++		
<i>Festuca pratensis</i> , nurminata			+	<i>Salix phylicifolia</i> , kiiltopaju			
<i>Filipendula ulmaria</i> , mesiangervo	++		++	<i>Salix sp.</i> , paju	++	++	++
<i>Galeopsis speciosa</i> , kirjopillike	+		+	<i>Scirpus sylvaticus</i> , korpikaisla	+		
<i>Galium palustre</i> , rantamatara			+	<i>Sinapis arvensis</i> , rikkasinappi		+	
<i>Galium spurium</i> , peltomatara			+	<i>Solidago sp.</i> , piisku	+		
<i>Galium uliginosum</i> , luhtamatara			+	<i>Sonchus arvensis</i> , peltovalvatti	++	+	
<i>Gnaphalium sp.</i> , jäkkärä		+		<i>Spergula arvensis</i> , peltohatikka	+		
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> , ahojäkkärä	+			<i>Spergularia rubra</i> , punasolmukka	+		
<i>Gnaphalium uliginosum</i> , savijäkkärä	+			<i>Stellaria graminea</i> , heinätähtimö	+	+	
<i>Hypericum sp.</i> , kuisma			+	<i>Tanacetum vulgare</i> , pietaryrtti		+	+
<i>Juncus bufonius</i> , konnanvihvilä	+	++		<i>Taraxacum officinale</i> , voikukka	+		+
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> , rantaviivilä	+	++	++	<i>Trifolium hybridum</i> , alsikeapila	++	++	+
<i>Juncus articulatus</i> , solmuviivilä	+	+		<i>Trifolium medium</i> , metsäapila		++	+
<i>Juncus conglomeratus</i> , keräpäviivilä	+++	++	+	<i>Trifolium pratense</i> , puna-apila	++	++	
<i>Juncus effusus</i> , röyhyviivilä	+	++		<i>Trifolium repens</i> , valkoapila	++	++	+
<i>Juncus filiformis</i> , jouhiviivilä	+	++	+	<i>Tripleurospermum inodorum</i> , peltosaunio	++	++	
<i>Juncus sp.</i> , viivilä	++		+	<i>Tussilago farfara</i> , leskenlehti	++	++	++
<i>Lamium purpureum</i> , punapeippi		+		<i>Typha latifolia</i> , leveösmanikämi	+++	+++	+++
<i>Lapsana communis</i> , linnunkaali		+	+	<i>Veronica scutellata</i> , ojatädyke	+	+	+
<i>Lathyrus pratensis</i> , niittynätkelmä	+		+	<i>Veronica serpyllifolia</i> , orvontädyke	+	+	
<i>Lemna minor</i> , pikkulimaska	++	+	+	<i>Vicia cracca</i> , hiirenvirna		+	+
<i>Leucanthemum vulgare</i> , päivänkakkara			+	<i>Vicia hirsuta</i> , peltovirvilä	+		
<i>Linaria vulgaris</i> , kannusruoho	+						

**Liite 20.** Luken koekasviedokkaat työpaketin 2 uusiin hulevesikohteisiin.

<b>Käyttökokeisiin istutettavia lajeja</b>		
- mahdollisimman monilajiset alueet		
- lajeja eri kasviryhmistä samoille alueille		
<b>1-sirkkaisia; heiniä, saroja, vihvilöitä ym.:</b>		<b>ehdotus:</b>
Carex acuta	viiltosara	saroista vähintään 3-5 lajia
C.acutiformis	hetesara	
C.aquaticus	vesisara	
C.ovalis	jänönsara	
C.pseudocyperus	varstasara	
C.rostrata	pullosara	
C.rhynchophylla	kaislasara	
C.vesicaria	luhtasara	
Juncus alpinoarticulatus	rantavihvilä	vihvilöistä 2 lajia
J.conglomeratus	keräpäävihvilä	
J. effusus	röyhyvihvilä	
Molinia caerulea	siniheinä	näistä 1-2 lajia
Schoenoplectus (ent. Scirpus) lacustris	järvikaisla	
Scirpus sylvaticus	korpikaisla	
Typha angustifolia	kapeaosmankäämi	
<b>1-sirkkaisia kukkakasveja:</b>		
Alisma plantago-aquatica	ratamosarpio	näistä vähintään 3 lajia
Butomus umbellatus	sarjarimpi	
Calla palustris	suovehka	
Geranium palustre	ojakurjenpolvi	
Iris pseudacorus	keltakurjenmiekkä	
Sagittaria sagittifolia	pystykeiholehti	
<b>2-sirkkaisia:</b>		
Caltha palustris	rentukka	näistä vähintään 5 lajia
Cornus suecica	ruohokanukka	
Euphorbia palustris	rantatyräkki	
Lysimachia thysiflora	terttualpi	
Lysimachia vulgaris	ranta-alpi	
Lythrum salicaria	rantakukka	
Menyanthes trifoliata	raate	
Myosotis scorpioides	luhtalemmikki	
Potentilla palustris	kurjenjalka	
Ranunculus ficaria	mukulaleinikki	
Silene dioica	puna-ailakki	
Trollius europaeus	niittykullero	
Veronica longifolia	rantatädyke	
<b>Saniaisia:</b>		
Athyrium filix-femina	hiirenporras	näistä jompikumpi
Matteuccia struthiopteris	kotkansiipi	
<b>Puuvartisia:</b>		
Ledum palustre	suopursu	näistä 1-3 lajia
Salix lapponum	pohjanpaju	
S.repens	hanhenpaju	
S.viminalis	koripaju	
Vaccinium uliginosum	juolukka	

## Liite 21. Kasvualustan mekaanisen maa-analyysin tulokset.

**Eurofins Viljavuuspalvelu Oy**

PL 500 (Graaninmäki 7), 50101 MIKKELI s-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

**VIHERRAKENNUS-****MAA-ANALYYSI**

Tilinumero: 160500031

Näytteennumero: 1

Ajankäsen nimitys:

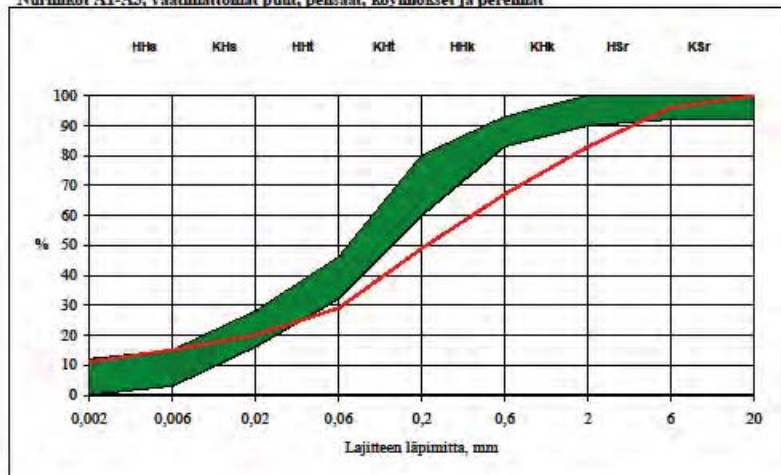
VTS seosuhde 80 % hiekkää, 20 % pelto

**MEKAANINEN MAA-ANALYYSI**

Lajiteläpimitta, mm	Lajitekoostumus, %
Mmut yhteensä /yli 20,0 mm	0
Karkea sora (Ksr)/6,0 mm-20,0 mm	4
Hieno sora (HSr)/2,0 mm-6,0 mm	13
Karkea hiekka (KHk)/0,6 mm-2,0 mm	16
Hieno hiekka (HHk)/0,2 mm-0,6 mm	18
Karkea hieta (KHh)/0,06 mm-0,2 mm	20
Hieno hieta (HHh)/0,02 mm-0,06 mm	9
Karkea hiesu (KHs)/0,006 mm-0,02 mm	5
Hieno hiesu (HHs)/0,002 mm-0,006 mm	4
Saves (S)/alle 0,002 mm	11
Kaikki yhteensä	100

**MEKAANISEN MAA-ANALYYSIN RAKEISUUSKÄYRÄ**

Nurmikot A1-A3, raatimattomat puut, pensaat, hövynökset ja perennat



— Maa-analyysin tulos  
 ■ Ohjearvoalue

Metsälähti: Elomaa, P. 1971. Particle-size analysis of soil.

Tulkinta: Viherympäristöilmiön kasvualustaryhmittämuutokset, 2015.

## Liite 22. Kasvualustan viljavuusanalyysin tulokset.



Päivämäärä 03/06/2016 Sivu 1/1

Kentac Oy  
Marjo Kaatu  
Risakälhtentia 7B



Tutkimustodistus AR-16-FV-002096-01  
Näytteenumero 804-2016-0004036  
Tutkimusno EUFIMI-00003260  
Asiakasnro FV0003467

20300 TURKU  
FINLAND  
e-posti: Marjo.Kaatu@eurofins.fi

Tutkimuskasvillisuusnimike: Kallio Kivuneri	
Tutkimusnumero	504-2016-0004036/ AR-16-FV-002096-01
Näytteen tyyppi	VT8
Säilytysaika	31.5.2016 00:00:00
Fyysinen analyysi	PYYT1: Kasvualusta-analyysi (lammilla) mukaan
Säilytys	31.5.2016 00:00:00
Lisäparametrit	
Tilue	
FVT32	FV Vuoliliikkeen tyyppi (M) Menetelmä: EN 13652
	Tapp (M): vesiliikkeen
	Tapp (M):
	Tapp (M):
FVT90	FV Fostori (P), liukainen Menetelmä: EN 13651
	Liukaisu (P): liukainen (24)
	Liukaisu (P):
	Liukaisu (P):
FVT94	FV Kallio (K), liukainen Menetelmä: EN 13651
	Kallio (K): liukainen (24)
	Kallio (K):
	Kallio (K):
FVT19	FV DEMPH Menetelmä: EN 13037
	p, happamuus (10)
FVT20	FV Johtokyky Menetelmä: EN 13038
	Johtokyky (10)
FVT18	FV Kalkivalu ja kosteus Menetelmä: ISO 8486:1993
	Kalkivalu
	Kalkivalu
FVT16	FV Halkimushäviö ja sulke Menetelmä: EN 13036
	Halkimushäviö
	Halkimushäviö
FVT27	FV Tilavuuspaino, CEN Menetelmä: EN 12040
	Tilavuuspaino
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	
Sirkka Rajaniemi nro ja isännöitsijä	

Tutkimusdata on sähköisesti vahvistettu.

**Huomioitavat**  
Asiantuntijan nähtäväksi kirjottaminen on kielletty. Testitulos on kasvojen ja/tai tulosten perusteella. Lainsäädäntö ei kuitenkaan takaa tulosten tarkkuutta. Tämä tutkimusdata on luottamuksellinen ja se on tarkistettu ja vahvistettu. Mitä suurempi näytteenotto, sitä suurempi on tulosten luotettavuus.  
\* - tulos on kassa- tai muu tulos.  
[] = Menetelmä on tarkistettu tulosten perusteella.  
TV = Analyysi on tarkistettu Eurofins Viljavuuspalvelu -laitoksella.

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy

Etunimi: Mikko  
I-NUMERO:

puhelin +358 10 320 400  
fax +358 10 275 205  
www.eurofins.fi  
www.viljavuuspalvelu.fi  
www.markkinointipalvelu.fi

**FINAS**  
Finland Accredited Centre  
1996 (EN ISO/IEC 17025)

**Lite 23.** Lannoitusten ja tehohulevesikasteluiden ajankohdat ja ravinnemäärät kasvukausina 2017 ja 2018.

Lannoitus 2017 (g)	** N-tot	** NO <sub>3</sub> -N	** NO <sub>2</sub> + NO <sub>3</sub> -N	** NH <sub>4</sub> -N	** NH <sub>2</sub> -N	** P-tot	** PO <sub>4</sub> -P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Ntot*	Ptot*
Kevätlannoitus, viikko 18	1,909	0,759		1,15		0,805		3,036	1,38	0,621	1,725	0,009	0,005	0,014	0,044	0,0003	0,007		
Koekastelu, viikko 27	0,029	0,025	0,023	0,004	0,001	0,024	0,024	0,128		0,009	0,025	0,0001	0,0001	0,001	0,0003	0	0,0001	1,938	0,829
Lannoitus, viikko 28	3,133	2,66		0,352	0,12	2,16		10,274	0,891	0,687	2,034	0,012	0,005	0,057	0,027	0,002	0,01		
Koekastelu, viikko 33	0,032	0,025	0,024	0,005	0,001	0,025	0,025	0,128		0,009	0,025	0,0001	0,0001	0,001	0,0003	0	0,0001	5,103	3,014
Lannoitus, viikko 33	3,133	2,66		0,352	0,12	2,16		10,274	0,891	0,687	2,034	0,012	0,005	0,057	0,027	0,002	0,01		
Koekastelu, viikko 39	0,032	0,025	0,024	0,005	0,001	0,025	0,025	0,128		0,009	0,025	0,0001	0,0001	0,001	0,0003	0	0,0001	8,267	5,199
Lannoitus, viikko 39 tai 40	3,133	2,66		0,352	0,12	2,16		10,274	0,891	0,687	2,034	0,012	0,005	0,057	0,027	0,002	0,01		
Yhteensä:	<b>11,4</b>	<b>8,81</b>	<b>0,07</b>	<b>2,22</b>	<b>0,37</b>	<b>7,36</b>	<b>0,07</b>	<b>34,24</b>	<b>4,05</b>	<b>2,71</b>	<b>7,9</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,19</b>	<b>0,13</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>		

Lannoitus 2018 (g)	** N-tot	** NO <sub>3</sub> -N	** NO <sub>2</sub> + NO <sub>3</sub> -N	** NH <sub>4</sub> -N	** NH <sub>2</sub> -N	** P-tot	** PO <sub>4</sub> -P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Ntot*	Ptot*
Kevätlannoitus, viikko 18	1,909	0,759		1,15		0,805		3,036	1,38	0,621	1,725	0,009	0,005	0,014	0,044	0,0003	0,007		
Koekastelu, viikko 25	0,032	0,025	0,024	0,005	0,001	0,025	0,025	0,128		0,009	0,025	0,0001	0,0001	0,001	0,0003	0	0,0001	1,941	0,83
Lannoitus, viikko 25	3,133	2,66		0,352	0,12	2,16		10,274	0,891	0,687	2,034	0,012	0,005	0,057	0,027	0,002	0,01		
Lannoitus, viikko 28	3,133	2,66		0,352	0,12	2,16		10,274	0,891	0,687	2,034	0,012	0,005	0,057	0,027	0,002	0,01		
Koekastelu, viikko 32	0,032	0,025	0,024	0,005	0,001	0,025	0,025	0,128		0,009	0,025	0,0001	0,0001	0,001	0,0003	0	0,0001	8,239	5,175
Yhteensä:	<b>8,24</b>	<b>6,13</b>	<b>0,05</b>	<b>1,86</b>	<b>0,24</b>	<b>5,18</b>	<b>0,05</b>	<b>23,84</b>	<b>3,16</b>	<b>2,01</b>	<b>5,84</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,13</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>		



**Liite 24.** Biohiilien ominaisuudet.

Biohiilien valmistaja: Charcoal Finland Oy.

Määrittäykset 2014 ja 2015. Kaikissa määrittäyksissä 2 toistoa.

Elan 6000 ICP-MS, näytteiden esikäsittely MARS 6 mikroaaltojärkäpolttolaitteistolla, carbon-menetelmällä, 0,1 g näytettä + 10 ml väk. HNO3

	m(dry weight)	Cd-112	Al	Co	Cr-53	Cu	Mn	Ni	Fe-57	Zn-66	P	As	Se	Pb-sum	Be
	mg	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw	mg/kg dw
LOQ*		0,549	300	4,31	17,3	11,9	4,99	13,4	64,2	106	104	8,03	2,44	3,15	0,352
	101,9	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	170	<LOQ	3100	<LOQ	330	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

ka	tuhkapitoisuus %	pH	N %	C %	C/N	Tilavuuspaino g/L	BET-pinta-ala m <sup>2</sup> /g
0,96	1,41 %		6,6	0,43	865	269,35	7

**Menetelmät**

Kuiva-aine: 50 g maata 105 °C, 24 h (Standard ASTM D2216, ASTM, 2010).

Tuhkapitoisuus (4 h, 550 °C; Radojević and Bashkin, Tuhkapitoisuus hehkutushäviönä 2006)

N ja C: määrittäminen hiilimurskasta Leco C/N/S-analysaattorilla

pH: 1:5 (v/v) maa:tislattu vesi

**Liite 25.** Kasvillisuushavaintojen asteikot.**Hulekas Havaintoasteikot**

<b>Ominaisuus</b>	<b>Lyhenne</b>	<b>Asteikko</b>	<b>Väli</b>	<b>Aloitus</b>	<b>Lopetus</b>	<b>Sanalliset Huom</b>
<b>Kasvuunlähtö 1</b>	<b>KPL1</b>	Kasvuunlähteneiden taimien lukumäärä	1 vko	Huhtikuu	Kun tilanne vakiintuu	<b>HKPL1</b>
<b>Kasvuunlähtö 2</b>	<b>KPL2</b>	0 Ei kasvuunlähtöä 1 Kasvuunlähtöä vain muutama verso 2 Kasvuunlähtöä alle 50 % pinta-alasta/versoista 3 Kasvuunlähtöä yli 50 % pinta-alasta/versoista	1 vko	Huhtikuu	Kun tilanne vakiintuu Lajeilla, joilla istutettuja yksilöitä ei enää erota	<b>HKPL2</b> Nurmi täällä!
<b>Vihreänä talvehtineen kasvuston osuus</b>	<b>VIHR</b>	0 Ei lainkaan tai hyvin vähän vihreää 1 Kasvustosta alle 50 % vihreää 2 Kasvustosta yli 50 % vihreää	1-3 krt	Huhtikuu	Toukokuu	<b>HVIHR</b>
<b>Kasvuston vallitseva korkeus</b>	<b>KAK</b>	5 cm:n tarkkuudella	1 vko	Toukokuu	Kun tilanne vakiintuu	<b>HKAK</b>
<b>Koko kasvuston maksimikorkeus</b>	<b>MAX</b>	5 cm:n tarkkuudella	1 vko	Toukokuu	Kun tilanne vakiintuu	<b>HMAX</b>
<b>Kukkien runsaus</b>	<b>KUR</b>	0 ei kukkia 1 yksittäisiä kukkia 2 vähän kukkia 3 kohtalaisesti kukkia 4 täynnä kukkia	1 vko	Kukinnan alusta	Kukinnan loppuun	<b>HKUR</b> Kukkivien yksilöiden lkm lajeilla, joilla yksilöt erottaa.
<b>Kukinnan vallitseva korkeus</b>	<b>KUK</b>	5 cm:n tarkkuudella	1-2 krt	Täyden kukinnan aikoihin		<b>HKUK</b>
<b>Lehdistön vallitseva korkeus</b>	<b>LEK</b>	5 cm:n tarkkuudella	1-2 krt	Mitataan samaan aikaan kuin KUK		<b>HLEK</b>

Ominaisuus	Lyhenne	Asteikko	Väli	Aloitus	Lopetus	Sanalliset Huom
<b>Elinvoima</b>	<b>VOI</b>	0 Kuollut 1 Heikko 2 Kohtalainen 3 Hyvä	1 vko	Toukokuu		<b>HVOI</b> Sanalliset huomiot kasvuston kunnosta tärkeitä!
<b>Peittävyys; elävät kasvinosat</b>	<b>PEI</b>	0: 0-25 % 1: 26-50 % 2: 51-75 % 3: 76-100 %	1 vko	Huhtikuu Kasvuunlähdöstä	Kun tilanne vakiintuu Tai lokakuu	<b>HPEI</b>
<b>Versojen lukumäärä</b>	<b>VER1</b>	Kukkivat, nuppuiset versot	1 vko	Kukinnan alku		<b>HVER1</b> Euphorbia
<b>Versojen lukumäärä 2</b>	<b>VER2</b>	Kukkimattomat, nuputtomat, nuoret versot	1 vko	Kukinnan alku		<b>HVER2</b> Euphorbia
<b>Taudit</b>	<b>TAU</b>	0 ei näkyviä tauteja 1 vähän merkkejä taudista, eivät vaikuta koristearvoon 2 merkkejä taudista, vähentävät koristearvoa 3 taudit pilaavat koristearvon	2 vko	Kun kokeessa ensimmäiset tautioireet	Niin kauan kuin tauteja esiintyy	<b>HTAU</b> Tautien tunnistaminen mikäli mahdollista.
<b>Tuholaiset</b>	<b>TUH</b>	0 ei näkyviä tuholaisia 1 vähän tuholaisia, eivät vaikuta koristearvoon 2 tuholaisia, vähentävät koristearvoa 3 tuholaiset pilaavat koristearvon	2 vko	Kun kokeessa ensimmäiset tuholaihavainnot	Niin kauan kuin tuholaisia esiintyy	<b>HTUH</b> Tuholaisten tunnistaminen mikäli mahdollista.
<b>Hallavaurio</b>	<b>HAL</b>	0 ei hallavaurioita 1 vähän hallavaurioita 2 paljon hallavaurioita 3 lähes koko kasvu vaurioitunut	1 vko	Kun kokeessa esiintyy hallavaurioita	Toipuminen havainnoidaan samalla asteikolla	<b>HHAL</b>

Ominaisuus	Lyhenne	Asteikko	Väli	Aloituis	Lopetus	Sanalliset Huom
Tuleentuminen Lehdet, varret	TUL	0 Ei tuleentumista 1 Tuleentuminen alkanut 2 Kasvistosta yli puolet vihreää 3 Kasvistosta alle puolet vihreää 4 Koko kasvisto tuleentunut (hyvin vähän vihreää)	1 vko	Tuleentumisen alusta	Tuleentumisen loppuun	HTUL
Syysvärtys	SVÄR	0 Ei ole erityistä syysvärtystä 1 Vähän syysväriä, ei merkitystä kasvuston ulkonäölle 2 Merkittävää syysväriä, vaikuttaa ulkonäköön	1 vko	Tuleentumisen alusta lajeilla, joilla syysväriä esiintyy.	Tuleentumisen loppuun	HSVÄR Sanallisiin huomioihin väri.



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000