



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2026

Osmankäämin viljelykoe Etelä-Pohjanmaalla

Henri Honkanen, Roosa Rantalainen ja Johanna Kivioja

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2026

Osmankäämin viljelykoe Etelä-Pohjanmaalla

Henri Honkanen, Roosa Rantalainen ja Johanna Kivioja



Euroopan unionin
osarahoittama

Raportti on tuotettu Turvevapaa ruokaketju-hankkeessa, joka on Euroopan unionin osarahoittama.

Viittausohje:

Honkanen, H., Rantalainen, R. & Kivioja, J. 2026. Osmankäämin viljelykoe Etelä-Pohjanmaalla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2026. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 28 s.

Henri Honkanen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0001-9808-3294>

Johanna Kivioja ORCID ID, <https://orcid.org/0009-0001-7049-6465>

Roosa Rantalainen ORCID ID, <https://orcid.org/0009-0008-0036-5452>



ISBN 978-952-419-189-0 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-419-189-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Henri Honkanen, Roosa Rantalainen, Johanna Kivioja

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2026

Julkaisu vuosi: 2026

Kannen kuva: Johanna Kivioja

Takakannen kuva: Henri Honkanen

Tiivistelmä

Henri Honkanen¹, Roosa Rantalainen² ja Johanna Kivioja²

¹ Luonnonvarakeskus, Helsinki

² Seinäjoen Ammattikorkeakoulu, Seinäjoki

Kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet velvoittavat kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Suomessa viljelyksessä olevat turvepellot sekä turvetuotannossa olevat suot ovat merkittävä päästölähde, sillä ojitettujen ja kuivattujen soiden turve hajoaa mikrobitoiminnan seurauksesta ja tuottaa hiilidioksidi- ja typpioksiduulipäästöjä. Turvetuotannossa suon pitkäaikaiset hiilivarastot menetetään, kun turve nostetaan energiatuotantoon, kuivikkeeksi tai kasvualustaksi. Turvemaiden hiilivarastot on mahdollista säilyttää, kun vedenpintaa nostetaan uudelleen, sillä vettäminen hidastaa turpeen hajoamista. Tällöin kuitenkin turvemaat poistuu perinteisestä maanviljelyksestä tai turvetuotannosta, jolloin aiemmin saatuja tuotteita ei voida enää tuottaa.

Yksi ratkaisu poistuneiden tuotteiden korvaamiseksi ja vetettyjen turvemaiden käyttökohdeeksi on kosteikkoviljely. Kosteikkoviljelyssä korotettu vedenpinta hidastaa turpeen hajoamista ja mahdollistaa kosteiden paikkojen kasvien viljelemistä. Yksi monipuolisimmista kasveista on osmankäämi, mistä voidaan tuottaa esimerkiksi kuiviketta, kasvualustaa, eristemateriaalia, rehua ja elintarvikkeita. Osmankäämin viljelemisestä on tosin toistaiseksi vain vähän kokemusta.

Tässä tutkimuksessa perustettiin osmankäämin viljelykoe entiselle turvetuotantosuoille Etelä-Pohjanmaalla. Koetta varten suolle kaivettiin osmankäämiä varten kaksi kasvatusallasta, joiden vedenpintaa oli mahdollista säätää. Kokeen osmankäämikasvusto perustettiin istuttamalla esikasvatettuja taimia, jotka tuotettiin kasvihuoneessa. Tutkimuksessa seurattiin osmankäämikasvuston kehittymistä yhden vuoden ajan. Lisäksi tässä tutkimuksessa kokeiltiin myös järviruo'on istuttamista ja seurattiin kahta muuta osmankäämikasvustoa neljän vuoden ajan. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää toimiva tapa osmankäämin taimien esikasvattamiselle, istuttamiselle sekä testata miten osmankäämin taimet kasvavat entisellä turvetuotantoalueella.

Tutkimuksessa havaittiin, että osmankäämin taimien esikasvattaminen onnistui hyvin esi-idätetyistä siemenistä. Istuttaminen käsin märkään turpeeseen oli haastavaa ja ensimmäisen vuoden kasvu oli hyvin heikkoa. Suurin osa taimista kuitenkin selvisi ensimmäisestä vuodesta, mikä indikoi onnistunutta osmankäämiviljelmän perustamista.

Asiasanat: kosteikkoviljely, osmankäämi, turve, järviruoko

Abstract

Henri Honkanen¹, Roosa Rantalainen² and Johanna Kivioja²

¹ Natural Resources Institute Finland, Helsinki

² Seinäjoki University of Applied Sciences, Seinäjoki

National and international climate targets require the reduction of greenhouse gas emissions. In Finland, cultivated peat soils and peat extraction sites are a significant source of emissions. In drained peat soils, microbial activity decomposes organic matter, producing carbon dioxide and nitrous oxide emissions. In peat production, long-term carbon stocks stored in the mires are lost when peat is extracted for energy production, bedding, or growing media. The carbon stocks of peatlands can be preserved by raising the water level again, as rewetting prevents peat decomposition. However, this means that peatlands are removed from conventional agriculture or peat production, and thus previously obtained products can no longer be produced.

One solution to replace these lost products and to utilize rewetted peatlands is paludiculture. In paludiculture, raised water table slows peat decomposition while enabling the cultivation of wetland plants. One of the most versatile plants is cattail (*Typha*), which can be used to produce bedding material, growing media, insulation material, fodder, and food products. However, there is still limited experience in cultivating cattail.

In this study, an experimental cattail cultivation site was established on a former peat extraction site in South Ostrobothnia. Two cultivation basins for cattail were done, where the water level was controlled. The cattail field was established by planting pre-grown seedlings that were produced in a greenhouse. The development of the cattail was monitored over one year. In addition, the planting of common reed (*Phragmites australis*) was tested, and two other cattail fields were monitored over four years. The aim of the study was to determine an effective method for growing seedlings and planting, and to test how well the seedlings grow on a former peat production site.

In this study, the pre-cultivation of cattail seedlings from pre-germinated seeds was successful. Manual planting into wet peat was challenging, and growth during the first year was weak. However, most seedlings survived the first year, indicating a successful establishment of the cattail field.

Keywords: paludiculture, typha, cattail, common reed

Sisällys

1. Johdanto	6
2. Menetelmät	8
2.1. Taimien kasvatusta.....	8
2.1.1. Taimien esikasvatuksen valmistelu	8
2.1.2. Taimien esikasvatuksen onnistuminen.....	9
2.2. Taimien istutus pilottitilalle.....	10
2.2.1. Viljelykokeen perustaminen.....	10
2.2.2. Taimien istutus.....	12
2.3. Osmankäämikasvustojen mittaukset	14
2.3.1. Pilottitilan kasvustomittaukset.....	14
2.3.2. Muiden kohteiden osmankäämikasvuston seuranta.....	15
2.3.3. Vedenpinnan ja lämpötilan mittaukset sekä turvenäytteet	15
3. Tulokset.....	17
3.1. Santanevan osmankäämit	17
3.1.1. Turpeen kemialliset analyysit pilottitilalla	17
3.1.2. Vedenpinnan ja maan lämpötilan mittaukset pilottitilalla.....	18
3.1.3. Pilottitilan istutusten onnistuminen.....	19
3.2. Muiden kohteiden osmankäämien kasvu	22
4. Pohdinta.....	24
5. Johtopäätökset.....	26
Viitteet.....	27

1. Johdanto

Suomessa maatalous- tai turvetuotantoa varten kuivatetut suot ovat merkittävä kasvihuonekaasupäästölähde. Vaikka esimerkiksi turvepeltojen osuus kokonaispeltoalasta on pieni, 12 %, niiden osuus kokonaispäästöistä on jopa puolet koko maankäyttösektorin päästöistä (Tilastokeskus 2024). Kansainvälisten ja kansallisten ilmastotavoitteisiin kuuluu turvemaiden päästöjen vähentäminen (EC 2021). Toimivimpia keinoja tätä varten onkin turvemaiden vettäminen, mikä hidastaa tai pysäyttää orgaanisen turpeen hajotuksen (Humpeöder ym. 2020). Turvemaiden vettäminen voi tarkoittaa ennallistamista, jossa turvemaata palautetaan mahdollisimman lähelle luonnontilaa luonnollisine kasveineen. Tällöin alue poistuu turvetuotannosta, jolloin sieltä ei enää nosteta kuiviketta, kasvualustaa tai energiaturvetta, ja samalla myös pohjamaata poistuu maanviljelyn käytöstä. Ennallistamisen seurauksena siis saadaan vähennettyä päästöjä, mutta markkinoille tuotettavat tuotteet vähenevät. Ennallistamisen sijaan on myös olemassa toinen toimenpide, kosteikkoviljely, missä kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemisen ohella on mahdollisuus tuottaa myös erinäisiä tuotteita, kuten ruokaa, kasvualustoja ja kuivikkeita (Humpeöder ym. 2020). Vetetyllä turvellolla ei ole kuitenkaan mahdollista viljellä perinteisiä viljelykasveja, vaan sitä varten tarvitaan erityisiä kosteisiin olosuhteisiin tottuneita kasveja.

Osmankäämi on laajalle levinnyt vesikasvi, joka viihtyy märissä olosuhteissa, kuten matalissa rantavesissä tai ojissa (Aulio 2015, Luontoportti 2025). Suomen luonnossa esiintyvä lajike leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) onkin yleinen Oulu-Joensuu linjan eteläpuolella ja harvinaisempaa kapeaosmankäämiä (*Typha angustifolia*) esiintyy lähinnä harvakseltaan Etelä-Suomen rannikoilla (Lampinen & Lahti 2024). Luonnollisen kasvuympäristönsä ansiosta osmankäämi on hyvin potentiaalinen kasvi kosteikkoviljelylle ja siitä voi valmistaa monenlaisia tuotteita, kuten kasvualustoja (Boutin & Otte 2024), biokaasua (Hartung ym. 2023), rehua (Pijlman ym. 2019), rakennusmateriaalia (Bajwa ym. 2015, Khosro ym. 2025) ja eristemateriaalia esimerkiksi untuvatakkeihin (FluffStuff 2025, Ponda 2025). Lisäksi osmankäämistä soveltuu elintarvikkeeksi useat kasvinosat, kuten tärkkelyspitoinen juurakko (Lord 2015), kasviversot (Phillips ym. 2014) ja proteiinipitoinen siitepöly (Prendegast ym. 2000). Euroopassa löytyy muutamia esimerkkejä osmankäämin suuresta satopotentialista, 6,5–15 t/ha kuiva-ainetta (Bonnevillie ym. 2008, Heinz 2011, Minke ym. 2016, Pijlman ym. 2019, Hartung 2023, Lång ym. 2024), ja hyvistä hiilidioksiditaseista turvemaidella (Buzacott ym. 2024, van Den Berg ym. 2024, Bonneville ym. 2008, Minke ym. 2016), vaikka metaanipäästöt ovat voineetkin kasvaa (Minke ym. 2016, Buzacott ym. 2024). Osmankäämin istutus on myös onnistunut turvemaalle (Geurts & Fritz 2018).

Tässä tutkimuksessa perustettiin osmankäämin kasvatuskoe entiselle turvetuotantoalueelle Ilmajoelle Etelä-Pohjanmaalla. Osmankäämikasvusto päätettiin perustaa esikasvatetuista taimista. Muita vaihtoehtoja olisivat olleet siemenien kylvö tai juurakoiden istutus, mutta siemenien kylväminen on huomattavasti epävarmempi tapa sekä vaatii tarkat olosuhteet, ja valtava määrä juurakoiden hankkimista olisi ollut työlästä ja kallista (Geurts & Fritz 2018). Esikasvatettuihin taimiin päädyttiin, sillä se on todettu jo aiemmin toimivaksi tavaksi (Heinz 2011, Geurts & Fritz 2018, Lång ym. 2024). Tässä tutkimuksessa kokeiltiin osmankäämin taimien kasvatusta ja istutusta sekä seurattiin vuoden ajan osmankäämin taimien kasvua sekä taimien selviytymistä. Kokeessa seurattiin myös ravinneküllästetyn biohiilen vaikutusta osmankäämin kasvuun vertailemalla lannoitettua ja lannoittamatonta osmankäämin kasvatusallasta. Osmankäämin lisäksi kokeessa kokeiltiin järviruokon (*Phragmites australis*) esikasvatettujen taimien

istuttamista, sekä seurattiin kahden vanhemman osmankäämikokeen kasvuston kehitystä. Tavoitteena oli selvittää toimiva tapa taimien esikasvatukselle, sekä onnistua taimien istutuksessa entiselle turvetuotantosuolle, missä vedenpintaa oli säädetty korkealle. Tavoitteena oli myös tehostaa osmankäämien kasvua lannoittamalla, sekä selvittää osmankäämiviljelmän kasvunopeutta korjuukuntoiseksi seuraamalla kahta vanhempaa kosteikkoviljelmää.

2. Menetelmät

2.1. Taimien kasvatusta

2.1.1. Taimien esikasvatuksen valmistelu

Taimien kasvatuksessa päätettiin soveltaa saksalaisessa väitöskirjassa (Heinz 2011) ja osmankääminviljely oppaassa (Auramo ym. 2024) esitettyjä oppeja.

Leveäosmankäämin siemenet taimia varten kerättiin Espoosta, Etelä-Suomesta helmikuussa 2025. Siemeniä kuivattiin huoneilmassa noin kaksi viikkoa paperipussiin säilöttynä.

Osmankäämin taimien kasvatusta varten valmisteltiin kasvatusallas, missä vedenpinnan taso saatiin pidettyä halutulla tasolla. Pöydät asetettiin vaakatasoon, jotta vedenpinta olisi tasainen koko pöydällä (**Kuva 1**).

Kasvatusastioiksi valittiin pohjasta avoimet taimiviljelykennot, joissa oli kussakin 64 taimisolua, joiden koko oli 3 x 3 x 5 cm. Osmankäämin siemeniä käsiteltiin kylvöä varten kolmella eri tavalla: kylvämällä märkään maahan pohjasta umpinaisiin idätyslaatikoihin, kylvämällä märkään maahan suoraan taimiviljelykennoihin, sekä esi-idättämällä siemeniä ensin runsaassa vedessä vesiastiassa. Kasvualustana toimi peruslannoitettu ja -kalkittu turvealusta (Novarbo Kasvuturve B2, Novarbo, Eura, Suomi), jonka johtokyky oli 25 mS/cm ja pH 5,5.

Ensimmäiset koekylvöt tehtiin osmankäämille idätyslaatikoihin 17.2.2025. Idätyslaatikoihin kylväessä turvealustaa levitettiin noin 10 cm paksuiseksi matoksi, jota kasteltiin, kunnes se oli kauttaaltaan märkää. Siemeniä kylvettiin hajakylvönä kasvualustan pinnalle, ja ne peitettiin kevyesti kasvualustalla ja sumutettiin kauttaaltaan kosteaksi. Tämän jälkeen kasvualustat pidettiin kosteina kastelemalla tarvittaessa. Osa laatikoista vietiin pimeään kylmävarastoon (noin 18 °C:n lämpötilaan) muutamaksi viikoksi, ja osa siirrettiin suoraan kasvihuoneeseen itämään. Toinen kylvö tehtiin 10.3.2025 niin ikään idätyslaatikoihin, sillä ensimmäisen kylvön itämistulokset olivat hyvin heikot. Osassa laatikoita vedenpintaa pidettiin kasvualustan yläpuolella, mutta levänkasvun vuoksi vedenpinnan annettiin laskea takaisin kasvualustan pinnan tasalle. Kun idätyslaatikossa itäneet taimet olivat itäneet noin 2 cm mittaiseksi, ne siirrettiin märäksi kasteltuihin taimikasvatukseen joko yksittäin tai muutaman taimen ryhminä. Ensimmäiset tällaiset siirtoistutukset tehtiin osmankäämillä 18.3.2025 ensimmäisen idätyslaatikkokylvön taimista.

Esi-idätyksessä siementen annettiin olla vesiastiassa muutaman päivän ajan, kunnes siemenet olivat itäneet noin 2 mm. Tämän jälkeen ne siirrettiin märäksi kasteltuihin kennoihin pieninä, arviolta noin 20–40 siemenen tuppoina. Kennoissa märän kasvualustan pinta oli noin 0,5–1 cm syvemmällä kuin kennon yläreuna. Kennot aseteltiin kasvatusalustalle, ja vedenpinnan taso asetettiin hieman kasvualustan pintaa alemmas, koska korkeammalle nostettaessa tätä korkeammalle vedenpinnan havaittiin saavan kasvualustan pullottamaan ulos kennoista, ja havaittiin riski siementen ajautumiselle. Esi-idätyskoekäyttö vesiastiassa aloitettiin osmankäämillä ja järviruokolla 11.3.2025, ja ensimmäiset esi-idätetyt osmankäämin siemenet siirrettiin taimiviljelykennoihin 18.3.2025. Osassa taimikennojen soluja taimia oli niin runsaasti, että niistä jaettiin taimia uusiin kennoihin muutaman päivän päästä ensimmäisestä istutuksesta. Esi-

idätyksen ja jakamisen kautta uusien taimien tuotantoa jatkettiin osmankäämin osalta huhti-kuun puoliväliin saakka, jolloin suunniteltu taimimäärä saavutettiin.

Kennoihin kylväessä siemeniä kylvettiin märäksi kastellun kasvualustan pintaan kuhunkin soluun silmämääräisesti arvioiden noin 20–40 kpl, ja siemenet peitettiin kasvualustalla kevyesti. Suoraan kennoihin kylväessä kennojen kanssa toimittiin muutoin samoin kuin esi-idätettyjen siementen kanssa. Suorakylvö kennoihin toteutettiin ensimmäisen kerran 18.3.2025, eikä suorakylvöä toistettu, sillä esi-idättäminen vesiastiassa todettiin huomattavasti tehokkaammaksi lisäystavaksi.



Kuva 1. Osmankäämin taimia kasvamassa kasvatusaltaissa. Altailla pystyttiin säätämään vedenpinnan korkeutta. Kuva Roosa Rantalainen, 2025.

Kasvihuoneessa lämpötila vaihteli runsaasti säästä riippuen ollen kasvatusjaksolla keskimäärin 20–25 °C. Valaistus kasvihuoneessa oli luonnollinen eli erillisiä kasvatusvaloja ei ollut. Taimien kasvatuksen ajan niitä lannoitettiin moniravinnelannoitteella (57 %) ja kalkkisalpietarilla (43 %) pitämällä kastelualtaan veden johtokyky noin 0,3–0,6 mS/cm tasolla (pH 6,5–7). Lannoitteina olivat Vihannes-Superex (Kekkilä-BVB, Vantaa, Suomi) sekä kalsiumnitraatti (Van Iperen, Westmaas, Alankomaat).

2.1.2. Taimien esikasvatuksen onnistuminen

Osmankäämin siemenet itivät vesiastioissa hyvin, ja suurin osa taimista tuotettiin esi-idätyksen avulla. Suorakylvöllä ei saatu yhtä hyviä tuloksia, sillä itävyys sekä kylmävarastossa että kasvihuoneessa oli heikkoa. Itäneiden siementen taimettuminen onnistui hyvin. Esi-idätyksessä siemenet itivät noin 5 vuorokaudessa, ja 30 cm pituus saavutettiin taimikennoissa noin 2 kuukaudessa siementen kylvämisestä.

Järviruo'on taimet kasvatettiin samaan tapaan osmankäämin taimien kanssa. Ensimmäiset yritykset kasvattaa taimia kuitenkin epäonnistuivat, sillä Kauhajoelta kerätyt siemenet eivät itäneet toivotulla tavalla. Siementen itävyys oli arviolta huonompi kuin 1 %. Siemenet oli kerätty helmikuussa 2024, kuivattu, sekä säilytetty kuivassa noin vuoden ajan. Toisena kokeiluna siemeniä tilattiin Saksasta (Jelitto, Schwarmstedt, Saksa, <https://www.jelitto.com/>), ja niitä kylvettiin ensimmäisen kerran 22.4.2025 suorakylvönä suoraan märäksi kasteltuihin taimikenttiin. Näin kylväen näiden siementen itävyys oli erittäin hyvä, ja taimia jaettiin uusiin kenttiin noin 1 kk iässä. 30 cm pituisiksi taimet saatiin kasvatettua noin 2 kuukaudessa.

2.2. Taimien istutus pilottitilalle

2.2.1. Viljelykokeen perustaminen

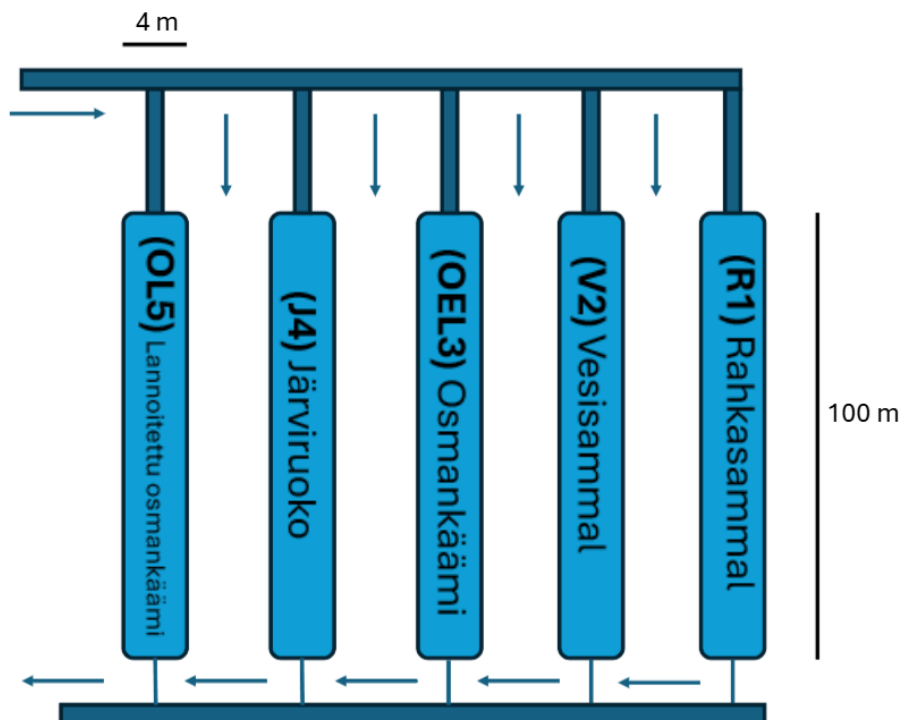
Pilottitilaksi valikoitui Santaneva, entinen turvetuotantosuo Ilmajoella, Etelä-Pohjanmaalla. Vuoden keskilämpötila 1990–2020 seurantajaksolla on 4,6 °C ja sadanta 561 mm (Seinäjoen havaintoasema, n. 20 km päässä, Jokinen ym. 2021). Kasvukauden pituus on tyypillisesti noin 170 vrk ja lumi peittää maan marraskuusta huhtikuun alkuun.

Suon turvetyyppi on saraturve ja turpeen paksuus on noin 2 metriä. Suo on raivattu ja kuivattu turpeen nostoon 90-luvulla. Turvetta on kuitenkin nostettu vain pieniä määriä kunnostuksen jälkeen vuoteen 2016 saakka, jonka jälkeen suolla ei ole nostettu turvetta tai tehty muitakaan toimenpiteitä.

Osmankäämin ja järviruo'on kasvatusta varten suon kuivatukseen kaivetut sarkaojat levennettiin 4 metrin levyisiksi ja 70 cm syviksi kasvatusaltaiksi (**Kuva 2** ja **Kuva 3**). Osmankäämiä varten kaivettiin kaksi allasta ja järviruokoa varten yksi allas. Altaista tehtiin 100 metriä pitkiä (järviruokoallas noin 10 metriä lyhyempi), ja vedenpinnan tason hallintaa varten altaan alapäähän asennettiin 150 mm rumpuputket, joiden päähän asennettiin 90-asteen kulmat vedenpinnan säätöä varten. Kulmaa kääntämällä vedenpinta saatiin asetettua korkeammalle tasolle kuin rumpuputken alareuna, mutta tarvittaessa vedenpintaa saatiin myös laskettua nopeasti rumpuputken tasolle. Koealalla kaivettiin myös altaat rahkasammalen ja vesisammalen koeviljelylle, mutta näitä kasveja ei raportoida tässä tutkimuksessa.



Kuva 2. Kosteikkokasvien koekasvatusaltaita entisellä turvetuotantosuoilla. Altaat ylhäältä alas: Rahkasammal 1 (R1), Vesisammal 2 (V2), Osmankäämi lannoittamaton (OEL3), Järviruoko (J4) ja Osmankäämi lannoitettu (OL5). Kuva Henri Honkanen



Kuva 3. Kasvatusaltaiden rakennekuva. Kukaan allas oli noin 100 metriä pitkä ja 3 tai 4 metriä leveitä, R1 ja V2 olivat kapeampia kuin osmankäämi- ja ruokoaltaat. Vettä ohjattiin altaisiin kokoomaojilla.

2.2.2. Taimien istutus

Ensimmäiset 30 cm pituisiksi kasvaneet taimet istutettiin 19.5.2025 (**Kuva 4**). Allas 3 saatiin tällöin kokonaan istutettua, mutta altaalla 5 tehtiin istutuksia kolmena päivänä, 20.5, 5.6. ja 10.6. Istutustiheydeksi tavoiteltiin 4 tainta / m². Aluksi vedenpintaa laskettiin altaasta 3, sillä vesi oli maanpinnan yläpuolella, mikä teki istuttamisen vaikeaksi. Vedenpinnan laskemisen jälkeenkin tässä altaassa oli yhä vedenpinta osin maanpinnan päällä. Istutuksessa havaittiin, että taimien istuttaminen oli lähestulkoon mahdotonta, jos vesi oli maan päällä. Tällöin turve oli liian löyhää, eikä taimia saanut maahan kiinni (**Kuva 5**). Lisäksi märkä turve vaikeutti liikkumista. Tämän takia taimia istutettiin suunniteltua tiheämmin kuiviin paikkoihin, missä vedenpinta oli maanpinnan alapuolella. Märkiin paikkoihin, missä vedenpinta oli maanpinnan yläpuolella, taimia ei juurikaan istutettu. Altaan 3 osalta taimien istutusnopeus oli keskimäärin noin 82 tainta per tunti yhdeltä henkilöltä. Altaalla 5 liikkuminen oli huomattavasti helpompaa kuivemmasta ja kantavammasta maasta johtuen. Taimien istuttajat olivat myös jo kokeenempia, jolloin istutusnopeus oli noin 180 tainta per tunti. Lopullinen taimien määrä allasta kohden oli 1 728 ja 2 432 kpl / 400 m² altaissa 3 ja 5 (noin 43 000 ja 61 000 kpl/ha). Vedenpinnan taso säädettiin istutuksen jälkeen maanpinnan tason tuntumaan. Tosin altaassa 5 oli vähemmän vettä saatavilla, eikä vedenpinnan taso yltänyt säätöputkeen asti. Lisäksi altaiden pohjien kaltevuuden sekä epätasaisuuden vuoksi vedenpinta saattoi olla jossain osin selvästi maanpinnan alla ja jossain osin selvästi maanpinnan päällä.

Taimien istutuksen yhteydessä altaaseen 5 lisättiin ravinnekyllästettyä biohiiltä 5.6.2025 yhteensä noin 0,8 m³, eli laskennallisesti noin 2 l/m². Ravinnekyllästämiseen käytetty ravinne-
liuos oli Suupohjan perunalaakson biokaasulaitokselta saatua perunan solunesteen mädätysjäännöstä. Lannoitekonttiin lisättiin ensin 0,8 m³ biohiiltä, jonka jälkeen kontti täytettiin piri-
pintaan hygienisoidulla mädätysjäännöksen rejektivedellä. Tavoite oli ollut imeyttää kaikki ravinneliuos biohiileen. Tämä ei kuitenkaan täysin toteutunut, ja levitettävä seos oli suhteellisen nestemäistä.

Lannoite levitettiin vaikeakulkuisuudestakin johtuen valuttamalla se altaisiin altaan reunoja pitkin. Ravinteet eivät siis ennen kunnon sateita olleet suoraan taimien saatavilla, eikä levitystulos ollut tasainen jokaiselle taimelle. Lannoiteseoksesta otettiin ravinneanalyysiä varten levittämisen yhteydessä näyte (**Taulukko 1**), joka analysoitiin Hortilabilla (Hortilab AB OY, Närpiö, Suomi). Näytteen kuiva-ainepitoisuus oli 14,4 %.

Taulukko 1. Santanevalle kasvatusaltaaseen (OL5) levitetyn lannoiteliuoksen analyysitulokset. Näyte on otettu 5.6.2025 lannoitteen levittämisen yhteydessä. Tulokset ovat pitoisuuksia näytteen kuiva-aineessa.

	Yksikkö	Lannoiteliuos BH 0-2
Tilavuuspaino	kg/l	0,9
Kuiva-ainepitoisuus	%	14,4
Typpi (N)	g/kg	4,51
Fosfori (P)	g/kg	0,72
Kalium (K)	g/kg	17,2
Kalsium (Ca)	g/kg	8,05
Magnesium (Mg)	g/kg	0,85
Rikki (S)	g/kg	0,34
Rauta (Fe)	mg/kg	200
Boori (B)	mg/kg	< 10
Kupari (Cu)	mg/kg	6
Mangaani (Mn)	mg/kg	720
Sinkki (Zn)	mg/kg	72
Molybdeeni (Mo)	mg/kg	4,4
Natrium (Na)	mg/kg	300
Alumiini (Al)	mg/kg	102



Kuva 4. Osmankäämin taimia istutettuna 50 cm välein. Istutus onnistui hyvin kohdissa, missä vedenpinta oli maanpinnan alla, mutta siellä missä vesi oli maanpinnan päällä, istuttaminen ei onnistunut. Kuva Henri Honkanen



Kuva 5. Osa vedenpinnan alle istutetuista taimista irtosi löyhästä turpeesta pian istutuksen jälkeen. Kuivemmalla taimet pysyivät paikallaan. Kuva Henri Honkanen

Järviruokoaltaan vedenpinnan tasoa ei onnistuttu laskemaan sopivalle tasolle istutusta varten, sillä laskuojan vedenpinnan taso oli liian korkealla suhteessa kasvatusaltaaseen. Tämä teki käsin istuttamisesta mahdotonta, sillä altaassa liikkuminen oli erittäin vaikeaa ja taimia ei saanut kiinni löyhään turpeeseen. Tämän takia, järviruo'on taimet (noin 2 000 kpl) heitettiin altaaseen tasaisesti satunnaisiin kohtiin. Taimista monet jäivät kellumaan ja ajelehtimaan veden pintaan.

2.3. Osmankäämikasvustojen mittaukset

2.3.1. Pilottitilan kasvustomittaukset

Santanevan altaissa liikkuminen oli erittäin vaikeaa. Kasvuston biomassan kehityksen seuranta varten näytteitä otettiin neljästä kohdasta altaiden reunalta. Yhtä kasvustonäytettä varten kerättiin neljän kasvin maanpäällinen biomassa, mikä vastasi 50 cm x 50 cm aluetta. Kasvustonäytteistä eroteltiin pois lakastuneet lehdet, joissa ei esiintynyt yhtään silmin havaittavaa vihreää väriä.

Kasvuston selviytymistä kesästä tarkkailtiin 11.9. Taimien selviytymisprosenttia varten taimien määrä laskettiin neljältä satunnaisesti valitulta 4 m x 1 m kokoiselta kaistalta altaasta 3 ja kuudelta samankokoiselta kaistalta altaasta 5, johtuen silminnähtävästä erosta altaan ylä- ja alapäässä. Taimet tulkittiin eläviksi, jos niistä oli havaittavissa vihreitä lehtiä. Taimia tarkkailtiin altaan reunasta, sillä altaan märkyyden vuoksi siellä liikkuminen oli liian haastavaa, eikä kasvustolle haluttu aiheuttaa tuhoa.

2.3.2. Muiden kohteiden osmankäämikasvuston seuranta

Santanevan osmankäämikokeen lisäksi hankkeessa jatkettiin Turina-hankkeessa (Lång ym. 2024) 2022 perustettujen kahden osmankäämikokeen kasvuston seuraamista. Hankkeessa oli perustettu kosteikko entiselle turvetuotantosuolle Kauhajoella (Tuhkaneva), missä osmankäämin istutusta oli kokeiltu siemeniä levittämällä. Koko kosteikon pinta-ala oli noin 4 hehtaaria. Aluksi osmankäämiä kasvoi vain pienellä alueella (< 0,5 ha) kosteikon reunamalla. Kasvustonseurantamittaukset tehtiin jatkuvina tuolla pienellä alueella, vaikka kasvusto levisikin laajemmalle alueelle vuosien aikana. Vedenpinnan tasoa hallittiin kosteikon kulmassa sijaitsevan poistoputken säädöllä. Perustusvuonna 2022 kasvustoa ei vielä ollut, joten ensimmäiset mittaukset tehtiin syksyllä 2023. Seuraavat mittaukset tehtiin tämän hankkeen aikana syksyisin 2024 ja 2025. Viimeisenä vuonna näytteet otettiin myös kosteikon toisella reunalla sijaitsevasta kasvustosta, missä sijaitti hyvin kasvanutta ja kokeen perustusvuotta vanhempaa kasvustoa.

Samaan tapaan kuin Tuhkanevalla, osmankäämikasvuston kehitystä seurattiin toisella Turina-hankkeessa perustetulla koeviljelmällä, mikä sijaitti Ähtärissä. Tämä viljelykoe oli huomattavasti pienempi, ~20 m² viljelyala, missä osmankäämiä varten oli kaivettu kolme noin 3 m² alasta. Viljelykoe oli perustettu pellon ja järven väliselle joutomaalle poistamalla pintamaa. Tässä kokeessa vedenpintaa ei erikseen säädely, sillä se pysyi jo luonnostaan korkealla. Kasvustoa seurattiin syksyisin 2023–2025. Näillä kohteilla ei käytetty lannoitteita tai muitakaan viljelytoimia kasvuston kehityksen tehostamiseksi.

Määräalanäytteitä otettiin satunnaisista kohdista neljä toistoa 1 m² kehikolla Tuhkanevalla. Leikkauskorkeus oli 5–10 cm maanpinnasta. Poiketen muiden kohteiden määräalanäytteisiin, Ähtärin kohteessa laskettiin kunkin altaan taimien määrä, sekä otettiin yksittäisiä kasvinäytteitä 4 kappaletta, joiden avulla arvioitiin kunkin altaan kokonaisbiomassa. Altailta kerättiin varmuuden vuoksi vain yksittäisiä kasvinäytteitä, jotta näytteiden keruu ei liikaa vahingoittaisi osmankäämien seuraavien vuosien kasvua. Kolmesta altaasta yhdessä ei ollut koko kokeen aikana ollenkaan kasvustoa, jonka takia se on jätetty pois kokeen keskiarvosta. Kuitenkin viimeisenä koevuonna korjattiin sato koko määräalalta. Kasvustonäytteet otettiin joka vuonna syyskuussa. Kasvustonäytteistä punnittiin tuorepainot, jonka jälkeen ne kuivattiin kuivausuhissa 50 °C:ssa noin 3 vuorokautta tai tarvittaessa pidempään. Lopuksi punnittiin kuivapaino ja laskettiin hehtaarisato.

2.3.3. Vedenpinnan ja lämpötilan mittaukset sekä turvenäytteet

Vedenpinnan tasoa seurattiin jatkuvasti tunnin aikasarjana Onset HOB0 water level logge-reilla (Onset Computer Corporation, Bourne, MA, Yhdysvallat) Kauhajoen ja Ähtärin kohteilla. Santanevalla vedenpinnantason seuranta toteutettiin käsin mittaamalla monitorointiputkesta noin kahden viikon välein kasvukaudella. Vedenpinnankorkeuden mittaustaikaksi pyrittiin valitsemaan kohta, mikä edustaisi keskimääräistä pinnankorkeutta kyseisessä altaassa. Kohteilla seurattiin myös 15 min välein jatkuvana aikasarjana maan lämpötilaa 5 cm syvyydessä Tomstmittalaitteella (Tomst s.r.o., Praha, Tšekki).

Maaperänäytteet Santanevan kasvatusaltaista otettiin 20.5.2025 kemiallista analyysiä varten. Yhdestä altaasta otettiin neljä maanäytettä 0–20 cm syvyydeltä ja sekoitettiin ämpärissä, mistä otettiin yksi kokoomanäyte analyysiin. Jokaisesta kolmesta altaasta otettiin omat näytteet. Santanevan maaperänäytteet lähetettiin analysoitavaksi Hortilabiin (Hortilab AB OY, Närpiö).

Santanevan lannoitetusta osmankäämialtaasta (OL5) otettiin kenttänäytteet 6.6.2025, lannoitteen levittämistä seuraavana päivänä. Näytteitä otettiin kahdesta kohdasta, joista toinen oli altaan purkupäässä suoraan lannoitetusta kohdasta. Altaan yläpäästä otettu näyte otettiin kohdasta, jossa ei ollut lannoitetta suoraan päällä. Näytteet otettiin puristamalla kasvualustasta nestettä, josta otettiin mittaukset käsimitareilla paikan päällä. Ravinteiden (nitraattityppi, kalium, kalsium ja natrium) osalta käytössä olivat Horiban LAQUAtwin-malliston mittarit (LAQUAtwin NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} ja Na^+ , Horiba Advanced Techno Co. Ltd., Kioto, Japani). Johtokyky ja happamuus mitattiin HI 9812-5 -mittarilla (Hanna Instruments, Woonsocket, RI, Yhdysvallat).

3. Tulokset

3.1. Santanevan osmankäämit

3.1.1. Turpeen kemialliset analyysit pilottitilalla

Santanevalta otettiin maanäytteet kasvatusaltaista 0–20 cm kerroksesta 20.5.2025 (**Taulukko 2**). Maanäytteet otettiin ennen altaan 5 lannoittamista, joten tulokset olivat hyvin samansuuruisia kaikissa altaissa. Turve oli hapanta ja vähäravinteista. Raskasmetallien (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb) pitoisuudet olivat alle havaintovälin.

Taulukko 2. Santanevan kasvatusaltaiden (lannoittamaton osmankäämi (OEL3), järviruoko (J4) ja lannoitettu osmankäämi (OL5)) maaperäanalyysit 0–20 cm kerroksesta. Näytteet on otettu kasvatuskokeen alussa ennen altaan 5 lannoittamista. Tulokset ovat pitoisuuksia näytteen kuiva-aineessa.

	Yksikkö	OEL3	R4	OL5
Happamuus (pH _{vesi})		4,8	4,7	4,7
Tilavuuspaino	kg/l	0,72	0,72	0,64
Typpi (N)	mg/l	<5	<5	<5
Fosfori (P)	mg/l	0,3	0,3	0,3
Kalium (K)	mg/l	2,3	1,8	1,9
Sinkki (Zn)	mg/kg	8,6	7,7	8,1
Johtokyky	mS/cm	0,05	0,05	0,05

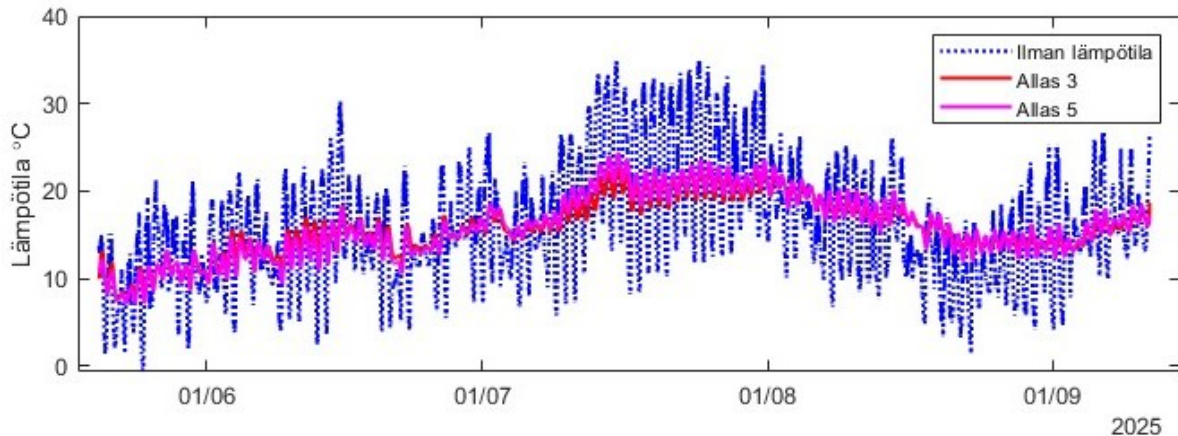
Santanevan lannoitetusta osmankäämialtaasta (OL5) otettiin kenttänäytteet 6.6.2025 (**Taulukko 3**), lannoitteen levittämistä seuraavana päivänä. Purkupäästä otettu näyte otettiin suoraan lannoitetusta kohdasta, ja altaan yläpäästä otettu näyte oli lannoitetun alueen vierestä. Johtokyvyn suhteen näytteissä oli selkeä keskinäinen ero.

Taulukko 3. Santanevan lannoitetusta osmankäämialtaasta (OL5) otetun puristenestenäytteet. Näytteet on otettu 6.6.2025, noin vuorokausi altaiden lannoittamisesta.

	Yksikkö	OL5 purkupää	OL5 yläpää
Happamuus	pH	3,6	3,4
Johtokyky	mS/cm	0,37	0,05
Nitraattityppi (NO ₃ -N)	ppm	29	21
Kalium (K)	ppm	8	6
Kalsium (Ca)	ppm	5	4
Natrium (Na)	ppm	11	2

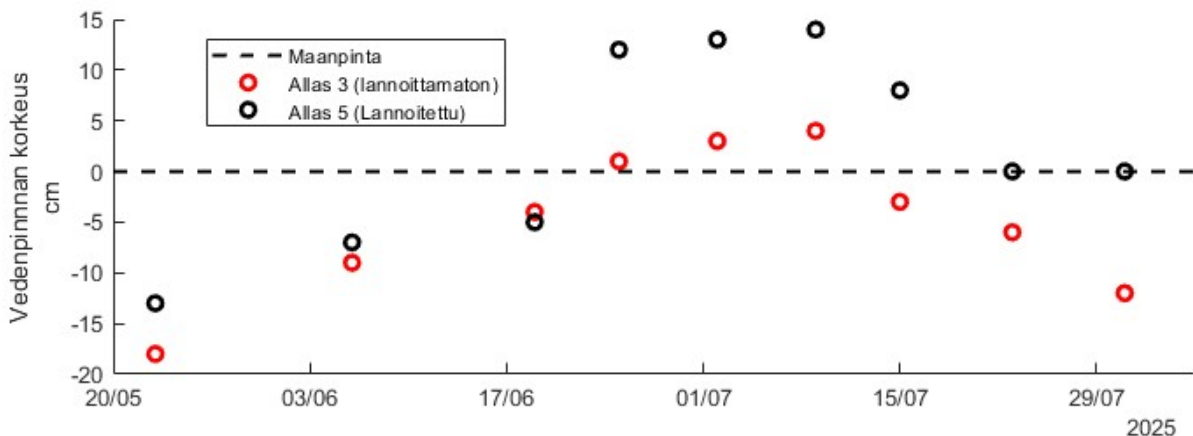
3.1.2. Vedenpinnan ja maan lämpötilan mittaukset pilottitilalla

Lämpöolosuhteet taimien istutusten aikana olivat hyvät. Maanpinnan (5 cm syvyydessä) keskilämpötila altaassa 3 oli 10,9 °C ensimmäisen vuorokauden aikana ja 12,7 °C ensimmäisen kuukauden aikana. Ensimmäisen kuukauden aikana alin maanlämpötila oli 7,1 °C ja ylin 18,4 °C. Vastaavasti ilman lämpötila oli keskimäärin 12,8 °C (-0,6 °C alin ja 30,3 °C ylin) (**Kuva 6**).



Kuva 6. Maan lämpötila 5 cm syvyydessä osmankäämialtaissa ensimmäisen kasvukauden aikana. Ilman lämpötila on mitattu altaassa 3 noin 20 cm korkeudessa maasta.

Vedenpinnan tasoa mitattiin noin kahden viikon välein istutuksesta heinäkuun loppuun yhdestä mittauspisteestä molemmista osmankäämialtaista (**Kuva 7**). Alkukesän vedenpinnan taso oli molemmissa altaissa verrattain matalalla, mutta kesäkuun lopun sateiden jälkeen vedenpinnan taso nousi yli maanpinnan. Järviruukoaltaan vedenpintaa mitattiin 19.6.–29.7. Tänä aikana vedenpinta oli melko tasainen, keskimäärin 32 cm (minimi 23 cm, maksimi 41 cm) maanpinnan päällä yhdestä pisteestä mitattuna, eli huomattavasti korkeammalla kuin osmankäämialtaissa.



Kuva 7. Vedenpinnan korkeus altaissa 3 ja 5 ensimmäisen kasvukauden aikana. Vedenpintaa mitattiin keskeltä altaita noin kahden viikon välein.

3.1.3. Pilottitilan istutusten onnistuminen

10.6. havaittiin, että 20.5. istutettujen taimien lehtien latvat olivat kellastuneet, mutta taimet olivat muuten vihreitä. 5.6. istutetut taimet olivat myös täysin vihreitä tuolloin. On mahdollista, että kylmempi ilma on saattanut vahingoittaa taimia, sillä toukokuun lopulla oli havaittu jopa hieman yöpakkasia (**Kuva 6**). Mahdollisesti myös liiallinen kuivuus on saattanut vaurioittaa taimia.

11.9.2025, altaassa 3 noin 87 % taimista tulkittiin eläviksi, vaikka niissä olikin hyvin paljon laakastuneita lehtiä. Suurimmassa osassa taimia kuitenkin näkyi selvästi vihertäviä lehtiä. Altaassa 5 kasvusto vaikutti selvästi paremmalta altaan alapäässä (veden poistoputken puolella) (**Kuva 8**) kuin altaan yläpäässä (veden tulopuoli). Altaan alapäässä elävien taimien osuus oli noin 96 % ja yläpäässä noin 89 %, eli yhteensä noin 93 %.



Kuva 8. Osmankäämikasvustoa lannoitetussa altaassa syyskuussa 2025. Kasvusto oli parasta kodassa, missä vettä oli selvästi maanpinnan päällä. Kuva Henri Honkanen

Kasvuston selviytymisprosentin laskenta toistettiin talven jälkeen 26.5.2026. Vihreää kasvustoa oli molemmissa altaissa, eli silmin havaittuna osmankäämin taimet olivat talvehtineet hyvin, ja alkaneet kasvamaan kesän koittaessa. Vihreiden taimien osuus altaassa 3 oli keskimäärin 87 % ja altaassa 5 oli 85 % altaan alaosaan ja 78 % yläosaan, eli yhteensä 81%. Altaassa 3 oli siis keskimäärin yhtä monta taimea elossa talven jälkeen kuin ennen talvea. Altaassa 5 oli taas selvästi vähemmän vihreitä versoja talven jälkeen kuin ennen talvea. Vihreiden taimien osuus molemmissa altaissa oli kuitenkin korkea. Mittaus suoritettiin aikaisin, eikä kasvukausi ollut vielä alkanut kunnolla. Osa vihreistä versoista oli vielä hyvin pieniä, vain 2 cm kokoisia ja hankalasti nähtävissä (**Kuva 9**). On todennäköistä, että vihreiden taimien osuus olisi voinut olla hieman suurempi myöhemmin kesällä mitattuna.



Kuva 9. Osmankäämin taimia altaassa 3. Taimet olivat vielä hyvin pieniä tarkastelupäivänä 26.5.2026. Kuva Henri Honkanen

Vihreän kasvuston korkeus altaassa 3 oli keskimäärin noin 22 cm (15–31 cm) ja altaassa 5 noin 46 cm (30–63 cm) eli kasvien pituus oli selvästi korkeampi lannoitetussa altaassa kuin lannoittamattomassa 11.9.2025. Lisäksi pisimmät kasvit löytyivät lannoitetussa altaassa altaan alapäässä ja niissä osissa missä vesi oli maanpinnan päällä. Myös yksittäisen taimen biomassa oli selvästi suurempaa lannoitetussa ($1,1 \pm 1,1$ g kuiva-ainetta / kasvi) altaassa verrattuna lannoittamattomaan ($0,21 \pm 0,06$ g kuiva-ainetta / kasvi). Kokonaisuudessaan kuitenkin satomäärä oli hyvin vähäinen, karkeasti arvioiden keskimäärin noin 11 kg/ha altaassa 3 ja 57 kg/ha altaassa 5. Kasvusto oli jopa selvästi pienempää kuin mitä taimien koko oli ollut istutusvaiheessa, eli taimet eivät olleet kasvaneet ollenkaan tai hyvin vähän kesän aikana. Seuraavan kevään mittaushetkellä elossa olevista vihreistä lehdistä päätellen taimien selviytymisprosentti oli kuitenkin hyvä, eli taimet olivat mahdollisesti päässeet juurtumaan ja kasvusto on

oletettavasti parempaa seuraavina vuosina. Myöhäinen mittausajankohta syyskuussa on saattanut johtaa myös jo lehtien lakastumiseen.

Järviruokoon kasvustomittaukset olivat märkyyden takia vielä haastavampia kuin osmankämin. Lisäksi järviruokoa kasvoi satunnaisina ryppäinä, sillä taimet oli istutettu heittämällä veteen. Silmämääräisesti taimet vaikuttivat kuitenkin hyvinvoivilta, eikä havaintoja kuolleista taimista ollut. Tosin kuolleet ja lakastuneet taimet ovat mahdollisesti painuneet avoimen veden pohjaan jo kasvukauden alkupuolella. Kasvien pituudet olivat noin 35–45 cm, eli jopa hieman pidempiä kuin taimien istutusvaiheessa. Kasvien biomassaa pyrittiin arvioimaan ottamalla altaan reunasta 5 kohdasta kasvustonäyte. Yksi näyte käsitti istutusruukun kokoisen juuripaakan, mistä kasvoi useampi verso, keskimäärin 12 kpl (4–22 kpl). Maanpäällisen kasvuston kuivapaino yhdestä juuripaakusta oli keskimäärin noin $2,0 \pm 1,4$ g. Yhtä versoa kohden tämä tarkoittaisi noin 0,2 g. Taimien istutusmäärän ollen 2000 kpl altaassa, on kuiva-ainesato hehtaaria kohden erittäin karkeasti arvioiden noin 140 kg. Talven jälkeen keväällä 26.5.2026 kasvuston selviytymistä arvioitiin silmämääräisesti, sillä vastaavasti tarkempien mittausten ja laskujen tekeminen ei ollut mahdollista. Järviruokoaltaassa oli näkyvillä hieman vihreää kasvustoa, eli ainakin osa taimista oli selvinnyt talvesta (**Kuva 10**). Vedenpinta oli korkealla, mikä saattoi vaikeuttaa pienien versojen havainnointia.

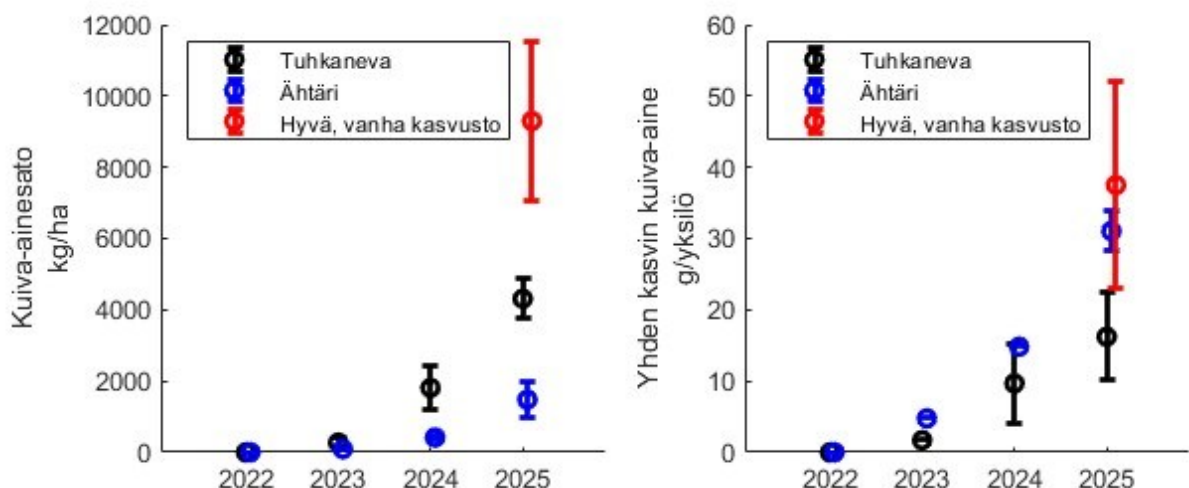


Kuva 10. Järviruokoallas 26.5.2026. Vedenpinta oli korkealla, yksittäisiä vihreitä versoja oli näkyvillä. Kuva Henri Honkanen.

3.2. Muiden kohteiden osmankäämien kasvu

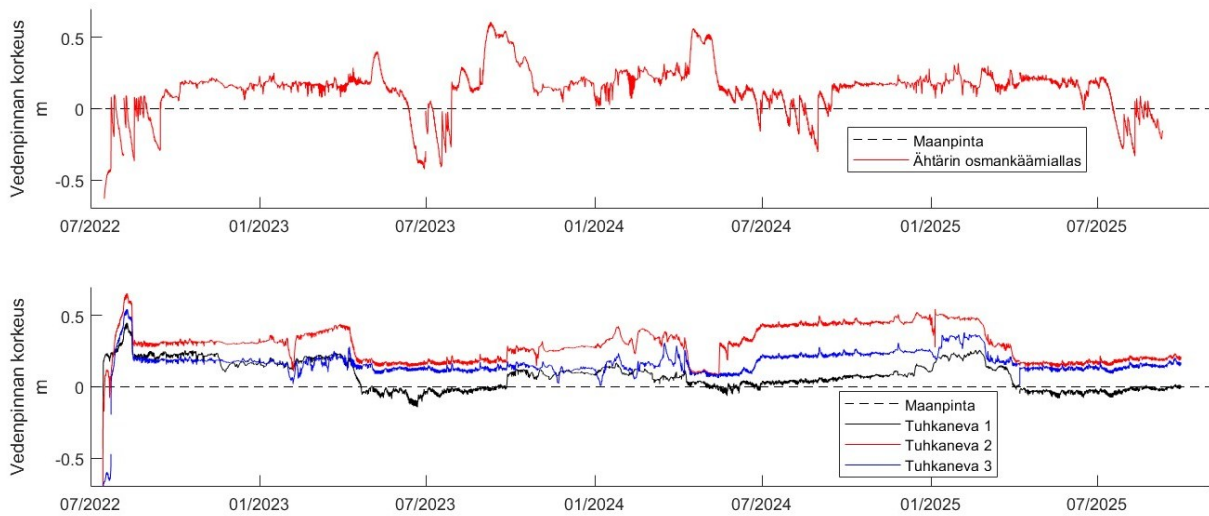
Tuhkanevan sekä Ähtärin kohteet perustettiin vuonna 2022 (Lång ym. 2024). Osmankäämi suorakylvettiin siemenistä, joten kasvua kohteissa ei ollut yhtään, tai erittäin vähän ensimmäisen kasvukauden lopussa. Seuraavana vuonna, mikä oli ensimmäinen kokonainen kesä osmankäämin kasvulle, Tuhkanevalla maanpäällistä kasvua oli vajaa 300 kg/ha ja Ähtärissä vajaa 100 kg/ha kuiva-ainetta, mikä on hyvin pieni satomäärä (**Kuva 11**). Todennäköisesti, vuonna 2022 kylvetyt osmankääminsiemenet olivat alkaneet itämään vasta vuonna 2023. Vuonna 2024 kasvu oli jo hieman kehittynyt, vaikka melko heikkoa vieläkin.

Vuonna 2025 satomäärät olivat jo kohtalaisia. Tuhkanevalla kasvusto oli melko tiheää, mutta kasvit pieniä. Ähtärissä taas tilanne oli päinvastainen, mikä käy ilmi, kun verrataan kuiva-ainesatoja per hehtaari ja per yksittäinen kasvi (**Kuva 11**). Vertailukohtana Tuhkanevalta on esitetty satomäärät myös hyvältä, vanhalta kasvustolta (**Kuva 11**). Tuhkanevan ja Ähtärin seuranta-kohteiden satomäärät ovat jääneet tähän verraten pienemmiksi. Tuhkanevan uuden kasvuston hehtaariuotto oli noin puolet ja Ähtärin satomäärä alle viidesosan verrattuna hyvään kasvustoon vuonna 2025. Tosin on huomattavaa, että Ähtärissä kasvit olivat saavuttaneet yksilöpainoltaan saman kokoluokan kuin Tuhkanevan vanhalla hyvällä kasvustolla, eli oletettavasti yksittäisten kasvien suurin koko on saavutettu. Kasvuston tulisi siis tihentyä, jotta suurempia hehtaariuottoja saavutettaisiin. Tuhkanevan uudessa kasvustossa taas kasvien koko oli huomattavasti pienempi kuin vertailukohteella. Tämä voi johtua erilaisesta kasvuympäristöstä, tai sitten osmankäämit eivät olleet vielä saavuttaneet maksimikokoaan. Ähtärissä yhtä neliötä kohden kasveja oli noin viisi kappaletta, kun taas Tuhkanevalla vastaavasti noin 30 kappaletta. Näistä tuloksista voidaan arvioida, että hoitamaton osmankäämiviljelmä ei tuota hyvää määrää satoa ensimmäisen neljän vuoden aikana, vaan vaatii vähintään 5 vuotta, että se alkaa tuottamaan hyvin. Kasvuympäristön valinnalla sekä aktiivisilla viljelytoimilla, kuten rikkakasvien torjunnalla, paikkauskylvöllä sekä lannoittamisella voidaan oletettavasti vaikuttaa tuloksiin.



Kuva 11. Osmankäämien kuiva-ainesato hehtaaria kohden (vasen kuva) ja yhtä kasvia kohden laskettuna (oikealla). Kuvissa on esitetty keskiarvot ja keskihajonnat neljältä vuodelta Ähtärin sekä Tuhkanevan kohteilta. Tuhkanevalta on lisäksi vertailukohteena hyvän vanhan kasvuston tulokset yhdeltä vuodelta. Vuonna 2022, eli perustusvuonna satoa ei ole saatu kummaltakaan kosteikolta.

Vedenpintaa mitattiin Tuhkanevan ja Ähtärin kohteilla jatkuvana mittauksena (**Kuva 12**). Tuhkanevalla vedenpinta saatiin pidettyä melko tasaisena läpi kasvukausien. Muutoksia vesitasossa oli lähinnä talvien aluissa ja lopuissa liittyen todennäköisesti veden jäätymiseen ja lumien sulamiseen. Vesitaso ei ollut ollut kolmella mittauspisteellä juurikaan maanpinnan alapuolella, mikä kertoo hyvästä vesitaloudesta osmankäämin kannalta. Ähtärissä taas vesitaso laski kesäisin jopa -30 – -40 cm tietämille. Näistä mittauksista voidaan mahdollisesti päätellä, että hyvin juurtuneet osmankäämit voivat selvitä kesän kuivia jaksoja, mutta tämä mahdollisesti vaikeuttaa uusien taimien kasvua, sillä Ähtärissä kasvien määrä oli vähäinen. Viimeisenä vuonna vähäiset kasvit olivat tosin kookkaita. Tuhkanevalla taas pieniä taimia oli useita.



Kuva 12. Vedenpinnan taso jatkuvana mittauksena Tuhkanevan ja Ähtärin kosteikoilta 2022–2025. Tuhkanevalla vedenpintaa mitattiin kolmesta kohdasta, Ähtärissä yhdestä.

4. Pohdinta

Osmankäämin taimet saatiin kasvatettua odotetulla tavalla. Siemenien esi-idätys vedessä hyödytti selvästi taimien kasvua. Esi-idätettyjen siemenien kylväminen reilusti kosteaan multa oli toimiva tapa (vedenpinta noin 1 cm maanpinnan alapuolella). Korkeammalla vedenpinnalla siemenet eivät olisi pysyneet paikallaan, vaan olisivat lähteneet ajelehtimaan. Aiemmin on tosin havaittu, että siemenet itivät paremmin, jos vedenpinta oli 2 cm maanpinnan päällä kuin sen alla (Heinz 2011, Lång ym. 2024). Meidän kokeessamme selvää etua toi siementen esi-idätys, jolloin oletettavasti korkea vedenpinta ei ollut niin tärkeä. Siementen itämisessä ja taimien kasvamisessa kesti kauan, joten kevään istutuksia varten taimien esikasvataminen tulisi aloittaa jo noin 3kk ennen suunniteltua istutusajankohtaa. Keinovalon käyttäminen voisi nopeuttaa myös taimien kasvua. Järviruoko' on osalta havaittiin, että kotimaisten siemenien idätys ei onnistunut. Saksasta ostettujen siemenien avulla idätys ja taimien kasvattaminen onnistui yhtä hyvin kuin osmankäämin siemenillä. Kotimaiset siemenet vaativat lisäselvityksiä, jotta saataisiin tietoa, miksi ne eivät itäneet. On mahdollista, että kotimainen järviruoko lisääntyy ja leviää pääosin juurakon avulla, mikä vaikuttaa siementen laatuun. On myös mahdollista, että siementen kylmäkäsitely ei ole ollut riittävä. Tästä ei ole kuitenkaan varmuutta.

Taimia istutettiin koealalle melko tiheästi, sillä Geurts ja Fritz (2018) istuttivat taimia noin 5 000–10 000 kpl/ha kun taas Santanevalla taimia laitettiin 40 000–60 000 kpl/ha. Muutoin taimet olivat kokoluokaltaan samankaltaisia (25–50 cm). Taimien istutus hyvin märässä turpeessa oli hankalaa. Taimia istutettiin käsin, jolloin liikkuminen upottavassa suossa muodostui haasteeksi. Apua istuttamisessa oli muovisista ritilöistä, jotka estivät istuttajan uppoamista. Vedenpinnan ollessa maanpinnan yläpuolella taimien istuttaminen maahan oli lähes mahdollista, sillä liikkuminen oli hyvin vaikeaa, minkä lisäksi liian löyhään turpeeseen taimia ei myöskään saanut kiinni: taimet irtosivat maasta ja lähtivät ajelehtimaan. Tästä syystä vedenpinta tulisi asettaa ainakin istutuksen ajaksi maanpinnan alapuolelle, esimerkiksi noin -10 cm korkeuteen. Istutuksen jälkeen vedenpintaa voidaan varovasti nostaa, mutta tällöinkään ei mieluusti maanpintaa korkeammalle (enintään +5 cm). Ainakin Heinz (2011) on mitannut matalampia satotasoja korkealle vedenpinnalle kuin maanpinnalla olevalle. Tutkimuksessa havaittiin, että vesitaso kannattaa olla lähellä maanpinnan tasoa, sillä yli 12 cm vedenpinnan taso voi olla taimille liikaa. Geurts ja Fritz (2018) taas havaitsivat, että hyvä vesitaso osmankäämille on 5–30 cm, riippuen kuitenkin myös kasvuston korkeudesta. Myös he havaitsivat, että pienille taimille korkea vesi on liikaa. Heillä istutusvaiheessa oli 0–20 cm vedenpinnan korkeus.

Istutusajankohdasta ei voida tämän tutkimuksen perusteella antaa suosituksia. Maan lämpötila oli jatkuvasti yli 5 °C, mutta yksittäisen yön aikana ollut pakkasilma on saattanut vahingoittaa taimia. Taimet eivät kuitenkaan kuolleet. Matalalle laskenut vedenpinta alkukasvukaudesta on myös saattanut vaurioittaa taimia. Geurts ja Fritz (2018) suosittelivat tarvittaessa taimien latvojen katkaisemista, mikä vähentää kasvien haihduntaa.

Kasvu kummassakin osmankäämialtaassa oli heikkoa. Taimet kuitenkin olivat hieman suurempia lannoitetussa altaassa kuin lannoittamattomassa, eli lannoittamisesta on voinut olla hyötyä osmankäämeille. Tosin myös hieman myöhempi istutusajankohta on saattanut olla eduksi lannoitetussa altaassa, sekä myös korkeampi vedenpinta. Vedenpinnassa oli tosin altaiden sisäistä vaihtelua, eikä tarpeeksi selkeitä havaintoja kuivempien ja kosteampien kohtien välillä

ollut. Altaiden turve oli hapanta ja ravinneköyhää, mikä todennäköisesti rajoittaa osmankäämien kasvua. Karu kasvuympäristö sekä korkea vedenpinta tuovat myös etua rikkakasveja vastaan, eikä muuta kasvustoa altaissa havaittu. Geurts ja Fritz (2018) raportoivat, että vedenpinta maanpinnan alapuolella (<-10 cm) suosii rikkakasveja ja rajoittaa osmankäämin kasvua.

Tuhkanevan ja Ähtärin seurantakokeissa havaittiin, että hyvän osmankäämikasvuston kehitymisessä kestää useampi vuosi ilman aktiivisia viljelytoimia. Tasainen ja korkea vedenpinta hyödyttää taimien kasvua, mutta suuret kasvit kestävät ajoittaista matalaa vedenpintaa kesken kasvukauden. Seurantakohteissa satomäärät jäivät vähäisiksi, Tuhkanevalla alle 5 000 kg/ha ja Ähtärissä vielä vähäisemmäksi. Tuhkanevalla kuitenkin potentiaalia voisi olla yli 9 000 kg/ha kuiva-ainesatoihin, kuten vertailukohteena olleesta hyvästä kasvustosta mitattiin. Geurts ja Fritz (2018) raportoivat myös 10 000–25 000 kg/ha kuiva-ainesatopotentialista. Tämän tutkimuksen ohessa kokeilumielessä mitattiin myös köyliöläisestä pelto-ojasta Lounais-Suomessa jopa 20 000 kg/ha kuiva-ainesatoja (tuloksia ei esitetty). Kyseinen pelto-oja ei kuitenkaan sijainnut turvemaalla, ja sen välittömässä läheisyydessä oli aktiivisessa viljelyssä olevia peltoja, mistä on todennäköisesti virrannut ravinteita ojaan. Tämä satotulos antaa viitteitä, että optimaalisissa olosuhteissa voidaan saavuttaa korkeitakin satomääriä. Se kuitenkin vaatii huolellista suunnittelua ja aktiivisia viljelytoimia.

5. Johtopäätökset

Osmankäämik kasvusto saatiin perustettua odotetulla tavalla esikasvatetuista taimista. Taimien kasvattaminen kasvihuoneessa onnistui erittäin hyvin ja valtaosa taimista selvisi ensimmäisestä vuodesta istutuksen jälkeen. Siemenien esi-idättäminen vedessä ennen istutusta ruukkuihin havaittiin toimivaksi. Taimien istuttaminen turvesuolle käsin oli haastavaa, joten tehokkuuden parantamiseksi koneellisia innovaatioita tarvitaan. Istutuksen osalta havaittiin myös oleelliseksi, että vedenpinta saadaan pidettyä matalalla. Muutoin kokeissa oli viitteitä, että osmankäämin taimet hyötyivät korkeasta vedenpinnasta. Lannoittamiskokeen osalta ei voida vielä tästä tutkimuksesta tehdä selviä johtopäätöksiä, vaan tarvittaisiin useamman vuoden kasvustoseurantoja. Osmankäämin satopotentialin selvittämiseksi tuloksia tarvittaisiin useammalta vuodelta, sillä kahden muun seurantakokeen perusteella osmankäämi tarvitsee ainakin 4 vuotta saavuttaakseen täyden kokonsa.

Järviruon osalta kotimaisten siementen idättäminen ja kasvattaminen taimiksi ei onnistunut. Syyn selvittäminen epäonnistumiselle vaatii lisätutkimuksia. Saksasta tilattujen siementen idättäminen ja taimien kasvattaminen kuitenkin onnistui. Liiallisen märkyyden takia järvi-ruo'on taimien istuttaminen ei onnistunut suunnitellulla tavalla. Tärkeänä havaintona kuitenkin huomattiin, että järviruokokasvuston perustaminen onnistui heittämällä taimet veteen, eli järvi-ruoko ei ole kovin vaateliias kasvi istutuksen suhteen.

Viitteet

- Aulio, K. 2015. Shoot growth in *Typha angustifolia* L. and *Typha latifolia* L. in the Koke maenjoki River delta, western Finland. International Letters of Natural Sciences 01. <http://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-8110e4db-5c9e-4616-9753-b0f10c32a6cf>
- Bajwa, D.S., Sitz, E.D., Bajwa, S.G. & Barnick, A.R. 2015. Evaluation of cattail (*Typha* spp.) for manufacturing composite panels. Industrial Crops and Products 75: 195–199. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.06.029>
- Bonneville, M.-C., Strachan, I.B., Humphreys, E.R. & Roulet, N.T. 2008. Net ecosystem CO₂ exchange in a temperate cattail marsh in relation to biophysical properties. Agricultural and Forest Meteorology 148(1): 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2007.09.004>
- Auramo, T., Honkanen, H., Kekkonen, H. & Lång, K. 2024. Leveäosmankäämin viljelyopas. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 107/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 18 s.
- Boutin, K.D. & Otte, M.L. 2024. Physicochemical Properties of Cattail (*Typha*) Bioproducts as Substitutes for Commercial Horticultural Growing Media. Journal of Ecological Engineering Design 2(1). <https://doi.org/10.21428/f69f093e.339a8c1b>
- Buzacott, A.J.V., van den Berg, M., Kruijt, B., Pijlman, J., Fritz, C., Wintjen, P. & van der Velde, Y. 2024. A Bayesian inference approach to determine experimental *Typha latifolia* paludiculture greenhouse gas exchange measured with eddy covariance. Agricultural and Forest Meteorology 356: 110179. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2024.110179>
- EC 2021. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. Sustainable Carbon Cycles. COM(2021) 800 final. Available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0800&qid=1688374710261>
- Fluffstuff 2025. <https://www.stjm.fi/jasenyritys/fluff-stuff-oy/> Viitattu 23.1.2022
- Geurts, J.J.M. & Fritz, C. 2018. Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands Technical report - CINDERELLA project FACCE-JPI ERA-NET Plus on Climate Smart Agriculture. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12916.24966>
- Hartung, C., Dandikas, V., Eickenscheidt, T., Zollfrank, C. & Heuwinkel, H. 2023. Optimal harvest time for high biogas and biomass yield of *Typha latifolia*, *Typha angustifolia* and *Phalaris arundinacea*. Biomass and Bioenergy 175: 106847. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2023.106847>
- Heinz, S. 2011. Population Biology of *Typha latifolia* L. and *Typha angustifolia* L.: Establishment, Growth and Reproduction in a Constructed Wetland [PhD Thesis, Technische Universität München]. <https://mediatum.ub.tum.de/1002251>
- Humpenöder, F., Karstens, K., Lotze-Campen, H., Leifeld, J., Menichetti, L., Barthelmes, A. & Popp, A. 2020. Peatland protection and restoration are key for climate change mitigation. Environmental Research Letters 15(10): 104093. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abae2a>

- Jokinen, P., Pirinen, P., Kaukoranta, J.-P., Kangas, A., Alenius, P., Eriksson, P., Johansson, M. & Wilkman, S. 2021. Tilastoja Suomen ilmastosta ja merestä 1991–2020. Ilmatieteen laitos. <http://hdl.handle.net/10138/336063>
- Khosro, S.K., Soltani, P., SheikhMozafari, M.J., Piégay, C., Amininasab, S., Faridan, M., Taban, E., & Monazzam Esmaelpour, M.R. 2025. Acoustical, thermal, and mechanical performance of *Typha Latifolia* fiber panels: Experimental evaluation and modeling for sustainable building applications. *Journal of Building Engineering* 99: 111579. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111579>
- Lampinen, R. & Lahti, T. 2024: Kasviatlas 2023. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. Levinneisyyskartat osoitteessa <https://kasviatlas.fi>
- Lord, B. 2015. Cattail Rhizome: Flour from the Marsh. *Knots and Bolts*. https://northernwoodlands.org/knots_and_bolts/cattail-rhizome-flour-marsh Viitattu 5.9.2025
- Luontoportti. Leveäosmankäämi. *Typha latifolia*. Viitattu: 3.9.2025 <https://luontoportti.com-/t/1776/leveaosmankaami>
- Lång, K., Honkanen, H., Kekkonen, H., Laurila, M., Nieminen, M., Saarnio, S., Sarkkola, S., Savikko, R., Sorvali, J. & Virkkunen, E. 2024. Kosteikkoviljely ilmastonmuutoksen hillintä keinona. Luonnonvarakeskus. <https://jukuri.luke.fi/handle/11111/13639>
- Minke, M., Augustin, J., Burlo, A., Yarmashuk, T., Chuvashova, H., Thiele, A., Freibauer, A., Tikhonov, V. & Hoffmann, M. 2016. Water level, vegetation composition, and plant productivity explain greenhouse gas fluxes in temperate cutover fens after inundation. *Biogeosciences* 13(13): 3945–3970. <https://doi.org/10.5194/bg-13-3945-2016>
- Phillips, K.M., Pehrsson, P.R., Agnew, W.W., Scheett, A.J., Follett, J.R, Lukaski, H.C. & Patterson, K.Y. 2014. Nutrient composition of selected traditional United States Northern Plains Native American plant foods. *Journal of Food Composition and Analysis* 34: 136–152. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2014.02.010>
- Pijlman, J., Guerts, J., Vroom, R., Bestman, M., Fritz, C. & van Eekeren, N. 2019. The effects of harvest date and frequency on the yield, nutritional value and mineral content of the paludiculture crop cattail (*Typha latifolia* L.) in the first year after planting. *Mires and Peat* 25: 1–19. <https://doi.org/10.19189/MaP.2017.OMB.325>
- Ponda—Planet Regenerating fibres. <https://www.ponda.bio>. Viitattu: 5.9.2025
- Prendergast, H.D.V., Kennedy, M.J., Webby, R.F. & Markham, K R. 2000. Pollen cakes of *Typha* spp. [Typhaceae]— ‘Lost’ and living food. *Economic Botany* 54(3): 254–255. <https://doi.org/10.1007/BF02864779>
- Tilastokeskus 2024. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2022. National Inventory Document under the UNFCCC 15 March 2024. https://stat.fi/media/uploads/-tup/khkinv/fi_nid_eu_2022_2024-03-15_v2.pdf Viitattu 16.6.2025
- van Den Berg, M., Gremmen, T.M., Vroom, R.J.E., van Huissteden, J., Boonman, J., van Huissteden, C.J.A., van der Velde, Y., Smolders, A.J.P. & van de Riet, B.P. 2024. A case study on topsoil removal and rewetting for paludiculture: Effect on biogeochemistry and greenhouse gas emissions from *Typha latifolia*, *Typha angustifolia* and *Azolla filiculoides*. *Biogeosciences* 21(11): 2669–2690. https://doi.org/10.5194/bg-21-2669_2024



Löydät meidät verkosta

luke.fi



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki