Eteläpohjalaisten viranomaisten näkemyksiä ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn hiilimarkkinapalveluiden oikeudellis-hallinnollisista reunaehdoista suonpohjilla

24.4.2025

Kari Laasasenaho, Orcid ID 0000-0002-0038-058X, Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Risto Lauhanen, Orcid ID 0000-0003-4964-239X, Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Liisa Maanavilja, Orcid ID 0000-0003-3074-9031, Geologian tutkimuskeskus
Tero Laakso, Oikeustieteiden laitos, Yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto
Mirella Miettinen, Orcid ID 0000-0003-3593-3938, Oikeustieteiden laitos, Yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto

Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Maanavilja, L., Laakso, T., & Miettinen, M. (2025). Eteläpohjalaisten viranomaisten näkemyksiä ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn hiilimarkkinapalveluiden oikeudellis-hallinnollisista reunaehdoista suonpohjilla. *SEAMK Journal, 2*, artikkeli 2.
https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2025042430296

Tiivistelmä

Uudelleenvettäminen on ympäristöystävällinen vaihtoehto suonpohjien maankäyttöön, mutta sen taloudellinen kannattavuus vaatii parannuksia ja sääntelykentän ymmärtämistä. Tässä tutkimuksessa selvitettiin eteläpohjalaisten ympäristö- ja maatalousviranomaisten näkemyksiä suonpohjien ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn hiilimarkkinapalveluiden oikeudellis-hallinnollisista lähtökohdista. Delfoi-menetelmällä toteutetulla kyselytutkimuksella kerättiin aineistoa ennallistamisesta sekä neljästä kosteikkoviljelyarvoketjusta (paju, ruokohelpi, osmankäämi ja rahkasammal).

Tulokset osoittivat, että ennallistamisella ja eri kosteikkoviljelyarvoketjuilla on erilaisia oikeudellis-hallinnollisia lähtökohtia, mikä aiheuttaa kussakin arvoketjussa omat haasteensa ja vaikeuttaa siten niiden välistä vertailua. Eri arvoketjut eivät toimi saman sääntelyn alla. Viranomaisten mukaan ennallistamisen haasteina ovat poliittisen ympäristön muutokset ja siitä johtuva toimintakentän epävarmuus, joka heijastuu maanomistajiin. Yksi kosteikkoviljelyn kannatettavuuteen vaikuttava tekijä on viljelykasvien ja suonpohjien erot maataloustukiehdoissa. Vuoden 2023 jälkeen maatalousmaaksi otetuilla aloilla mikään tutkimuksemme kohteena oleva kasvi ei ole tukikelpoinen. Ennen vuotta 2023 maatalousmaaksi otetuilla aloilla ruokohelpi ja paju ovat tukikelpoisia, mikä suosii niiden viljelyä. Pajun ja ruokohelven viljelyn haasteeksi nähtiin taloudellinen kannattamattomuus tuista huolimatta, kun taas rahkasammalen ja osmankäämin viljelystä puuttuvat sekä tietotaito että tuet. Siten arvoketjujen kehittymistä edistäisi poliittinen päätöksenteko, jossa joustavoitettaisiin arvoketjujen sääntelykenttää esimerkiksi lisäämällä uusia kasveja maataloustukikelpoisiksi ja kehitettäisiin hiilimarkkinoita.

Asiasanat: turvetuotanto; jatkokäyttö; kosteikkoviljely; turvemaat; hiiliviljely-yksiköt; hiilimarkkinat, ennallistamisasetus; maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma

Abstract

Rewetting is an environmentally friendly alternative for the use of cutaway peatlands, but its economic viability requires improvements and an understanding of the regulatory framework. This study examined the views of environmental and agricultural authorities in South Ostrobothnia on the legal-administrative foundations of carbon market services for peatland restoration and paludiculture. Data was collected using the Delphi method survey on restoration and four paludiculture value chains (willow, reed canary grass, cattail, and sphagnum moss).

The results showed that restoration and different paludiculture value chains have distinct legal-administrative foundations, which create unique challenges for each value chain and complicate their comparison. Different value chains do not operate under the same regulations. According to authorities, the challenges of restoration include changes in the political environment and the resulting uncertainty, which affects landowners. One factor influencing the feasibility of paludiculture is the differences in agricultural subsidy conditions for crops and peatlands. After 2023, none of the crops targeted by our study will be eligible for agricultural subsidies on cutaway peatlands. In cutaway peatlands converted as agricultural land before 2023, reed canary grass and willow are eligible for subsidies, favoring their cultivation. The economic unviability of

willow and reed canary grass cultivation was seen as a challenge despite subsidies, while sphagnum moss and cattail cultivation lack both expertise and subsidies. Thus, the development of value chains would benefit from political decision-making that would make the regulatory framework more flexible, for example, by adding new crops to be eligible for agricultural subsidies and developing carbon markets.

Key words: peat extraction; after-use; paludiculture; peatlands; carbon credits; carbon markets, EU Nature Restoration Regulation; Climate Change Plan for the Land Use Sector

1 Johdantoa

1.1 Kohti turvemaiden ympäristövaikutusten hillintää

Suomessa on käyty keskustelua ojitettujen turvemaiden ympäristövaikutuksista. Soistamista, kosteikkojen perustamista ja kosteikkoviljelyä on ehdotettu ympäristöystävällisiksi vaihtoehdoiksi turvemaiden maankäyttöön. Ne on mainittu myös esimerkkeinä ennallistamistoimenpiteistä, joita kansalliset viranomaiset voivat hyödyntää laatiessaan Euroopan unionin ennallistamisasetuksen (1991/2024) mukaista kansallista ennallistamissuunnitelmaa (artikla 14(16) ja liite VII). Näissä menetelmissä pohjaveden pintaa nostetaan, jotta turvekerros jäisi vedenpinnan alle ja turpeen kasvihuonekaasu- ja vesistöpäästöt vähenisivät.

Ojitettujen turvemaiden ympäristövaikutuksia on tutkittu kattavasti, mutta toistaiseksi uudelleenvettämistä on tehty käytännössä suhteellisen vähän. Ympäristöpolitiikalla on pyritty ohjaamaan turvemaita kosteikoiksi pohjavedenpintaa nostamalla, jotta turpeen hiilivarastot säilyisivät. Ennallistamistoimenpiteitä turvemailla ovat edistäneet esimerkiksi Oikeudenmukaisen siirtymän rahasto (Just Transition Fund, JTF), Nappaa hiilestä kiinni -ohjelma, maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma sekä Euroopan unionin ennallistamisasetus (ks. esim. Maa- ja metsätalousministeriö, 2022, 2024; Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022).

Ennallistamisasetuksen 3 artiklassa uudelleenvettäminen määritellään prosessiksi, jossa ojitettu turvemaa muutetaan kosteaksi maaperäksi. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että pohjavedenpinnan nosto ojitetuilla turvemailla pysäyttää turpeen hapettumisen ja estää hiilivarastojen karkaamisen ilmakehään (ks. esim. Ojanen ym., 2020). Vaikka uudelleenvettämisen luonnontieteelliset hyödyt ja luvituksen tarve on tunnistettu, käytännön haasteita sen kannattavuudelle maanomistajan näkökulmasta on vielä monia riippuen turvemaiden maankäyttömuodoista. Turvemaita on käytetty perinteisesti maa- ja metsätaloudessa sekä turvetuotannossa. Keskustelua on käyty esimerkiksi turvetuotannosta vapautuvien suonpohjien uudelleenvettämismahdollisuuksista ja niihin liittyvistä haasteista (ks. Laasasenaho ym., 2023; Laasasenaho ym., 2024a; Laasasenaho ym., 2024b). Koska ennallistamisen määritelmä voi vaihdella sen perusteella, puhutaanko käsitteestä käytännön ilmiönä vai oikeudellis-hallinnollisena käsitteenä, on hyvä todeta, että tässä tutkimuksessa ennallistamisella tarkoitetaan arvoketjuista puhuttaessa sen luonnontieteellistä määritelmää eli soistamista ja kosteikkojen perustamista suonpohjille. Uudelleenvettämisellä sen sijaan tarkoitetaan sekä ennallistamista että kosteikkoviljelyä.

1.2 Maanomistajien jatkokäyttöpäätös vaikuttaa suonpohjien ympäristövaikutuksiin

Maanomistajat päättävät aina turvetuotantoalueen jatkokäyttömuodosta, joten uudelleenvettämistä ei voi toteuttaa ilman maanomistajan lupaa (Geologian tutkimuskeskus (GTK), 2023). Suonpohjien maanomistajat suosivat erityisesti maa- ja metsätaloutta, ja arviolta noin 75 % suonpohjista on metsitetty ja 20 % muutettu pelloksi (Bioenergia, 2019). Aiempien tutkimusten mukaan suonpohjien maanomistajat eivät suosi pohjavedenpinnan nostoa, sillä se vähentää taloudellisesti tuottavien maankäyttömuotojen, kuten maa- ja metsätalouden harjoittamista (Laasasenaho ym., 2023). Maa- ja metsätaloudessa on perinteisesti pyritty pitämään vedenpinta kasveille optimaalisella tasolla, mikä on tarkoittanut peruskuivatuksen ylläpitoa ojituksella. Tämä näkyy myös siinä, että vain noin 5 % suonpohjista on muutettu kosteikoiksi (Bioenergia, 2019). Maanomistajien mukaan saaminen uudelleenvettämiseen on siten merkittävä haaste, mikä on huomattu käytännössä, kun maanomistajia on pyritty aktivoimaan ennallistamistoimenpiteisiin (Palkia & Laasasenaho, 2024). Kosteikkoja kuitenkin syntyy passiivisesti luontaisesti allikoituville suonpohjille (kuva 1) ja aktiivisesti esimerkiksi silloin, jos paikalliset metsästysseurat tai yksittäiset maanomistajat rakentavat kosteikkoja edistämään vesilintujen metsästystä. Toisaalta varsinaista suonpohjien aktiivista uudelleensoistamista, kuten rahkasammalen siirtoistutuksia on tehty lähinnä tutkimushankkeissa.

Toistaiseksi passiiviset ja aktiiviset toimet eivät ole kuitenkaan tuottaneet riittävää määrää esimerkiksi oikeudenmukaisen siirtymän tavoittelemia ennallistamispinta-aloja Suomessa (henkilökohtainen tiedoksianto ELY-keskukselta). Toisaalta muissa maissa, kuten Kanadassa, soistaminen on pakollinen jatkokäyttömuoto turvetuotantoalueilla ja siten siihen liittyvää tutkimustakin on tehty paljon (ks. esim. Räsänen ym., 2023). Myös Suomessa ennallistamisen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen on todettu positiiviseksi turvetuotannolla vapautuneilla suonpohjilla (ks. esim. Ikonen ym., 2023).

Kuva 1. Passiivisesti ennallistunut suonpohja Soinissa Etelä-Pohjanmaalla. Allikko on syntynyt kohteelle luonnostaan turpeennoston aikaisen kuivatuksen loputtua. Alue tarjoaa kosteikkolajeille otollisen elinympäristön ilman aktiivisesti rakennettua kosteikkoa (kuva: Kari Laasasenaho, 2024, CC BY-ND).

1.3 Kosteikkoviljely ja ennallistaminen hiilimarkkinapalveluna

Mikäli uudelleenvettämistä suonpohjilla halutaan lisätä, pitää maanomistajille kehittää sellaisia tulonmuodostusmalleja, joissa taloudellista hyötyä voidaan saavuttaa myös korkealla vedenpinnalla. Tällöin maanomistajat kokevat saavansa ympäristötoimista myös taloudellista etua (ks. esim. Laasasenaho ym., 2023). Tutkijat ovatkin ehdottaneet tulosperustaisia ratkaisuja, jotta näiden toimintamallien taloudellinen kannattavuus paranisi ja pohjaveden pinnan nostaminen yleistyisi (Lehtonen ym., 2022). Myös ennallistamisasetuksessa edellytetään, että jäsenvaltioiden on mahdollisuuksien mukaan kannustettava pohjavedenpinnan nostoon turvemailla, jotta siitä tulee houkutteleva vaihtoehto viljelijöille ja yksityisille maanomistajille (artikla 11(4)). Toimintamallit ovat kuitenkin uusia, mikä lisää tarvetta niiden sääntelykentän ymmärtämisestä. Ennallistamisasetuksessa edellytetään jäsenvaltioiden edistävän koulutuksen ja neuvonnan tarjoamista viljelijöille ja muille sidosryhmille turvemaiden uudelleenvettämisen hyödyistä ja maankäytön vaihtoehdoista uudelleenvettämisen jälkeen (artikla 11(4)).

Kosteikkoviljelyä on esitetty ympäristöystävälliseksi vaihtoehdoksi turvemaiden viljelyyn, sillä se edistää

samalla sekä ilmastotavoitteita että maanomistajien tuotto-odotuksia (esim. Kløve ym., 2017; Lahtinen ym., 2022: Buzacott ym., 2024; Niemi ym., 2024). Kosteikkoviljelyä ei ole määritelty ennallistamisasetuksessa, mutta Euroopan unionin Carbon Removals and Carbon Farming (CRCF) -asetuksen (EU) 3012/2024 toimeenpanoon liittyvässä teknisessä arviointiraportissa kosteikkoviljely (paludiculture) määritellään seuraavasti:

> Paludiculture is a form of agriculture or forestry that is possible in peatlands with a high groundwater level. It is a productive land use of wet and rewetted peatlands that preserves the peat soil and thereby minimizes CO_2 emissions and subsidence. With paludiculture, peatlands are kept productive under permanently wet, peat-conserving and potentially peat-forming conditions. Thus, it is a blueprint for peatland carbon farming while still producing food, feed, or energy. (Partners for Innovation & Wageningen Environmental Research, 2024.)

Kosteikkoviljelyssä harjoitetaan viljelyä nostetulla pohjavedenpinnalla, mikä vähentää turvekerroksen hapettumista ja maaperäpäästöjen syntymistä (Kløve ym., 2017). Vaikka alue uudelleenvetetään, erilaisten kosteisiin olosuhteisiin soveltuvien viljelykasvien kasvatuksella mahdollistetaan tuotantokasvien myynti ja tuotto. Kosteikkoviljeltyjä kasveja on voitu käyttää Zieglerin ym. (2021) mukaan esimerkiksi energiantuotannossa, rehuksi, kasvualustaksi ja rakennusmateriaalina.

Vaikka kosteikkoviljelyä on tutkittu turvepelloilla, Suomesta puuttuu tieteellisiä tutkimuksia eri kosteikkoviljelykasveista suonpohjilla. Räsänen ym. 2023 ovat todenneet, että biomassan kasvatusta kuivatetuilla suonpohjilla on tutkittu Suomessa, mutta aidosti korkealla vedenpinnalla kasvatetuista kosteikkoviljelykasveista ainoastaan rahkasammalesta löytyy yksi kansainvälinen tutkimus suonpohjilla. Sittemmin rahkasammaleen kasvatuksesta metsäojitetulla ennallistetulla suolla on julkaistu suomalainen tutkimus (Laatikainen ym., 2025). Myös suonpohjien ennallistamisesta takaisin suoksi on tehty vähän tutkimusta Suomessa, mutta rakennetuista kosteikoista jonkin verran enemmän (Räsänen ym., 2023).

Siirtyminen kosteikkoviljelyyn ei ole kuitenkaan yksinkertainen vaihtoehto. Kosteikkoviljelyssä sadon määrä ja tulot jäävät usein tavanomaista viljelyä pienemmäksi ja kannattavuus on alhainen eikä sadolle ole vielä laajamittaisia markkinoita (Ziegler ym., 2021; Liu ym., 2023). Siksi on ehdotettu, että kosteikkoviljelyn kannattavuutta voitaisiin parantaa hiilimarkkinoilta saatavilla korvauksilla. Tällöin maanomistaja saisi hiilimarkkinoilta kompensointia tekemistään ilmastotoimista, jotka eivät muuten toteutuisi (Laasasenaho ym., 2024c).

Hiilimarkkinat ovat kaupankäyntijärjestelmiä, joissa esimerkiksi hiiliviljely-yksiköitä ostetaan ja myydään. Euroopan unionin CRCF-asetus asettaa puitteet vapaaehtoiselle unionin sertifiointikehykselle, jonka tarkoitus on luoda kannustimia hiilenpoistojen ja maaperäpäästöjen vähennysten käyttöönotolle. Hiiliviljely-yksikkö määritellään hiiliviljelyasetuksen 2 artiklassa yhdeksi hiilidioksidiekvivalenttitonniksi sertifioitua väliaikaista hiilenpoiston nettohyötyä, joka on tuotettu hiiliviljelytoimella ja jonka sertifiointijärjestelmä on kirjannut sertifiointirekisteriinsä. Hiiliviljely puolestaan määritellään samassa artiklassa miksi tahansa käytännöksi tai prosessiksi, joka suoritetaan vähintään viiden vuoden toteutuskauden aikana, joka liittyy maa- tai rannikkoympäristön hoitoon ja jonka tuloksena ilmakehästä peräisin oleva tai biogeeninen hiili otetaan talteen ja varastoidaan väliaikaisesti biogeenisiin hiilivarastoihin tai maaperäpäästöjä vähennetään. CRCF-asetuksessakin käytetään siis kosteikkoviljelykäsitteen sijaan käsitettä hiiliviljely. Sertifiointijärjestelmä on

organisaatio, joka sertifioi toimien vaatimustenmukaisuuden ja toiminnanharjoittajat hiiliviljelyasetuksessa vahvistettujen laatukriteerien ja sertifiointisääntöjen mukaan (artikla 2).

Yritykset tai yksityishenkilöt voivat käyttää hiilimarkkinoita kompensoidakseen kasvihuonekaasupäästöjään ostamalla esimerkiksi sertifioituja hiiliviljely-yksiköitä tahoilta, jotka poistavat tai vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä. Kun näitä ostettuja yksiköitä käytetään päästöjen vähentämiseen, sitomiseen tai välttämiseen, siitä tulee kompensaatio, eikä sitä voi enää myydä eteenpäin (United Nations Development Programme, 2022; Laine ym., 2024). Hiilimarkkinat toimivat jo tällä hetkellä globaalisti ja hiilimarkkinoita on tutkittu esimerkiksi vesistöjen ennallistamisessa USA:ssa (Sapkota & White, 2020) sekä maatalouden ilmastotoimien edistämisessä (Raina ym., 2024).

Suomessa hiilimarkkinoista sekä ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn yhdistämisestä on käyty keskustelua muun muassa tutkijoiden ja asiantuntijoiden keskuudessa. Keskustelujen pohjalta on aloitettu uusia hankkeita, kuten Euroopan unionin osarahoittama Hiilimarkkinoilta lisäarvoa turvetuotannosta poistettujen alueiden jatkokäyttöön (ArvoHiili) -hanke (Laasasenaho ym., 2024c). Hankkeessa etsitään useiden tutkimuslaitosten yhteistyöllä ratkaisuja hiilimarkkinoiden kehittämisen haasteisiin. Hankkeen tavoitteena on selvittää luonnontieteellis-tekniset, oikeudellis-hallinnolliset ja taloudelliset edellytykset saada maanomistajalle ja muuhun paikallistalouteen lisäarvoa turvetuotannosta poistettujen alueiden hiilivaraston säilyttämisestä ja hiilensidonnasta kosteikkoviljelyn ja ennallistamisen avulla. Tarkasteltavat arvoketjut ovat ennallistaminen sekä pajun, ruokohelven, osmankäämin ja rahkasammalen viljely korotetulla vedenpinnalla (Laasasenaho ym., 2024c).

1.4 Arvoketjujen oikeudellis-hallinnolliset reunaehdot ja tutkimuskysymykset

Kosteikkoviljelyyn ja ennallistamiseen kohdistuvat oikeudellishallinnolliset ohjauskeinot perustuvat esimerkiksi ympäristönsuojelulakiin (527/2014), vesilakiin (587/2011) ja luonnonsuojelulakiin (9/2023). Samoin Euroopan unionin ennallistamisasetus (1991/2024), vaikkakin siinä säädetyt velvollisuudet kohdistuvat ensi sijassa jäsenvaltioihin, tulee välillisesti ohjaamaan entisillä turvetuotantoalueilla tehtäviä ennallistamistoimenpiteitä, uudelleenvettämistä ja kosteikkoviljelyä. Lisäksi taloudelliset tukijärjestelmät, kuten maataloustuet, ja niissä säädetyt tuen myöntämiseen liittyvät edellytykset (esim. maataloustoiminta, maatalousmaa, kosteaviljely), asettavat tosiasiassa reunaehtoja toiminalle, vaikka tukien hakeminen sinänsä on muodollisesti vapaaehtoista.

Koska suonpohjien ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn hiilimarkkinat eivät vielä ole laajassa käytössä Suomessa, tarvitaan runsaasti uutta tietoa näitä arvoketjuja koskevasta sääntelystä. Oikeudellis-hallinnollisia reunaehtoja on tärkeää tutkia, sillä uusien toimintamallien käyttöönottoon liittyy aina epävarmuutta ja siten liiketoiminnallisia riskejä. Epävarmuuteen ja riskeihin tulisikin varautua ennalta selvittämällä toimintaympäristön olosuhteita.

Tämän tutkimuksen tavoitteina olivat:

- selvittää ympäristö- ja maatalousviranomaisten näkemyksiä ennallistamisen ja kosteikkoviljelyarvoketjujen oikeudellis-hallinnollisista reunaehdoista;

- kuvata arvoketjuihin liittyvää yleistä sääntelykenttää, haasteita sekä eroja toimintamallien yleistymisen näkökulmasta;
- arvioida sitä, mikä valituista arvoketjuista voisi viranomaisten näkökulmasta yleistyä nopeimmin osana hiilimarkkinoiden kehittymistä.

2 Aineistot ja menetelmät

Ympäristö- ja maatalousviranomaisille suunnattu haastattelututkimus järjestettiin Seinäjoella pidetyssä työpajassa 5.9.2024 klo 10–15. Haastattelujen tarkoituksena oli kartoittaa kannustimia ja/tai esteitä ennallistamisen tai kosteikkoviljelylle turvetuotannosta poistuvilla alueilla. Kosteikkoviljelyarvoketjuja olivat pajun lyhytkiertoviljely korotetulla vedenpinnalla, ruokohelven viljely korotetulla vedenpinnalla, rahkasammalen kasvatus ja osmankäämin kosteikkoviljely.

Työpajakutsu lähti seuraaville organisaatioille, jotka toimivat Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella: ELY-keskuksen ympäristönsuojeluviranomainen (3 kpl), ELY-keskuksen maataloustukien valvontaviranomainen (2 kpl), Ruokaviraston maataloustuista vastaava viranomainen (1 kpl), kunnan/kaupungin ympäristösuojeluviranomainen (10 kpl) ja kunnan/kaupungin maataloustoimen virkahenkilö (9 kpl). Tilaisuuteen osallistui yhteensä 7 viranomaista, joista 1 oli ELY-keskuksen ympäristönsuojeluviranomainen, 2 ELY-keskuksen maataloustukien valvontaviranomaista, 1 kunnan/kaupungin ympäristösuojeluviranomainen sekä 3 kunnan/kaupungin maataloustoimen virkahenkilöä. Henkilökohtaisen tiedonannon perusteella monet vastaajista olivat myös sivutoimisia viljelijöitä, joten heillä oli realistinen käsitys käytännön maataloudesta. Työpajan osallistumisprosentti oli 28 %.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin soveltuvin osin Delfoi-menetelmää. Delfoi-menetelmä on laadullinen tutkimusmenetelmä, joka lähestyy kyselytutkimusta (Gordon, 1994; Jyväskylän yliopisto, 2024). Sen tavoitteena on ennustaa tulevaisuuden näkymiä ja muutoksia tai saada selkoa asioista, jotka ovat epäselviä ja arvaamattomia. Menetelmä perustuu asiantuntijoiden näkemyksiin. Delfoi-menetelmän vaiheita on kolme, vaikkakin sitä voidaan soveltaa hyvin monella tapaa.

Delfoi-menetelmän kolme vaihetta ovat: 1. kyselykierros, 2. yhteenveto ja 3. toistuvat kyselyt. Delfoi-menetelmän ensimmäisessä vaiheessa tutkimuskohteen asiantuntijoilta voidaan pyytää täyttämään lähtökysely, jossa he antavat itsenäisiä arvauksia tai ennustuksia tulevaisuudesta. Tämän jälkeen tuloksista laaditaan yhteenveto, jonka kaikki tutkimukseen osallistuvat näkevät. Yhteenveto voi sisältää esimerkiksi keskiarvon tai yhteisen näkemyksen tutkittavaan aiheeseen. Seinäjoen työpajassa lähtökyselyn pohjalta tarkasteltiin koko ryhmän keskiarvoa kunkin arvoketjun kannatettavuudesta ja keskusteltiin tämän pohjalta mahdollisista arvoketjujen eroista. Yhteenvedon ja keskustelun jälkeen kysely yleensä toistetaan jonkin ajan kuluttua ja asiantuntijat saavat korjata omia näkemyksiään yhteenvedon muodostaman käsityksen pohjalta. Näin voidaan seurata muutoksia ja päivittää ennusteita eli kyse on iteroituvasta prosessista, jossa näkemyksiä voidaan korjata, kun tieto täydentyy toisten sidosryhmien näkökulmilla (Jyväskylän yliopisto 2024). Myös Seinäjoen tilaisuudessa yhteenvedon jälkeen täytettiin jatkokysely, johon valikoitiin mukaan oikeudellis-hallinnollisiin reunaehtoihin liittyvät pohjakyselyn kysymykset. Näin vastaajat saivat tarkentaa omaa kantaansa yhteisen keskustelun pohjalta. Sekä lähtökysely että jatkokysely löytyvät tutkimuksen liitteenä (liite 1 ja liite 2). Kysely sisälsi myös muita kysymyksiä, joita ei kaikkia käsitellä tässä tutkimuksessa.

Kyselyn taustatietokysymyksissä kysyttiin vastaajan taustaorganisaation lisäksi vastaajan työtehtävä/ammattinimike ja lyhyt kuvaus työtehtävistä sekä toiminta-alue (maakunnittain tai koko maa). Vastaajista 86 % kertoi toiminta-alueekseen Etelä-Pohjanmaan. Yksi vastaajista ilmoitti toiminta-alueekseen koko maan.

Työpajassa täytetyt asiakysymykset sisälsivät monivalintakysymyksiä (vain lähtökysely), liukukytkimellä arvioituja kysymyksiä ja avoimia kysymyksiä (sekä lähtö- että jatkokysely). Monivalintakysymyksillä selvitettiin lähtökyselyssä sitä, näkeekö vastaaja esteitä arvoketjussa oman työtehtävänsä näkökulmasta (ei, kyllä, ehkä) ja mikä olisi sopiva kustannusten jälkeen jäävän voiton määrä euroissa maanomistajille per hehtaari (kustannukset ja työn osuus vähennettynä tuloista, vaihtoehdot: alle 100 €, 100–500 €, 501–1 000 €, 1 001–2 000 €, 2 001–5 000 € ja yli 5 000 €).

Liukukytkin-kysymyksillä selvitettiin kunkin arvoketjun kannatettavuutta hiilimarkkinapalveluksi (0 = ei kannatettava…10 = erittäin kannatettava), hiilimarkkinapalveluiden realistisuutta korotetulla vedenpinnalla asteikolla (0 = ei realistinen…10 = erittäin realistinen) sekä olemassa olevan arvoketjun ja hiilimarkkinoihin liittyvän sääntelyn ja ohjauksen toimivuutta (0 = ei toimiva…10 = erittäin toimiva). Kannatettavuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, kannattaako vastaaja asian edistämistä. Kannatettavuudella ei tarkoiteta siis suoraan kannattavuutta, vaikka kannatettavuuteen voikin liittyä mielikuva esimerkiksi taloudellisesta kannattavuudesta. Kunkin arvoketjun kohdalla arvioitiin liukukytkimellä myös toimintamallin yleistymistä 20 vuoden aikaperspektiivillä. Lisäksi pyydettiin vastaamaan kunkin arvoketjun kohdalla avoimesti seuraavaan kysymykseen: Mitä haasteita ja miksi näet hiilimarkkinapalveluiden yleistymisessä (esim. lainsäädännölliset ja hallinnolliset haasteet)?

Menetelmässä on kuitenkin hyvä huomioida se, että ennallistaminen voidaan määritellä hyvin monella tapaa. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa kirjoittajat määrittelevät ennallistamisen siten, että sillä tarkoitetaan suoekosysteemin palauttamista lähemmäksi alkuperäistä tilaa eli soistamalla suonpohja. Toisaalta ennallistamisasetuksessa ennallistamisella voidaan tarkoittaa myös sellaisia toimia, johon ei liity uudelleenvettämistä. Ennallistamisasetuksessa ennallistaminen ja kosteikkoviljely eivät ole toisiaan poissulkevia, mutta kyselytutkimuksessa tulkittiin niin, että hiilimarkkinoilla nämä arvoketjut ovat toisilleen vaihtoehtoisia toimintamalleja.

Työpajan jälkeen kyselyiden numeerisista vastauksista laskettiin keskiarvo ja keskihajonta. Avoimet vastaukset käsiteltiin sisällönanalyysillä (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Sisällönanalyysissä arvoketjujen haasteet teemoitettiin ja teemojen mainintojen määrät kirjattiin ylös jokaisessa arvoketjussa. Lopuksi tutkimuksen tuloksista rakennettiin yhteenveto eli synteesi arvioimalla eri arvoketjujen teknistä kehittyneisyyttä ja taloudellista kannattavuutta työpajan tulosten perusteella.

3 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tulosten mukaan ennallistamisella ja eri kosteikkoviljelyarvoketjuilla on toisistaan poikkeava oikeudellis-hallinnollinen lähtötilanne, mikä aiheuttaa kussakin tapauksessa erilaisia haasteita viranomaisten näkökulmasta. Esimerkiksi kosteikkoviljelystä ei voida puhua yhtenä viljelymuotona, vaan kosteikkoviljelyn yhteydessä pitäisikin aina mainita viljeltävä kasvi, koska se vaikuttaa viranomaisten käsitykseen oikeudellis-

hallinnollisesta tulkinnasta.

Lähtökyselyn mukaan viranomaiset eivät nähneet millekään arvoketjulle (ennallistaminen, ruokohelpi, paju, rahkasammal, osmankäämi) suoraan esteitä omien työtehtäviensä näkökulmasta, mutta mahdollisia esteitä saattaa kuitenkin tulla tulevaisuudessa, sillä ala on vasta kehittymässä (vastausvaihtoehdoiksi valittiin pajun ja ruokohelven osalta ”ehkä” yhden kerran ja ennallistamisessa kaksi kertaa). Monistakaan arvoketjuista ei ole vielä riittävästi tietoa, mikä vaikeutti myös vastausten antamista. Epätietoisuus arvoketjujen teknistaloudellisista lähtökohdista saattoi näkyä osin myös siinä, että yleisimmät vastaukset sopivasta kustannusten jälkeen jäävän voiton määrä euroissa maanomistajille per hehtaari (kustannukset ja työn osuus vähennettynä tuloista) olivat ennallistamisessa ja ruokohelvessä 100–500 €/ha sekä pajulla, rahkasammalella ja osmankäämillä 501–1 000 €/ha. Tämä voi kertoa siitä, että ennallistaminen ja ruokohelven kasvatus nähtiin vähemmän investointeja vaativina arvoketjuina kuin paju, rahkasammal tai osmankäämi, ja siksi niissä arveltiin pärjäävän pienemmillä voiton määrällä per hehtaari.

3.1 Arvoketjujen kannatettavuus, realistisuus sekä sääntelyn ja ohjauksen toimivuus

Viranomaisten näkökulmasta ennallistamisen tai kosteikkoviljelyn hiilimarkkinoiden toimintaympäristö ei ole vielä houkutteleva, sillä kannatettavuus, realistisuus sekä sääntelyn ja ohjauksen toimivuus eivät saaneet korkeita arvosanoja asteikolla 1…10. Arvosanat asettuivat välillä 3,43–6,57 (taulukot 1–3).

Kannatettavuudessa parhaiten pärjäsi pajun lyhytkiertoviljely, jonka asema nousi jatkokyselyssä 0,29 yksikköä ollen 6,57 (taulukko 1). Huonoiten pärjäsivät lähtökyselyssä ruokohelven ja osmankäämin kasvatus (molempien keskiarvo 4,43), mutta koska jatkokyselyssä ruokohelven kannatettavuuden keskiarvo laski vastaajien keskuudessa 0,14 yksikköä, muutos teki siitä vähiten kannatettavimman vaihtoehdon (4,29). Keskihajonnassa oli paljon vaihtelua, erityisesti ennallistamisen, rahkasammalen ja osmankäämin kosteikkoviljelyn kohdalla, mikä voi kertoa siitä, että näistä arvoketjuista ei ole muodostunut vastaajille yhtenäistä käsitystä.

Taulukko 1. Arvoketjujen kannatettavuus hiilimarkkinapalveluksi korotetulla vedenpinnalla. Arvoketjujen keskimääräinen arvosana lähtö- ja jatkokyselyssä (0 = ei kannatettava…10 = erittäin kannatettava) sekä niiden keskihajonta ja kyselyiden välinen muutos.

Arvoketju	Lähtökysely (ka., 1…10)	Keskihajonta	Jatkokysely (ka. 1…10)	Keskihajonta	Muutos
Ennallistaminen	6,14	2,79	6,43	2,76	0,29
Pajun lyhytkiertoviljely	6,29	2,43	6,57	2,44	0,29
Ruokohelven viljely	4,43	1,51	4,29	1,89	-0,14
Rahkasammalen kasvatus	5,86	3,24	6,00	2,58	0,14
Osmankäämin viljely	4,43	2,88	4,86	2,91	0,43

Realistisimpana vaihtoehtona hiilimarkkinapalveluna pidettiin ennallistamista ja ruokohelven viljelyä ja ne saivat jatkokyselyssä arvosanan 6,00 ja 5,71 (taulukko 2). Vähiten realistisena pidettiin osmankäämin viljelyä

ja rahkasammalen kasvatusta (jatkokyselyssä arvosanat 4,00 ja 4,12). Merkittävää oli se, että realistisuuden kokemus laski jatkokyselyssä, mikä kertoo siitä, että kyselyiden välissä käyty yhteenveto vaikutti vastaajien näkemyksiin kustakin arvoketjusta. Keskihajonta oli arvoketjujen välillä hieman pienempää kuin kannatettavuuden kohdalla.

Taulukko 2. Arvoketjujen hiilimarkkinapalveluiden realistisuus korotetulla vedenpinnalla. Arvoketjujen keskimääräinen arvosana lähtö- ja jatkokyselyssä (0 = ei realistinen…10 = erittäin realistinen) sekä niiden keskihajonta ja kyselyiden välinen muutos.

Arvoketju	Lähtökysely (ka., 1…10)	Keskihajonta	Jatkokysely (ka. 1…10)	Keskihajonta	Muutos
Ennallistaminen	6,29	1,98	6,00	2,16	-0,29
Pajun lyhytkiertoviljely	5,86	1,86	5,43	1,62	-0,43
Ruokohelven viljely	5,86	2,67	5,71	2,43	-0,14
Rahkasammalen kasvatus	5,00	2,38	4,14	2,12	-0,86
Osmankäämin viljely	5,00	2,00	4,00	2,08	-1,00

Vastaajat pitivät nykyistä sääntelyä ja ohjausta eri arvoketjuissa jonkin verran toimimattomana (taulukko 3). Jatkokyselyssä huonoimman keskiarvon (3,43) sai osmankäämin viljely, ja sen keskiarvo laski jatkokyselyssä 0,43 yksikköä. Myös rahkasammalen kasvatuksen keskiarvo jäi alle neljän jatkokyselyssä (3,83). Parhaiten sääntely ja ohjaus toimivat pajun ja ruokohelven viljelyssä, mutta myös niiden keskiarvot jäivät alle viiden (jatkokyselyn arvosana molemmissa 4,70). Pajun viljelyssä keskiarvo jopa kasvoi hieman jatkokyselyssä. Vastausten keskihajonta laski jatkokyselyssä erityisesti ennallistamisen osalta, mikä voisi viitata sääntelyn ja ohjauksen mielikuvan tarkentumiseen yhteenvedon jälkeen.

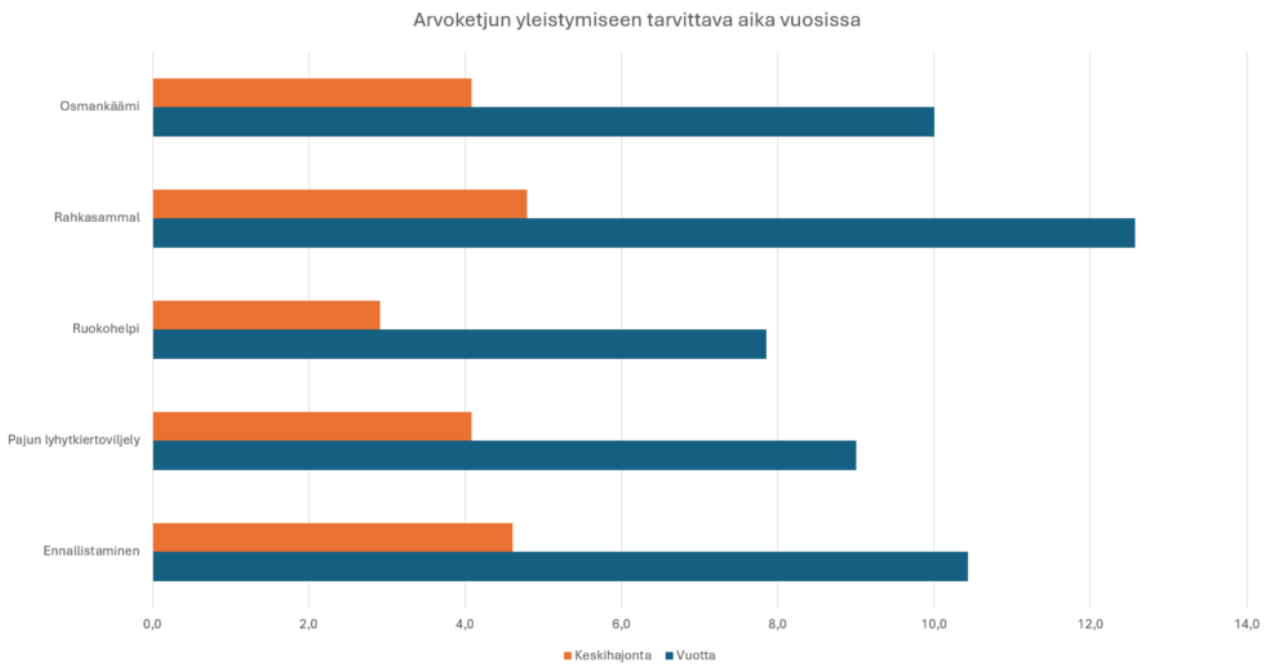
Koska lähtökyselyssä ja jatkokyselyssä on eroja vastausten välillä, yhteisellä keskustelulla oli vaikutusta vastaajien mielikuviin arvoketjuista. Delfoi-työpajassa käyty keskustelu loi paremman kuvan arvoketjuista ja ohjasi yhteistä näkemystä varsinkin arvoketjujen realistisuudesta. Jatkokyselyn realistisuuden arvosana laski kaikissa arvoketjuissa ja erityisesti rahkasammalen ja osmankäämin viljelyn kohdalla, mikä kertoo siitä, että näiden arvoketjujen käytännön haasteita voidaan tunnistaa enemmän kuin esimerkiksi ruokohelven tai pajun kasvatuksessa.

Taulukko 3. Arvoketjujen olemassa oleva hiilimarkkinoihin liittyvän sääntelyn ja ohjauksen toimivuus. Arvoketjujen keskimääräinen arvosana lähtö- ja jatkokyselyssä (0 = ei toimiva…10 = erittäin toimiva) sekä niiden keskihajonta ja kyselyiden välinen muutos.

Arvoketju	Lähtökysely (ka., 1…10)	Keskihajonta	Jatkokysely (ka. 1…10)	Keskihajonta	Muutos
Ennallistaminen	4,29	2,87	4,29	1,25	0,00
Pajun lyhytkiertoviljely	4,57	1,62	4,71	1,38	0,14
Ruokohelven viljely	5,00	1,53	4,71	1,25	-0,29
Rahkasammalen kasvatus	4,29	1,70	3,83	1,83	-0,45
Osmankäämin viljely	3,86	1,46	3,43	1,51	-0,43

3.2 Mikä arvoketju yleistyy todennäköisemmin?

Tulosten mukaan viranomaiset odottavat ruokohelven ja pajun kosteikkoviljelyn yleistyvän nopeammin hiilimarkkinapalveluna (noin 8–9 vuoden päästä) verrattuna muihin arvoketjuihin (10–12 vuotta) (kuvio 1). Vastaukset ovat linjassa kannatettavuuden, realistisuuden ja sääntelyn toimivuuden tulosten kanssa. Näyttää siis siltä, että sellaiset arvoketjut, joista on jo kokemusta, kuten pajun ja ruokohelven viljely, ovat nopeammin käyttöönotettavissa myös hiilimarkkinapalveluina. Merkille pantavaa on, että asiantuntijat arvioivat toimintamallien yleistyvän vasta suhteellisen pitkällä aikavälillä. Arvoketjujen yleistyminen voisi nykytilanteessa tapahtua vasta 2030-luvulla.



Kuvio 1. Viranomaisten näkemyksiin perustuva keskiarvo arvoketjujen yleistymiseen tarvittavista vuosista ja arvioiden keskihajonta.

Avointen vastausten sisällönanalyysissä ennallistamisen haasteeksi tunnistettiin erityisesti poliittisen ympäristön muutokset ja siihen liittyvä maanomistajien tuntema epävarmuus (taulukko 4). Pajun lyhytkiertoviljelyn ja ruokohelven viljelyn osalta yleisimmäksi haasteeksi koettiin heikko kannattavuus, kun taas rahkasammalen ja osmankäämin kohdalla yleinen viljelyn tietotaidon puute. Jos kosteikkoviljelyä ja hiilimarkkinoita halutaan edistää poliittisesti, pitäisi arvoketjujen oikeudellis-hallinnollista toimintakenttää joustavoittaa esimerkiksi lisäämällä uusia kasveja maataloustukikelpoisiksi.

Taulukko 4. Sisällönanalyysin mukainen yhteenveto viranomaisten esiin tuomista arvoketjujen haasteista ja tekijöistä sekä niihin liittyvien mainintojen määrä (kpl).

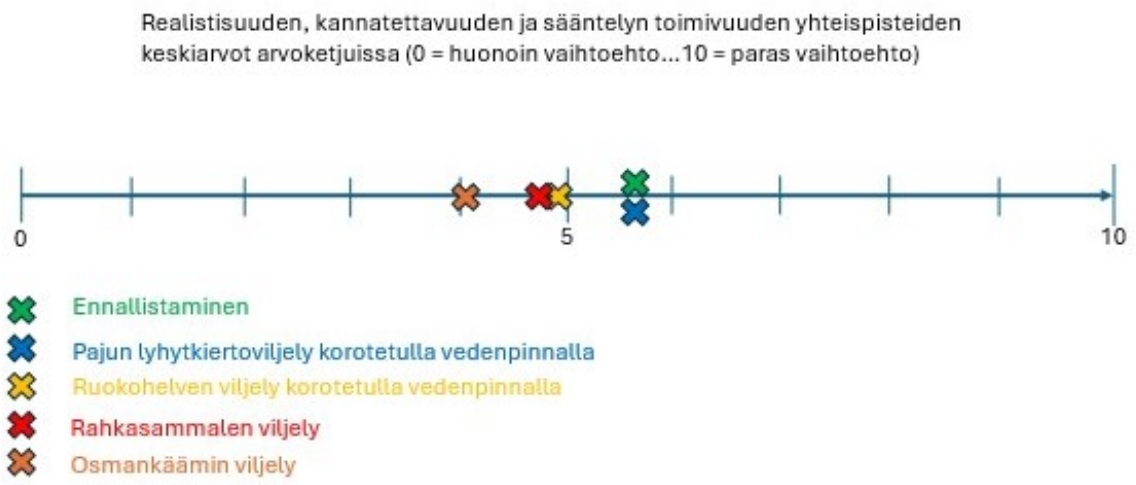
Hiilimarkkinoiden arvoketjut suonpohjalla	Haasteet
Ennallistaminen	• Poliittisen ympäristön muutokset ja siihen liittyvä maanomistajien tuntema epävarmuus, 3 kpl • Tutkimusten puute todellisista hyödyistä, 1 kpl • Viestinnän haasteet, 1 kpl • Rahoituksen haasteet, 1 kpl • Eriävä lainsäädäntö, 1 kpl • Viranomaisresurssien puute uusien toimintamallien sääntelyn luomisessa, 1 kpl • Asenteet, 1 kpl • Maanomistussuhteet, 1 kpl • Muiden kilpailevien jatkokäyttömuotojen, kuten aurinkovoiman, tuoma epävarmuus, 1 kpl
Pajun lyhytkiertoviljely korotetulla vedenpinnalla	• Toimintamallin ja -ketjun toimivuus ja kannattavuus, 5 kpl (kuten käytännön viljelytoimet (esim. korjuu), oikeasti tuottavien maapohjien luonti, pajun pysyvyys alueella, saadaanko konetyötä vähennettyä, jatkojalostus ja kannattavuuden näkemykset, paju ei kasva happamalla eikä ravintoköyhässä maassa) • (Hiilimarkkinoiden) korvaustason määrittäminen, esim. suhteessa maataloustukeen (esim. viljelijätukien osalta soveltuu vain aloille, joilla 2022 viljelyhistoria), 2 kpl • Valvonnallinen kriteeristö, milloin lohko/alueen viljelytaso on tukikelpoinen, 1 kpl • Tiedotus ja neuvonta tärkeitä, 1 kpl
Ruokohelven viljely korotetulla vedenpinnalla	• Tuotantoketjun kannattavuushaasteet, 7 kpl (kuten korjuukustannukset, jalostaminen, kasvin menestyminen vettyneillä alueilla) • Ruokohelven markkinat heikot, 1 kpl • Lainsäädännön erilaisuus maiden välillä, 1 kpl • Tuttu tuote helpottaa markkinoita, 1 kpl • Tukipolitiikan osalta helpompi kuin paju (täyttyykö nurmivaatimus?), 1kpl
Rahkasammalen viljely	• Yleisen tiedon lisääminen, 3 kpl • Ympäristövaikutuksista tulisi saada lisätietoja (asiaa pitäisi katsoa ympäristönsuojelulainsäädännön ja vesiensuojelun näkökulmasta ennen laajaa toimintaa), 2 kpl • Kasvuston uudistaminen (pitkä kierto/kasvatusaika), 2 kpl

Taulukko 4 jatkuu.

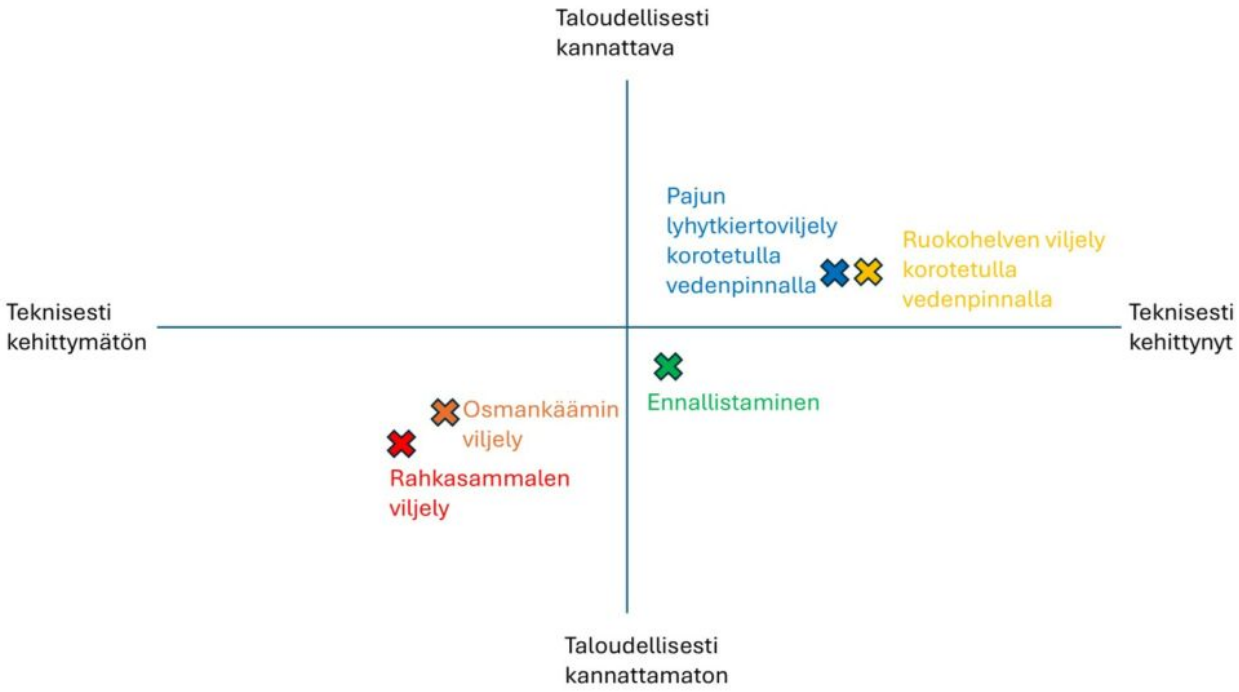
	• JTF-tuella tulisi saada jatkoa, 1 kpl • Rahkasammalen tehokas kasvu ja sen jalostus jatkotuotteiksi, 1 kpl • Maatalouskäytöstä poistuminen, 1 kpl • Tuotteen markkinat, 1 kpl • Ohjeistus ja markkinat puuttuvat, 1 kpl • Aiheuttaako toiminta haittaa naapuri maanomistajille, 1 kpl • Mitä saa tehdä keräämisen jälkeen, 1 kpl
Osmankäämin kasvatus	• Yleisen tiedon puute, tuntematon kasvi ja viljelytekniikka harvojen tiedossa, 5 kpl • Rajalliset ja kehittyvät markkinat lopputuotteelle (onko massatuotteeksi?), 4 kpl • (Maatalous)tukijärjestelmien ulkopuolella, 2 kpl • Kannattavuus, 2 kpl • Jatkojalostuksen kehittyminen, 1 kpl • Sopivien paikkojen löytäminen, 1 kpl • Viljelyn tuoma hyöty? 1 kpl • Pelot ja asenteet käytöstä, 1 kpl

3.3 Tulosten tarkastelu

Liukukytkinkysymysten vastauksista tehtiin yhteenveto laskemalla arvoketjujen vastausten yhteiskeskiarvot kannatettavuuden, realistisuuden ja sääntelyn toimivuuden osalta. Tulosten mukaan parhaat arvoketjut hiilimarkkinoiden näkökulmasta ovat ennallistamisella (yhteiskeskiarvo 5,6, asteikolla 1…10) ja lyhytkiertopajun viljely korotetulla vedenpinnalla (yhteiskeskiarvo 5,6, asteikolla 1…10) (kuvio 2). Kun tätä täydentää kirjoittajien laatimalla synteesillä teknistaloudellisista edellytyksistä (kuvio 3), pajun ja ruokohelven kosteikkoviljely voisi olla jo nykyisin teknistaloudellisesti kannattavaa toimintaa. Teknistaloudellisesti kannattavaa toimintaa tukee pajun ja ruokohelven kuuluminen maataloustukien piiriin. Arvoketjuista ruokohelven kasvatuksesta on eniten kokemusta Suomen mittakaavassa, joten se arvioitiin tekniseltä kehittyneisyystasoltaan lyhytkiertopajua paremmaksi vaihtoehdoksi (kuvio 3), vaikka sen kasvattamisesta on ollut huonojakin kokemuksia viime vuosilta (ks. esim. Laasasenaho, 2020). Kehittyvät hiilimarkkinat voivat muuttaa taloudellisen kannattavuuden tilannetta jokaisessa arvoketjussa.



Kuvio 2. Realistisuuden, kannatettavuuden ja sääntelyn toimivuuden yhteispisteiden keskiarvot arvoketjuissa (0 = huonoin vaihtoehto…10 = paras vaihtoehto).



Kuvio 3. Yhteenveto eli synteesi tutkimuksen tuloksista viiden arvoketjun sijoittumisesta teknistaloudellisessa nelikenttäanalyysissä. Rastit kuvaavat ainoastaan arvoketjun suhteellista sijoittumista nelikenttäanalyysissa, eikä kuviossa ole vertailukelpoista asteikkoa.

Kosteikkoviljelyarvoketjuista eniten kehittämistä tarvitsevat osmankäämin kasvatus ja rahkasammalen viljely, joilla ei ole vakiintunutta toimintamallia eikä maataloustukikelpoisen kasvin statusta Suomessa. Ne ovat synteesin mukaan sekä taloudellisesti kannattamattomia että teknisesti kehittymättömiä. Ennallistaminen on sen sijaan teknisesti kehittynyttä, mutta se ei välttämättä tuota jatkuvasti maanomistajalle lisätuloa, joten sen taloudellinen kannattavuus on vielä epävarmaa. Toisaalta maataloustuet ovat vain yksi kannattavuuteen vaikuttava tekijä. Tulevaisuuden kannalta on tärkeää se, millainen olisi hiilimarkkinoiden rooli kussakin arvoketjussa. Hiilimarkkinoilta saatava korvaus on sidoksissa hiilipäästöjen vähentämispotentiaaliin eli toisin sanoen mitä suurempi päästövähennyspotentiaali sen suurempi olisi hiilimarkkinoilta saatava korvaus. Arvoketjujen kannatettavuuserot tulevaisuudessa riippuvat siis sekä mahdollisesta maataloustuesta, biomassan myyntimahdollisuuksista että hiilimarkkinoilta tulevista korvauksista, mutta myös kasvatuksen osaamiseroista.

Tutkimuksessa on useita tekijöitä, jotka vaikuttavat sen luotettavuuteen. Tutkimuksen vastausprosentti jäi odotettua alhaisemmaksi, vaikkakin siihen osallistui merkittävä osa alueen viranomaisista. Toisaalta hiilimarkkinoiden sääntelyä ollaan vasta kehittämässä Suomessa ja EU:ssa, mikä lisää myös viranomaisten haasteita ymmärtää yhtäaikaisesti uusien uudelleenvettämistoimenpiteiden, eli ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn, ja hiilimarkkinoiden, yhdistämistä. Toisaalta käsitteitä ei määritelty tarkemmin kyselyssä tai Delfoi-työpajassa, vaikka ennallistamisen oikeudellisessa sääntelyssä esiintyy oma terminologiansa. Käytännön keskustelussa voi esiintyä siis huomattavasti enemmän terminologian moninaisuutta, mikä kertoo

siitä, etteivät käsitteet ole vielä keskustelussa vakiintuneita. Tämä voi lisätä epätietoisuutta käsitteiden tulkinnassa ja vaikuttaa siten tuloksiin.

Suomesta puuttuu laajamittainen ennallistamistalous (Laasasenaho, 2024a). Delfoi-työpajaan osallistuneilla on voinut olla erilaisia aiemmin opittuja ja muodostettuja käsityksiä turvetuotantoalueiden jälkikäytön eri muodoista ja vesienhallinnasta, mikä voi vaikuttaa vastauksiin. Lisäksi menetelmässä oli se haaste, ettei vieraampia arvoketjuja, kuten osmankäämin ja rahkasammalen viljelyä kuvattu työpajan alussa. Delfoi-menetelmällä voidaan kuitenkin ennustaa tulevaisuuden näkymiä ja muutoksia nimenomaan tilanteissa, joissa tutkitaan uusien asioiden kehittämistä (Jyväskylän yliopisto, 2024). Siten Delfoi-menetelmällä pystyttiin selvittämään oikeudellis-hallinnollisten reunaehtojen tilannekuvaa paremmin kuin pelkällä kyselytutkimuksella. Myös Delfoin osallistava ja kuunteleva toimintamalli koettiin hyödylliseksi. Toisaalta osa vastaajista oli sivutoimisia viljelijöitä, joten heillä oli realistinen käsitys käytännön maataloudesta, mikä lisää vastausten luotettavuutta.

Tulokset ovat linjassa aiempien tutkimusten kanssa, sillä kosteikkoviljely on monimutkainen toimintakenttä, joka vaatii usean yhtäaikaisen tavoitteen sovittamista keskenään kestävän kehityksen mukaisesti (Ziegler ym., 2021). Kosteikkoviljelyn yleistymiseksi Ziegler ym. (2021) ehdottavat parannuksia niihin epäkohtiin, jotka nousivat esille myös tässä tutkimuksessa: hiilimarkkinoiden kehittäminen, kosteikkoviljelyn tuomien ekosysteemipalveluiden tuotteistaminen, poliittinen ja rahallinen tuki sekä kaikkien sidosryhmien osallistaminen kosteikkoviljelyn kehittämiseen. Myös osittain epäselvä terminologia eri säädösten välillä voi vaikeuttaa viranomaisten, viljelijöiden ja muiden sidosryhmien kommunikaatiota ja heikentää kiinnostusta tarttua uusiin tulonhankintamahdollisuuksiin, joita ennallistaminen ja kosteikkoviljely voisivat tarjota.

Maataloustukiehtoihin liittyvät rajoitteet ovat työpajaan osallistuneiden viranomaisten mukaan yksi selkeä kosteikkoviljelyn arvoketjuja erottava tekijä. Euroopan unionin ja kansallisten viljelijätukien hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksista annetun valtioneuvoston asetuksen (1384/2022) 4.1 §:n mukaan vuoden 2022 jälkeen maatalousmaaksi muusta käytöstä raivaamalla tai muilla keinoin otetulla turvemaalla sekä aiemmin turvetuotannossa olleilla aloilla on oltava pysyvästi nurmikasvusto. Nurmikasvi määritellään asetuksen 3.1,3 §:ssä. Mikään tutkimuksemme kohteena oleva kasvilaji ei ole tukikelpoinen näillä aloilla. Valtioneuvoston asetusta sovelletaan myönnettäessä Euroopan unionin asetuksen (EU) 2115/2021 (suunnitelma-asetus) III osaston II luvussa tarkoitettuja suoria tukia (esim. kestävyysperusteiset tuet ja ilmastoa ja ympäristöä koskevat järjestelmät) tai suunnitelma-asetuksen 70 (ympäristö-, ilmasto- ja muut hoitositoumukset) ja 71 artiklassa (luonnonhaitat tai muut aluekohtaiset haitat) tarkoitettuja tukia (1.2,1–2 §).

Kyse on perusvaatimuksesta (ns. ehdollisuus), jonka noudattaminen on viljelijätukien ehtona, mutta josta ei saa erikseen tukea (Ruokavirasto, 2024a, Turvemaiden suojelu ja maatalousmaaksi muusta käytöstä otettu ala -luku). Vaatimus pysyvästä nurmikasvustosta ei koske ennen vuotta 2023 maatalousmaaksi käyttöönotettuja aloja. Niillä tutkimuksemme kohteena olevista viljeltävistä kasveista ainoastaan paju ja ruokohelpi ovat maataloustukikelpoisia pysyviä kasveja, mikä vaikeuttaa huomattavasti muiden arvoketjujen kannattavuutta. Pysyvillä kasveilla tarkoitetaan viljelykiertoon kuulumattomia kasveja, joita kasvatetaan vähintään viiden vuoden ajan ja joista saadaan toistuvaa satoa (Ruokavirasto, 2024b). On myös huomattava, että maataloustukisääntelyssä ei käytetä termiä kosteikkoviljely, vaan ”kosteaviljely” (Valtioneuvoston asetus eräiden maatalouden pinta-alaperusteisten tukien myöntämisen yleisistä edellytyksistä 77/2023, 4.5 §), jolla

tarkoitetaan viljelyä maatalousmaalla, jossa pohjavedenpintaa on nostettu säätösalaojituksen tai muiden teknisten ratkaisujen avulla ja jolla on tarkoitus tuottaa tällaisella alalla tuottamiseen soveltuvia maataloustuotteita (Ruokavirasto, 2024b). Kosteaviljelyn alat voidaan katsoa maatalousmaaksi, jos aloilla pystytään tekemään kosteaviljelyyn soveltuvien lajien edellyttämät viljelytoimet.

4 Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa käytiin läpi eteläpohjalaisten maatalous- ja ympäristöviranomaisten näkemyksiä ennallistamisen sekä ruokohelven, lyhytkiertopajun, osmankäämin ja rahkasammalen kosteikkoviljelyn haasteista osana hiilimarkkinoita turvetuotannosta vapautuvilla suonpohjilla. Tutkimusmenetelmänä käytettiin soveltuvin osin Delfoi-menetelmällä toteutettua kahta toistunutta kyselytutkimusta viranomaisille järjestetyssä työpajassa Seinäjoella 5.9.2024. Tutkimusaineisto kerättiin Euroopan unionin osarahoittamassa Hiilimarkkinoilta lisäarvoa turvetuotannosta poistettujen alueiden jatkokäyttöön (ArvoHiili) -hankkeessa.

Tutkimustulosten mukaan ennallistamisella ja eri kosteikkoviljelyarvoketjuilla on toisistaan poikkeava lähtötilanne, mikä aiheuttaa kussakin tapauksessa erilaisia oikeudellis-hallinnollisia haasteita viranomaisten näkökulmasta. Tutkimuksessa tunnistettiin useita oikeudellis-hallinnollisia reunaehtoja ja yleistä sääntelykenttää ohjaavia tekijöitä.

Suurin kannatettavuuteen vaikuttava tekijä on kosteikkoviljelykasvien maataloustukikelpoisuuden erot. Vuoden 2022 jälkeen maatalousmaaksi raivatuilla suonpohjilla vaaditaan pysyvä nurmikasvusto. Mikään tutkimuksemme kohteena oleva kasvi ei ole niillä tukikelpoinen. Lisäksi ennen vuotta 2023 maatalousmaaksi otetuilla aloilla edellä mainituista kasveista ainoastaan paju ja ruokohelpi ovat maataloustukikelpoisia kasveja, mikä vaikeuttaa huomattavasti muita arvoketjuja. Kun arvioitiin sitä, mikä valituista arvoketjuista voisi viranomaisten näkökulmasta yleistyä nopeimmin osana hiilimarkkinoiden kehittymistä selvisi, että nämä arvoketjut voisivat olla lyhytkiertopajun ja ruokohelven viljely sekä ennallistaminen, vaikkakaan viranomaiset eivät suhtautuneet niihin kovinkaan houkuttelevina vaihtoehtoina. Ennallistamisen haasteeksi tunnistettiin erityisesti poliittisen ympäristön muutokset ja siihen liittyvä maanomistajien tuntema epävarmuus. Pajun lyhytkiertoviljelyn ja ruokohelven viljelyn osalta yleisimmäksi haasteeksi koettiin taloudellisesti heikko kannattavuus, kun taas rahkasammalen ja osmankäämin kohdalla haaste oli viljelytaidon puute. Jos kosteikkoviljelyä ja hiilimarkkinoita halutaan edistää poliittisesti, pitäisi arvoketjujen oikeudellis-hallinnollista toimintakenttää joustavoittaa esimerkiksi lisäämällä uusia kasveja maataloustukikelpoisiksi. Oma tähän liittyvä kysymyksensä ja epävarmuutensa on Euroopan unionin maatalouspolitiikan kehitys vuoden 2027 jälkeen.

Eri arvoketjut ovat kehittyneisyysasteeltaan erilaisessa lähtötilanteessa. Tulosten mukaan vain pajun ja ruokohelven kasvatus voivat olla taloudellisesti kannattavia vaihtoehtoja. Kannattavuus perustuu kuitenkin maataloustukiin ja biomassan myyntiin, eikä näidenkään arvoketjujen osalta ole kokemusta hiilimarkkinoilta saatavista korvauksista.

Tarvitaan huomattavasti enemmän tietoa siitä, miten hiilimarkkinoilta saatava korvaus määritellään ja kuinka sidottu hiili todennetaan eri arvoketjuissa. Tällöin voitaisiin arvioida korvauksen suuruutta esimerkiksi hehtaaria kohden ja ottaa ne osaksi taloudellisen kannattavuuden laskelmia. Jos hiilimarkkinoilta saatava hehtaarikorvaus laskettaisiin sidotun hiilen määrän perusteella, voitaisiin arvioida paremmin myös

hiiliyksiköiden suhteellista osuutta kokonaistuloissa.

Toistaiseksi tutkimustulokset ennallistamisen ja kosteikkoviljelyn hiilitaseista suonpohjilla puuttuvat Suomen olosuhteissa, eikä niiden hiilinielupotentiaalia voida vielä arvioida luotettavasti. Tämä vaikuttaa luonnollisesti käsitykseen arvoketjujen kannattavuudesta ja luo epävarmuutta myös tähän tutkimukseen. Hiilimarkkinoiden lisäksi tarvitaan paljon lisää käytännön tietoa kosteikkoviljelyn arvoketjujen parhaista käytänteistä viljelyyn ja sadon hyödyntämiseen liittyen.

Lähteet

Bioenergia. (2019). *Turvetuotannosta poistuneet suonpohjat ovat jo hiilinieluja – metsitys tärkein jälkikäyttömuoto*. https://www.bioenergia.fi/2019/03/08/turvetuotannosta-poistuneet-suonpohjat-ovat-jo-hiilinieluja-metsitys-tarkein-jalkikayttomuoto/

Buzacott, A., 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

Etelä-Pohjanmaan liitto. (2022). *Etelä-Pohjanmaan alueellista siirtymää koskeva JTF-suunnitelma 16.12.2022*. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/01/Etela-Pohjanmaan-JTF-suunnitelma-16.12.2022-v3.pdf

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2115/2021. Asetus jäsenvaltioiden yhteisen maatalouspolitiikan nojalla laadittavien, Euroopan maatalouden tukirahastosta (maataloustukirahasto) ja Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta (maaseuturahasto) rahoitettavien strategiasuunnitelmien (YMP:n strategiasuunnitelmat) tukea koskevista säännöistä sekä asetusten (EU) N:o 1305/2013 ja (EU) N:o 1307/2013 kumoamisesta. http://data.europa.eu/eli/reg/2021/2115/oj

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 1991/2024. Asetus luonnon ennallistamisesta ja asetuksen (EU) 2022/869 muuttamisesta. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 3012/2024. Asetus pysyvää hiilenpoistoa, hiiliviljelyä ja hiilen varastointia tuotteisiin koskevasta unionin sertifiointikehyksen perustamisesta. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (17.11.2023). *Ilmastoviisaat ratkaisut turvetuotantoalueiden jatkokäyttöön: Opas maanomistajalle ja laajempaan suunnitteluun*. https://storymaps.arcgis.com/stories/e596596f4aa24758aef64f0f069a99d0

Gordon, T. J. (1994). *The Delphi method*. AC/UNU Millennium Project. Futures Research Methodology. https://eumed-agpol.iamm.fr/private/priv_docum/wp5_files/5-delphi.pdf

Ikonen, P., Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Viholainen, I., Palomäki, A., Kuittinen, S., & Pappinen, A. (2023).

Katsaus turvetuotannosta vapautuvien suonpohjien jälkikäyttömuotoihin, sekä niiden ympäristö- ja monimuotoisuusvaikutuksiin. *Suo, 74*(1–2), 49–69. http://suo.fi/article/10823

Jyväskylän yliopisto. (2024). *Delfoi-menetelmä*. https://sites.app.jyu.fi/mehu/fi/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/delfoi-menetelma

Kløve, B., Berglund, K., Berglund, Ö., Weldon, S., & Maljanen, M. (2017). Future options for cultivated Nordic peat soils: Can land management and rewetting control greenhouse gas emissions? *Environmental science & policy, 69*, 85-93. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.12.017

Laasasenaho, K. (2020). Turpeen tuotannosta vapautuvat suopohjat voisivat tukea maaseudun bioenergiantuotantoa: Lectio praecursoria Tampereen yliopistossa 19.12.2019. *Maaseutututkimus, 28*(1), 112–121. https://journal.fi/maaseutututkimus/article/view/94490

Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Räsänen, A., Palomäki, A., Viholainen, I., Markkanen, T., Aalto, T., Ojanen, P., Minkkinen, K., Jokelainen, L., Lohila, A., Siira, O.-P., Marttila, H., Päkkilä, L., Albrecht, E., Kuittinen, S., Pappinen, A., Ekman, E., Kübert, A., Lampimäki, M., Lampilahti, J., Shahriyer, A. H., Tyystjärvi, V., Tuunainen, A.-M., Leino, J., Ronkainen, T., Peltonen, L., Vasander, H., Petäjä, T., & Kulmala, M. (2023). After-use of cutover peatland from the perspective of landowners: Future effects on the national greenhouse gas budget in Finland. *Land use policy, 134*, 106926. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106926

Laasasenaho, K., Palomäki, A., Teixeira, M., Lauhanen, R., Palkia, P., Maanavilja, L., Turunen, J., Ikkala, L., Pappinen, A., Kuittinen, S., Laakso, T., Miettinen, M., Aro, L., Jylhä, P., & Wall, A. (2024a). Turvemaiden ennallistamistalouden resurssi- ja osaamistarpeet: Asiantuntijoiden näkemyksiä ennallistamistavoitteiden haasteista. *Suo, 75*(1)

Laasasenaho, K., Lauhanen, R., & Palomäki, A. (2024b). Maanomistajien rooli turvemaiden ennallistamisessa. Suopäivän 2.2. 2024 laajennetut tiivistelmät. *Suo, 75*(1)

Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Maanavilja, L., Turunen, J., Ikkala, L., Pappinen, A., Kuittinen, S., Laakso, T., Miettinen, M., Aro, L., Jylhä, P., & Wall, A. (2024c). ArvoHiili selvittää suonpohjien kosteikkoviljelyn ja ennallistamisen tuotteistamista hiilimarkkinoilla. Teoksessa S. Päällysaho, P. Junell, M. Salminen-Tuomaala, S. Uusimäki, & M. Karvonen (toim.), *Seinäjoen ammattikorkeakoulu – meidän ammattikorkeakoulu* (s. 326–336) (Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 42). Seinäjoen ammattikorkeakoulu. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20241210100893

Laatikainen, A., Kolari, T., & Tahvanainen, T. (2025). Sphagnum moss layer growth after restoration of forestry-drained peatlands in Finland. *Restoration ecolocy*, e70008. https://doi.org/10.1111/rec.70008

Lahtinen, L., Mattila, T., Myllyviita, T., Seppälä, J., & Vasander, H. (2022). Effects of paludiculture products on reducing greenhouse gas emissions from agricultural peatlands. *Ecological engineering, 175*, 106502. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106502

Laine, A., Ahonen, H.-M., Pakkala, A., Mäntylä, I., Noro, K., Halonen, M., Laininen, J., Laturi, J., Kinnunen, P., & Aalto, L. (2024). *Vapaaehtoisten ilmastotoimien rooli ja kansainvälisen viitekehyksen muutoksen vaikutukset Suomelle* (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 31). Valtioneuvoston

kanslia. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-344-9

Lehtonen, H., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Mäkipää, R., Nieminen, M., Rämö, J., Wall, A., Wejberg, H., & Viitala, E.-J. (2022). Politiikkasuositus: Maa- ja metsätalouden tukijärjestelmiä on kehittävä rohkeasti ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. *Luke policy brief*, 6. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-540-8

Liu, W., Fritz, C., van Belle, J., & Nonhebel, S. (2023). Production in peatlands: Comparing ecosystem services of different land use options following conventional farming. *Science of the total environment, 875*, 162534. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162534

Maa- ja metsätalousministeriö. (2022). *Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)*. https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelman-laatiminen

Maa- ja metsätalousministeriö. (2024). *Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelma*. https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/tutkimus-ja-innovaatio-ohjelma

Niemi, J., Mattila, T., & Seppälä, J. (2024). Rewetting on agricultural peatlands can offer cost effective greenhouse gas reduction at the national level. *land use policy, 146*, 107329. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107329

Ojanen, P., Minkkinen, K., & Regina, K. (2020). Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. *Suo, 71*(2), 173–188.

Palkia, P., & Laasasenaho, K. (2024). Kokemuksia turvetuotannosta vapautuvien suonpohjien maanomistajien aktivoinnista jatkokäyttösuunnitelmiin. Teoksessa S. Päällysaho, P. Junell, M. Salminen-Tuomaala, S. Uusimäki, & M. Karvonen (toim.), Seinäjoen ammattikorkeakoulu – meidän ammattikorkeakoulu (s. 531–539) (Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 40). Seinäjoen ammattikorkeakoulu. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20241210100893

Partners for Innovation, & Wageningen Environmental Research. (2024). Peatlands – Technical assessment paper. https://climate.ec.europa.eu/document/download/95f2f80b-2b7f-42e2-a627-9c070d8090c3_en?filename=policy_carbon_expert_tap_peatlands_en.pdf&prefLang=lv

Raina, N., Zavalloni, M., & Viaggi, D. (2024). Incentive mechanisms of carbon farming contracts: A systematic mapping study. *Journal of environmental management, 352*, 120126. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120126

Ruokavirasto. (2024a). *Ehdollisuuden opas 2024*. https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/perusehdot/ehdollisuus/ehdollisuuden-opas/ehdollisuuden-opas-2024/

Ruokavirasto. (2024b*). Maatalousmaa, perus- ja kasvulohkot 2024*. https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/oppaat/hakuoppaat/hakuoppaat/maatalousmaa-perus-ja-kasvulohkot/maatalousmaa-perus-ja-kasvulohkot-2024/#maatalousmaahan-kuulumattomat-alat

Räsänen, A., Albrecht, E., Annala, M., Aro, L., Laine, A. M., Maanavilja, L., Mustajoki, J., Ronkanen, A.-K., Silvan, N., Tarvainen, O., & Tolvanen, A. (2023). After-use of peat extraction sites – A systematic review of biodiversity climate, hydrological and social impacts. *Science of the total environment, 882*, 163583. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163583

Sapkota, Y., & White, J. R. (2020). Carbon offset market methodologies applicable for coastal wetland restoration and conservation in the United States: A review. *Science of the total environment, 701*, 134497. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134497

Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (uud. laitos). Tammi.

United Nations Development Programme. (18.5.2022). *What are carbon markets and why are they important?*https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-are-carbon-markets-and-why-are-they-important

Valtioneuvoston asetus eräiden maatalouden pinta-alaperusteisten tukien myöntämisen yleisistä edellytyksistä (77/2023). https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saadoskokoelma/2023/77

Ziegler, R., Wichtmann, W., Abel, S., Kemp, R., Simard, M., & Joosten, H. (2021). Wet peatland utilisation for climate protection – An international survey of paludiculture innovation. *cleaner engineering and technology, 5*, 100305. https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100305

Liitteet

Liite1. Kysely kosteikkoviljelyketjujen ja ennallistamisen soveltuvuudesta hiilimarkkinapalveluksi turvetuotannosta vapautuvilla suonpohjillaLiite 2. Kysely kosteikkoviljelyketjujen ja ennallistamisen soveltuvuudesta hiilimarkkinapalveluksi turvetuotannosta vapautuvilla suonpohjilla