



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2022

Turvepeltojen kosteikkoviljely ja pohjaveden korkeuden säätely

Kannattavuus ja päästövähennysmahdollisuudet

Elina Virkkunen (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2022

Turvepeltojen kosteikkoviljely ja pohjaveden korkeuden sääntely

Kannattavuus ja päästövähennysmahdollisuudet

Elina Virkkunen (toim.).

Kirjoittajat:

Hanna Kekkonen, Kauko Koikkalainen, Marika Laurila, Heikki Lehtonen,
Jussi Leppänen, Liisa Maanavilja, Antti Miettinen, Niko Silvan, Henrik Wejberg
ja Elina Virkkunen



MML
MAAN-
MITTAUS-
LAITOS



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Viittausohje:

Virkkunen, E. (toim.). 2022. Turvepeltojen kosteikkoviljely ja pohjaveden korkeuden säätely : Kannattavuus ja päästövähennysmahdollisuudet. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 72 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:

Kekkonen, H. & Maanvilja, L. 2022. Turvepeltojen päästöt ja päästövähennyskeinot. Julkaisussa: Virkkunen, E. (toim.). Turvepeltojen kosteikkoviljely ja pohjaveden korkeuden säätely : Kannattavuus ja päästövähennysmahdollisuudet. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 9–14.



ISBN 978-952-380-369-5 (Painettu)

ISBN 978-952-380-370-1 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-370-1>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Elina Virkkunen (toim.)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2022

Julkaisuvuosi: 2022

Kannen kuva: Hanna Kekkonen

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

Tiivistelmä

Elina Virkkunen (toim.)

Luonnonvarakeskus (Luke), Manamansalontie 90 C, 88300 Paltamo

Suomen peltopinta-alasta 11 % eli 270 000 ha on eloperäisiä maita, joiden orgaanisen aineksen pitoisuus on vähintään 35 %. Viljeltyjen turvepeltojen vuotuinen ilmastovaikutus on noin 8 Mt CO₂-ekv. Turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöt ovat merkittävässä roolissa maataloudessa. Siksi turvepeltojen viljeleminen mahdollisimman ilmastoystävällisesti vähentäisi selvästi maatalouden tuottamia kasvihuonekaasupäästöjä. Se on myös mahdollisuus osallistua Suomen päästövähennystalkoisiin.

Kuivatusta turvemaasta vapautuu ilmaan sekä hiili- että typpiyhdisteitä. Sen lisäksi typen ja orgaanisen aineksen huuhtouma kuormittaa vesistöjä. Kasvihuonekaasuja vapautuu eniten viljeltäessä yksivuotisia kasveja.

Eloperäisillä mailla ilmastoystävälliset viljelytoimet ovat hiilen vapautumisen estämistä tai hidastamista. Turvemaiden hiilipitoisuus on niin korkea, että hiilen määrän lisääminen maaperään viljelytoimin on haastavaa, jopa mahdotonta. Tässä raportissa keskitytään mahdollisuuteen säädellä turvepellon pohjaveden pintaa ja viljellä pellolla kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja turvepeltojen hiilivarastojen säilyttämiseksi.

Turvepeltojen kosteikkoviljely voi parhaimmillaan hyödyttää sekä viljelijää että koko yhteiskuntaa, sillä se voi mahdollistaa markkinakelpoisen sadon ja ilmastohyötyjen samanaikaisen tuottamisen. Pohjaveden pinnan nostaminen turvepellolla edellyttää kuitenkin investointeja, ja vedenpinnan korkeuden tarkkailu ja säätäminen lisäävät viljelijän työtä. Viljelytoimet ovat alttiimpia sadesäille kuin hyvin kuivatetulla pellolla ja saattavat vaatia märkiin olosuhteisiin suunniteltuja erikoiskoneita. Sadonkorjuun onnistumiseen liittyy riskejä. Erittäin märkinä vuosina sato voi jäädä korjaamatta. Lisäksi kosteikkoviljelykasvien korjuuketjut ja markkinat ovat toistaiseksi kehittymättömät. Viljelijä ei välttämättä saa korotetulla pohjaveden pinnan tasolla viljellyistä kasveista parempaa tuottajahintaa kuin hyvin kuivatetulla pellolla kasvatetuista kasveista. Kasvihuonekaasupäästövähennys ei myöskään toistaiseksi ole suoraan korvauseruste missään tuessa. Lisäksi nykyinen maatalouden tukijärjestelmä kannustaa pitämään syrjäisiä ja huonotuotuisia turvepeltolohkoja luonnonhoitopeltoina. Jos kosteikkoviljelyn halutaan yleistyvän, täytyy uusia kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja saada tukikelpoisiksi.

Hankkeessa laadittujen katetuottolaskelmien perusteella kosteikkoviljely ei ole tällä hetkellä viljelijälle useinkaan taloudellisesti kannattavaa. Laskennallinen lisätuen tarve kosteikkoviljelyyn on suuri (250–800 €/ha/v), jos tuki maksetaan hehtaariperusteisesti. Koko yhteiskunnan näkökulmasta tarkasteltuna suurikin tuki etenkin kosteikkoviljelyn käynnistysvaiheessa on kuitenkin usein perusteltavissa. Vettämisestä seurauksena turvepeltolohkoilta saatavat kasvihuonekaasupäästövähennykset ovat huomattavia, etenkin jos siirrytään yksivuotisten viljelykasvien viljelystä kosteikkoviljelyyn, jolloin vähennetyn hiilidioksidiekvivalentitonin kustannus ei nouse kohtuuttoman suureksi.

Yksinkertaisimmillaan turvepeltojen päästöjä voidaan vähentää jonkin verran jo siirtämällä yksivuotisten kasvien viljelyä kivennäismaille ja monivuotisten kasvien viljelyä turvemaille. Tämä onnistuu sekä kivennäismaita vuokraamalla että rehuntuotantosopimuksilla.

Tällä hetkellä viljelijöitä kiinnostaa enemmän kosteikon, esimerkiksi riistakosteikon, perustaminen kuin kosteikkoviljely. Karjatilat tarvitsevat peltoalaa rehuntuotantoon, eikä tiloilla usein ole

aikaa kokeilla uutta ja epävarmaa tuotantoa. Turvepellot toimivat tiloilla puskurina, joista saadaan kuivanakin kesänä hyvä sato.

Asiasanat: kosteikkoviljely, pohjavedenpinnan korkeuden säätely, vettäminen

Sisällys

1. Johdanto	7
2. Turvepeltojen päästöt ja päästövähennyskeinot	9
2.1. Eloperäisten peltojen päästöt Suomessa.....	9
2.2. Eloperäisten maiden päästöjen vähentäminen	13
3. Kosteikkoviljely ja viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla – kustannukset ja hyödyt viljelijöille ja yhteiskunnalle	15
3.1. Katetuottolaskelmat.....	15
3.1.1. Verrokkit: luonnonhoitopeltonurmi ja rehukaura kuivatetulla turvepellolla	16
3.1.2. Ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla.....	16
3.1.3. Mesiangervon viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	18
3.1.4. Karpalon kosteikkoviljely	20
3.1.5. Rahkasammalen kosteikkoviljely	22
3.1.6. Ilmastokosteikko	24
3.2. Kasvihuonekaasupäästöt ja päästövähennykset.....	24
3.3. Päästövähennyksiin tarvittavat taloudelliset kannustimet ja päästövähennysten yhteiskunnalliset kustannukset.....	25
3.4. Johtopäätökset kannattavuudesta ja saavutettavien päästövähennysten kustannuksista	27
4. Turvepeltojen päästöjen vähentämisen mahdollisuudet kivennäismaiden vuokrauksella tai rehuntuotantosopimuksilla.....	29
4.1. Mahdollisuudet viljelyn siirtämiseen turvepelloilta kivennäismaapelloille.....	29
4.2. Tutkimusmenetelmä	30
4.3. Päästövähennyslaskelmia alueittain	31
4.3.1. Tapaus 1 Kalajoella	31
4.3.2. Tapaus 2 Kannuksessa.....	32
4.3.3. Tapaus 3 Kokkolassa	32
4.3.4. Rehuntuotantosopimusten päästövähennyskustannus	33
4.4. Poliittikavälineen arviointia.....	33
4.5. Johtopäätökset	34
5. Kannattaako kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen turvepelloilla säätosalaajituksen keinoin?	35
6. Viljelijähaastattelujen koonti kosteikkoviljelystä ja kosteikoista	41
6.1. Taustatietoja haastatelluista	41
6.2. Mielenpitoet kosteikkoviljelystä	42

6.3. Mielenpitoet kosteikoista.....	43
7. Case-esimerkit kosteikoista RATU-hankkeen haastattelujen perusteella.....	45
8. Yhteenveto ja johtopäätökset	48
Viitteet.....	51
Liitteet	54

1. Johdanto

Maataloudelta odotetaan vahvaa osallistumista kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen osana Suomen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamista vuoteen 2035 mennessä. Maatalouden tuottajajärjestöjen MTK:n ja SLC:n kesällä 2020 julkistetussa Maatalouden ilmastotiekartassa esitettiin skenaario, jossa maatalouden kasvihuonekaasupäästöt alenevat 16 Mt CO₂-ekv. vuositasolta 29 %, eli noin 4,6 Mt CO₂-ekv., vuoteen 2035 (Lehtonen ym. 2020). Tästä vähennyksestä runsas 1 Mt CO₂-ekv. arvioitiin saavutettavan turvepelloilta.

Turvepellot ovat alueellisesti tärkeä tuotannontekijä erityisesti maamme pohjoisissa osissa, kuten Pohjanmaan maakunnissa, Lapissa, Pohjois-Savossa ja Kainuussa. Nämä alueet ovat myös nautakarjavaltaisia alueita. Rehuntuotanto onnistuu näillä pelloilla hyvin, ja niiltä saadaan satoa myös kuivina kesinä. Turvepeltojen viljelystä luopuminen merkitsisi suuria aluetaloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia, jos turvepelloista kaikkein riippuvaisimmat maatilat joutuisivat lopettamaan toimintansa. Siksi on perusteltua tarkastella turvepeltojen viljelystä käyttökelpoisia kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä vaihtoehtoja. Lisäksi esimerkiksi tilusjärjestelyillä voidaan tukea ja tehostaa ilmastolle hyödyllisiä toimia.

Luonnonvarakeskuksessa on meneillään useampia hankkeita, joilla aktivoidaan viljelijöitä näkemään turvepeltojen erilaiset kasvihuonekaasujen päästöjä vähentävät mahdollisuudet, joista kosteikkoviljely on arvioitu yhdeksi vaikuttavimmista keinoista. Tämä julkaisu on kirjoitettu RATU-hankkeen (Rahanarvoisia vaihtoehtoja syväturpeisten viljelysmaiden käsittelyyn) työnä. Hankkeessa kehitettiin turvemaiden ilmastoviisasta maatalouskäyttöä yhteistyössä viljelijöiden, neuvojen ja tutkijoiden kanssa. Sitä toteuttivat Luonnonvarakeskuksen lisäksi ProAgria Keski-Pohjanmaa, ProAgria Itä-Suomi, ProAgria Keskusten Liitto ja Maanmittauslaitos. Hanketta rahoitti Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2014–2020.

Muita orgaanisten peltomaiden kasvihuonekaasupäästöjen hillintää tutkivia hankkeita ovat muun muassa OMAIHKA (Orgaanisten maiden ilmastopäästöjen hillintä nautakarjatiljoilla) ja TURINA (Turvepeltojen ilmastokestävä viljely – viljelijän näkökulma). Molempien hankkeiden päärahoittaja on maa- ja metsätalousministeriö.

Tämän julkaisun ovat kirjoittaneet Luonnonvarakeskuksen tutkijat. Turvemaiden päästöistä ja päästövähennyksistä (Luku 2) ovat kirjoittaneet Hanna Kekkonen ja Liisa Maanavilja. Kokonaisuuteen, jossa tarkastellaan kosteikkokasvien viljelyn taloutta ja saavutettavien kasvihuonekaasupäästövähennyksien kustannuksia (Luku 3), ovat perehtyneet Antti Miettinen, Kauko Koikkalainen, Marika Laurila ja Niko Silvan. Luvussa 4, jonka ovat kirjoittaneet Henrik Wejberg, Kauko Koikkalainen, Heikki Lehtonen ja Antti Miettinen, esitetään tuloksia päästövähennyskustannuksista, kun yksivuotisten kasvien viljelyä siirretään viljelijän omilta turvepelloilta toisen maanomistajan kivennäismaapelloille solmimalla rehuntuotanto- ja vuokrasopimuksia. Heikki Lehtonen on kirjoittanut luvun 5, jossa perehdytään tiheään ojavälin säätösaloajitukseen. Elina Virkkunen ja Jussi Leppänen ovat koonneet viljelijähaastattelun tuloksia turvemaiden viljelystä ja kosteikkoviljelystä sekä kosteikoista esimerkkitapauksineen (Luvut 6 ja 7). Lukuun 8 on koottu johdopäätökset tarkasteluista.

Haluamme kiittää kaikkia hankkeeseen osallistuneita yhteistyökumppaneita ja haastateltuja viljelijöitä. Kiitos myös Pohjois-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Kainuun ELY-keskuksille, joiden kautta Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2014–2020 rahoitus on saatu.

Käsiteiden selitykset	
Vettäminen*	Pohjaveden pintaa nostetaan tarkoituksellisesti.
Viljely korotetulla pohjaveden tasolla	Pohjaveden pinta on alempana kuin kosteikkoviljelyssä, mutta matalammalla kuin tavanomaisessa viljelyssä. Pohjaveden korkeutta hallitaan matalalla ojituksella ja tarvittaessa padoilla tai säätösalojilla. Viljelykasvina voi olla mikä tahansa.
Kosteikkoviljely	Vedenpintaa hallitaan padoilla tai säätökaivoilla. Pellolla viljellään kosteissa olosuhteissa viihtyvää tuotantokasvia, jonka sato myös korjataan.
Kosteikko	Muussa kuin viljelykäytössä oleva alue, jossa pohjaveden pinta on maanpinnan yläpuolella.
Ilmastokosteikko	Vedenpinta nostetaan vähintään maanpinnan tasolle, mutta alueella ei edellytetä viljeltävän tuotantokasveja tai korjattavaa satoa.
Riistakosteikko	Kosteikko, joka on jonkin erityisominaisuuden takia vesilintujen suosiossa.
Ennallistaminen	Ekosysteemi palautetaan luonnontilaisen kaltaiseksi.
Paksuturpeinen pelto	Viljelykäyttöön kuivatettu suo, jonka turvekerroksen paksuus on >60 cm.
Ohutturpeinen pelto	Viljelykäyttöön kuivatettu suo, jonka turvekerroksen paksuus on 30–60 cm.
Eloperäiset maat (määritelmä riippuu asiayhteydestä)	Turvemaissa on > 40 % orgaanista ainesta (suomalainen luokitus).
	Eloperäisissä maissa on >35 % orgaanista ainesta (IPCC:n luokitus).
	Multamaissa on 20–40 % orgaanista ainesta (suomalainen luokitus).
Turvetuotantoalue	Kuivatettu suo, jolta nostetaan turvetta.

* Vettämisestä voidaan myös käyttää termiä 'vesittäminen'.

2. Turvepeltojen päästöt ja päästövähennyskeinot

Hanna Kekkonen¹ ja Liisa Maanavilja²

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

² Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki (vuoden 2022 alusta lähtien Geologian tutkimuskeskus)

2.1. Eloperäisten peltojen päästöt Suomessa

Suomen viljelyalasta 11 %, noin 270 000 hehtaaria (Tilastokeskus 2021) on Suomen kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion mukaisia eloperäisiä maita. Eloperäisiin maihin luetaan maat, joiden hiilipitoisuus on korkea. Kun eloperäinen maa on kuivana viljelykäytössä, siihen kerrostunut hiili vapautuu hiljalleen aikojen kuluessa takaisin ilmakehään. Viljeltyjen peltojen lisäksi noin 67 000 hehtaaria turvepeltoja on jäänyt ajan saatossa viljelyn ulkopuolelle. Myös näiden hylättyjen peltojen maaperästä vapautuu kuivissa oloissa hiiltä, joskin hitaammin, vaikka peltoja ei enää aktiivisesti viljeltäisi.

Eloperäiset maalajit sisältävät runsaasti myös typpeä: yhden metrin paksuisessa kerroksessa turvetta typpeä voi olla jopa kymmeniä tuhansia kiloja hehtaarin alalla (Paasonen-Kivekäs 2016). Eloperäisen aineksen hajotessa myös typpi vapautuu. Osan tpeestä kasvit voivat hyödyntää kasvukauden aikana, mutta osa päättyy kaasumaisina yhdisteinä ilmaan ja osa huuhtoutuu sade- ja valumavesien mukana vesistöihin (Paasonen-Kivekäs 2016). Peltokäyttöön kuivattujen turvemaiden olosuhteet ovat otolliset voimakkaan kasvihuonekaasun, dityppioksidin eli ilokaasun (N₂O) synnylle. Dityppioksidipäästöjä syntyy myös turvepelloilta vesistöihin huuhtoutuvasta tpeestä. Typpihuuhtoumat turvepelloilta, etenkin paksuturpeisilta, ovat selvästi suuremmat kuin kivennäismailta (Huhta & Jaakkola 1993). Kasvihuonekaasupäästövaikutuksen lisäksi viljellyiltä turvemailta tuleva typen ja orgaanisen aineksen huuhtouma kuormittaa vesistöjä.

Turvepellon kasvihuonekaasupäästöt riippuvat pellon muokkauksesta, viljelykasvista ja kuivastustilasta. Nurmen päästöt ovat pienemmät, ja mitä märempi turvepelto on, sitä vähemmän päästöjä syntyy. Pellon hylkääminen pienentää päästöjä merkittävästi (Taulukko 1).

Taulukko 1. Turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöt eri pellonkäyttömuodoissa ja eri vedenpinnan tasoilla (IPCC 2014, 2013, hylätty pelto Maljanen ym. 2010, muunnos hiilidioksidiekvivalenteiksi IPCC AR4). IPCC:n päästökertoimet perustuvat pitkälti suomalaisiin ja muissa Pohjoismaissa tehtyihin tutkimuksiin (IPCC 2014, 2013, kts. myös erillinen tietolaatikko).

Pellonkäyttömuoto	päästö/nielu CO ₂ , t	päästö N ₂ O, t CO ₂ -ekv.	päästö CH ₄ , t CO ₂ -ekv.	päästö yht., t CO ₂ -ekv.
Yksivuotinen, vilja	29	6	-	35
Monivuotinen, nurmi	21	4	-	25
Hylätty pelto	13	3	-	16
Nurmi, korotettu vedenpinta - 30 cm	13	1	1	15
Vetetty tai kosteikkoviljely, ve- denpinta -10–5 cm	-2	0	5	3

Suomen eloperäisiltä viljelysmaailta syntyi vuonna 2019 päästöjä 6,5 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia ja 1,4 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia dityppioksidia (N₂O). Hylättyjen peltojen päästöt olivat 0,9 Mt hiilidioksidia ja 0,2 Mt CO₂-ekv. dityppioksidia.

Viljelyillä turvemailla on merkittävä ilmastovaikutus, mutta toisaalta niiltä muodostuviin päästöihin on helppo vaikuttaa moneen muuhun päästölähteeseen verrattuna. Esimerkiksi nautojen ruuansulatuksessa tapahtuvan pötsikäymisen päästöjen vähentäminen on jo monimutkaisempaa, ja saatavat päästövähennykset huomattavasti pienempiä. Turvepeltojen päästövähennysmahdollisuuksien mittakaava on myös helposti ymmärrettävissä: yhdeltä turvepeltohehtaarilta saatavat päästövähennykset liikkuvat yhden keskivertosuomalaisen vuosipäästöstä jopa kolmen keskivertosuomalaisen vuosipäästöön toimenpiteestä riippuen (Taulukko 1, Sitra 2021). Toimenpiteillä tarkoitetaan tässä erilaisia viljelymenetelmiä tai maankäytön muutosta, kuten viljelykasvivalinnan muutosta, kosteikkoviljelyä, pellon ennallistamista tai metsittämistä. Esimerkiksi siirtyminen yksivuotisesta viljelykasvista monivuotiseen viljelykasviin on toimenpide, jolla turvepeltohehtaarin päästöjä saadaan vähennettyä jo noin 10 t CO₂-ekv/vuosi.

ELOPERÄISEN MAAN MÄÄRITTELY JA MÄÄRITTÄMINEN

Eloperäisiä maita syntyy yleensä silloin, kun esimerkiksi alaviin kohtiin kertynyt kasvimassa ei hajoa korkean vedenpinnan, märkyyden ja kylmien lämpötilaosuhteiden seurauksena (mm. Paasonen-Kivekäs ym. 2016). Kasvimassan hajoamaton orgaaninen aines muodostaa pitkän ajan kuluessa maahan turvekerroksen.

Suomen kansallisessa maalajiluokituksessa eloperäiset maat luokitellaan turvemaihin ja multamaihin: turvemaisissa orgaanista ainesta on yli 40 %, multamaissa 20–40 % (mm. Lemola ym. 2018, Ylihalla & Peltovuori 2016). Maalajien luokittelun tarve on noussut viljelyn tarpeista: luokittelun avulla pystytään ennalta arvioimaan peltomaan viljelyominaisuuksia (Järvelä 2016). Multamaat ovat muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta viljelytoimien seurauksena kuluneita turvemaita, joihin on voinut sekoittua turpeen alla ollutta kivennäispitoista pohjamaata (Ylihalla & Peltovuori 2016). Maat, joiden orgaanisen aineksen pitoisuus on alle 20 %, luokitellaan kivennäismaiksi. Tästä tosin poikkeavat liejusavet, jotka luokitellaan eloperäisiksi, jos niiden orgaanisen aineksen pitoisuus on ≥ 6 % (Järvelä 2016).

Kansainvälinen ilmastoraportointi ja Suomen kansallinen kasvihuonekaasuinventaarioraavat hallituksenvälisen ilmastonmuutospaneelin IPCC:n (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) eloperäisten maiden määritelmää, joka eroaa hieman kansallisesta luokituksesta. Eloperäisiksi maiksi lasketaan maat, joissa orgaanisen hiilen osuus on yli 20 % (IPCC 2006), eli orgaanisen aineksen osuus yli 35 %. Viljelysmaan eloperäisyyden tiedonlähteenä käytetään maannostietokantaa (Lilja ym. 2017, johon on arvioitu Suomen pintamaan maatyypit. Mukana ovat maat, joiden eloperäinen kerros on yli 30 cm paksuinen. Multamaita näistä eloperäisistä maista on vain pari prosenttia, ja siksi kasvihuonekaasuinventaariorissa puhutaan usein yksinkertaisuuden vuoksi turvemaista.

Useimmiten viljelijä saa runsaasti tietoa peltolohkojensa maalajista ja pellon kunnosta viljavuustutkimuksesta. Viljavuustutkimus on ympäristökorvauksen tilakohtaisen toimenpiteen ehto, ja se vaaditaan pääsääntöisesti kaikilta yli 0,5 ha:n kokoisilta peruslohkoilta (Ruokavirasto, 31.3.2021). Jo tiedot pellon maalajista ja multavuudesta antavat tärkeitä viitteitä maan viljavuudesta, ja ne määritetään viljavuustutkimuksessa aistinvaraisesti (Kurki 1972, Uusitalo & Salo 2002).

Aistinvaraisuudesta johtuen joissakin tapauksissa voi syntyä epäselvyyksiä, luokituuiko maalaji turvemaaksi vai multamaaksi. Asian varmistamiseksi viljelijä voi pyytää maanäytteestä perusmäärityksen lisäksi eloperäisen aineksen määrityksen. Orgaaninen aines määritetään hehikutushäviönä. On huomattava, että mikäli maalaji vaihtuu peruslohkolla, pienikin määrä kivennäisainesta vaikuttaa hehikutushäviön lopputulokseen. Näissä tapauksissa olisi hyvä ottaa erilliset näytteet kultakin maalajilta kasvupaikan todellisen tilanteen toteamiseksi.

ELOPERÄISTEN VIJELYMAIDEN PÄÄSTÖLASKENNASSA KÄYTETTÄVÄT PÄÄSTÖKERTOIMET

Turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytettävät kertoimet perustuvat hallitustenvälisen ilmastopaneelin eli IPCC:n tekemiin, tieteellisiin tutkimuksiin perustuviin yhteenvertoihin. Eloperäisten maiden päästökertoimet ovat peräisin IPCC:n nykyisin käytössä olevan vuoden 2006 ohjeen (IPCC 2006) kosteikkoliitteestä (IPCC 2014, 2013).

Kertoimien taustatutkimuksissa hiilidioksidi- tai dityppioksidipäästöä on mitattu kammio- menetelmällä tai pyörrekovarianssitekniikalla. Hiilidioksidipäästöä on mitattu myös turpeen hiilen häviämisestä eli laskemalla turpeesta pitkän ajan kuluessa hävinnyt hiili turpeen painumisesta tai tuhkapitoisuuden muutoksesta. Yksivuotisten kasvien kuivan pellon kertoimet perustuvat tutkimuksiin boreaalisella ja lauhkealla ilmastovyöhykkeellä, monivuotisten kasvien pelkästään boreaalisella. Suomalaiset turvepellot ovat kertoimissa hyvin edustettuina. Hiilidioksidikertoimissa suomalaisten turvepeltojulkaisujen osuus kertoimen taustajulkaisuista on yksivuotisilla 4/11, monivuotisilla 5/7 (IPCC 2014, 2013, Taulukko 2.1). Dityppioksidikertoimissa suomalaisten turvepeltojulkaisujen osuus kertoimen taustajulkaisuista on yksivuotisilla 5/12, monivuotisilla 9/10 (IPCC 2014, 2013, Taulukko 2.5).

Monivuotisia kasveja edustavan nurmen kerroin on IPCC:n kosteikkoliitteen (IPCC 2014, 2013) taulukoissa nimellä *grassland, drained*, vaikka nurmi luetaan boreaalisissa viljelyolosuhteissa kasvihuonekaasuinventaarion maaluokissa viljelysmaaksi, *cropland*. Boreaalisissa oloissa nurmi uudistetaan alle viiden vuoden välein, kun taas ruohikkoalueeksi, *grassland*, luokitellaan kasvihuonekaasuinventaarion raportointisääntöjen mukaan vain yli viiden vuoden ajan pysyvä nurmi. Suomen kansallisessa kasvihuonekaasuinventariossa nurmen päästöt lasketaan viljelysmaan päästöihin, kun taas ruohikkoalueet ovat enimmäkseen hylättyjä peltoja. Siten ruohikkoalueiden kerroin perustuu hylätyillä pelloilla Pohjoismaissa tehtyihin mittauksiin (Maljanen ym. 2010).

Märän nurmen kertoimet perustuvat lauhkealla ilmastovyöhykkeellä tehtyihin mittauksiin, koska boreaalisia mittauksia ei ole ollut saatavilla. Kosteikkoviljelyn kertoimet ovat samoja kuin ennallistetun boreaalisen ravinteikkaan suon kertoimet (IPCC 2014, 2013, Taulukko 3.1, Annex 3A.1).

Turvepellot ovat keskenään erilaisia, ja turvepeltojen päästöissä on suurta vaihtelua. Päästökertoimissa on mukana tuo vaihtelu. Päästökertoimilla tehtävä laskenta sopii ilmastoraportointiin, jossa nykyhetken päästöjä verrataan menneisyyden vertailuvuoteen, turvepeltojen vertaamiseen muihin päästölähteisiin, ja perusteeksi nurmen ja vettäamisen suosimiselle turvemailla. Kun halutaan tietää, mikä on juuri tietyn pellon päästö tai mitkä ovat eri viljelymenetelmien vaikutukset päästöihin, tarvitaan hienosyisempää päästötietoa. Turvepeltojen päästöjä tutkitaan jatkuvasti, ja uusien tutkimustulosten avulla pystytään tulevaisuudessa vastaamaan suurempaan määrään turvepeltojen päästöjä koskevia tietotarpeita.

2.2. Eloperäisten maiden päästöjen vähentäminen

Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet velvoittavat kaikkea toimintaa, myös alkutuotantoa, tähtäämään kasvihuonekaasupäästöjen merkittävään vähentämiseen. Maataloudessa eloperäiset maat ovat suurin yksittäinen päästölähde, ja siksi niiden viljelyn ilmastotoimet tarvitaan osaksi Suomen päästövähennysten kokonaisuutta. Tulevaisuudessa alkutuotannon tulee samanaikaisesti kyetä tuottamaan riittävästi elintarvikkeita ja hyödykkeitä kasvavalle ihmiskunnalle, vastaamaan ilmasto- ja ympäristötavoitteisiin ja tuottamaan riittävä elanto tuottajalle. Jotta kaikki nämä tavoitteet voitaisiin saavuttaa samanaikaisesti, on selvää, että turvemaita viljellään vielä jatkossakin, mutta eloperäisten maiden raivausta pelloiksi pitää vähentää ja jo viljelyssä olevilla pelloilla tarvitaan ilmastoviisaita toimia.

Eloperäisillä mailla ilmastoystävälliset viljelytoimet ovat hiilen vapautumisen estämistä tai hidastamista. Hiilipitoisuus on niin korkea, että hiilen määrän lisääminen maaperään viljelytoimin on haastavaa, jopa mahdotonta.

Ilmastovaikutusten ennaltaehkäiseminen

Eloperäisten maiden ilmastoviisasta viljelyä voidaan edistää ennaltaehkäisemällä uusien päästölähteiden syntyä, hillitsemällä päästöjä tai vähentämällä niitä aktiivisesti. Jotta uusia päästölähteitä ei pääsisi syntymään, uusien turvemaiden raivaamista pelloksi tulisi välttää. Uudet turvemaat ovat pitkäaikaisia päästölähteitä.

Valtaosa viljellyistä eloperäisistä maista sijaitsee Suomen pohjoisella C-tukialueella: Pohjois-Savossa ja Pohjanmaalla. Turvevaltaisilla alueilla maatalouskelpoisen kivennäismaan saatavuus saattaa olla rajallista. Turvemaiden raivaaminen pelloksi voi olla monessa tapauksessa taloudellisesti tai toiminnallisesti mielekkäin tai ainoa vaihtoehto saada tilalle lisää peltoalaa.

Turvemaiden raivaamisen sijaan on tärkeää kartoittaa ensin vaihtoehtoiset tavat hankkia peltoa. Sellainen voi olla esimerkiksi yhteistyö naapuritilojen kanssa. Paikallisen maaseutuviranomaisen tai maatalousneuvojan kanssa kannattaa pohtia mahdollisuuksia pellon ja myös muun maan tilusvaihdolle, tilusjärjestelyille, pellon ostolle, vuokraukselle tai mahdollisuuksille raivata peltoa kivennäismaista turvemaan sijaan. Joskus olemassa olevien peltojen perusparannus tai kasvukunnon kohennus riittävät.

Hillitsevät toimet

Silloin kun turvemaan raivaamista ei voi välttää, on tärkeää toteuttaa raivaus huolella niin, että pellostaan saadaan mahdollisimman pian tuottava ja sen tuottokyky pidetään mahdollisimman hyvänä. Tällöin maaperästä muodostuva päästö kohdistuu hyödykkeelle, ja mitä enemmän peltoilta saadaan satoa, sitä pienempi päästö on tuotettua satokiloa kohden.

Niin uusia kuin jo pitkään viljelyssä olleita eloperäisiä maita voidaan viljellä ainakin hiukan ilmastoviisaammin. Kaikkein yksinkertaisin tapa vähentää päästöjä olisi siirtää pellot yksivuotisen kasvin viljelystä nurmen tai muiden monivuotisten kasvien viljelyyn. Se vähentää pellon kasvihuonekaasupäästöjä yhden keskivertosuomalaisen vuosipäästön verran hehtaaria kohti.

Nykyään noin kolmanneksella eloperäisten maiden viljelyalasta viljellään yksivuotisia kasveja. Aina yksivuotisten kasvien viljelyä turvemaalla ei voi täysin välttää. Tilalla voi olla hallussaan pelkästään eloperäisiä maita tai se on puhdas kasvinviljelytila. Myös kasvinviljelytiloilla monivuotisten kasvien suosiminen eloperäisillä mailla voi onnistua, mikäli lähialueelta löytyy monivuotisille kasveille sopivat markkinat.

Jos turvepellolla on mahdollista nostaa pohjavedenpintaa esimerkiksi padotuksin tai säätösala-ojituksella, se vähentää päästöjä merkittävästi. Samat toimet sopivat niin paksu- kuin ohutturpeisille mailla, pääasia että turvekerros jää korotetun pohjaveden pinnan alapuolelle.

On myös turvepeltolohkoja, jotka ovat niin heikkotuottoisia tai märkiä, että niiden viljely on hankalaa ja tuottamatonta: sato saattaa jäädä niiltä vuosi toisensa jälkeen korjaamatta. Nämä lohkot tuottavat suuren määrän päästöjä, mutta eivät hyödykkeitä päästöjen vastineeksi. Turvekerroksen paksuudesta riippuen ongelmallisilla ja hankalilla pelloilla voisi viljelyn sijasta pyrkiä ilmastotoimiin. Ohutturpeisilla mailla tällainen toimi voisi olla metsittäminen. Paksuturpeisilla mailla turvetta on jäljellä niin paljon, että ilmaston kannalta nopeampi, tehokkaampi ja pitkäaikaisempi toimi olisi veden pinnan tason palauttaminen luonnolliseen korkeuteen, ennallistamalla pelto suoksi tai siirtämällä se kosteikkoviljelyyn. Kosteikkoviljelyssä pelto ei poistu viljelystä, vaan sillä tuotetaan märissä oloissa viihtyviä kasveja, kuten marjoja elintarvikkeeksi tai ruokohelpeä tai pajua energiaksi tai kuivikkeeksi.

Omalle tilalle soveltuvia keinoja tulee tarkastella tila- ja peltolohkokohtaisesti. Esimerkiksi nau-takarjatioilla suuri osa viljelyalasta voi olla jo nurmiviljelyssä, kun taas viljatilalla voi olla vaikeaa löytää markkinoita monivuotisille kasveille. Viljelijä itse on paras arvioimaan peltolohkojensa tuottavuutta ja kuntoa sekä sitä, millaisia ilmaston kannalta kestäviä ratkaisuja tilalla on resurs-sien puitteissa mahdollista tehdä.

Yhteiskunnan tulisi vuorostaan kehittää viljelijän toimintaympäristöä sellaiseksi, että viljelijän on yhä helpompaa tehdä ilmaston kannalta kestäviä ratkaisuja. RATU-hankkeessa on etsitty keinoja tähän tilusjärjestelyistä, pellon pitkäaikaisesta vuokrauksesta sekä turvemaiden vilje-lystä korotetulla pohjavedenpinnan tasolla ja kosteikkoviljelystä, joista kahteen jälkimmäiseen tämä raportti pureutuu.

3. Kosteikkoviljely ja viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla – kustannukset ja hyödyt viljelijöille ja yhteiskunnalle

Antti Miettinen¹, Kauko Koikkalainen², Marika Laurila³ ja Niko Silvan⁴

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu

² Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

³ Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

⁴ Luonnonvarakeskus (Luke), Korkeakoulunkatu 7, 33720 Tampere

Kosteikkoviljely ja viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla mahdollistavat maatalouskäytössä olevien ojitettujen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen ja alueen viljelykäytön jatkamisen. Kosteikkoviljelyssä vedenpinta on keskimäärin 10–5 cm maanpinnan alapuolella. Kun vedenpinta on keskimäärin 30 cm maanpinnan alapuolella, puhutaan tässä julkaisussa viljelystä korotetulla pohjaveden pinnan tasolla. Siirtyminen tehokkaaseen kuivatukseen perustuvasta ”normaaliviljelystä” kosteikkoviljelyyn tai viljelyyn korotetulla pohjaveden pinnalla edellyttää, että uusi viljelytapa on viljelijän näkökulmasta taloudellisesti kannattava.

Luvun 3 tavoitteena on vertailla kosteikkoviljelyn ja korotetulla pohjaveden pinnan tasolla tapahtuvan viljelyn tuottoja ja kustannuksia perinteisten viljelymenetelmien tuottoihin ja kustannuksiin. Huomioimalla pohjaveden pinnan nostamiseen tarvittavan investointikustannuksen suuruus sekä katetuottojen erot saadaan selville kosteikkoviljelyn (tai viljelyn korotetulla pohjaveden pinnalla) kustannukset viljelijälle (€/ha). Yhdistämällä kustannustieto saavutettavaan kasvihuonekaasupäästövähennykseen voidaan laskea kuinka paljon yhden hiilidioksidiekvivalentitonin vähennys tulisi maksamaan yhteiskunnalle (€/t CO₂-ekv.).

3.1. Katetuottolaskelmat

Kosteikkoviljely ja viljely korotetulla pohjaveden tasolla edellyttävät vedenpinnan nostamista turvepeltolohkolla sekä sellaisten kasvien viljelyä, jotka menestyvät määritellyissä olosuhteissa. Kaukapaalliseen kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja on useita (esim. Naukkarinen 2021), mutta niiden viljelyn kannattavuudesta on ollut niukalti tietoa. Tässä luvussa kosteikkoviljelyyn ja korotetulla pohjaveden pinnan tasolla viljelyyn soveltuvista kasveista tarkastellaan ruokohelpeä, mesiangervoa, karpaloa ja rahkasammalta. Lisäksi laskelmissa on huomioitu myös entiselle turvepeltoalueelle perustettu ilmastokosteikko, jossa vedenpinta pidetään jatkuvasti korkealla ja jonka tarkoituksena on tuottaa ainoastaan kasvihuonekaasupäästövähennyksiä.

Kuivatetuilla paksaturpeisilla pelloilla viljellään usein nurmea tai kauraa karjan rehuksi. Ympäristökorvaukseen sitoutuneilla maataloilla myös luonnonhoitopeltonurmet (LHP-nurmet) ovat yleisiä. Tämän vuoksi kosteikkoviljelykasvien verrokeiksi valittiin LHP-nurmi ja rehukaura. Kosteikkoviljelykasvien ja korotetulla pohjaveden pinnan tasolla viljeltävien kasvien tuottoja ja kustannuksia verrataan kuivatetulla turvepellolla kasvatettavan LHP-nurmen ja rehukauran viljelyn katetuottoihin. Lisäksi ruokohelvestä esitetään suoran vertailun mahdollistamiseksi laskelmat viljelystä hyvin kuivatetulla paksaturpeisella pellolla ja viljelystä korotetulla pohjaveden pinnan tasolla.

Viljelyn taloudellista tulosta mitataan tarkastelemalla C2-tukialueella olevalta yhden hehtaarin suuruiselta turvepeltoalalta kymmenvuotisjaksolta saatavia keskimääräisiä tuottoja (ml. tuki-tuotot) ja keskimääräisiä kustannuksia. Laskelmissa huomioidaan myös pohjaveden pinnan

nostamisesta aiheutuvat investointikustannukset sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailusta ja säädöstä aiheutuvat vuosittaiset työkustannukset. Katetuottolaskelmissa on hyödynnetty ProAgria Keskusten Liiton Tuottopuntaria (2020) sekä konetyön kustannuksia ja tilastollisia urakointihintoja (Palva 2019). Viljelijän tuntipalkan suuruudeksi on oletettu 17 €/h (Tilastokeskus 2022).

Yksityiskohtaiset katetuottolaskelmat ovat tutkimusraportin liitteinä (Liitteet 1–9). Viljelykasvien ja tuotantopanosten hinnat ovat tällä hetkellä rajussa muutoksessa. Viljelijät voivat parhaiten hyödyntää esimerkkilaskelmia soveltamalla niitä muuttuneeseen hintatasoon sekä omaan tuotantotoimintaansa ja maatilansa olosuhteisiin sopiviksi.

3.1.1. Verrokkit: luonnonhoitopeltonurmi ja rehukaura kuivatetulla turvepellolla

Huonotuottoisia ja/tai kaukana tilakeskuksesta olevia peltolohkoja pidetään usein luonnonhoitopeltoina. Tällaiseen toimintaan kannustetaan myös harjoitetulla maatalouden ympäristöpolitiikalla. Luonnonhoitopeltopelloilta saa kilpailukyisen katetuoton etenkin silloin, jos LHP-nurmi niitetään vain kahden vuoden välein.

Luonnonhoitopellon katetuottolaskelmat on esitetty Liitteissä 1 ja 2. Ensimmäisessä laskelmassa oletetaan, että luonnonhoitopelloilta saatava nurmirehusato hyödynnetään. Toisessa laskelmassa sato niitetään tukiehtojen mukaisesti kahden vuoden välein, mutta satoa ei korjata eikä hyödynnetä karjan rehuksi, jolloin viljelykustannukset minimoidaan.

Rehukaura sietää viljoista parhaiten happamia kasvuolosuhteita. Se on siksi turvepelloilla yleisimmin viljelty viljakasvi. Rehukauran katetuottolaskelma on esitetty Liitteessä 3.

Ruokohelven viljely on vähentynyt noin 2 000 hehtaariin, joka on vain noin kymmenesosa 2000-luvun alun huippuvuosista. Tästä syystä ruokohelpeä ei tässä selvityksessä käytetä laajemmin verrokkina, mutta ruokohelvestä on kuitenkin tehty katetuottolaskelma normaalisti kuivatetulla turvepellolla viljeltäessä (Liite 4). Laskelma mahdollistaa ruokohelven normaaliviljelyn vertailun ruokohelven viljelyyn korotetulla pohjaveden pinnan tasolla (Liite 5) esimerkiksi silloin, jos viljelijä harkitsee tuottavansa ruokohelpirehua tai -kuiviketta ilmastoystävällisesti korottamalla pohjaveden pintaa turvepellolla.

3.1.2. Ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla

Ruokohelvi (*Phalaris arundinacea* L.) on kookas heinäkasvi, joka kasvaa luonnonvaraisena Lappiin saakka (Kuva 1). Se viihtyy luontaisesti vesistöjen rannoilla, ojissa ja tienpientareilla ja sopii viljeltäväksi turvemailla. Ruokohelpikasvusto voidaan käyttää rehuksi, kuivikkeeksi tai energiaksi ja se korjataan paalaamalla tai irtosilppuna. Energia- ja usein myös kuivikekäyttöön viljeltävä helvi korjataan kuloheinänä varhain keväällä. 2000-luvun alussa ruokohelpeä viljeltiin energiatarkoitukseen, vaikka lajikkeet oli alun perin kehitetty rehuntuotantoon. Tällä hetkellä helpeä viljellään lähinnä kuivikkeeksi. Ruokohelven viljelyala oli Suomessa vuonna 2021 noin 2 270 ha (Satotilasto 2021).

KUSTANNUKSET POHJAVEDEN PINNAN NOSTAMISESTA SÄÄTÖPADOILLA

Pohjaveden pinnan nostamisella hidastetaan tai estetään turpeen hajoaminen ja pienennetään turvepeltojen maaperäpäästöjä. Pohjaveden pinnan nostaminen edellyttää investoimista säätösaloajitukseen tai avo-ojiin asennettaviin säätöpatoihin. Säätösaloajituksen kannattavuutta on tarkasteltu tämän julkaisun luvussa 5. Tässä luvussa (luku 3) olevissa laskelmissa on oletettu, että pohjaveden pinnankorkeutta säädellään säätöpatojen avulla.

Kustannus	€/ha
Vettämissuunnitelman kustannukset	184,51
Säätöpatojen hankinta	606,25
Säätöpatojen asennus	285,42
Yhteensä	1 076,18

Lähde: Saarnio (2021).

Yllä olevassa laskelmassa on oletettu, että avo-ojiin asennettavia säätöpatoja tarvitaan peltohehtaarille keskimäärin 2,5 kpl. Säätöpatojen kustannukseksi tulee tällä oletuksella noin 1 000 €/ha.

Jos säätöpadoista tehdään vuosittain 20 prosentin poisto ja investoidulle pääomalle oletetaan viiden prosentin vuosikorko, niin säätöpadoista aiheutuvat poisto- ja korkokustannukset ovat kymmenen vuoden aikana vuosittain keskimäärin 112 €/ha. Tätä arviota on käytetty säätöpatojen keskimääräisenä vuosikustannuksena liitteinä 5–9 olevissa laskelmissa.

Ruokohelpi tuottaa kuiva-ainesatoa keväällä korjattuna jopa 6–8 t/ha 10–12 vuotena (Pahkala ym. 2005). Monivuotiset rikkakasvit on hävitettävä ennen viljelyn aloittamista ja myös ensimmäisenä viljelyvuonna. Myöhempinä viljelyvuosina ruokohelpi kilpailee hyvin rikkakasveja vastaan. Vahva juurakko parantaa pellon kantavuutta. Viljelyä päätettäessä ruokohelpikasvusto hävitetään huolellisesti kemiallisesti ja mekaanisesti, jotta se ei jää rikkakasviksi pellolle.

Viljeltäessä ruokohelpeä korotetulla pohjaveden pinnan tasolla on katetuottolaskelmassa (Liite 5) huomioitu vedenpinnan noston kustannukset, kun pohjaveden pinnan korkeutta säädellään avo-ojiin asennetuilla säätöpadoilla. Lisäksi työkustannukset on arvioitu viidenneksen suuremmiksi kuin hyvin kuivatetulla paksaturpeisella pellolla viljeltäessä (Liite 4), koska märissä olosuhteissa työ on hitaampaa. Märissä olosuhteissa ruokohelpi kasvaa hyvin, mutta toisaalta myös riski sille, että satoa ei saada korjattua, kasvaa. Edellä mainituista syistä laskelmassa on oletettu, että korotetulla pohjaveden pinnalla viljeltäessä ruokohelven hehtaarisato on hieman suurempi kuin hyvin kuivatetulla pellolla viljeltäessä.



Kuva 1. Ruokohelpi kasvaa lähes kaksimetriseksi. Kuva: Elina Virkkunen.

Ruokohelpi on tällä hetkellä todennäköisin vaihtoehto kosteikkokasviksi, koska se on tukikelpoinen kasvi, ja osalla viljelijöistä on aiempaa kokemusta ruokohelven viljelystä. Jos viljelijä tuottaa ruokohelpeä omalla tilalla käytettäväksi kuivikkeeksi tai rehuksi, hänen ei tarvitse miettiä sadon markkinointia. Keskeinen kysymys tällöin on, millaisilla kannustimilla viljelijä siirtyy viljelemään ruokohelpeä turvepelloillaan korotetulla vedenpinnalla. Liitteissä 4 ja 5 olevien laskelmien perusteella voidaan päätellä, että viljelijä tarvitsee vuosittain lisää tukea 288 €/ha, jotta hän pääsisi ruokohelven viljelyssä korotetulla pohjaveden pinnalla samaan taloudelliseen tulokseen kuin ruokohelven viljelyssä hyvin kuivatetulla pellolla. Eli vaadittava vähimmäiskorvaus ilmastoystävällisemmästä ruokohelven viljelystä on vuosittain noin 300 €/ha.

3.1.3. Mesiangervon viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla

Kosteammilla kasvupaikoilla viihtyvä mesiangervo (*Filipendula ulmaria*) on luonnonkasveista eräs yritysten yleisimmin hyödyntämä raaka-aine Suomessa (Laurila 2018) (Kuva 2). Mesiangervosta hyödynnetään kasvin maanpäällisiä osia, erityisesti kukintoja, pääasiassa erilaisten elintarvikevalmisteiden ja luonnonkosmetiikan valmistukseen. Muutamat yritykset valmistavat mesiangervosta eläimille tarkoitettuja rehuvalmisteita ja ulkoisesti käytettäviä hoitotuotteita. Mesiangervo on rikas bioaktiivisten yhdisteiden lähde, jolla voisi olla hyödyntämispotentiaalia nykyistä runsaampaan ja monipuolisempaan käyttöön.



Kuva 2. Kukkivia mesiangervoja. Kuva: Marika Laurila.

Yritysten hyödyntämä mesiangervo hankitaan jatkojalostukseen tällä hetkellä luonnonkasvustoista keräämällä. Mesiangervo on Suomessa yleinen kasvi. Se esiintyy paikoin runsaina kasvustoina muun muassa kosteilla niityillä, rannoilla ja käytöstä poistuneilla pelloilla. Jos mesiangervon raaka-ainekäsittely kasvaa, ainakin osa raaka-aineesta voisi olla järkevää tuottaa viljelemällä. Kasvin viljelymahdollisuuksia yritysten raaka-ainetarpeisiin on tutkittu 2000-luvun alkupuolella Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen *Luonnosta teolliseen tuotantoon* -hankkeessa (Mäkitalo ym. 2006), jossa sen viljelystä laadittiin myös alustava ohjeistus (MTT Kasvintuotanto Rovaniemi). Viljelyssä mesiangervon havaittiin kukkivan pääosin samanaikaisesti, mikä vähentää keruukertojen tarvetta ja siten kustannuksia.

Mesiangervon kosteikkoviljelyn katetuottolaskelmassa (Liite 6) on oletettu, että mesiangervosta hyödynnetään vain kukinnot. Mesiangervon kukinnoista maksettava tuottajahinta on RATU-hankkeessa tehdyn kyselyn perusteella arviolta 15 €/kg ka.

Mesiangervokasvuston maanpäällisen biomassan on laskettu olevan 4 000 kg kuiva-ainetta mesiangervoaltaisella kostealla niityllä heinäkuun alussa (Balsberg 1982). Katetuottolaskelmassa mesiangervon penkkiviljelmän penkkipinta-ala¹ (277 m²) arvioitiin tuottavan suhteessa samansuuruisen sadon kuin edellä mainittu luonnonkasvusto. Näin ollen penkkiviljelmän koko

¹ Viljelysuunnitelmassa käytettiin seuraavia muuttujia hehtaarin suuruiselle viljelmälle: penkin leveys 0,4 metriä, riviväli 0,9 metriä ja rivin pituus 90 metriä.

maanpäällisen kasvuston kuiva-ainesato hehtaarilta olisi $(277 \text{ m}^2 / 10\,000 \text{ m}^2) \times 4\,000 \text{ kg/ha}$ eli noin 1 100 kg/ha. Mesiangervon kukinto-osa, johon sisältyy hieman myös verson ylimpiä lehtiä, on arviolta 15 % maanpäällisen osan kokonaisbiomassasta (Jaana Väisänen, Oulun ammattikorkeakoulu, haastattelu 8.12.2020), joten penkkiviljelmän kukintojen sato olisi 165 kg kuiva-ainetta hehtaaria kohden. Hyvissä olosuhteissa mesiangervo tuottaa kukkasatoa jo toisena vuotena. Laskelmassa on oletettu, että täysimääräinen sato (165 kg ka/ha) saadaan kahdeksana vuotena kymmenestä.

Katetuottolaskelmassa on oletettu, että yhden mesiangervon taimen hankintahinta² on 0,47 € ja että taimia tarvitaan hehtaarille yhteensä 16 000 kpl. Lisäksi ensimmäisenä vuotena aiheutuu kustannuksia taimien istutuksesta. Kustannukset on liitteenä 6 olevassa laskelmassa tasoitettu kymmenen vuoden ajalle.

Katetuottolaskelmassa on oletettu kemiallinen siemenrikkakasvien torjunta, vaikka mesiangervolle ei ainakaan toistaiseksi ole hyväksytyjä kasvuvuosina käytettäviä kemiallisia torjunta-aineita. Toisesta vuodesta eteenpäin tulevat kukintojen korjuu- ja kuivauskustannukset. Oletuksena on, että kukinnot kerätään käsin.

3.1.4. Karpalon kosteikkoviljely

Isokarpalo (*Vaccinium oxycoccos*) on karuilla ja melko märillä soilla rahkasammalkasvuston pinnalla viihtyvä, matalakasvuinen varpukasvi (Kuva 3). Se on toinen soittemme tärkeimmistä kerättävistä marjoista hillan (*Rubus chamaemorus*) ohella. Pikkukarpalo (*Vaccinium microcarpum*) on isokarpalon pienimarjaisempi sukulainen, jonka taloudellinen merkitys on pienten ja vaikeasti poimittavien marjojensa johdosta vähäinen. Tässä yhteydessä puhumme yleisesti karpalosta, joka pääosin tarkoittaa isokarpaloa.

Karpalo on hyvin monikäyttöinen marja, joka sopii hyvin mehujen, hillojen, liköörien ja hyytelöjen valmistukseen. Lisäksi karpaloa on tutkittu erityisesti vanhusten virtsatietulehdushoitojen yhteydessä. Tutkimuksissa todettiin, että karpalomehu vaikuttaa bakteerien kiinnittymiseen virtsarakon sisäpintaan ja siten estää tulehdistiloja. Tämä johtuu karpalon väriaineista, tanniineista ja proantosyaaneista, jotka lamaannuttavat tulehduksia aiheuttavien kolibakteerien kiinnityshapsut. Karpalon sisältämä hedelmäsokerikin vaikeuttaa kiinnittymistä. Lisäksi tulehdistentorjuntatalkoisiin osallistuvat karpalon lukuisat vitamiinit ja hivenaineet (Cederberg 2018). Karpalolla voisikin olla markkinapotentiaalia tulevaisuudessa myös rohdoskasviksi.

² Kahdelta taimitarhalta saatujen tietojen perusteella yhden pottitaimen tuotantokustannus on 0,665 €. Laskelmassa on oletettu, että mesiangervon taimen kappalehinta on 0,47 €, kun taimia ostetaan isoina erinä. Tällä hetkellä mesiangervon taimia tuotetaan Suomessa pienessä mittakaavassa kosteikkokasviksi ja hulevesialueille. Jos mesiangervon viljely ja siihen liittyvä taimitaimituotanto aloitettaisiin suuremmassa mittakaavassa, todennäköisesti taimien hintakin asettuisi tuotannon kehittyessä kohtuullisemmaksi.



Kuva 3. Isokarpalo (*Vaccinium oxycoccos*) on hilla ohella toinen merkittävä soilla kasvava luonnonmarjamme, mutta se soveltuu hyvin myös kosteikkoviljelyyn. Kuva: Niko Silvan.

Suomessa karpalon viljely on toistaiseksi ollut hyvin pienimuotoista ja kokeiluluonteista, mutta karpalon viljelyn markkinapotentiaali on laaja. Esimerkiksi amerikankarpalon tuotanto Yhdysvalloissa ja Kanadassa on jopa 500 milj. kg/v, ja erilaisten karpalotuotteiden valikoima on suuri (Agricultural Marketing Resource Center of USA 2019). Karpalon viljely voisi olla tulevaisuudessa varteenotettava vaihtoehto turvemaita omistavalle suomalaiselle viljelijälle, jos onnistutaisiin jalostamaan Suomen olosuhteissa menestyviä lajikkeita, kehittämään korjuutekniikkaa ja luomaan toimivia markkinoita.

Pohjois-Amerikassa karpalon viljely on tiettyihin osavaltioihin keskittynyt tehokas ja hyvin organisoitu bisnes. Paikallisesta pensaskarpalosta (*V. macrocarpon*) jalostettuja karpalolajikkeita viljellään laajalti eikä luonnonvaraista karpaloo kerätä kuin hyvin pienimuotoisesti kotitarvekäyttöön. Yhdysvallat ja Kanada tuottavatkin 98 % koko maailmassa tuotetusta viljellystä karpalosta. Kokeiluja on kuitenkin tehty muuallakin. Esimerkiksi Virossa karpaloo viljellään turvetuotannosta vapautuneilla soilla hyvällä menestyksellä, joskin suhteellisen pienimuotoisesti. Nykyään viljelyssä olevat lajikkeet on valittu Viron soilta jo 1960–1970-luvuilla. Suomessa kiinnostusta on ollut erityisesti hyvin satoisiin pohjoisamerikkalaisiin pensaskarpaloihin, joiden menestyksestä on saatu vaihtelevia tuloksia riippuen kasvuolosuhteista. Suomessa saa ostettua venäläisten ja virolaisten lajikkeiden taimia, jotka varmuudella soveltuvat kasvuolosuhteisiimme ainakin Etelä- ja Keski-Suomessa. Suurimarjaista venäläistä lajiketta on kokeiltu laajemmalla maa-alueella, jo ennestään karpaloo kasvavalla kosteikolla. Paikoin myös luonnonvaraiseen rahkasammalkasvustoon istutetut karpalot ovat menestyneet ja tuottaneet satoa hyvin (Tikkanen 2020).

Karpalon kosteikkoviljelyssä pohjaveden pinta on lähellä maan pintaa, esimerkiksi 10 cm maanpinnan alapuolella. Huomattavaa on, että happamassa ja vähäravinteisessa maassa viihtyvät karpalot eivät välttämättä menesty pitkään viljellyillä pelloilla liian korkean pH:n tai ravinteisuuden vuoksi. Tällöin voi olla tarpeen kuoria pintamaata n. 20–30 cm muuta käyttöä varten, ja istuttaa karpalot alta löytyvään happamampaan ja vähäravinteisempaan kerrokseen (Zak ym. 2018).

Karpalon kosteikkoviljelyn katetuottolaskelmassa (Liite 7) on oletettu, että karpaloviljelmältä saadaan satoa kolmannelta vuodesta lähtien. Sadon suuruudeksi on arvioitu 1 000 kg/ha, joka on karpalolle vaatimaton ja realistisesti saavutettavissa. Karpalon tuottajahinnaksi on oletettu 3,00 €/kg, jolloin vuosittain saatava kasvinviljelytuotto on kymmenen vuoden tarkasteluajanjaksolla keskimäärin 2 400 €/ha.

Karpalon taimien hankintahinnaksi on oletettu 0,50 €/kpl. Taimia oletettiin tarvittavan hehtaarille 10 000 kpl, joten taimien hankintakustannus on 5 000 €/ha. Istutustiheys on melko harva, koska karpalo on rönsyjen avulla leviävä kasvi. Laskelmassa on oletettu, että taimet istutetaan koneella tai pottiputkella. Taimien istutuskustannukseksi on arvioitu 500 €/ha. Lisäksi ensimmäisenä vuotena tulevat maksettavaksi pohjaveden pinnan nostamiseen ja sääntelyyn tarvittavien patorakennelmien kustannukset sekä kylvömuokkauksen ja herbisidiruiskutuksen kustannukset. Vuosittaisia kustannuksia ovat lannoituksesta aiheutuvat kustannukset. Kemiallista rikkakasvintorjuntaa on arvioitu tarvittavan joka toinen vuosi.

Karpalon satokausi on noin kuukauden mittainen, joten satokauden aikana tarvitaan useampi poimintakerta. Katetuottolaskelmassa on oletettu, että karpaloiden korjuu maksaa 1,75 €/kg ja että satoa saadaan kolmannelta vuodesta lähtien. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että mansikan poiminnan urakkahinta on noin euron per kilogramma.

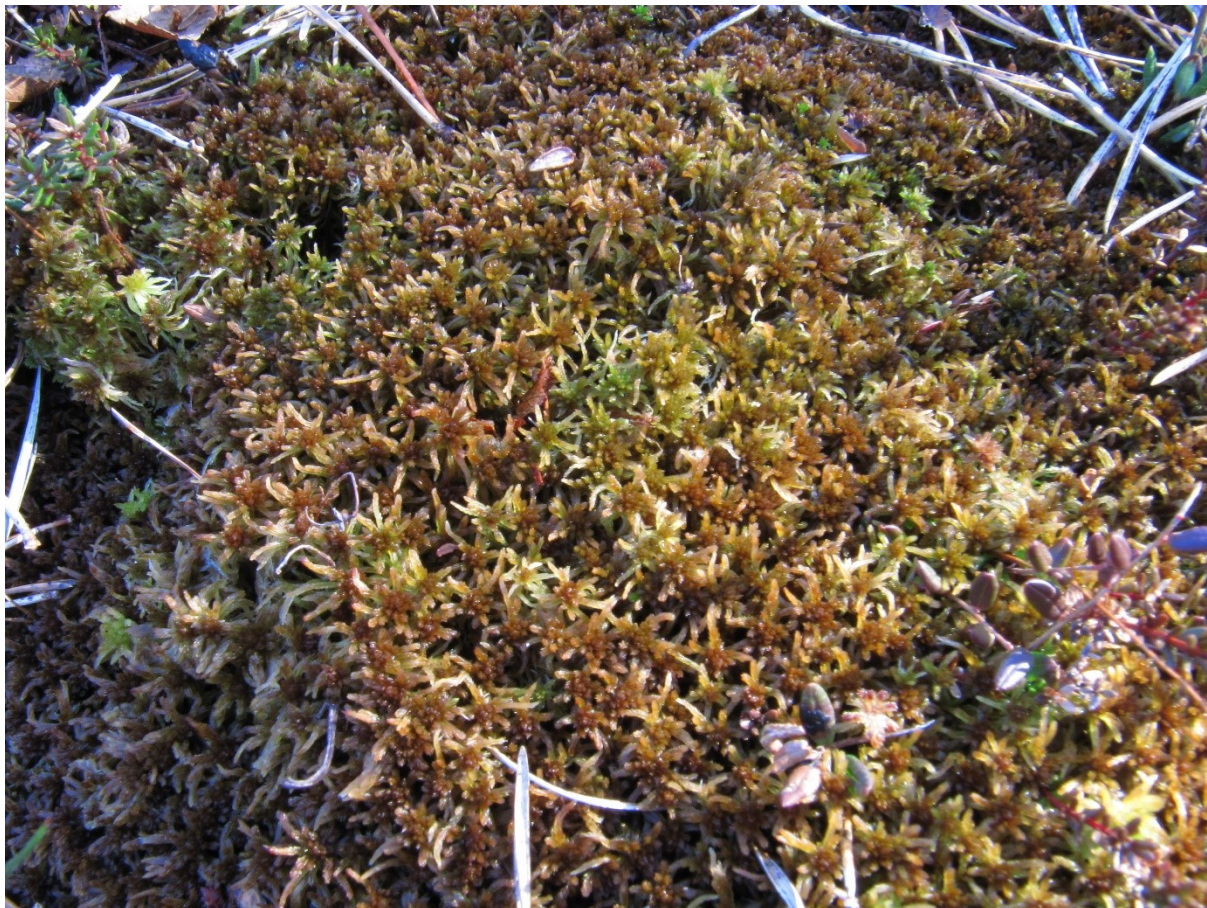
3.1.5. Rahkasammalen kosteikkoviljely

Luontaisesti uusiutuvaa rahkasammalbiomassaa (Kuva 4) on viime vuosina tuotettu vaaleaa kasvuturvetta korvaavaksi kasvualustaksi lasinalaisviljelyyn. Sitä kerätään vuodessa n. 30 000 m³ suhteellisen luonnontilaisen kaltaisina säilyneiltä metsäojitetuilta kitumaan soilta. Uusiutuvilla rahkasammalbiomassaan perustuvilla kasvualustatuotteilla on tällä hetkellä kova kysyntä sekä Suomessa että myös ulkomailla, erityisesti Hollannissa. Rahkasammalbiomassan keruun lisäksi sitä voitaisiin kasvattaa myös siihen soveltuvilla turvemaidilla. Näitä ovat lähinnä turvetuotannosta poistuneet suonpohjat tai turvepellot, joilla on mahdollisuus vedenpinnan säätelyyn ja kosteikkoviljelyyn.

Kanadalaisten kehittämän rahkasammalten (*Sphagnum spp.*) siirrostukseen perustuvan viljelytekniikan (Chirino ym. 2006, Quilty & Rochefort 2003) avulla alueelle saadaan nopeasti haluttu rahkasammallajisto, jolloin muiden kasvilajien leviäminen hidastuu. Tässä tekniikassa rahkasammalkasvuston ylin osa suon pinnasta kuoritaan n. 10–15 cm paksuudelta ja siirrostetaan viljelyalueelle. Viljelyalueella vedenpinnan taso pidetään riittävän korkealla, noin 10 cm maanpinnasta, mieluummin vielä lähempänä maanpintaa. Rahkasammalet uudistuvat parhaiten viimeisten vuosien kasvusta, joten siirrostusmateriaalin keruuta ei ole syytä ulottaa 15 cm syvemmälle, toisin kuin kitumaan soilta kerättävän uusiutuvan rahkasammalbiomassan korjuussa, jossa vakiintunut korjuusyvyyden on n. 30 cm. Rahkasammalten sopiva keruu/kylvösuhde³ on noin

³ Keruu/kylvösuhde 1:10 tarkoittaa sitä, että jos rahkasammalta korjataan hehtaarin alalta esimerkiksi 30 000 kg, niin uuden rahkasammalhehtaarin perustamiseen käytetään 3 000 kg.

1:10–1:15, mikä toimii useimmilla rahkasammallajeilla. Kanadassa on käytäntönä, että levitetyn rahkasammalten päälle levitetään vielä olkikate (noin 2 000–3 000 kg/ha), mikä suojaa kasvu-
toa mantereisen ilmaston keskikesän kuumien helleaaltojen aikana tapahtuvalta kuivumiselta. Suomen ilmasto-oloissa olkikate ei liene ainakaan aina välttämätön, joskaan ei haitallinenkaan. Rahkasammalten siirrostus onnistuu periaatteessa ympäri vuoden, keskikesän kuivinta kautta lukuun ottamatta.



Kuva 4. Viljeltyä ruskorahkasammalta (*Sphagnum fuscum*) Aitonevan kokeella kolmantena vuonna perustamisesta. Kuva: Niko Silvan.

Rahkasammalten viljelytekniikan käytännön soveltuvuuden selvittämiseksi Kihniön Aitonevalle perustettiin vuoden 2006 keväällä pienimuotoinen rahkasammalkasvatuksen intensiivikoealue. Tällä turvetuotannosta vapautuneella suonpohjalla seurattiin rahkasammalbiomassan kasvua, hiilensidonnan tehokkuutta ja kasvihuonekaasutaseita kolmen vuoden ajan (Silvan 2008). Rahkasammalten kasvulle suotuisimman vedenpinnan tason löytämiseksi koealat sijoitettiin kasvualustan vedenpinnan korkeuden suhteen erilaisiin paikkoihin.

Kihniön Aitonevan kokeella rahkasammalten muodostama uudiskasvu oli keskimäärin noin 3 cm kasvukaudessa, biomassatuotos noin 3 t ka/ha/a, eli korjuukosteudessaan, noin 85 %, noin 20 t/ha/a. Luontaisesti alueelle levisi jonkin verran myös pullosaraa (*Carex rostrata*) ja tupasviljaa (*Eriophorum vaginatum*) sekä varpuja, kuten kanervaa (*Calluna vulgaris*). Viljelyalueen vedenpinnan taso näytti vaikuttavan rahkasammalten kasvuun selvästi, vedenpintooptimin ollessa noin ± 5 cm maanpinnasta. Maltillinen, 20 t/ha/a, hehtaarisato saavutettiin Aitonevan kokeella jo kolmantena vuonna perustamisen jälkeen, mikä antaisi olettaa satotason parantuvan

kasvuston edelleen vakiintuessa. Rahkasammalviljelyn erikoispiirteenä on korjuu, joka todennäköisesti on edullisinta tehdä esimerkiksi vain joka kolmas vuosi.

Rahkasammalten kosteikkoviljelyn katetuottolaskelmassa (Liite 8) on oletettu, että viljelmältä saadaan satoa kolmannelta vuodelta lähtien. Korjuu tehdään joka kolmas vuosi. Yhdellä korjuukerralla korjattava sato on tällöin 90 000 kg/ha korjuukosteudessaan. Rahkasammalten hinta-oletus on 0,03 €/kg. Kannattavuuslaskelmassa on oletettu, että rahkasammalet menevät kasvualustakäyttöön priimaustuotteeksi, joka parantaa kompostipohjaisten kasvualustojen laatua.

Ensimmäisenä vuotena maksettavaksi tuleva siemenrahan nosto, kuljetus ja siirto suolta pelolalle on suuruudeltaan arviolta noin 1 500 €/ha. Lisäksi ensimmäisenä vuotena tulevat maksettavaksi pohjaveden pinnan nostamiseen ja sääntelyyn tarvittavien patorakennelmien kustannukset sekä kylvömuokkauksen ja herbisidiruiskutuksen kustannukset. Vuosittaisia kustannuksia ovat lannoituksesta aiheutuvat kustannukset. Kemiallista rikkakasvintorjuntaa tarvitaan joka toinen vuosi. Rahkasammalten korjuukustannusten suuruudeksi on arvioitu 1 000 €/ha. Korjuu tapahtuu joka kolmas vuosi, jolloin rahkasammalpinnasta otetaan 10–20 cm:n kerros.

3.1.6. Ilmastokosteikko

Entisillä turvepelloilla olevia ilmastokosteikkoita, joilla ei viljellä mitään viljelykasvia mutta pohjaveden pinta pidetään ympäri vuoden lähellä maanpinnan tasoa, ei toistaiseksi ole Suomessa. Suomen CAP-suunnitelmaluonnoksessa (MMM 2021) on Kosteikkojen hoito -toimenpide, jossa kosteikkojen hoitosopimuksen voi tehdä myös ilmastokosteikoksi muutetusta turvepellosta. Näin ollen myös ilmastokosteikot (Liite 9) haluttiin mukaan tarkasteluun.

3.2. Kasvihuonekaasupäästöt ja päästövähennykset

Taulukko 2. Esimerkkikasvit ja niiden vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt turvemaalla (t CO₂-ekv/ha).

Kasvi	t CO ₂ -ekv/ha/v
Rehukaura	35
LHP, josta korjaan satoa	25
LHP, josta ei korjata satoa	16
Ruokohelpi	16
Ruokohelpi (vedenpinta –30 cm)	15
Mesiangervo (vedenpinta –30 cm)	15
Karpalo (vedenpinta –10 cm)	3
Rahkasammal (vedenpinta –10 cm)	3
Ilmastokosteikko (vedenpinta -10–0 cm)	3

Taulukosta 2 käy ilmi, että jos turvepeltopeltolohkolla siirrytään rehukauran viljelystä ruokohelven tai mesiangeron viljelyyn korotetulla pohjaveden pinnan tasolla, vuosittaiset kasvihuonekaasu-

päästöt vähenevät noin 20 t CO₂-ekv/ha. Vastaava päästövähennys on noin 10 t CO₂-ekv/ha/v, jos ruokohelven ja mesiangervon verrokkina on luonnonhoitopelto, josta korjataan sato vuosittain.

Jos peltolohkolla siirrytään rehukauran viljelystä karpalon tai rahkasammalen kosteikkoviljelyyn, vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt vähenevät noin 32 t CO₂-ekv/ha. Vastaava päästövähennys on noin 22 t CO₂-ekv/ha/v, jos karpalon ja rahkasammalen verrokkina on luonnonhoitopelto, josta korjataan sato vuosittain.

Vaikka maatalous ei olekaan EU:n päästökauppajärjestelmän piirissä, voidaan kosteikkoviljelyn avulla saavutettavien päästövähennysten taloudellista arvoa arvioida kertomalla päästövähennyksen määrä hiilidioksidin päästöoikeuden hinnalla. Jos hiilidioksidin päästöoikeuden hinta on vaikkapa 50 €/CO₂-tonni, on 10 hiilidioksidiekvivalenttitonnin päästövähennyksen arvo 500 €/ha. Vastaavasti 32 hiilidioksidiekvivalenttitonnin päästövähennyksen arvo on 1 600 €/ha. Maltillisemmalla päästöoikeuden hinnalla – 25 €/CO₂-tonni – vastaavat arvot ovat 250 €/ha ja 800 €/ha.

Edellä mainittujen päästövähennysten perusteella voidaan todeta, että kosteikkoviljely on houkutteleva ilmastopolitiikan keino, koska se tuottaa nopeasti suuret kasvihuonekaasupäästövähennykset turvapeltohehtaaria kohti laskettuna.

3.3. Päästövähennyksiin tarvittavat taloudelliset kannustimet ja päästövähennysten yhteiskunnalliset kustannukset

Taulukko 3. Tarvittavan vuotuisen lisätulon (markkinatuoton tai tuen) suuruus (€/ha), jotta viljelijä pääsee kosteikkoviljelyssä ja korotetulla pohjaveden tasolla viljeltäessä samaan taloudelliseen tulokseen kuin rehukauran viljelyssä normaalisti kuivatetulla pellolla.

	Tarvittava vuotuinen lisätulo (€/ha), jotta päästään samalle taloudelliseen tulokseen kuin rehukauran viljelyssä
Ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	496
Mesiangervon viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	679
Karpalon kosteikkoviljely	388
Rahkasammalen kosteikkoviljely	254
Ilmastokosteikko	528

Laskelmiemme perustella rehukauran katetuotto B on 348 €/ha (Liite 3). Vastaavasti ruokohelven viljelystä vuosittain saatava katetuotto B, josta on vähennetty pohjaveden pinnan nostamisesta aiheutuvat kustannukset, on -148 €/ha (Liite 5). Näin ollen ruokohelpialalle pitäisi maksaa vuosittain 496 €/ha ylimääräistä tukea tai lisähintaa sadolle, jotta ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla olisi yhtä kannattavaa kuin rehukauran viljely. Vuotuisen lisätuen tarve on laskettu vastaavalla tavalla mesiangervolle (679 €/ha), karpalolle (388 €/ha), rahkasammalelle (254 €/ha) ja ilmastokosteikolle (528 €/ha) (Taulukko 3).

Jos pohjaveden pintaa nostetaan ja pellolla viljellään rehukauran sijaan ruokohelpeä korotetulla pohjaveden pinnan tasolla, vähenevät vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt hehtaarin alalta noin 20 t CO₂-ekv. Jos yhteiskunta päättäisi maksaa vuosittain 496 euroa ylimääräistä hehtaarikohtaista tukea ruokohelven viljelystä korotetulla pohjaveden pinnan tasolla rehukauran viljelyn sijaan, yhden hiilidioksidiekvivalentitonin päästövähennyksen kustannus yhteiskunnalle olisi noin 25 euroa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Laskelmaesimerkki: hyvin kuivatetulla pellolla viljelty rehukaura vs. kosteikkoviljelykasvit ja ilmastokosteikko.

Rehukaura vs.	Lisätuen tarve (€/ha/v)	Päästövähen- nys (t CO ₂ - ekv./ha/v)	Päästö- vähennyksen kustannus (€/ t CO ₂ -ekv./v)
Ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	496	20	25
Mesiangervon viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	679	20	34
Karpalon kosteikkoviljely	388	32	12
Rahkasammalen kosteikkoviljely	254	32	8
Ilmastokosteikko	528	32	16

Taulukon 4 tulosten perusteella kosteikkoviljely tai viljely korotetulla pohjaveden pinnalla tarvitsee vuosittain lisää tukea (254–679 €/ha), jotta viljelijä pääsee samaan taloudelliseen tulokseen kuin rehukauran viljelyssä hyvin kuivatetulla pellolla. Ilmastokosteikolle tarvitaan vuosittain tukea 528 €/ha, jos ilmastokosteikko korvaa rehukauran viljelyä. Päästövähennyksien yhteiskunnalliset kustannukset eivät kuitenkaan ole erityisen suuret (8–34 €/t CO₂-ekv.), jos niitä verrataan päästöoikeuden hintaan EU:n päästökaupassa.

Taulukko 5 on muodostettu vastaavalla periaatteella kuin Taulukko 4. Taulukossa 5 kosteikkoviljelykasveja ja ilmastokosteikkoa verrataan luonnonhoitopeltoon, jolta ei korjata satoa mutta joka niitetään tukiehtojen mukaisesti kahden vuoden välein (Liite 2).

Taulukko 5. Laskelmaesimerkki: luonnonhoitopelto, jolta ei korjata satoa vs. kosteikkoviljelykasvit ja ilmastokosteikko.

Luonnonhoitopelto, jolta ei korjata satoa vs.	Lisätuen tarve (€/ha/v)	Päästö-vähennys (t CO ₂ -ekv./ha/v)	Päästö-vähennyksen kustannus (€/ t CO ₂ -ekv./v)
Ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	620	1	620
Mesiangervon viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla	804	1	804
Karpalon kosteikkoviljely	513	13	39
Rahkasammalen kosteikkoviljely	379	13	29
Ilmastokosteikko	652	13	50

Taulukon 5 tulokset, jossa vertailukohtana on luonnonhoitopelto, eivät näytä yhtä hyviltä kuin Taulukon 4 tulokset, jossa vertailukohtana oli rehukauran viljely. Tämä johtuu siitä, että kun luonnonhoitopelto vetetään ja siirrytään kosteikkokasvien viljelyyn, päästökerroin ei pienene yhtä paljon kuin siirryttäessä yksivuotisen kasvin (rehukauran) viljelystä kosteikkokasvien viljelyyn. Lisäksi luonnonhoitopellon tukitaso on melko korkea, joten siirtyminen kosteikkokasvien viljelyyn tuottaa viljelijälle isot tukien menetykset.

Näin ollen voidaan todeta, että olemassa oleva maatalouden tukijärjestelmä ei kannusta siirtämään luonnonhoitopeltoja kosteikkoviljelyyn tai ilmastokosteikoiksi. Tämä on tärkeä tulos, koska voidaan olettaa, että kosteikkoviljelyyn siirtyvät alat olisivat juuri luonnonhoitopeltoja.

3.4. Johtopäätökset kannattavuudesta ja saavutettavien päästövähennysten kustannuksista

Kosteikkoviljely voi parhaimmillaan hyödyttää sekä viljelijää että koko yhteiskuntaa, koska kosteikkoviljely mahdollistaa samanaikaisesti vetetyn turvepellon viljelyn ja ilmastohyötyjen tuottamisen.

Pohjaveden pinnan nostaminen turvepellolla vaatii investointeja. Pohjaveden pinnan nostaminen on edullisempaa avo-ojiin sijoitetuilla säätöpadoilla kuin säätösalojituksella. Tällöin pohjaveden pinnan täytyy nousta luontaisesti silloin, kun avo-ojiin asennetaan säätöpadot. Vedenpinnan nosto ei kuitenkaan saa haitata muuta ympäröivää maankäyttöä (pellot, metsät, rakennukset).

Investointikustannusten lisäksi pohjaveden korkeuden tarkkailu vaatii viljelijältä vuosittain työtä ja ennakkointia. Vedenpinta ei saa laskea turpeen hajoamisen kannalta haitallisen matalalle, mutta toisaalta viljelijän pitää ennakoida ja laskea vedenpinnan korkeutta sadonkorjuun mahdollistamiseksi.

Turvepellon kosteana pitäminen aiheuttaa haasteita viljelytoimiin. Kostealla pellolla koneilla liikkuminen vaikeutuu, jolloin työ on hitaampaa ja siten kalliimpaa. Työhön saatetaan tarvita joko märkiin olosuhteisiin suunniteltuja erikoiskoneita tai vähintään leveämpää rengastusta

käytössä oleviin maatalouskoneisiin. Sadonkorjuun onnistumiseen liittyy riskejä, ja erittäin märkinä vuosina sato voi jäädä korjaamatta.

Kasvihuonekaasupäästövähennysten tuottaminen ei ole toistaiseksi korvausperuste missään tuessa. Nykyinen maataloustukijärjestelmä kannustaa pitämään syrjäisiä ja huonotuottoisia turvepeltolohkoja luonnonhoitopeltoina, jolloin olemassa oleva ojitus pitää pellon viljelykelpoisena ja maataloustukien piirissä. Tällöin viljelijä saa esim. luonnonhoitopeltonurmesta kilpailukykyisen katetuoton muihin viljelykasveihin verrattuna, joten kustannus kosteikkoviljelyyn siirtymiseen on suuri.

Jos kosteikkoviljelyä halutaan lisätä, täytyisi uusia kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja saada tukikelpoisiksi kasveiksi. Tällä hetkellä kosteikkoviljelyyn soveltuvista kasveista vain ruokohelpi ja lyhytkiertoiset energiapuut (paju, haapa, hybridihaapa ja poppeli) ovat tukikelpoisia. Investointitukia tarvittaisiin vedenpinnan säätöön tarvittaviin laitteisiin (esim. säätöpadot ja säätökaivot) ja konekantaan, joka soveltuu käytettäväksi kosteissa olosuhteissa. Ei-tuotannollisia investointitukia voitaisiin käyttää sellaisten kosteikkojen perustamiseen, jotka tuottavat vain ympäristöhyötyjä (kasvihuonekaasupäästövähennyksiä sekä vesiensuojelu- ja monimuotoisuus-hyötyjä).

Kaikkia niitä turvepeltolohkoja, jotka soveltuisivat maanpinnan muodoiltaan ja kosteusolosuhteiltaan kosteikkoviljelyyn, ei ole taloudellisessa mielessä kannattavaa tai tarkoituksenmukaista siirtää kosteikkoviljelyyn. Osa lohkoista tarvitaan rehun- tai ruoantuotantoon.

Kosteikkoviljely tai viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla voi olla taloudellisesti kannattava vaihtoehto joillekin viljelijöille. Markkinat ovat toistaiseksi kehittymättömiä eikä kosteikkoviljelykasveilla ole vakiintuneita markkinahintoja. Käytännössä viljelijä tarvitsee kuitenkin luotettavan ja varman ostajan kosteikkoviljelytuotteille, jotta hänen kannattaa tehdä pitkävaikutteisia investointeja ja opetella uusia kosteikkoviljelyyn liittyviä viljelymenetelmiä. Yhteiskunnan tukea tarvitaan ainakin kosteikkoviljelyn käynnistysvaiheessa ja mahdollisesti myös vakiintuneen tuotannon aikana. Kosteikkoviljelyssä on kasvupotentiaalia, mutta myös riskejä.

4. Turvepeltojen päästöjen vähentämisen mahdollisuudet kivennäismaiden vuokrauksella tai rehuntuotantosopimuksilla

Henrik Wejberg¹, Kauko Koikkalainen¹, Antti Miettinen² ja Heikki Lehtonen¹

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

² Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu

Turvepellon viljelystä syntyvät päästöt ovat monivuotisilla kasveilla pienempiä kuin viljeltäessä yksivuotisia kasveja. Siirtämällä yksivuotisten kasvien viljelyä turvepelloilta kivennäismaille, esimerkiksi vuokra- tai rehuntuotantosopimuksilla, voidaan peltohehtaarilla saavuttaa 10 CO₂-ekvivalenttitonnin suuruiset päästövähennykset vuosittain. Koska taloudelliset toimijat pyrkivät maksimoimaan tuottoensa, aiheuttavat viljelykasvialoissa uusien sopimusten myötä tapahtuvat muutokset kustannuksia, sillä kannattavat vuokra- ja rehuntuotantosopimukset on oletusarvoisesti jo tehty. Luvussa 4 käydään läpi vuokra- ja rehuntuotantosopimusten kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä esitetään tuloksia päästövähennyskustannuksista eri alueilla. Tämän lisäksi arvioimme, pystyykö kivennäismaiden vuokrausta ja rehuntuotantosopimuksia tukemaan tavalla, joka ei kapitalisoituisi pellon hintaan.

4.1. Mahdollisuudet viljelyn siirtämiseen turvepelloilta kivennäismaapelloille

Turvepeltojen käytölle ei nykyisessä maatalouden ympäristöpolitiikassa ole asetettu vaativampia ehtoja kivennäismaiden käyttöön verrattuna. Turvepelloille myös maksetaan lähtökohtaisesti samat maataloustuet kuin kivennäismaillekin. Näin ollen viljelijöillä ei ole ollut kannustimia siirtää viljelyä turvemailta kivennäismaille, eli vuokrata kivennäismaita käytettäväksi omien turvepeltojen sijasta, vaikka tästä olisi yhteiskunnalle merkittävä hyöty vähentyneiden päästöjen muodossa.

Vaihtoehto turvepeltojen viljelylle olisi kivennäismaiden parempi hyödyntäminen. Sen voisi tehdä turvepeltoja viljelevä tila itse tai toinen, kivennäismaita viljelevä tila, jonka kanssa tehdään rehuntuotantosopimus. Kivennäismaita ei ole tarjolla kaikissa tapauksissa ja esimerkiksi turvepeltoja saatetaan tarvita tilakeskuksen lähellä laidunnukseen, jolloin niitä ei voida korvata kivennäismaille. On kuitenkin olennaista selvittää viljelyn siirtämisestä turvepelloilta kivennäismaapelloille aiheutuvat kustannukset niissä tapauksissa, joissa kivennäismaita on saatavilla. Näin siksi, että lähes kaikissa Suomen kunnissa kivennäismaalajia olevia peltoja on turvemaa-lajin peltoja enemmän.

Lähtökohtaisesti muut kuin tilan omat pellot sijaitsevat yleensä kauempana tilakeskuksesta. Tällöin vuokratun kivennäismaan viljelykustannukset kasvavat sen mukaan, kuinka kaukana peltolohko sijaitsee tilakeskuksesta. Myös lohkokoko vaikuttaa. Jos lohkot ovat erityisen pieniä, niiden viljely tuottaa enemmän kustannuksia. (Hiironen 2012, Niskanen & Lehtonen 2014)

Rehuntuotantosopimusten tapauksessa päästövähennyksiä syntyy vain silloin, jos turvepeltoja viljelevä tila sopimusten myötä muuttaa pellonkäyttöään omilla turvepelloillaan. Jos omat tuotantokustannukset viljanviljelyssä ovat pienempiä kuin viljan ostohinta, syntyy rehuntuotantosopimuksesta enemmän kustannuksia kuin oman viljanviljelyn jatkamisesta. Tämä nostaa

päästövähennysten kustannuksia. Kotieläintilalla rehuja on oltava riittävästi. Riskin välttämiseksi rehuntuotantosopimuksen pitää olla ajallisesti tarpeeksi pitkä.

4.2. Tutkimusmenetelmä

Katetuottoihin perustuvan taloustarkastelun pohjaksi rakennettiin Excel-malli. Kasvinviljelyn katetuottojen oletetaan olevan samansuuruiset omalla turvepellolla ja vuokratulla kivennäismaalla. Kustannuseron oletetaan johtuvan pidemmästä etäisyydestä kivennäismaalle sekä kivennäismaan lohkokoon, joka voi joko alentaa kustannuksia tai nostaa niitä merkittävästi. Kustannusten tarkasteluun sopiva Excel-malli on rakennettu tavalla, jossa tukialuetta ja kotieläintilan määritelmää voidaan muuttaa, jolloin hehtaarilta saatavat tuet voidaan helposti muuttaa tarkasteltavan alueen ja luonnonhaittakorvauksen kotieläinkorotuksen mukaan. Malli on mahdollista saada käytettäväksi pyytämällä sitä kirjoittajilta.

Katetuotot eri kasveille on saatu ProAgrian Tuottopuntarilaskelmista, jotka on laatinut Ari Enroth. Myyntituotot ovat hintojen ja satojen suhteen vakiot kaikilla alueilla, mutta tukituotot vaihtelevat tukialueen ja luonnonhaittakorvauksen kotieläinkorotuksen mukaan. Tarkempaan analyysiin ei tältä osin ollut mahdollisuutta aineistopuutteiden vuoksi. Kustannuksiksi on laskettu viljelyn muuttuvat kustannukset sekä työstä ja pellosta aiheutuvat kustannukset. Kiinteitä kustannuksia ei ole huomioitu, sillä niissä on usein tilakohtaista hajontaa.

Vuokraamisesta aiheutuvia kustannuksia ovat vuokrahinta, vuokrateltojen keskikoon vaikutus viljelykustannuksiin ja etäisyyden tuottama lisäkustannus viljelyyn vuokrateltoilla. Vuokratuotannuksista on vähennetty pellon koron kustannus, sillä vuokraaja ei omista peltoa, jolloin kustannukseksi ei pidä laskea pellossa olevan pääoman vaihtoehtoiskustannusta vuokraajalle. Etäisyyden ja lohkokoon vaikutus viljelykustannuksiin, perustuu Hirosen väitöskirjan (2012) laskelmiin, joita Maanmittauslaitos päivittää vuosittain. Laskelmissa on käytetty vuoden 2020 etäisyshaitan lukemia. Laskelmaa voitaisiin tarkentaa vuoden 2009 tiedoilla keskimääräisestä lohkoetäisyydestä tilakeskukseen (Niskanen & Lehtonen 2014), mutta sitä ei ole tähän raporttiin tehty. Jos tarkastelu tehtäisiin peltojen nykyisen keskimääräisen etäisyyden mukaan, laskisi kivennäismaiden vuokraamisen suhteellinen kustannus tässä tehdystä tarkastelusta.

Peltojen etäisyyskustannuksen vertailukohta on kauimpana oleva, viljelykäytössä oleva turvepelto. Jos matka turvepellolle on 10 minuuttia ja vuokrattavalle kivennäismaapellolle esimerkiksi 25 minuuttia, lisääntyy etäisyyskustannus 15 minuutilla aikaisemmasta. Taulukossa 6 on nähtävillä pellon koon yhteys viljelykustannuksiin. Pienemmillä pelloilla joudutaan tekemään enemmän käännöksiä viljelytöitä tehdessä, mikä johtaa suurempaan työ- ja konekustannukseen per hehtaari.

Taulukko 6. Lohkokoon korjauskertoimet viljelykustannuksiin (Hiironen 2012) kun vertailukohtana on viljelykustannukset keskimääräisellä lohkokoolla 2 ha.

Pellon koko ha	0,5	1	1,5	2	2,5	5	10	20	30
Korjauskertoimen	1,33	1,13	1,04	1	0,96	0,9	0,86	0,83	0,82

Saavutettava päästövähennys riippuu siitä, miten vuokraamisella korvatus turvepeltoalan käyttö muuttuu. ProAgrian katetuottolaskelmissa rehunurmi on kannattavampi kuin esimerkiksi ohra. Tämä vaati käytännössä rehunurmen myyntihinnan pienentämistä laskelman alku- peräisestä hinnasta, sillä kannattavuuseron takia viljelijän kannattaisi jo lähtökohtaisesti tuottaa vain rehunurmea, mikä ei ole realistinen oletus. Päästövähennyskustannus muodostuu viljelijän katetuoton pienentymisestä maankäytön muutokseen liittyvien kustannusten vuoksi.

Rehuntuotantosopimuksen kustannus kotieläintilalle riippuu siitä, kuinka suuri on viljan oma tuotantokustannus verrattuna viljan ostohintaan. Oma tuotantokustannus perustuu samoihin Tuottopuntarilaskelmiin kuin vuokraaminenkin; ainoastaan myyntituotot poistetaan tulopuolelta, koska sato käytetään tilan omassa tuotannossa. Laskelmassa ei ole huomioitu oman pelton vaihtoehtoista katetta muuten kuin olettamalla, että pelto siirtyy nurmelle, jolloin päästöt laskevat. Tämä johtuu siitä, että on hyvin tilakohtaista, mihin käyttöön vapautuva turvepelto voidaan laittaa. Jos tila ei tarvitse rehualaa lisää varmuuden vuoksi, voidaan lohko laittaa esimerkiksi monimuotoisuuspelloksi, jolloin kate on ympäristökorvauksen myötä todennäköisesti reilusti korkeampi kuin rehunurmella.

Rehuntuotantosopimus voi olla kannattavampi vaihtoehto, jos vuokrattavat kivennäismaat ovat kokonaisuutena kalliimpia kuin rehun ostaminen suoraan. Lähtökohtaisesti oman tuotantoketjun käyttäminen vuokratulla maalla on kuitenkin kannattavampaa. Kiinteät kustannukset saattavat tosin vaihdella vuokrauksen ja rehuntuotantosopimusten mukaan. Ensimmäisessä voi syntyä tarvetta päivittää tuotantoketju suurempaan kapasiteettiin; jälkimmäisessä kasvitilalla voi säilyä oma tuotantoketju ja kotieläintilan omaa tuotantoketjua voidaan vastaavasti pienentää. Etumerkit vaikutuksista tiedetään, mutta tarkempaa dataa ei tähän vertailuun ole ollut saatavilla.

4.3. Päästövähennyslaskelmia alueittain

Laskelmat on tehty ProAgrian Taina Kullalta sähköpostilla 30.4.2021 saaduilla tiedoilla. Tila on oletuksen mukaan kooltaan, katteiltaan ja viljelykierroltaan samanlainen kaikkien esimerkkialueiden välillä.

4.3.1. Tapaus 1 Kalajoella

Kalajoella kivennäismaiden vuokraksi on arvioitu 300 €/ha. Keskimääräinen vuokrattavan kivennäismaan lohkokoko on arvioitu kahdeksi hehtaariksi. Etäisyys vaihteli välillä 0–10 km, jolloin vuokrapelloille kuluva siirtymisaika on 30 km/h keskimääräisellä nopeudella 0–20 min. Käytössä oleva peltopinta-ala per tila on Pohjois-Pohjanmaalla ollut 61 ha vuonna 2020, joka pyöristetään tässä arviossa 60 hehtaariin. Peltoja viljellään Hiironen väitöskirjasta (2012) löytyvän heinäkierron kaksi mukaan, jolloin 40 % pinta-alasta (eli 24 ha) on kevätiljoilla ja loput 60 % säilörehulla. Tilan kaikkien peltojen oletetaan olevan turvepeltoja. Kevätvilja-ala on puoliha kauraa ja puoliha kauraa.

Tila saa vuokrattua 24 hehtaaria kivennäismaita ja siirtää vastaavan määrän omia turvepeltojaan monivuotiseen viljelykseen. Tilalla on vuokrauksen jälkeen 84 hehtaaria peltoa viljelyksessä. Ennen muutosta tila sai peltoviljelystään katetuottoa keskimäärin 89 €/ha kiinteiden kustannuksien kattamiseksi. Uusien peltojen tuottama kustannus 10 kilometrin etäisyydellä on kuitenkin niin suuri, että keskimääräinen kate per hehtaari laskee tasolle 5 €/ha. Jotta viljelijän hehtaarikohtaiset katetuotot pysyisivät samalla tasolla kuin ennen vuokraamista, pitäisi viljelijän saada tukea vuosittain yhteensä 7 041 euroa. Yksivuotisesta monivuotiseen viljelyyn siirtyvien

turvelpeltöjen päästövähennys on 9,8 t CO₂-ekv. per hehtaari, jolloin omien peltöjen päästöt vähenevät 235 t CO₂-ekv./v. Yksivuotisten kivennäismaiden päästöt ovat 2 t CO₂-ekv. per hehtaari, jolloin vuokrattavien peltöjen päästöt on yhteensä 48 t CO₂-ekv./v. Tilatasolla päästöjä vähentyy 187 t CO₂-ekv./v verrattuna aiempaan.

Tuen tarve ylikompensoi tilan laajentumista, sillä vuokrapeltöjen katetuotot ovat todellisuudessa pienempiä kuin lähellä tilakeskusta olevien omien peltöjen katetuotot. Näissä laskelmissa uusille pelloille on oletettu yhtä suuri keskimääräinen katetuotto kuin vanhoille pelloille. Viljelijälle reiluilla oletuksilla päästövähennyskustannukseksi muodostui $7\,041/187 = 38$ €/t CO₂-ekv. Tämä alittaa EU:n päästöoikeuden hinnat 2020–2021 (noin 50–60 €/t CO₂-ekv.), joten päästövähennykset olisivat kustannustehokkaita.

4.3.2. Tapaus 2 Kannuksessa

Keski-Pohjanmaalla, Kannuksessa vuokra on 100–220 €/ha ja etäisyys vuokralohkoille enintään 10 km. Keskimääräinen lohkokoko (2 ha) on sama kuin Kalajoella. Vuokran oletetaan olevan 220 €/ha. 20 minuutin etäisyydellä päästövähennyskustannus per CO₂-ekv. tonni on 27 €, jolla kustannustehokkuusvaatimus 50 €/t CO₂-ekv. täyttyy.

Jos vuokra olisikin vaihteluvälin alarajalla, eli 100 €/ha, olisi päästövähennyskustannus pyöristettynä 12 €/t CO₂-ekv. 20 minuutin matka-ajalla. Päästövähennysten kustannus on hyvin herkkä vuokran suuruudelle. Jos vuokra on alhaisempi, kannattava etäisyys pitenee vastaavasti. Tilaan liittyvät oletukset olivat samoja kuin Kalajoen tapauksessa.

4.3.3. Tapaus 3 Kokkolassa

Kokkolassa pellonvuokrataso vaihtelee välillä 0–500 €/ha. Keskimääräinen lohkokoko on pienempi kuin Kalajoella ja Kannuksessa, jolloin viljelykustannukset kohoavat. Pellon kooksi oletettiin 1 hehtaari. Vuokravälin ollessa hyvin suuri, käytettiin vuokrana samaa kuin Kannuksessa, eli 220 €/ha. Lohkokoon pienentäminen vaikuttaa merkittävästi päästövähennyskustannuksiin, sillä 18 minuutin etäisyydellä saavutetaan 49 euron yhteiskunnalle kannattava päästövähennyskustannus. Vuokrattavien lohkojen koko onkin erittäin merkittävä tekijä kustannustehokkuudelle, jos lohkon koko alittaa kaksi hehtaaria. Taulukossa 7 on raportoitu lohkokoon, etäisyyden ja vuokran suuruuden vaikutusta päästövähennyskustannuksiin, kun vertailukohtana on viljelykustannukset keskimääräisellä 2 hehtaarin lohkokoolla. Pienien, 0,5–1 hehtaarin lohkojen viljelykustannukset ovat merkittävästi korkeampia kuin jo 1,5 hehtaarin lohkon. Taulukosta 6 nähdään, että viiden hehtaarin lohkot ovat selvästi edullisempia viljellä kuin keskimääräisen 2 hehtaarin suuruiset peltolohkot.

Taulukko 7. Päästövähennyskustannukset alueittain pellon vuokrahintojen, etäisyyden ja lohkokoon perusteella

Kunta	Vuokran suuruus	Lohkokoko hehtaaria	Etäisyys minuuteissa	Päästövähennyskustannus
Kalajoki	300 €	2	20	38 €/t CO ₂ -ekv.
Kannus	220 €	2	20	27 €/t CO ₂ -ekv.
Kokkola	220 €	1	18	49 €/t CO ₂ -ekv.

4.3.4. Rehuntuotantosopimusten päästövähennyskustannus

Kuten Taulukosta 8 nähdään, viljan hinta määrittää rehuntuotantosopimusten päästövähennyskustannuksen. Korkeimmalla viljan tonnihinnalla päästövähennyskustannus nousee yli 50 euron. Alemmilla hinnoilla päästövähennyskustannus on selvästi alhaisempi. Laskelmassa ei ole huomioitu sitä, että viljan hinnan noustessa on todennäköisesti myös viljan tuottamiseen tarvittavien tuotantopanosten hinta noussut. Näin ollen päästövähennyskustannukset eivät todellisuudessa nousisi yhtä ripeästi viljan hinnan noustessa, sillä omat tuotantokustannukset kasvavat myös kotieläintilalla. Toisaalta on mahdollista solmia rehuntuotantosopimus, jossa kotieläintila luovuttaa lantaa viljatilalle, jolloin lannoituskustannukset pienenevät viljatilalla eikä kotieläintilan tarvitse ylläpitää omaa kalustoa viljan viljelyyn. Vaikka laskelmassa ei voitu huomioida monia kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä datan puutteen takia, voidaan laskennan logiikkaa ja tuloksia käyttää vertailtaessa mahdollisia vuokra- ja rehuntuotantosopimuksia, jotka toteutuessaan vähentäisivät päästöjä. Esimerkiksi Taulukon 7 Kannusta vastaavassa tapauksessa olisivat kivennäislohkoja vuokraamalla saavutettavat päästövähennykset edullisempia kuin rehuntuotantosopimus viljan 200 euron tonnihinnalla.

Taulukko 8. Rehuntuotantosopimusten päästövähennyskustannukset eri viljan hinnoilla.

Viljan hinta	130 €/t	150 €/t	200 €/t	250 €/t
Päästövähennyskustannus	5 € / t CO ₂ -ekv.	13 € / t CO ₂ -ekv.	34 € / t CO ₂ -ekv.	54 € / t CO ₂ -ekv.

4.4. Poliittikkavälineen arviointia

Jotta viljelijät vuokraisivat kalliimmin kustannuksin viljeltäviä kivennäismaita ja laittaisivat vastineeksi turvepeltonsa vähäpäästöisempään käyttöön, olisi tuki tai muut taloudellisen tilanteen tasaavat kannustimet tarpeen. Tukea maksettaisiin laskelmien perusteella vuokrattavan kivennäismaan mahdollisesti kalliimmasta viljely- ja etäisyyskustannuksesta. Teoriassa tämä kompensoisi kalliimman pellon vuokrauksen, joka taas mahdollistaisi oman turvepellon vähäpäästöisemmän käytön.

Tuki on kuitenkin vaikea muotoilla tehokkaaksi. Jos tukea maksetaan kaikille vuokrasopimuksille, voivat jo nykyään tuen edellyttämällä tavalla toimivat viljelijät hakea tukea, jolloin päästövähennyksiä ei synny lisää, mutta tuki kuitenkin maksetaan. Tämän takia vanhojen vuokrasopimusten uusiminen pitäisi kieltää tai rajata tuen ulkopuolelle. Tällainen sääntö kuitenkin sotkisi vuokramarkkinat, sillä kaikki sopivan etäisyyden päässä sijaitsevat tilat voisivat tarjota aiempaa kalliimpaa vuokraa, mutta nykyinen vuokraaja ei. Seurauksena olisi vähintäänkin vuokran nousu, mutta mahdollisesti jopa pellon siirtyminen toiselle viljelijälle tuen mahdollistamana.

Tämän takia päästövero/vähennyspalkkio soveltuu huomattavasti paremmin turvemaiden päästöjen vähentämiseen. Kysyntä kivennäismaille kasvaa samalla tavalla näillä poliittikkavälineillä, mutta se ei kuitenkaan johda vuokrasopimuksiin, jossa peltoa kannattavimmin viljelevä joutuukin maksamaan pellostä merkittävästi enemmän tai jopa menettää sen. Sen lisäksi välineet asettavat myös muut päästöjä vähentävät toimenpiteet samalle viivalle. Kivennäismaan vuokraus ei välttämättä ole kannattavin tapa vähentää päästöjä; rehuntuotantosopimus, säästösalaajitus, muutokset kotieläinten ruokinnassa/määrässä voivat tilasta riippuen tuottaa edullisempia päästövähennyksiä. Jos pelkkää kivennäismaiden vuokrausta tuetaan, jää suuri osa edullisista päästövähennyksistä edelleen poliittikkavälineiden ulkopuolelle.

4.5. Johtopäätökset

Kivennäismaiden vuokrauksen kannattavuus kotieläintilalle riippuu vahvasti vuokrattavan lohkon koosta ja etäisyydestä vuokraajan tilakeskukseen. Jos molemmat tekijät ovat vuokralohkossa sopivia, voidaan saavuttaa kustannuksiltaan EU:n päästöoikeuden vuosina 2020–2021 havaittujen hintojen (yli 50 €/t CO₂-ekv.) alittavia päästövähennyksiä. Kannattavuus on täten erittäin riippuvaista paikallisesta maantieteestä, joka määrittelee tarjolla olevien lohkojen koot ja etäisyydet. Alueilla, jossa peltoja on lähtökohtaisesti paljon lähekkäin, on huomattavasti todennäköisempää löytää kustannuksiltaan kannattavia vuokrasuhteita. Niskasen ja Lehtosen (2014) raportin mukaan vuosina 2000–2009 raivattujen uusien lohkojen keskikoon ja etäisyyden perusteella turvepeltojen raivaus on ollut viljelykulujen kannalta merkittävästi edullisempaa kuin kivennäispeltojen raivaus. Turvepeltoja on raivattu keskimäärin kauempaa, mutta lohkokoot ovat olleet sen verran suurempia, että uusilla turvelohkoilla viljelykustannukset ovat olleet huomattavasti pienempiä kuin pienillä kivennäislohkoilla. Jos alueen kivennäismaat ovat lohkokooltaan pieniä, kaukana tilakeskuksesta tai kovan kilpailun alla, on vuokrauksen avulla vaikea saavuttaa kannattavia päästövähennyksiä.

Rehuntuotantosopimusten päästövähennyskustannuksia on vaikeampi arvioida, sillä tilojen välillä on enemmän merkittäviä eroavaisuuksia. Näitä eroja on vaikea arvioida tarkasti, sillä se vaatisi yksityiskohtaista tietoa kotieläintilan nykyisistä kiinteistä kuluista ja vaihtoehtoisten kasvulohkojen kannattavuudesta. Eroavaisuudet aiheuttavat myös sen, etteivät tulokset olisi kovin laajasti yleistettävissä. Laskutapaa on kuitenkin mahdollista soveltaa tilatasolla rehuntuotantosopimuksen kannattavuuden pohdintaan. Jos päästöjen vähentämiseen tulee tulevaisuudessa lisää kannustimia, on järkevää selvittää jo etukäteen, millaisia kustannuksia kivennäismaiden vuokraamisesta tai rehuntuotantosopimuksista syntyisi.

Koska kustannusperusteinen tuki kivennäismaiden viljelylle ei olisi peltomarkkinoiden toiminnan kannalta, saati kokonaisuutena tehokas, ei välinettä voi suositella käytettäväksi. Työssä tehdyt laskelmat havainnollistavat kivennäismaiden vuokraamisen kustannuksia viljelijälle. Laskelmista voi tulevaisuudessa olla selkeää hyötyä viljelijöille, jotka vertailevat eri päästövähennysvaihtoehtojen kustannusta omalle tilalle. Poliittikkavälineiden pitääkin tulevaisuudessa olla sellaisia, jotka huomioivat eri tavoilla saavutettavat päästövähennykset olematta sidoksissa tiettyyn vähennystapaan.

5. Kannattaako kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen turvepelloilla säätösalaajituksen keinoin?

Heikki Lehtonen

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Turvepeltojen päästöjä voidaan alentaa vähentämällä yksivuotisten kasvien viljelyä ja siirtymällä monivuotisten kasvien, kuten nurmien, viljelyyn. Tällöin kasvihuonekaasupäästöt alenevat virallisen kasvihuonekaasuinventaarion kertoimilla laskettaessa 35 tonnista noin 25 tonniin hiilidioksidiekvivalenttia hehtaaria kohden (Taulukko 9). Tätä päästöä voi vielä alentaa tasolle 15 t CO₂-ekv./ha nostamalla nurmiviljelyssä olevan pellon vedenpinnan 30 cm alle maanpinnan tason ja pitämällä sen tällä tasolla vuoden aikana keskimäärin. Tämä voi onnistua säätösalaajituksen avulla, joka tekee mahdolliseksi vedenpinnan laskemisen alle 30 cm tason peltotöiden ajaksi, ja vedenpinnan nostamisen taas korkeammalle peltotöiden jälkeen. Korkeampi vedenpinta voi toimia myös altakasteluna, mikä saattaa lisätä satoisuutta. Vedenpinnan nosto, joka voi kestää viikkoja, luonnollisesti edellyttää, että vettä on saatavilla joko sateina tai sellaisista valtaajista, joista sitä voi ohjata peltolohkolle.

Jos vedenpinta nostetaan 5–10 cm maanpinnan alapuolelle, turvepellon kasvihuonekaasupäästöt vähenevät kasvihuonekaasuinventaarion kertoimien mukaan noin 3 t CO₂-ekv./ha tasolle (Taulukko 9). Tällöin läpimärkää peltoa ei kuitenkaan voida viljellä tavanomaisilla maatalouskoneilla. Lisäksi viljat ja monet nurmet kasvavat huonosti, jos vedenpinta on hyvin korkealla. Tällöin olisi siirryttävä kosteikoilla viihtyvien kasvien kuten esim. ruokohelven, energiapajun, osmankäämin, pensaskarpalon tai järviruo'on viljelyyn. Näistä kolme viimeksi mainittua eivät ole maataloustukikelpoisia kasveja. Niiden viljely voi olla kannattava vaihtoehto vain, jos markkinatuotot ovat selvästi korkeammat kuin tukikelpoisilla kasveilla, tai jos maataloustuen sijaan viljelijälle maksetaan muuta tukea kuin maataloustukea.

Säätösalaajituksen avulla voidaan vähentää turvemaapellon kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi, noin 10 t CO₂-ekv./ha, samalla kun pelto soveltuu edelleen tavanomaiseen maataloustuotantoon. Onkin syytä arvioida, millä ehdoilla säätösalaajitus ja vedenpinnan pitäminen keskimäärin noin 30 cm korkeudella maanpinnan alla olisi kannattavaa viljelijälle.

Valtaosa Suomen turvemaalajia olevista pelloista on avo-ojitettuja, koska salaajitus tai säätösalaajitus ei ole aina helppoa tai mahdollista esim. maan ruosteisuuden tai peltolohkon sijainnin vuoksi. Osalle turvemaapelloista säätösalaajitus, jossa ojaväli on tavanomaista salaajitusta tiheämpi, voi kuitenkin tarjota viljelijälle etuna tehokkaan kuivatuksen, mikä helpottaa oikea-aikaista pellolle pääsyä hyvän sadon tuottamiseksi, ja tarjoaa lisäksi vedenpinnan säätömahdollisuuden. Pääasiallisena perusteena säätösalaajitukselle on viljelijällä luonnollisesti yksityistaloudellinen hyöty. Se ei kuitenkaan välttämättä yksinään riitä säätösalaajitusinvestoinnin maksamiseen kohtuujassa. Investoinnin kannattavuus riippuu mm. viljelykasvista ja laskennassa käytetystä korkokannasta.

Taulukko 9. Turvemaiden hiilidioksidiekvivalentit päästöt, t CO₂-ekv./ha, turvemaiden eri käyttömuodoissa. Huomioitu kaikki maatalouden kasvihuonekaasut CO₂ (hiilidioksidi), N₂O (dityppioksidi) ja CH₄ (metaani). Lähde: IPCC Wetlands Supplement 2013 sekä hylättyjen peltojen osalta Maljanen ym. 2010.

Pellonkäyttömuoto	Päästökerroin, t CO ₂ -ekv.
Yksivuotinen	35,1
Monivuotinen, nurmi	25,3
Jätetty pois käytöstä	15,5
Nurmi, korotettu vedenpinta	14,9
Vetetty, kosteikkoviljely	2,8
Metsitetty, alle 20 v.	18
Metsitetty, yli 20 v.	3

Säätösalaajitusinvestointi avo-ojissa olevalla turvemaalajia olevalla pellolla maksaa noin 5 000 €/ha. Näin siksi, että säätösalaajitus vaatii tiheimmän ojavälin kuin tavanomainen salaajitus. Lisäksi tarvitaan yksi säätökaivo noin 1,5 ha kohden (Salaajyhdistys 2009). Koska säätösalaajitukselle on maksettu 40 % investointitukea (Pro Agria 2019), viljelijän maksettavaksi jäisi noin 3 000 €/ha. Lisäksi säätösalaajituslalle maksetaan erillistä 70 €/ha suuruista vuotuista hoitopalkkiota ympäristökorvausjärjestelmässä tietyin ehdoin (valumavesien käsittely) tarkoituksena vähentää ravinnekormitusta vesistöihin (Ruokavirasto 2021).

Taulukossa 10 on esitetty säätösalaajituksen tuottovaatimus, jotta koko investointimeno viljelijälle, noin 3 000 €/ha, tulisi maksettua 30 vuoden aikavälillä 0–10 % suuruisen diskonttokoron tapauksissa. Diskonttaus ainakin muutaman prosentin korolla on tarpeellista, koska investoinnin tuotot ovat yleensä epävarmoja pitkälle tulevaisuuteen, jolloin voi ilmaantua myös muita investointimahdollisuuksia. Siksi pitkävaikutteisille investoinneille on syytä asettaa investointilaskelmissa tuottovaatimus esim. diskonttauskertoimen muodossa.

Taulukko 10. Tarvittava vuotuinen tuotto 3 000 euron investointimenosta eri diskonttauskoroilla, kun investoinnin takaisinmaksuaika on 30 vuotta.

Diskonttauskorko	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
Lisätuotto vaatimus per vuosi, €/ha	100	115	132	150	170	191	213	237	261	287	313

Arviointia säätösalaajituksen kannattavuudesta viljelijälle

Jos vedenpinnan säätäminen turvemaalla antaa viljelijälle yli 200 €/ha lisätuoton, säätösalaajitus on Taulukon 10 perusteella todennäköisesti kannattava investointi, joka tuottaa yli 5 % koron investoidulle pääomalle. Tämän suuruinen vuosituotto lähestyisi jo arvopaperimarkkinoiden pitkän aikavälin keskimääräistä vuosituottoa (6–8 %/vuosi aikavälistä riippuen). Yli 200 €/ha lisätuotto voi olla pienestäkin sadonlisästä mahdollista saavuttaa esim. siemenperunan tai muiden kasvien siementen sopimusviljelyssä, jossa sadon arvo hehtaaria kohden on selvästi keskimääräistä korkeampi.

Jos kuitenkin viljellään rehu- tai leipäviljaa tai nurmirehua, sadon arvo ei helposti kasva yli 200 €/ha edes 20 % satotason nousulla. Jos esimerkiksi viljan hinta olisi jatkuvasti 200 €/tn ja satotaso alun perin 4 000 kg/ha, vasta 25 % satotason nousu (+1 000 kg/ha) olisi arvoltaan 200 €/ha. Jos satotaso olisi alun perin 5 000 kg/ha, 20 %:n satotason nousu olisi 1 000 kg/ha, jolloin päädytään myös 200 €/ha lisätuottoon. Koska viljan keskisadot ovat Suomessa keskimäärin alle 4 000 kg/ha ja viljan hinnat selvästi alle 200 €/ha viimeisen 10 vuoden keskiarvona, on todennäköistä, että säätosalaajitus maksaisi itsensä takaisin sadon arvon nousuna vain pienellä osalla maataloja, joilla on turvemaalajia olevia peltoja.

On syytä todeta, että siemensatoisilla kasveilla korjattavaan markkinakelpoiseen hehtaarisatoon vaikuttaa moni muukin tekijä (esim. kasvitautitilanne ja korjuuajan sääolot) kuin pelkästään altakastelun hyödyt, joita puolestaan voidaan pitää todennäköisempänä nurmikasvien viljelyssä. Niiden arvo viljelijälle määräytyy kotieläintuotannossa, jolloin altakastelun hyötyjä voi olla vaikea täsmällisesti arvioida. Nurmisadon hyvä laatu ja määrä läheltä tilakeskusta korjattuna ovat kuitenkin esim. lypsykarjatuotannon yksi keskeinen taloudellinen kivijalka, eikä 200 €/ha lisätuotto altakastelusta ole välttämättä saavuttamaton.

Säätosalaajituksen kannattavuus, jos kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen huomioidaan

Jotta säätosalaajitus turvemailla voisi tulla kannattavaksi laajassa mittakaavassa, tarvitaan selkeä kannustin sekä säätosalaajitusinvestoinnista että myös vedenpinnan säätämisestä noin 30 cm maanpinnan alapuolelle vuositasolla keskimäärin.

Selvimmän päästövähennyskannustin olisi vuosittainen *palkkio kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä* (€/t CO₂-ekv.), jollaisia ei vielä toistaiseksi viljelijälle makseta. Seuraavassa oletetaan, että viljelijälle maksetaan päästövähennyspalkkiota siitä, että turvemaiden päästöjä vähennetään säätosalaajituksen keinoin.

Oletetaan yksikertaisuuden vuoksi, että viljatilalla on 10 yhtä suurta peltolohkoa. Lähin lohko = nro 1 ja sijaitsee tilakeskuksen välittömässä läheisyydessä. Kauimmainen lohko (nro 10) sijaitsee ajomatkaltaan 7 km päässä. Lohkojen keskietäisyys tilakeskukseen on noin 2,5 km. Oletetaan, että likimain keskietäisyydellä eli 3 km päässä sijaitseva lohko nro 6 on turvemaata. Tällöin 10 % tilan pelloista on maalajiltaan turvetta. Turvemaiden päästökertoimet oletettiin Taulukon 11 mukaisiksi. Kertoimet ovat erittäin lähellä niitä, joita käytettiin julkaisussa Lehtonen ym. (2021). Taulukossa 11 kivennäismaiden päästökertoimet on pyöristetty lähimpään kokonaislukuun.

Taulukko 11. Dynaamisissa maatilamalleissa käytetyt päästökertoimet (t CO₂-ekv./ha vuodessa).

Kasvi	Päästökerroin (t CO ₂ -ekv./ha)		
	Kivennäismaa	Turvemaa	Säätosalaajitettu turvemaa
Yksivuotiset kasvit	2	35,1	21
Nurmi	1	25,3	14,9
Kesantonurmet	0	25,3	14,9

Kysymys kuuluu: Jos maaperän kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen kannustetaan päästövähennyspalkkion avulla, millä päästövähennyspalkkion tasolla (€/t CO₂-ekv.) turvemaa-lohko, keskietäisyydellä sijaitseva lohko nro 6, siirtyy säätosalaajitukseen?

Tähän kysymykseen haettiin vastausta dynaamisen optimoinnin mallinnuksella, jossa haettiin maatilan pellonkäytölle ja tuotannolle optimiratkaisua 30 vuoden aikavälille siten, että maatilan tulot ovat mahdollisimman suuret. Samalla kuitenkin huomioitiin, että yksipuoliset viljelykierrot vähentävät satoja, jonka vuoksi viljavuosien välissä kannattaa pitää peltoja myös öljykasveilla tai luonnonhoitopeltona.

Tuloksina saatiin katetuoton nettonykyarvo, pellonkäyttö ja kasvihuonekaasupäästöt (Purola & Lehtonen 2022). Korkokanta 6 %. Oletuksena ovat Varsinais-Suomen keskisadot. Kasvituotteiden hinnat ovat vuosilta 2000–2018. Säättösalaajitus turvemaalle oletetaan maksavan uutena ojituksena n. 5 000 €/ha, avustus 2 000 €/ha.

Tuloksia laskettuna 30 vuoden aikajänteelle

Tulosten mukaan säättösalaajitus tulee kannattavaksi viljatilalla, jos päästövähennyspalkkio nostetaan tasolle 15 €/t CO₂-ekv. Tätä pienemmät päästövähennyspalkkiot johtavat siihen, että kasvava osuus turvemaalajia olevasta peltolohkosta pidetään nurmipeitteisenä kesantona, jolloin sen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät tasosta 35 t CO₂-ekv./ha tasolle 25 t CO₂-ekv./ha. Turvemaalohko kannattaa siirtää viljalta täysin nurmelle jo päästövähennyspalkkiolla alle 10 €/t CO₂-ekv. Tämä aiheuttaa kuitenkin tulonmenetyksiä ja lisäkustannuksia viljatilalle. Jos päästövähennyspalkkio nostetaan 15 €/t CO₂-ekv. tasolle, maatilan kannattaisi investoida säättösalaajitukseen turvemaalla. Tällöin viljelijä saa päästövähennyspalkkiota peltohehtaarille vuosittain 150 €, mikä yhdessä 70 €/ha hoitopalkkion kanssa riittää sekä muuttuvien että kiinteiden kulujen kattamiseen. Viljatilán tuotantomäärä olisi tällöin noin 5 % pienempi kuin alkutilanteessa, mutta tulot olisivat vähintään ennallaan. Maaperän kasvihuonekaasupäästöt koko viljatilalla alenevat noin 30 % turvPELLON säättösalaajituksen ansiosta, koska kivennäismaiden kasvihuonekaasupäästöt ovat pienet.

Päästövähennyskustannukseksi muodostuu yhteensä 22 €/t CO₂-ekv., mikä on selvästi alhaisempi kuin EU:n päästökaupassa 2021 aikana vallinnut hintataso, 50–60 €/t CO₂-ekv. Taloudellisesti viljelijä jäisi voitolle, jos päästövähennyspalkkio olisi korkeampi kuin 15 €/t CO₂-ekv.

Lypsykarjatilan tapauksessa noin 70 % pellostä, myös turvemaalohkolla, olisi nurmikierrossa ilman päästövähennyspalkkiota. Tämä on melko tyypillinen tilanne lypsykarjatilalla, jossa ruokinta painottuu nurmirehuihin, mutta jossa myös viljalla on tärkeä osuus ruokinnassa. Lisäksi nurmialalta saadaan korkeampi kuiva-ainesato kuin viljalta. Päästövähennyspalkkio johtaisi siihen, että lypsykarjatila vähentäisi ensin lopunkin viljan viljelyn turvemaalohkolla, mikä vaikuttaisi muiden peltolohkojen viljelykiertoon. Koska yli 70 % turvemaalohkoista on jo ennestään nurmella, lypsykarjatila ei saa vastaavaa päästövähennystä viljan viljelyn lopettamisesta turvemaalohkolla kuin viljatila. Viljan viljelyn vähentäminen turvemaalohkolla aiheuttaa myös kustannushaittaa lypsykarjatilalla, jonka kannattaa pitää peltolohkojen viljelykierron melko samantapaisina.

Tulosten mukaan säättösalaajitus kannattaa oletusten mukaisen lypsykarjatilan turvemaalohkolla, jos päästövähennyspalkkio nostetaan tasolle 19 €/t CO₂-ekv. Tällöin maaperän päästöt, jotka koko lypsykarjatilalla ovat jo alkutilanteessa pienemmät kuin peltoalaltaan samankokoisella viljatilalla, vähenevät noin 30 %. Rehuntuotanto vähenee kuitenkin vain noin 2 % ja tulot säilyvät ennallaan. Tulot kasvaisivat säättösalaajituksen seurauksena, jos päästövähennyspalkkio olisi suurempi kuin 19 €/t CO₂-ekv. Tämän lisäksi on oletettu maksettavan 70 €/ha suuruinen vuotuinen palkkio ympäristökorvauksen toimenpiteestä 'valumavesien hallinta' (Ruokavirasto 2019).

Nämä edellä mainitut tapaukset on laskettu olettaen, että tilan kaikista pelloista turvepeltojen osuus olisi 10 % ja että säätösalaajitus ei toisi lainkaan sadonlisää turvemaalohkolla. Jos kuitenkin sadonlisä olisi 10 % joka vuosi, säätösalaajitus kannattaisi tulosten mukaan sekä vilja- että lypsykarjatilalla noin 12 €/t CO₂-ekv. suuruisella päästövähennyspalkkiolla. Lypsykarjatilalla 10 % sadonlisällä turvemaalohkolta olisi suurempi merkitys, koska viljatila ei saa nurmisadosta arvoa toisin kuin lypsykarjatila. Näin siis etenkin lypsykarjatila hyötyisi turvepellon tuottamasta sadonlisästä, kun taas viljatilalla turvemaalohkolla nurmen sadon lisällä ei olisi arvoa. Viljan viljely (josta arvoa saisi) turvemaalohkolla pitäisi yllä korkeita kasvihuonekaasupäästöjä ja vähentäisi saatavaa päästövähennyspalkkiota. Näin ollen viljatila ei hyötyisi samassa määrin kuin lypsykarjatila korkeammasta satotasosta turvemaalohkolla säätösalaajituksen seurauksena, jos päästövähennyksiin kannustetaan palkitsemalla maaperän päästövähennyksistä.

Jos taas molemmilla maatiloilla olisi 30 % turvemaata edellä oletetun 10 % sijaan, riittäisi vähän pienempi päästövähennyspalkkio maaperän päästöille, jotta säätösalaajitus olisi kannattavaa. Viljatilalla tarvittaisiin runsaan 11–12 €/t CO₂-ekv. päästövähennyspalkkio ja lypsykarjatilalla noin 18–19 €/t CO₂ ekv. päästövähennyspalkkio, turvepelto lohkojen etäisyyksistä riippuen. Kaukana sijaitsevien lohkojen säätösalaajittaminen tulee ajan myötä hieman kalliimmaksi kuin lähellä sijaitsevien, koska säätöjen asettaminen ja huolto vievät kaukana sijaitsevilla lohkoilla enemmän aikaa kuin lähellä sijaitsevilla.

Viljan ja maidon hinnoilla oli tehdyn herkkyytarkastelun perusteella vain vähän vaikutusta em. tuloksiin. Tämä johtuu siitä, että samat hinnat koskevat kaikkien pelto lohkojen tuotantoa maa-lajista ja etäisyydestä riippumatta.

Johtopäätökset

Tulokset osoittavat, että säätösalaajitus turvemailla, olettaen että vedenpintaa on mahdollisuus säätää vuosikeskiarvona noin 30 cm alle maanpinnan tason, olisi kannattava investointi vilja- ja lypsykarjatilaille, jos maaperän kasvihuonekaasujen vähentämisestä palkitaan. Palkkion tulisi olla viljatilalla suurempi kuin 15 €/t CO₂-ekv. ja lypsykarjatilalla noin 20 €/t CO₂-ekv. tai sitä korkeampi. Päästövähennyskustannus muodostuisi keskimääräistä satoa tuottavalla viljatilalla 22 €/t CO₂-ekv. suuruiseksi ja lypsykarjatilalla 26 €/t CO₂-ekv. suuruiseksi, kun otetaan lisäksi huomioon nykyisellään ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteestä 'valumavesien hallinta' maksettava 70 €/ha vuotuinen palkkio. Lypsykarjatilalla turvemaan säätösalaajitus voisi parhaimmillaan nostaa satoa, jolloin maatilan tulot lievästi paranisivat ja tarvittava päästövähennyspalkkio vähenisi. Palkkio kuitenkin edelleen tarvittaisiin, jotta säätösalaajitus olisi kannattavaa. Paremmat nurmisadot altakastelun seurauksena ovat kuitenkin riippuvaisia sääolosuhteista ja siksi epävarmoja, etenkin viljakasveilla.

Tehty tarkastelu osoittaa, että päästövähennyspalkkio maaperän päästöille voisi tehdä turve-maiden säätösalaajituksen kannattavaksi niin, että päästövähennyskustannus olisi selvästi alhaisempi kuin esim. EU:n päästöoikeuden hinta vuoden 2021 aikana, noin 50–60 €/t CO₂-ekv. Päästövähennyspalkkion suora maksaminen viljelijöille ei kuitenkaan ole mahdollinen nyky-muotoisessa EU:n maatalouspolitiikassa. Päästövähennyksistä voidaan palkita vain välillisesti esim. hehtaarikohtaisin palkkioin, jotka eivät kuitenkaan voi olla suurempia kuin viljelijälle aiheutuneet laskennalliset kustannukset. Tämä ei välttämättä riitä kannustimeksi viljelijöille, ellei kustannuksiin lasketa myös hintaa epävarmuuksille ja riskeille, kuten sitä, että erityisen märkänä kesänä peltoa ei välttämättä saataisi ajoissa riittävän kuivaksi rehun korjuuta varten. Tällaisia riskejä on vaikea arvioida, koska kerättyjä kokemuksia ja todennettua tietoa säätösalaajituksesta, sen onnistumisesta ja riskeistä turvemailla on olemassa vasta vähän. Nämä riippuvat myös toteutustavasta. Miettinen ym. (2020) laskivat viljelyn katetuottoja eri vaihtoehdoilla.

Näistä yksi oli vedenpinnan nosto avo-ojissa olevalle turvemaapellolle edullisia, noin 1 000 €/ha hintaisia padotusrakennelmia käyttäen. Jos tämänkaltainen, tai muu edullinen investointi vedenpinnan nostamiseksi on mahdollinen ja pelto on edelleen viljely- ja tukikelpoinen, voidaan saada tulokseksi edullisempia päästövähennyskustannuksia kuin edellä on laskettu.

On ilmeistä, että säätösalaajituksen kustannusten, hyötyjen ja riskien selvittäminen vaatii pilotointia riittävän suuressa mittakaavassa. Ongelmana on, että nykyasetelmassa kannattavuuden edellytykset eivät nykyisellään helposti täyty. Pilotointiin tulisi maksaa investointituen ohella myös hehtaarikohtaista palkkiota vedenpinnan nostamisesta vuosittain. Yksi tapa maksaa epäsuorasti turvemaiden päästövähennyksistä olisi esim. tietyt ehdot täyttävien turvepeltojen säätösalaajitus- tai vettämishankkeiden kilpailuttaminen huutokauppamenettelyllä. Tässä tulisi antaa mahdollisuus myös viljelijöiden yhteistoimintaan sopivien kohteiden löytämiseksi. Turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä näyttäisi kuitenkin olevan mahdollisuuksia kohtuuhintaisiin päästövähennyksiin, jotka säätösalaajituksen tapauksessa eivät sulje pois rehuntuotantoa tavanomaisella viljelykalustolla.

6. Viljelijähaastattelujen koonti kosteikkoviljelystä ja kosteikoista

Elina Virkkunen¹ ja Jussi Leppänen²

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Manamansalontie 90 C, 88300 Paltamo

² Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

6.1. Taustatietoja haastatelluista

RATU-hankkeessa haastateltiin 19 viljelijää Kainuun, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan alueilta. Haastatteluun valittiin tiloja mahdollisimman monipuolisesti. Tutkimuksessa haluttiin mielipiteitä eri ikäisiltä viljelijöiltä, eri kokoisilta tiloilta sekä tiloilta, joilla on erilaisia määriä turvepeltoja. Viljelijöiltä tiedusteltiin muun muassa turvemaiden merkitystä heille itselleen ja laajemmin maataloudelle. Haastatelluilta kysyttiin keinoja, joita he olisivat halukkaita käyttämään vähentääkseen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjä. Haastattelututkimuksen tuloksia on esitelty laajemmin Virkkusen ja Leppäsen (2022) artikkelissa.

Suurin osa tiloista, 15 tilaa, oli kotieläintiloja, yleisimmin lypsykarjatiloina. Kasvinviljelytiloina oli neljä. Luomutiloina oli yhteensä viisi. Aineistossa oli 10 yli sadan peltohehtaarin tilaa. Kuudella tilalla oli peltoa 20–50 ha ja kolmella tilalla alle 20 ha. Kuudella tilalla oli viljelijän mukaan turvepeltoja 50 % tai enemmän peltoalasta, seitsemällä tilalla turvepeltojen osuus oli 20–50 % peltoalasta ja kuudella tilalla alle 20 % peltoalasta. (Taulukko 12). Turvepellot olivat enimmäkseen syväturpeisia, jolloin turvekerroksen paksuus oli yli 60 cm. Kolmella tilalla kaikki tai osa turvepelloista oli ohutturpeisia. Multamaita ei katsottu tässä aineistossa turvemaiksi.

Viljelijöiden näkemysten perusteella voitiin löytää neljä erilaista suhtautumistapaa (perustyyppiä) turvepeltojen kasvihuonekaasujen vähentämiseen. Yksittäinen viljelijä saattoi kuulua samaan aikaan useampaan kuin yhteen perustyyppiin:

1. Nurmiviljelyn tehostajat (16 viljelijää) olivat valmiita parantamaan nurmisatoa, viljelemään kerääjäkasveja, ja usein uudistamaan nurmet vasta keväällä talviaikaisen kasvipeitteisyyden jälkeen.
2. Kasvipeitteisyydestä kevääseen asti huolehtivat (11 viljelijää) pyrkivät lyhyeen ja vain kevääseen ajoittuvaan muokkausvaiheeseen erityisesti viljanviljelyssä ja myös viljelemään kerääjäkasveja.
3. Päästöjen minimoijat (8 viljelijää) olivat valmiita metsittämään tai laajaperäistämään hankalien ja märkien mutta usein pienehköjen peltolohkojen viljelyä. Kosteikkoviljely ei juurikaan kiinnostanut haastateltuja viljelijöitä, jotka olivat suurimmaksi osaksi kotieläintiloja.
4. Kompensoijat (5 viljelijää) korostivat tilan metsätalouden sitovan hiiltä ja siten kompensoivan maatalouden päästöjä. Muutama viljelijä suunnitteli kosteikkoa tai oli jo perustanut sen.

Viljelijöiden mukaan käytäntö on jo ohjannut nurmiviljelyä turvepelloille. Turvepeltojen pohjaveden tason säätelyyn oli valmiutta, mutta varsinainen kosteikkoviljely kiinnosti selvästi vähemmän.

Useimmat eivät uskoneet turvepeltojen kaasupäästöillä olevan merkittävää vaikutusta ilmaston lämpenemiseen. Moni haastateltava mainitsi lentoliikenteen, suurteollisuuden ja kivihiilen polton maataloutta haitallisemmiksi ilmaston kannalta.

Viljelijät ehdottivat, että maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää mm:

- etsimällä keinoja muualtakin kuin turvemaiden viljelystä
- edistämällä biokaasutuotantoa
- huolehtimalla tutkimuksesta, tilakohtaisesta neuvonnasta ja tiedotuksesta
- siirtämällä tukioikeuksia pieniltä ja hankalilta lohkoilta muille pelloille
- tilusjärjestelyillä
- maksamalla korvausta hiilensidonnasta ja kasvihuonekaasujen vähentämisestä

Taulukko 12. Taustatietoja haastatelluista tiloista.

	Peltoa viljelyssä			Turvemaiden osuus			Tuotantosuunta	
	yli 100 ha	50–100 ha	alle 50 ha	yli 50 %	20–50 %	alle 20 %	eläintila	kasvinviljelytila
Tiloja kpl viljelypinta-alan mukaan	10	6	3					
Tiloja kpl turvepelto-osuuden mukaan				6	8	5		
Tiloja kpl tuotantosuunnan mukaan							15	4

6.2. Mielipiteet kosteikkoviljelystä

Viljelijät olivat pääsääntöisesti sitoutuneita nykyisiin tuotantosuuntiinsa ja se vaikutti myös heidän suhtautumiseensa kosteikkoviljelyyn.

Kahdeksan haastateltua aloittaisi kosteikkoviljelyn korkeintaan 10 %:n todennäköisyydellä. Ne olivat kaikki karjatilaja. Heidän mielestään kaikki liikenevä peltoala tarvitaan rehuntuotantoon. Myöskään aika ei riittäisi uuden ja epävarman asian kokeiluun. Yhden viljelijän mielestä vanhat turvetuotantoalueet sopisivat kosteikkokasveille.

”Se menee kyllä vähän puuhastelun puolelle ku minä oon kiinni siinä majjossa niin kovasti.”

Kahdeksan viljelijää ei pitänyt ajatusta kosteikkoviljelystä mahdottomana. He voisivat kokeilla sitä 30–60 %:n todennäköisyydellä.

”Fifty fifty vois ajatella että jos, tulloo semmonen pelto etteen että, satoa ei tuu ni miks ei.”

”Miksei tietysti jos tosiaan tuotteella ois hyvä hinta, siitä jotain jää sen viljelystä ja, tai sitte että sillä ois kelvollinen tuki mutta, vähän kyllä varauksella.”

”Miksei sehän on uutta ja, kokeillahan pitää kaikkia täällä maailmassa. Joku voi jäädä niistä elämään.”

Kaksi viljelijää suhtautui melko myönteisesti (todennäköisyys 70 ja 80 %) kosteikkoviljelyyn. Monet lisäsivät, että todennäköisyys olisi melko korkea vain siinä tapauksessa, että tilalla ei olisi enää karjaa.

Kolmen vastaajan kohdalla oli epävarmaa, tarkoittivatko he sekä kosteikkoviljelyä että kosteikon perustamista.

Monen mielestä viljelystä tarvittaisiin tutkimusta ja kokemusta. Viljelijältä uudenlainen viljelymenetelmä vaatii perehtymistä ja investointeja. Kolmen viljelijän mielestä sadolle pitäisi olla ensin myyntikanavat. Neljää haastateltavaa epäilytti sadon korjuu märältä pellolta.

"Kyllä sitä voi viljellä kaikkia mut sehän pitäis sitte oikiasti olla menekki sille."

"Miten se sitte korjattas. Hankalalta kuulostaa."

Kosteikkoviljelyn kasvit

Kosteikkokasveina ehdotettiin viljelijöille ruokohelpeä, järviruokoa, osmankäämiä, marjoja ja rahkasammalta. Kuivikkeeksi soveltuvien kasvien viljely kiinnosti haastateltavia eniten. Ruokohelpeä piti mahdollisuutena kuusi viljelijää ja järviruokoa kaksi. Kahta haastateltavaa ruokohelpeä epäilytti, koska se leviää helposti ympäristöön. Yksi viljelijä oli kokeillut ruokohelven viljelyä kuivikkeeksi. Hän tähdensi, että pellon on oltava korjattaessa kuiva tai roudassa, jotta traktori ei polje luokoa kosteaan maahan.

Kaksi viljelijää mainitsi osmankäämin ja yksi innostuisi rahkasammalesta. Sammal herätti myös vastakkaista ajattelua, sillä sadonkorjuuta pitäisi odotella vuosia. Epäiltiin myös, ettei se kasvaisi kalkitusmaassa. Erään haastateltavan mielestä alueesta tulisi ruman näköinen.

Marjojen, kuten lakan ja karpalon viljely kiinnosti neljää haastateltavaa, mutta niiden viljelyä myös epäiltiin.

"En usko siihen jotta on semmosta taikuria että saapi pellolla kasvamaan karpalon."

6.3. Mielipiteet kosteikoista

Kosteikot kiinnostivat viljelijöitä enemmän kuin kosteikkoviljely. Kahdeksan haastateltavaa piti ajatusta kosteikosta oikein hyvänä.

"Joo iliman muuta jos on semmosia lohkoja ni kannattaa harkita."

Kolmella tilalla oli jo kosteikko, ja muutama muukin oli harkinnut sitä. Monelle myönteisesti suhtautuvalle riittäisi kannustimeksi, että kulut saisi korvattua.

Kaksi viljelijää totesi, ettei kosteikko sovellu heille, koska he tarvitsivat kaiken pellon rehun tuotantoon.

"No periaatteessa ois simmonen paikka mutta se on parempi pittää vielä peltona ku, on sille pellolle tarvista."

Loput yhdeksän viljelijää suhtautui varovaisen myönteisesti. He voisivat itse perustaa kosteikon, jos sille olisi sopiva paikka. Yhdellä viljelijällä oli esteenä liian tasainen maa-alue. Pienillä korkeuseroilla kosteikon perustaminen ei onnistu.

Eräs viljelijä totesi, että kosteikkosuunnitelma olisi otollista tehdä isompien ojitushankkeiden yhteydessä. Toisen viljelijän mielestä huono metsäalue soveltuisi paremmin kosteikoksi kuin pelto. Eräs viljelijä oli suunnitellut kosteikkoa, mutta esteeksi tuli liian pieni valuma-alue. Kaksi viljelijää piti entisiä turvesoita parempina kosteikkoalueina kuin peltoja.

”Emminä oikeen siihen lämpene jotta niistä tehtäs sorsien uintialueita, pellosta.”

Tämän kyselyn perusteella kosteikoiden perustamisesta kiinnostuneilla tiloilla turvepeltojen osuus oli usein suuri. Kosteikkoviljelystä tilat eivät olleet yhtä kiinnostuneita kuin kosteikosta. 10 tilaa piti sitä yleisellä tasolla kiinnostavana, mutta ei harkinnut omalle tilalleen. 8 viljelijää ei ollut lainkaan kiinnostunut asiasta (Taulukko 13).

Taulukko 13. Turvemaiden osuus pellosta ja viljelijän innokkuus kosteikoihin tai kosteikkoviljelyyn.

Turvepeltojen osuus tilan pelloista	Kosteikkoviljely			Kosteikko		
	Kiinnostunut omalla tilalla	Kiinnostunut yleisellä tasolla	Ei ole kiinnostunut	Kiinnostunut omalla tilalla	Kiinnostunut yleisellä tasolla	Ei ole kiinnostunut
alle 20 % (5 tilaa)	1 tila	2 tilaa	2 tilaa	1 tila	3 tilaa	1 tila
20–50 % (9 tilaa)	-	4 tilaa	5 tilaa	3 tilaa	5 tilaa	1 tila
50 % tai enemmän (5 tilaa)	-	4 tilaa	1 tila	5 tilaa	-	-
	1 tila	10 tilaa	8 tilaa	9 tilaa	8 tilaa	2 tilaa

7. Case-esimerkit kosteikoista RATU-hankkeen haastattelujen perusteella

Elina Virkkunen

Luonnonvarakeskus (Luke), Manamansalontie 90 C, 88300 Paltamo

Tila 1

Viljelijä osti Vapolta 60 hehtaaria entistä turvesuota yli sadan kilometrin päästä tilakeskuksesta vuonna 2016. Vapo viljeli alueella ruokohelpeä, ja sillä oli tukioikeudet. Viljelijä siirsi tukioikeudet muille pelloilleen, ja tukien saanti olikin ratkaiseva tekijä alueen ostamisessa.

Viljelijä perusti kosteikon 23 hehtaarin entiselle turvesuoalueelle. Reilun kahden vuoden aikana alueelle tehtiin penkereitä ja välipatoja, jotta vesi saatiin nousemaan. Siellä on muun muassa 400 m pitkä patopenkka, jota talviaikana vielä korotettiin. Viljelijällä on itsellään yritys, jonka kautta hän teki kaivurityöt. Kosteikko saatiin valmiiksi kesäksi 2019. Alueella on paljon vesilintuja (sorsia, hanhia, joutsenia) varsinkin muuttoaikana, ja sitä on käytetty jonkin verran myös metsästyksen.

Viljelijä sai perustamiskuluihin avustusta noin 3 000 €/ha. Kustannukset olivat lopulta suuremmat kuin oli arvioitu, mutta vuosittainen 450 €:n hehtaarikorvaus kompensoi perustamiskuluja. Hoitotöitä ovat pusikoiden raivaus ja ylimääräisten puiden poisto. Vesilinnuille järjestetään pesiä, mm. sorsille viedään heinäpesiä ja telkille pönttöjä.

Kokemukset ovat olleet hyvät, ja viljelijä suunnittelee kosteikkoa myös lopulle noin 40 hehtaarelle. Reunamille on kylvetty riistapelloja lintujen ja muun riistan ruoaksi.

Tila 2

Tilalla on raivattu metsästä iso, noin 300 ha:n yhtenäinen peltoalue. Alueen reunalle perustettiin noin 20 ha:n kosteikko vuosina 2017–2018. Se toimii valumavesien kokoojana ja saostusaltaana. Isännän arvion mukaan 50 % vesistä kulkee kosteikon kautta.

Kosteikolle on tullut vesilintuja, ja se kiinnostaa myös lintubongareita. Alueella pesivät kahlaajat ja monet vesilinnut, lähinnä puolisukeltajat. Muuttoaikana se on linnuille levähdyspaikka. Isäntä on rakentanut kosteikon reunalle laavun ja nuotiopaikan.

Isäntä perusti kosteikon osin harrastuksen vuoksi, mutta sanoo sillä olevan vaikutusta ravinteiden huuhtoutumiselle. Lisäksi se tuo monimuotoisuutta alueelle. Liejua ruopataan pois silloin tällöin hoitosopimukseen perustuen.



Kuva 5. Tilalla peltoalueen valumavedet kulkevat kosteikon kautta. Saostunut lieju ruopataan ajoittain pois. Kuva: Elina Virkkunen.

Tila 3

Keski-Pohjanmaalla Sievissä tehtiin noin 6 ha kosteikko yhteishankkeena tilusjärjestelyjen kautta vuosina 2016–2017. Yksi haastateltavista oli ollut mukana tilusjärjestelyssä. Hän pitää kosteikkojen tekoa sopiviin paikkoihin järkevänä ajatuksena.

Sievin tapauksessa ELY-keskus piti kosteikon perustamista aiheellisena ojitussuunnitelman yhteydessä. Alueella on hiesuista maata, jonka kulkeutumisen jokeen kosteikko estää. Hankkeessa saatiin viljelyalue kuivaksi ja valtaojat eli ympäriskanavat kaivettua. Samalla muodostuivat kosteikkoalueelle penkereet.

Paikallinen metsästysseura hoitaa kosteikkoa poistamalla ajoittain hiesuista maata kosteikon syvästä kohdasta. Seura huolehtii lintujen pöntöistä ja pesäpaikoista ja on tehnyt kosteikon reunalle myös nuotiopaikan.

”Sehän on ollut vähän niinku koko kylän elinvoimalle semmoinen hyvä juttu. Isännätkin on yllättyneet että miten niistä on kiinnostunu lintuihmiset ja metsästäjätkin tietysti”, toteaa tilusjärjestelyssä mukana ollut viljelijä.



Kuva 6. Ilmankuva Sievistä Salolammen kosteikosta. Kuva: Maanmittauslaitos (MML).



Kuva 7. Salolammen kosteikon avovesialuetta. Kuva: Juhana Cajanus/Maanmittauslaitos (MML).

8. Yhteenveto ja johtopäätökset

Sanna Marinin hallitus asetti joulukuussa 2021 maataloudelle 29 % vähennystavoitteen kasvi- huonekaasupäästöissä vuoteen 2035. Maataloudessa eloperäiset maat, joita on noin 11 % koko maan peltoalasta, tuottavat yli puolet maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä. Niiden viljelyn ilmastotoimet tarvitaan osaksi Suomen päästövähennysten kokonaisuutta.

Alkutuotannon tulee samanaikaisesti tuottaa riittävästi elintarvikkeita ja hyödykkeitä vähintään kotimaan tarpeisiin, vastata ilmasto- ja ympäristötavoitteisiin sekä tuottaa riittävä elanto tuottajalle. Jotta nämä tavoitteet voitaisiin saavuttaa samanaikaisesti, on selvää, että turvemaiden päästöjä on alennettava merkittävästi. Turvemaita viljellään jatkossakin ja etenkin alueilla, joilla turvemaiden osuus on selvästi keskimääräistä suurempi. Samalla turvemaiden raivausta pellosi on vähennettävä huomattavasti. Tässä raportissa keskityttiin toimiin, joilla nämä eri tavoitteet on mahdollista saavuttaa. Erityisesti kiinnitettiin huomiota siihen, että turvemaiden toimia kehitetään viljelijälähtöisesti tutkimuksen ja neuvonnan asiantuntemusta ja kokemusta hyödyntäen.

Jos turvepellolla on mahdollista nostaa pohjavedenpintaa esimerkiksi padotuksin tai säätösala-ojituksella, se vähentää päästöjä merkittävästi. Pääasia on, että turvekerros jää pohjaveden pinnan alapuolelle. Osa etenkin heikkotuottoista turvemaista voi soveltua kosteikkoviljelyyn, jota voi olla erilaista riippune pellon ominaisuuksista, maatilanto tuotantosuunnasta ja tarpeista.

Viljelijä tuntee itse parhaiten peltolohkojensa tuottavuuden ja kunnon. Tältä pohjalta viljelijä päättää siitä, millaisia ilmaston kannalta kestäviä ratkaisuja tilalla on resurssien puitteissa mahdollista tehdä. Yhteiskunnan tulisi vuorostaan kehittää viljelijän toimintaympäristöä sellaiseksi, että viljelijän on kannattavaa ja aiempaa helpompaa tehdä ilmaston kannalta kestäviä ratkaisuja. Silloin tarvitaan tietoa erilaisista ratkaisuista ja niiden vaikutuksista ilmastoon ja maatalojen talouteen. RATU-hankkeessa on etsitty keinoja tähän tilusjärjestelyistä, pellon pitkäaikaisesta vuokrauksesta, pohjaveden korottamisesta turvepelloilla ja tämän raportin käsittelemästä kosteikkoviljelystä.

Pohjaveden korottaminen ja kosteikkoviljely edellyttävät sellaisten kasvien viljelyä, jotka menestyvät märissä olosuhteissa. Tässä raportissa tehtiin katetuottolaskelmia kosteikkoviljelyyn ja korotetulla pohjaveden pinnan tasolla viljelyyn soveltuvista kasveista: ruokohelvi, karpalo, rahkasammal ja mesiangervo. Laskelmissa oli mukana myös ilmastokosteikko, jossa pohjavesi pidetään jatkuvasti korkealla ja jonka tarkoituksena on tuottaa ainoastaan kasvihuonekaasupäästövähennyksiä. Kosteikkoviljelykasvien verrokeiksi valittiin luonnonhoitopelto (LHP-nurmi) ja rehukaura. Kosteikkoviljelykasvien ja korotetulla pohjaveden pinnan tasolla viljeltävien kasvien kannattavuutta verrattiin kuivatetulla turvepellolla kasvatettavan LHP-nurmen ja rehukauran viljelyn kannattavuuteen. Laskelmissa tarkasteltiin kymmenen vuoden ajanjaksoa, ja niissä otettiin huomioon kosteikkoviljelyn vaatimat investointikustannukset pohjaveden pinnan nostamisesta.

Tulosten mukaan ruokohelpialalle pitäisi maksaa vuosittain 496 €/ha ylimääräistä tukea tai lisähintaa sadolle, jotta ruokohelven viljely korotetulla pohjaveden pinnan tasolla olisi yhtä kannattavaa kuin rehukauran viljely. Vuotuisen lisätuen tarve on laskettu vastaavalla tavalla mesiangervolle (679 €/ha), karpalolle (388 €/ha), rahkasammalle (254 €/ha) ja ilmastokosteikolle (528 €/ha). Jos pohjaveden pintaa nostetaan ja pellolla viljellään rehukauran sijaan ruokohelpeä korotetulla pohjaveden pinnan tasolla, vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt vähenevät noin 20 t CO₂-ekv./ha. Jos yhteiskunta päättäisi maksaa ylimääräistä tukea pohjaveden korotuksesta ja ruokohelven viljelystä rehukauran viljelyn sijaan, yhden hiilidioksidiekvivalenttitonnin päästö-

vähennyksen saavuttaminen maksaisi 10 vuoden ajan vuosittain ylimääräisenä tukena noin 20 €. Jos vertailukohtana on rehukauran sijaan luonnonhoitopelto, jolta ei korjata satoa, ruokohel-
pialalle pitää maksaa vuosittain 620 €/ha ylimääräistä tukea tai lisähintaa sadolle, jotta pohja-
veden korotus ja ruokohelven viljely olisi 10 vuoden ajanjaksolla yhtä kannattavaa kuin LHP-
nurmi. Myös yhden hiilidioksidiekvivalentitonin päästövähennyksen saavuttaminen maksaisi
10 vuoden ajan vuosittain ylimääräisenä tukena 620 €, koska päästökerron pienenee vain yh-
den hiilidioksidiekvivalentitonin.

Kasvihuonekaasupäästövähennysten tuottaminen ei ole toistaiseksi korvausperuste missään
maataloustuessa. Nykyinen maataloustukijärjestelmä kannustaa pitämään peltoja, myös syrjäi-
siä ja huonotuottoisia turvepeltolohkoja, luonnonhoitopeltoina. Silloin olemassa oleva ojitus
pitää pellon viljelykelpoisena ja maataloustukien piirissä. Viljelijä saa esim. luonnonhoitopelto-
nurmesta kilpailukykyisen katetuoton muihin viljelykasveihin verrattuna, joten kustannus poh-
javeden korottamiseen ja kosteikkoviljelyyn siirtymiseen on suuri.

Jos kosteikkoviljelyä halutaan lisätä, täytyisi uusia kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja saada
tukikelpoiksi kasveiksi. Investointitukia tarvittaisiin vedenpinnan säätöön tarvittaviin laitteisiin
(esim. säätöpadot ja säätökaivot) ja konekantaan, joka soveltuu käytettäväksi kosteissa olosu-
hteissa. Ei-tuotannollisia investointitukia voitaisiin käyttää sellaisten kosteikkojen perustamiseen,
jotka tuottavat vain ympäristöhyötyjä. Markkinat kosteikkoviljelytuotteille ovat toistaiseksi ke-
hittymättömiä eikä monilla kosteikkoviljelykasveilla ole vakiintuneita markkinahintoja. Käytän-
nössä viljelijä tarvitsee kuitenkin luotettavan ja varman ostajan kosteikkoviljelytuotteille, jotta
hänen kannattaa tehdä pitkävaikutteisia investointeja ja opetella uusia kosteikkoviljelyyn liitty-
viä viljelymenetelmiä. Yhteiskunnan tukea tarvitaan ainakin kosteikkoviljelyn käynnistysvai-
heessa ja mahdollisesti myös vakiintuneen tuotannon aikana.

Turvepelto voi myös säilyä tavanomaisten ja tavallisella konekalustolla viljeltyjen rehu- tai ruo-
kakasvien tuotannossa veden pinnan nostosta huolimatta säätösalaajituksen avulla. Se tekee
mahdolliseksi vedenpinnan laskemisen alle 30 cm tason peltotöiden ajaksi, ja vedenpinnan
nostamisen taas korkeammalle peltotöiden jälkeen. Säätösalaajitus on kuitenkin melko kallis
investointi (noin 5 000 €/ha), josta tosin valtio maksaa investointitukea 40 %. Korkea veden-
pinta voi toimia myös altakasteluna, mikä saattaa lisätä satoisuutta. Jotta säätösalaajitus turve-
mailla voisi tulla kannattavaksi, tarvitaan kannustin sekä säätösalaajitusinvestointiin että poh-
javeden säilyttämiseen keskimääräisellä vuosittaisella noin 30 cm syvyydellä. Tätä viimeksi mai-
nittua, päästövähennysten kannalta hyvin olennaista palkkiota ei ole toistaiseksi olemassa.

Selvimmän päästövähennyskannustin olisi vuosittainen palkkio kasvihuonekaasupäästöjen vä-
hentämisestä (€/t CO₂-ekv.), jollaisia ei vielä toistaiseksi makseta. Tulosten mukaan säätösala-
ajitus voi tulla kannattavaksi viljatilalla, jos päästövähennyspalkkio nostetaan tasolle
15 €/t CO₂-ekv. ja jos huomioon otetaan lisäksi nykyisin maksettava säätösalaajituksen vuosi-
palkkio 70 €/ha. Päästövähennyskustannukseksi muodostuu yhteensä 22 €/t CO₂-ekv., mikä on
selvästi alhaisempi kuin EU:n päästökaupassa vuoden 2021 aikana vallinnut hintataso,
50–80 €/t CO₂-ekv. Taloudellisesti viljelijä jäisi voitolle, jos päästövähennyspalkkio olisi korke-
ampi kuin 15 €/t CO₂-ekv. Lypsykarjatilan tapauksessa säätösalaajitus kannattaa turvemaaloh-
kolla, jos päästövähennyspalkkio nostetaan tasolle 19 €/t CO₂-ekv. Tulot kasvaisivat säätösala-
ajituksen seurauksena, jos päästövähennyspalkkio olisi tätä suurempi. On kuitenkin ilmeistä,
että säätösalaajituksen kustannusten, hyötyjen ja riskien selvittäminen vaatii pilotointia riittä-
vän suuressa mittakaavassa.

Turvepeltojen käytölle ei nykyisessä maatalouden ympäristöpolitiikassa ole asetettu kivennäis-
maita vaativampia ehtoja. Turvepelloille myös maksetaan samat maataloustuet kuin kivennäis-
maillekin. Näin ollen viljelijöillä ei ole ollut kannustimia siirtää viljelyä turvepelloilta

kivennäismaille, vaikka siihen olisi paikoin mahdollisuuskin. RATU-hankkeessa laskettiin, millä kannustimilla ja kustannuksilla tämä olisi kannattavaa, ja mitkä olisivat päästövähennyskustannukset. Kate- ja logistiikkakustannuslaskelmiin perustuvat tulokset osoittavat, että kivennäismaiden vuokrauksen kannattavuus kotieläintilalle riippuu vahvasti vuokrattavan lohkon etäisyydestä ja koosta. Jos molemmat tekijät ovat vuokralohkossa sopivia, voidaan saavuttaa kustannuksiltaan EU:n päästöoikeuden hinnan (yli 50 €/t CO₂-ekv.) alittavia päästövähennyksiä.

Kainuun, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan alueilta haastateltiin 19 viljelijää. Viljelijöiden mukaan käytäntö on jo ohjannut nurmiviljelyä turvepeltoille. Turvepeltojen pohjaveden tason säätelyyn oli valmiutta, mutta varsinainen kosteikkoviljely kiinnosti selvästi vähemmän.

Tulosten perusteella turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ei ole kannustimia, jolloin niiden omaehtoinen toteuttaminen alentaa viljelyn kannattavuutta ja myös viljelijöiden mielenkiintoa asiaan. Ymmärrystä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiselle kuitenkin on. Tärkeää on myös erilaisten pohjaveden korottamiskeinojen selvittäminen ja hyvien käytäntöjen kerääminen, jotta viljelijät saavat tietoa toteutustavoista ja niiden kustannuksista ja vaikutuksista viljelytoimintaan. Vain kannustimien ja toimivien käytäntöjen avulla voidaan luoda edellytyksiä viljelijälähtöiselle turvepeltojen päästöjen vähentämiselle.

Viitteet

- Balsberg, A.-M. 1982. Plant biomass, primary production, and litter disappearance in a *Filipendula ulmaria* meadow ecosystem, and the effects of cadmium. *Oikos* 38: 72–90.
- Cederberg, M. 2018. Karpalo on vitamiinipommi. Aarre: 8.10.2018.
- Chirino, C., Campeau, S. & Rochefort, L. 2006. *Sphagnum* establishment on bare peat: The importance of climatic variability and *Sphagnum* species richness. *Applied Vegetation Science* 9: 285–294.
- Järvelä, J. 2016. Luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteet. Teoksessa: Paasonen-Kivekäs, M., Peltomaa, R., Vakkilainen, P. & Äijö, H. (toim.) Maan vesi- ja ravinnetalous: Ojitus, kastelu ja ympäristö (2. täydennetty painos) s. 230–239). Salaojayhdistys ry.
- Hiironen, J. 2012. Peltotilujärjestelyn vaikutuksista ja kannattavuudesta. Aalto University.
- Huhta, H. & Jaakkola, A. 1993. Viljelykasvin ja lannoituksen vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen turvemaasta Tohmajärven huuhtoutumiskentällä v. 1983–87. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 20/93. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/442842/maatut20_93.pdf
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. & Tanabe, K. (toim.). https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_1_Overview.pdf
- IPCC 2014, 2013. Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. & Troxler, TG. (toim.). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Wetlands_Supplement_Entire_Report.pdf
- Kurki, M. 1972. Suomen peltojen maalaji-, multavuus- ja happamuussuhteita. *Suo – mires and peat*, 23. 1972.
- Laurila, M. (toim.). 2018. Kosteikkokasveja uusia elinkeinomahdollisuuksia. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 159 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-560-8>
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinnie, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>
- Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakula, J., Jallinoja, M., Rasi, S. & Niemi, J. 2020. Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. 131 s. ISBN 978-952-9733-54-5. Includes an English abstract (4 p.). Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020082161330>

- Lemola, R., Uusitalo, R., Hyväluoma, J., Sarvi, M. & Turtola, E. 2018. Suomen peltojen maalajit, multavuus ja fosforipitoisuus. Vuodet 1996–2000 ja 2005–2009. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 17/2018.
- Lilja, H., Uusitalo, R., Yli-Halla, M., Nevalainen, R., Väänänen, T., Tamminen, P. Tuhtar, J. 2017. Suomen maannostietokanta. Käyttöopas. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2017
- Maljanen, M., Sigurdsson, B.D., Guðmundsson J., Óskarsson H., Huttunen J. T. & Martikainen, P. J. 2010. Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps. Biogeosciences 7: 2711–2738.
- Miettinen, A., Koikkalainen, K., Silvan, N. & Lehtonen, H. 2020. Kosteikkoviljelyn päätuote turvepellolla on päästövähennys. Käytännön Maamies 10/2020: 36–38. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020110989695>
- MMM 2021. Suomen CAP-suunnitelma. YMP:n strategiasuunnitelmaraportti 2021. <https://mmm.fi/documents/1410837/10668578/Suomen+CAP-suunnitelma+tuloste+17.1.2022+nettiin.pdf/5c74ae39-8feb-5c45-3afe-822aaba1651/Suomen+CAP-suunnitelma+tuloste+17.1.2022+nettiin.pdf?1642665061697>
- MTT Kasvintuotanto Rovaniemi. Kasvikortti. Mesiangervo, *Filipendula ulmaria*. Luonnosta teolliseen tuotantoon -hanke viljelijäryhmä. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Hankkeet/Rovaniemi/Luonnosta%20teolliseen%20tuotantoon%202000-2006/3D6264CE0216AEBEE040A8C0033C3044>
- Mäkitalo, I., Siivari, J. & Hannukkala, A. 2006. Luonnosta teolliseen tuotantoon: Kuvaus luonnontuotealan kehittämishankkeesta Lapissa 2000–2006. Maa- ja elintarviketalous 92. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-076-4>
- Naukkarinen, V. 2021. Kosteikkoviljelyn kasviopas. Baltic Sea Action Group. https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2021/02/Kosteikkoviljelyn_kasviopas_2021.pdf
- Niskanen, O. & Lehtonen, E. 2014. Maatilojen tilusrakenne ja pellonraivaus Suomessa 2000-luvulla. MTT Raportti 150. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Jokioinen. 27 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-545-5>
- Paasonen-Kivekäs, M. 2016. Säätosalaajitus. Julkaisussa: Paasonen-Kivekäs, M., Peltomaa, R., Vakkilainen, P. & Äijö, H. (toim.). Maan vesi- ja ravinnetalous: Ojitus, kastelu ja ympäristö, 2. painos. S.193.Grano Oy, Helsinki. s. 337–349.
- Pahkala, K., Isolahti, M., Partala, A., Suokannas, A., Kirkkari, A.-M., Peltonen, M., Sahramaa, M., Lindh, T., Paappanen, T., Kallio, E. & Flyktman, M. 2005 Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten. 2. korjattu painos. Maa- ja elintarviketalous 1.MTT Jokioinen. 31 s.
- Palva, R. 2019. Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. TTS:n julkaisuja 447. TTS työtehoseura. https://www.tts.fi/files/2480/Konetyon_kustannukset_ja_tilastolliset_urakointihinnat_20.9.2019.pdf
- ProAgria 2019. Säätosalaajituksen investointituki on noussut. 23.4.2019. <http://www.proagrialiha.fi/ajankohtaista/salaajituksen-investointituki-on-noussut-11623>
- ProAgria Keskusten Liitto. 2020. Tuottopuntari.

- Purola, T. & Lehtonen, H. 2022. Farm-Level Effects of Emissions Tax and Adjustable Drainage on Peatlands. *Environmental Management* 69: 154–168, <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01543-1>
- Quinty, F. & Rochefort, L. 2003. Peatland Restoration Guide, second edition. Canadian Sphagnum Peat Moss Association and New Brunswick Department of Natural Resources and Energy. Quebec, Canada.
- Ruokavirasto 2021. Ympäristökorvauksen korvaustasot. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/ymparistokorvaus/ymparistokorvauksen-korvaustasot/>
- Saarnio, S. 2021. Haastattelu Canemure-hankkeen vettämiskustannuksista 26.10.2021.
- Salaojayhdistys 2009. Säästösalojitus. 11 s. <https://www.salaojayhdistys.fi/rahoitus/>
- Satotilasto [verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 31.3.2022]. Saantitapa: <http://stat.luke.fi/satotilasto>
- Silvan, N. 2008. Rahkasammalten viljely. Teoksessa: Riitta Korhonen, Leila Korpela, Sakari Sarkola (toim.). Suomi - Suomea, s. 230–233.
- Sitra 2021. Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki. <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/> [Viitattu 1.4.2021].
- Tikkanen, J. 2020. Karpalosta uusi viljelykasvi puutarhoihin. *Puutarha-Sanomat* 9, 29.10.2020.
- Tilastokeskus 2021. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2019. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. 15 March 2021. https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fin_nir_eu_2019_2021-03-15.pdf, https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fin_2021_2019_11032021_222531_started.xlsx
- Tilastokeskus 2022. StatFin / Palkat ja työvoimakustannukset / Yksityisen sektorin tuntipalkat / 138f -- Yksityisen sektorin tuntipalkkaisten ansiot ammattiluokituksen mukaan, 2020 https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fin/StatFin/StatFin_pal_ystp/stat-fin_ystp_pxt_138f.px/table/tableViewLayout1/
- Uusitalo, R. & Salo, R. 2002. Tutkittu maa – turvalliset elintarvikkeet. Viljavuustutkimus 50 vuotta –juhlaseminaari. MTT, 31600 Jokioinen. 2002.
- Virkkunen, E. & Leppänen, J. 2022. Viljelijöiden näkemyksiä turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. *Suomen Maataloustieteellisen Seuran tiedote NRO* 40. <https://journal.fi/smst/article/view/115651/68512>
- Ylihalla, M. & Peltovuori, T. 2016. Maannokset ja niiden luokittelu. Julkaisussa: Paasonen-Kivekäs, M., Peltomaa, R., Vakkilainen, P. & Äijö, H. (toim.). Maan vesi- ja ravinnetalous: Ojitus, kastelu ja ympäristö, 2.painos. s. 51. Grano Oy, Helsinki. ss. 43–52.
- Zak, D., Goldhammer, T., Cabezas, A., Gelbrecht, J., Gurke, R., Wagner, C., Reuter, H., Augustin, J., Klimkowska, A. & McInness, R.J. 2018. Top soil removal reduces water pollution from phosphorus and dissolved organic matter and lowers methane emissions from rewetted peatlands. *Journal of Applied Ecology* 55: 311–320. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12931>

Liitteet

Liite 1

Katetuottolaskelma hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella olevalle luonnonhoitopeltonurmelle, jolta korjataan satoa

Tuotot/kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	0,060	€/kg ka	1 500	kg ka /ha	90,0	€/ha/v
Tukituotot						
Perustuki					108,0	€/ha/v
Viherryttämistuki					65,4	€/ha/v
Luonnonhaittakorvauksen perusosa					242,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus luonnonhoitopeltonurmesta					100,0	€/ha/v
Pohjoinen yleinen hehtaarituki					10,0	€/ha/v
Tuotot yhteensä					615,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kyntö					13,3	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					7,0	€/ha/v
Ostosiemen					18,2	€/ha/v
YaraMila Y 3 (23-3-8)					15,6	€/ha/v
Kylvölannoitus					12,4	€/ha/v
Heinän ja säilörehun niittomurskaus					39,3	€/ha/v
Pyöröpaalaus	8,1	€/paali	10	paalia /ha	81,0	€/ha/v
Säilöntäaine	1,10	€/l	36	l	39,6	€/ha/v
Säilöntämuovi	2,70	€/kg	2,2	kg	6,0	€/ha/v
Liikepääoman määrä	147	€				
Liikepääoman korko	3 %				4,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					277,6	€/ha/v
Katetuotto A					337,8	€/ha/v
Työkustannukset	1	h	17,00	€/h	17,0	€/ha/v
Katetuotto B					320,8	€/ha/v

Hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella oleva luonnonhoitopeltonurmi, jolta korjataan satoa

Ympäristökorvauksen sitoumusehtojen mukaisesti luonnonhoitopelloilta voidaan korjata nurmisato. Sadon laatu ja määrä ovat normaalia nurmenviljelyä vaatimattomampia, koska luonnonhoitopeltoa saa lannoittaa vain perustamisvuonna. Sadon määräksi on arvioitu vuosittain 1 500 kuiva-ainekiloa hehtaaria kohti. Laskelmassa on oletettu, että korjattavan sadon hinta (0,06 €/kuiva-aine kg) on 50 % hyvälaatuisen säilörehun arvioidusta hinnasta. Näin ollen sadon arvoksi muodostuu 90 €/ha. Tukituottoja viljelijä saa hehtaarilta vuosittain 525 euroa, jolloin kasvinviljely- ja tukituotot ovat yhteensä 615 €/ha/vuosi. Laskelmassa on otettu huomioon perustuki, viherryttämistuki, luonnonhaittakorvauksen perusosa, ympäristökorvaus luonnonhoitopeltonurmesta ja pohjoinen yleinen hehtaarituki.

Muuttuvia kustannuksia kertyy luonnonhoitopeltonurmen perustamisesta viiden vuoden välein, vuosittaisesta sadonkorjuusta ja liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Luonnonhoitopeltonurmi oletetaan perustettavan kaksi kertaa kymmenen vuoden aikana, jotta siitä saataisiin vuosittain korjattavaa satoa. Perustamiskustannus (pellon muokkaus, siemen, lannoitus ja kylvö) on vuotta kohti laskettuna keskimäärin 67 €/ha. Sadonkorjuukustannus sisältää niiton, paalauksen, säilöntäaineen, säilöntämuovin ja paalien ajon pelloilta. Korjuutyö on hinnoiteltu urakointihinnoilla. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu puoleksi vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 278 €/ha, jolloin katetuotto A on 338 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto- ja suunnittelutyöhön käyttämän arvioidun yhden tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B 321 €/ha/vuosi.

Liite 2

Katetuottolaskelma hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella olevalle luonnonhoitopeltonurmelle, jolta ei korjata satoa

Tuotot/kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	0,060	€/kg ka	0	kg ka /ha	0,0	€/ha/v
Tukituotot						
Perustuki					108,0	€/ha/v
Viherryttämistuki					65,4	€/ha/v
Luonnonhaittakorvauksen perusosa					242,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus luonnonhoitopeltonurmesta					100,0	€/ha/v
Pohjoinen yleinen hehtaarituki					10,0	€/ha/v
Tuotot yhteensä					525,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kyntö					6,6	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					3,5	€/ha/v
Ostosiemen					8,0	€/ha/v
Kylvölannoitus					6,2	€/ha/v
Heinän ja säilörehun niittomurskaus					26,2	€/ha/v
Liikepääoman määrä	13	€				
Liikepääoman korko	3 %				0,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					44,2	€/ha/v
Katetuotto A					481,2	€/ha/v
Työkustannukset	0,5	h	17,00	€/h	8,5	€/ha/v
Katetuotto B					472,7	€/ha/v

Hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella oleva luonnonhoitopeltonurmi, jolta ei korjata satoa

Vaikka tukijärjestelmässä luonnonhoitopeltonurmelta sallitaan sadonkorjuu, suurelta osalta luonnonhoitopeltonurmia ei satoa korjata. Tällöin viljelijä saa tuloa vain maataloustuista. Tuki-tuotot ovat vuosittain 525 €/ha. Laskelmassa on otettu huomioon perustuki, viherryttämistuki, luonnonhaittakorvauksen perusosa, ympäristökorvaus luonnonhoitopeltonurmesta ja pohjoinen yleinen hehtaarituki.

Muuttuvia kustannuksia kertyy luonnonhoitopeltonurmen perustamisesta, kahden vuoden välein tehtävästä niitosta ja liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Luonnonhoitopeltonurmi oletetaan perustettavan kerran kymmenen vuoden aikana. Perustamiskustannus (pellon muokkaus, siemen ja kylvö) on vuotta kohti laskettuna keskimäärin 24 €/ha. Perustamiskustannuksen lisäksi tulee joka toinen vuosi niittokustannus, koska ympäristökorvauksen sitomusehtojen mukaisesti luonnonhoitopeltonurmen kasvusto on niitettävä vähintään joka toinen vuosi. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu kolmeksi kuukaudeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat vain 44 €/ha, jolloin katetuotto A on 481 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto- ja suunnittelutyöhön käyttämän arvioidun puolen tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B 473 €/ha/vuosi.

Liite 3

Katetuottolaskelma rehukauralle, jota viljellään hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella

Tuotot/kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	0,160	€/kg	3 000	kg/ha	480,0	€/ha/v
Tukituotot						
Perustuki					108,0	€/ha/v
Viherryttämistuki					65,4	€/ha/v
Luonnonhaittakorvauksen perusosa					242,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus ravinteiden tasapainoisesta käytöstä					54,0	€/ha/v
Pohjoinen yleinen hehtaarituki					10,0	€/ha/v
Tuotot yhteensä					959,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kyntö					66,4	€/ha/v
Oma siemen	0,30	€/kg	153	kg/ha	45,9	€/ha/v
Ostosiemen	0,46	€/kg	27	kg/ha	12,4	€/ha/v
YaraMila Y 2 (25-2-5)	0,37	€/kg	240	kg/ha	88,8	€/ha/v
Kalkitus	44	€/tn	0	tn/ha	0,0	€/ha/v
Rikkakasvintorjunta-aineet					25,0	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					34,8	€/ha/v
Kylvölannoitus					62,1	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					18,5	€/ha/v
Puinti					102,5	€/ha/v
Viljan ajo pellolta kuivurille					20,0	€/ha/v
Kuivauksen polttoaine ja sähkö	0,011	€/kg	3 000	kg/ha	33,0	€/ha/v
Rahtikulut (sadon kuljetusmaksu)	0,015	€/kg	2 847	kg/ha	42,7	€/ha/v
Liikepääoman määrä	276	€				
Liikepääoman korko	3 %				8,3	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					560,4	€/ha/v
Katetuotto A					399,0	€/ha/v
Työkustannukset	3	h	17,00	€/h	51,0	€/ha/v
Katetuotto B					348,0	€/ha/v

Rehukaura hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella

Rehukauralaskelmassa satoa oletetaan saatavan vuosittain 3 000 kg/ha, mikä on ollut vuosien 2010–2020 keskimääräinen sato Pohjois-Pohjanmaalla. Kauran tuottajahinnaksi on laskelmassa oletettu 160 €/tonni, joka on vuosien 2017–2020 keskiarvohinta. Kasvinviljelytuotto on siten 480 €/ha. Tukituottoja viljelijä saa hehtaarilta vuosittain 479 euroa, jolloin kasvinviljely- ja tukituotot ovat yhteensä 959 €/ha/vuosi. Laskelmassa on otettu huomioon perustuki, viherryttämistuki, luonnonhaittakorvauksen perusosa, ympäristökorvaus ravinteiden tasapainoisesta käytöstä ja pohjoinen yleinen hehtaarituki.

Muuttuvia kustannuksia kertyy vuosittain pellon muokkauksesta, omasta ja ostosiemenistä, lannoitteista, kylvölannoituksesta, kasvinsuojeluaineista ja aineiden levittämisestä, sadonkorjuusta ja sadon käsittelystä ja liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työ- ja suunnittelutyökustannuksista, oman kauransiemenen kunnostukseen sekä viljan kuivaukseen ja myyntiin käytetystä työpanoksesta, koska laskelmassa on pääosin käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Kaurahehtaarin perustamiskustannus on 310 €/ha/vuosi. Perustamiskustannus sisältää syyskynnön, kylvömuokkauksen, siemenet, lannoitteen ja kylvön. Kasvinsuojelukustannus (ainekustannus ja levitystyö) on 44 €/ha. Sadonkorjuu- ja käsittelykustannus sisältää puinnin, viljan ajon pellolta, kuivauksen energiakustannuksen ja viljan rahdin. Perustamis-, kasvinsuojelu- ja sadonkorjuutyöt on hinnoiteltu urakointihinnoilla. Sadonkorjuun kustannus yhteensä on 198 €/ha. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu puoleksi vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 560 €/ha, jolloin katetuotto A on 399 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto- ja suunnittelutyöhön, oman siemenen kunnostukseen ja viljan kuivaukseen ja myyntiin käyttämän arvioidun kolmen tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B 348 €/ha/vuosi.

Liite 4

Katetuottolaskelma ruokohelvelle, jota viljellään hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella

Tuotot/kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	0,030	€/kg ka	4 800	kg ka /ha	144,0	€/ha/v
Tukituotot						
Perustuki					108,0	€/ha/v
Viherryttämistuki					65,4	€/ha/v
Luonnonhaittakorvauksen perusosa					242,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus ravinteiden tasapainoisesta käytöstä					54,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus peltojen talviaikaisesta kasvipeitteisyydestä (40 %)					9,0	€/ha/v
Pohjoinen yleinen hehtaarituki					10,0	€/ha/v
Tuotot yhteensä					632,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kyntö					13,3	€/ha/v
Ostosiemen	5,50	€/kg	1,2	kg/ha	6,6	€/ha/v
YaraMila Y 3 (23-3-8)	0,39	€/kg	240	kg/ha	93,6	€/ha/v
Rikkakasvintorjunta-aineet					6,6	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					7,0	€/ha/v
Kylvölannoitus					12,4	€/ha/v
Lannoitteen pintalevitys					13,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					7,4	€/ha/v
Niitto					31,8	€/ha/v
Pyöröpaalaus	8,1	€/paali	24	paalia /ha	155,5	€/ha/v
Paalien ajo pellolta					97,6	€/ha/v
Liikepääoman määrä	445	€				
Liikepääoman korko	3 %				13,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					458,6	€/ha/v
Katetuotto A					173,8	€/ha/v
Työkustannukset	2	h	17,00	€/h	34,0	€/ha/v
Katetuotto B					139,8	€/ha/v

Ruokohelpi hyvin kuivatetulla paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella

Laskelma on tehty kuivikkeeksi käytettävälle ruokohelvelle. Vuosittain saatavan sadon määräksi on arvioitu keskimäärin 4 800 kuiva-ainekiloa hehtaaria kohti. Kymmenen vuoden tarkastelu-periodin aikana satovuosia on kahdeksan. Sadon hinnaksi on oletettu 0,03 €/kuiva-aine kg. Näin ollen kasvinviljelytuottoja saadaan vuosittain keskimäärin 144 €/ha. Tukituottoja viljelijä saa hehtaarilta vuosittain 488 euroa, jolloin kasvinviljely- ja tukituotot ovat yhteensä 632 €/ha/vuosi. Laskelmassa on otettu huomioon perustuki, viherryttämistuki, luonnonhaittakorvauksen perusosa, ympäristökorvaus ravinteiden tasapainoisesta käytöstä, ympäristökorvaus peltojen talviaikaisesta kasvipeitteisyydestä (40 %) ja pohjoinen yleinen hehtaarituki.

Muuttuvia kustannuksia kertyy ruokohelpikasvuston perustamisesta (pellon muokkaus, osto-siemen, lannoite ja kylvölannoitus) viiden vuoden välein, rikkakasvintorjunnasta (aine- ja levityskustannus) perustamisvuosina ja kasvuston lopetuksesta kahtena vuotena kymmenestä, lannoituksesta (lannoite- ja levityskustannus) ja sadonkorjuusta satovuosina sekä liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Ruokohelpikasvusto oletetaan perustettavan kaksi kertaa kymmenen vuoden aikana. Perustamiskustannus on vuotta kohti laskettuna keskimäärin 133 €/ha. Rikkakasvintorjunnan aine- ja levityskustannus on keskimäärin 14 €/ha. Lannoituskustannus sisältäen lannoitteen ja levitystyön on 107 €/ha. Sadonkorjuukustannus on 285 €/ha sisältäen niiton, paalauksen ja paalien ajon pellolta. Ruokohelpikasvuston perustamis-, hoito- ja korjuutyöt on hinnoiteltu urakointihinnoilla. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 459 €/ha, jolloin katetuotto A on 174 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto- ja suunnittelutyöhön käyttämän arvioidun kahden tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B 140 €/ha/vuosi.

Liite 5

Katetuottolaskelma ruokohelvelle paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjaveden pinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla

Tuotot//kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	0,030	€/kg ka	5 200	kg ka/ha	156,0	€/ha/v
Tukituotot						
Perustuki					108,0	€/ha/v
Viherryttämistuki					65,4	€/ha/v
Luonnonhaittakorvauksen perusosa					242,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus ravinteiden tasapainoisesta käytöstä					54,0	€/ha/v
Ympäristökorvaus peltojen talviaikaisesta kasvipeitteisyydestä (40 %)					9,0	€/ha/v
Pohjoinen yleinen hehtaarituki					10,0	€/ha/v
Tuotot yhteensä					644,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kyntö					6,6	€/ha/v
Ostosiemen	5,50	€/kg	0,6	kg/ha	3,3	€/ha/v
YaraMila Y 3 (23-3-8)	0,39	€/kg	240	kg/ha	93,6	€/ha/v
Rikkakasvintorjunta-aineet					3,3	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					3,5	€/ha/v
Kylvölannoitus					6,2	€/ha/v
Lannoitteen pintalevitys					18,3	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					4,4	€/ha/v
Niitto					38,1	€/ha/v
Pyöröpaalaus	8,1	€/paali	26	paalia/ha	252,7	€/ha/v
Paalien ajo pellolta					131,8	€/ha/v
Liikepääoman määrä	562	€				
Liikepääoman korko	3 %				16,9	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					578,7	€/ha/v
Katetuotto A					65,7	€/ha/v
Työkustannukset	6	h	17,00	€/h	102,0	€/ha/v
Katetuotto B					-36,3	€/ha/v
Säätöpatojen poisto					89,3	€/ha/v
Säätöpatojen korko					22,3	€/ha/v
Säätöpadoista aiheutuvat kustannukset					111,6	€/ha/v
Katetuotto B – patojen kustannukset					-147,8	€/ha/v

Ruokohelpi paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjaveden pinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla (vedenpinta keskimäärin -30 cm)

Laskelma on tehty kuivikkeeksi käytettävälle ruokohelvelle. Vuosittaisen sadon määräksi on arvioitu keskimäärin 5 200 kuiva-ainekiloa hehtaaria kohti. Koska ruokohelpi viihtyy kosteissa olosuhteissa, hehtaarisato on hieman parempi viljeltäessä korotetulla pohjaveden pinnalla kuin hyvin kuivatetulla pellolla, vaikka laskelmassa ruokohelven oletetaan tuottavan satoa yhdellä perustamisella koko kymmenvuotisen tarkastelujakson ajan. Kymmenen vuoden aikana sato vuosia on yhdeksän, mutta laskelmassa on oletettu, että yhtenä vuotena korjuu epäonnistuu liian märkien olosuhteiden takia, jolloin satoa saadaan vain kahdeksana vuotena kymmenestä. Sadon hinnaksi on oletettu 0,03 €/kuiva-aine kg. Näin ollen kasvinviljelytuottoja saadaan vuosittain keskimäärin 156 €/ha. Tukituottoja viljelijä saa hehtaarilta vuosittain 488 euroa, jolloin kasvinviljely- ja tukituotot ovat yhteensä 644 €/ha/vuosi. Laskelmassa on otettu huomioon perustuki, viherryttämistuki, luonnonhaittakorvauksen perusosa, ympäristökorvaus ravinteiden tasapainoisesta käytöstä, ympäristökorvaus peltojen talviaikaisesta kasvipelteisyydestä (40 %) ja pohjoinen yleinen hehtaarituki.

Muuttuvia kustannuksia kertyy ruokohelpikasvuston perustamisesta (pellon muokkaus, ostosiemen, lannoite, kylvölannoitus), rikkakasvintorjunnasta perustamisvuonna ja kasvuston lopetuksesta (aine- ja levityskustannus) viimeisenä eli kymmenentenä vuotena, lannoituksesta (lannoite- ja levityskustannus) ja sadonkorjuusta satovuosina sekä liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailusta ja säädöstä, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Ruokohelpikasvusto oletetaan perustettavan kerran kymmenen vuoden aikana. Perustamiskustannus on vuotta kohti laskettuna keskimäärin 113 €/ha. Rikkakasvintorjunnan aine- ja levityskustannus on keskimäärin 8 €/ha. Lannoituskustannus sisältäen lannoitteen ja levitystyön on 112 euroa/ha. Työ märällä pellolla on hitaampaa kuin hyvin kuivatetulla pellolla. Tämä on huomioitu laskelmassa viidenneksen kustannuslisällä. Sadonkorjuukustannus on 423 €/ha sisältäen niiton, paalauksen ja paalien ajon pellolta sekä märällä pellolla työskentelyn lisän (+20 %). Sadonkorjuun on oletettu onnistuvan normaalilla korjuukalustolla, mutta lisäkustannuksia aiheutuu siitä, että työ on hitaampaa ja koneisiin tarvitaan leveämpi rengastus tai telat. Ruokohelpikasvuston perustamis-, hoito- ja korjuutyöt on hinnoiteltu urakointihinnoilla. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 579 €/ha, jolloin katetuotto A on 66 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto-, suunnittelu- ja säätötyöhön käyttämän arvioidun kuuden tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B -36 €/ha/vuosi. Kun katetuotosta B vähennetään vuotta kohti lasketut säätöpatojen keskimääräiset poisto- ja korkokustannukset, saadaan lopputulokseksi -148 €/ha/vuosi.

Liite 6

Katetuottolaskelma mesiangervolle paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjavedenpinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla

Tuotot/Kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	15,00	€/kg ka	132	kg ka /ha	1 980,0	€/ha
Tukituotot						€/ha
Tuotot yhteensä					1 980,0	€/ha
Muuttuvat kustannukset						
Kestorikkakasvien torjunta-aineet					1,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					1,9	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					3,5	€/ha/v
Taimikustannus					744,8	€/ha/v
Istutustyö (ihmistyö)	24	h/ha	17,00	€/h	40,8	€/ha/v
Istutustyö (konetyö)	8	h/ha	63,00	€/h	50,4	€/ha/v
YaraMila HEVI 1 (8-5-19)	0,63	€/kg	50	kg/ha	31,5	€/ha/v
Lannoitteen pintalevitys					20,3	€/ha/v
Rikkakasvintorjunta-aineet					6,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					11,1	€/ha/v
Korjuu (kukintojen keruu käsin)					897,6	€/ha/v
Kuivaus					100,0	€/ha/v
Liikepääoman määrä	2 865	€				
Liikepääoman korko	3 %				85,9	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					1 995,8	€/ha/v
Katetuotto A						
Työkustannukset	12	h	17,00	€/ha	204,0	€/ha/v
Katetuotto B						
Säätöpatojen poisto					89,3	€/ha/v
Säätöpatojen korko					22,3	€/ha/v
Säätöpadoista aiheutuvat kustannukset					111,6	€/ha/v
Katetuotto B – patojen kustannukset						
					-331,3	€/ha/v

Mesiangervo paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjavedenpinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla (vedenpinta keskimäärin -30 cm)

Mesiangervolaskelmassa sadon määräärvio on 132 kiloa kuiva-ainetta hehtaaria kohti vuodessa. Laskelmassa on oletettu, että satovuosina kukinnoista saadaan kuiva-ainetta 165 kg/ha, ja kukintoja voidaan kerätä kolmannesta vuodesta alkaen. Tuottajahinnaksi on oletettu 15 €/kuiva-aine kg. Näin ollen sadon arvoksi ja hehtaariutuoksi tulee keskimäärin 1 980 €/ha/vuosi kymmenen vuoden tarkasteluperiodilla. Mesiangervo ei ole maatalouden tukijärjestelmässä tukikelpoinen kasvi eli sen viljelystä ei makseta mitään tukia.

Muuttuvia kustannuksia syntyy mesiangervokasvuston perustamisesta (kestorikkakasvien torjunta, maan muokkaus, lannoitus, taimet ja taimien istutus), rikkakasvintorjunnasta (aine- ja levityskustannus) perustamisvuonna ja joka toisena kasvuvuonna, lannoituksesta (lannoite- ja levityskustannus) perustamis- ja kasvuvuosina, mesiangervon kukintojen korjuusta, kukintojen kuivauksesta ja liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailusta ja säädöstä, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Perustamiskustannus on keskimäärin 895 €/ha/vuosi kymmenelle vuodelle jaettuna. Rikkakasvintorjunnan aine- ja levityskustannus on keskimäärin 18 €/ha/vuosi. Lannoituskustannus sisältäen lannoitteen ja levitystyön on 52 €/ha. Työ määrällä pellolla on hitaampaa kuin hyvin kuiva- tulla pellolla, joten rikkakasvintorjunta ja lannoitustyö sisältävät 20 prosentin kustannuslisän. Mesiangervon kukintojen korjuukustannus on 898 €/ha/vuosi. Kukintojen kuivaukskustannus on 100 €/ha/vuosi. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu 1,5 vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 1 996 €/ha, jolloin katetuotto A on -16 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto-, suunnittelu- ja säätötyöhön käyttämän arvioidun 12 tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B -220 €/ha/vuosi. Kun katetuotosta B vähennetään vuotta kohti lasketut säätöpatojen keskimääräiset poisto- ja korkokustannukset, saadaan lopputulokseksi -331 €/ha/vuosi.

Liite 7

Katetuottolaskelma karpalolle paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjavedenpinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla

Tuotot/kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	3,00	€/kg	800	kg/ha	2 400,0	€/ha/v
Tukituotot						€/ha/v
Tuotot yhteensä					2 400,0	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kestorikkakasvien torjunta-aineet					1,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					1,9	€/ha/v
Kyntö					6,6	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					3,5	€/ha/v
Karpalontaimien ostokustannus					500,0	€/ha/v
Karpalontaimien istutuskustannus					50,0	€/ha/v
YaraMila HEVI 1 (8-5-19)	0,63	€/kg	50	kg/ha	31,5	€/ha/v
Lannoitteen pintalevitys					20,3	€/ha/v
Rikkakasvintorjunta-aineet					6,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					11,1	€/ha/v
Karpaloiden korjuukustannukset					1 400,0	€/ha/v
Liikepääoman määrä	3 049	€				
Liikepääoman korko	3 %				91,5	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					2 124,3	€/ha/v
Katetuotto A					275,7	€/ha/v
Työkustannukset	12	h	17,00	€/ha	204,0	€/ha/v
Katetuotto B					71,7	€/ha/v
Säätöpatojen poisto					89,3	€/ha/v
Säätöpatojen korko					22,3	€/ha/v
Säätöpadoista aiheutuvat kustannukset					111,6	€/ha/v
Katetuotto B – patojen kustannukset					-39,9	€/ha/v

Karpalo paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjavedenpinnan korkeutta säädellään säätöpadolla (vedenpinta keskimäärin -10 cm)

Karpalon kosteikkoviljelylaskelmassa sadon määräksi on arvioitu 1 000 kg/ha kolmannelta vuodelta lähtien. Kymmenen vuoden tarkasteluperiodille jaettuna keskimääräinen vuosisato on 800 kg/ha. Sadon tuottajahinnaksi on oletettu 3 €/kg. Näin ollen sadon arvoksi ja samalla karpaloviljelmän hehtaariuotoksi tulee keskimäärin 2 400 €/ha/vuosi, koska karpalo ei ole maatalouden tukijärjestelmässä tukikelpoinen kasvi eli sen viljelystä ei makseta mitään tukia.

Muuttuvia kustannuksia syntyy karpalokasvuston perustamisesta (pellon muokkaus, taimet, lannoite, istutus), rikkakasvintorjunnasta (aine- ja levityskustannus) perustamisvuotena ja joka toisena satovuotena, lannoituksesta (lannoite- ja levityskustannus) perustamis- ja satovuosina, sadonkorjuusta ja liikepääoman korosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailusta ja säädöstä, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Kymmenelle vuodelle jaettu perustamiskustannus on keskimäärin 594 €/ha/vuosi. Rikkakasvintorjunnan aine- ja levityskustannus on vuotta kohti laskettuna keskimäärin 18 €/ha. Lannoituskustannus (sisältäen lannoitteen ja levitystyön) on 52 euroa/ha. Työ määrällä pellolla on hitaampaa kuin hyvin kuivatetulla pellolla, joten rikkakasvintorjunta ja lannoitustyö sisältävät 20 prosentin kustannuslisän. Sadonkorjuukustannus on 1 400 €/ha/vuosi. Sadonkorjuun urakkahintana on käytetty 1,75 €/kg. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu 1,5 vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 2 124 €/ha, jolloin katetuotto A on 276 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto-, suunnittelu- ja säätötyöhön käyttämän arvioidun 12 tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B 72 €/ha/vuosi. Kun katetuotosta B vähennetään vuotta kohti lasketut säätöpadon keskimääräiset poisto- ja korkokustannukset, saadaan lopputulokseksi -40 €/ha/vuosi.

Liite 8

Katetuottolaskelma rahkasammalelle paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjavedenpinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla

Tuotot/kustannukset						
Kasvinviljelytuotto	0,03	€/kg	30 000	kg/ha	900,0	€/ha/v
Tukituotot						€/ha/v
Tuotot yhteensä					900,0	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Kestorikkakasvien torjunta-aineet					1,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					1,9	€/ha/v
Kylvömuokkaus, joustopiikkiäes					3,5	€/ha/v
Siemenkustannus, siemenrahkan nosto, kuljetus ja siirto suolta pellolle					150,0	€/ha/v
YaraMila HEVI 1 (8-5-19)	0,63	€/kg	50	kg/ha	31,5	€/ha/v
Lannoitteen pintalevitys					20,3	€/ha/v
Rikkakasvintorjunta-aineet					6,5	€/ha/v
Kasvinsuojeluruiskutus					11,1	€/ha/v
Rahkasammalen korjuukustannukset					333,3	€/ha/v
Liikepääoman määrä	1 679	€				
Liikepääoman korko	3 %				50,4	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset yhteensä					609,9	€/ha/v
Katetuotto A					290,1	€/ha/v
Työkustannukset	5	h	17,00	€/ha	85,0	€/ha/v
Katetuotto B					205,1	€/ha/v
Säätöpatojen poisto					89,3	€/ha/v
Säätöpatojen korko					22,3	€/ha/v
Säätöpadoista aiheutuvat kustannukset					111,6	€/ha/v
Katetuotto B – patojen kustannukset					93,5	€/ha/v

Rahkasammal paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjavedenpinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla (vedenpinta keskimäärin -10 cm)

Rahkasammallaskelmassa hehtaarilta saatavan sadon määräksi on arvioitu keskimäärin 30 000 kg vuodessa. Käytännössä rahkasammalta korjataan kolmen vuoden välein, jolloin satoa saadaan yhdellä kertaa 90 000 kg/ha. Sadon tuottajahinnaksi on oletettu 0,03 euroa/kg. Näin ollen sadon arvoksi ja hehtaariutuoksi tulee keskimäärin 900 €/ha/vuosi. Rahkasammal ei ole tukikelpoinen kasvi eli sen viljelystä ei makseta mitään tukia.

Muuttuvia kustannuksia muodostuu rahkasammalkasvuston perustamisesta (kestorikkakasvien torjunta, pellon muokaus, siemenrahkan siirto ja lannoitus), rikkakasvintorjunnasta (aine- ja levityskustannus) perustamisvuonna ja joka toisena kasvuvuonna, lannoituksesta (lannoite- ja levityskustannus) perustamis- ja kasvuvuosina, rahkasammalen korjuusta ja liikepääoman koroosta. Katetuottoa B laskettaessa viljelijän työkustannukset koostuvat johto- ja suunnittelutyökustannuksista sekä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailusta ja säädöstä, koska muuttuvia kustannuksia laskettaessa on käytetty urakointihintoja, jotka sisältävät työkustannuksen.

Perustamiskustannus on keskimäärin 209 €/ha/vuosi kymmenelle vuodelle jaettuna. Rikkakasvintorjunnan aine- ja levityskustannus on keskimäärin 18 €/ha/vuosi. Lannoituskustannus sisältäen lannoitteen ja levitystyön on 52 €/ha. Työ määrällä pellolla on hitaampaa kuin hyvin kuivatetulla pellolla, joten rikkakasvintorjunta ja lannoitustyö sisältävät 20 prosentin kustannuslisän. Rahkasammalen korjuukustannus on 333 €/ha/vuosi. Liikepääoman korkona on käytetty kolmea prosenttia ja laskelmassa on oletettu, että pääoma sitoutuu kolmeksi vuodeksi. Vuotta kohti lasketut muuttuvat kustannukset ovat yhteensä 610 €/ha, jolloin katetuotto A on 290 €/ha/vuosi. Kun katetuotto A:sta vähennetään viljelijän johto-, suunnittelu- ja säätötyöhön käyttämän arvioidun viiden tunnin työn arvo, saadaan katetuotoksi B 205 €/ha/vuosi. Kun katetuotosta B vähennetään vuotta kohti lasketut säätöpatojen keskimääräiset poisto- ja korkokustannukset, saadaan lopputulokseksi 94 €/ha/vuosi.

Liite 9

Katetuottolaskelma ilmastokosteikolle paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjaveden pinnan korkeutta säädellään säätöpadoilla

Tuotot/Kustannukset						
Kasvinviljelytuotto						€/ha/v
Tukituotot						€/ha/v
Tuotot yhteensä					0,0	€/ha/v
Muuttuvat kustannukset						
Muuttuvat kustannukset yhteensä					0,0	€/ha/v
Katetuotto A					0,0	€/ha/v
Työkustannukset	4	h	17,00	€/h	68,0	€/ha/v
Katetuotto B					-68,0	€/ha/v
Säätöpatojen poisto					89,3	€/ha/v
Säätöpatojen korko					22,3	€/ha/v
Säätöpadoista aiheutuvat kustannukset					111,6	€/ha/v
Katetuotto B – patojen kustannukset					-179,6	€/ha/v

Ilmastokosteikko paksuturpeisella pellolla C2-tukialueella, kun pohjaveden pinta pidetään säätöpadoilla noin –10–0 cm:n korkeudella maanpinnan alapuolella

Ilmastokosteikko on alue, jossa turpeen hajoaminen pyritään pysäyttämään pohjaveden pintaa nostamalla joko säätöpadoilla tai muilla toimin padotetulle turvepellolle tai muulle alueelle, jossa vedenpinta on lähes maanpinnan tasolla. Ilmastokosteikolle viljelijä ei saa tällä hetkellä tukijärjestelmässä mitään tukia eikä ilmastokosteikolla pysty viljelemään mitään tukikelpoista kasvia. Eli ilmastokosteikosta ei saa tuloja tällä hetkellä. Suomen CAP-suunnitelmaluonnoksessa (MMM 2021) on kuitenkin suunniteltu toimenpidettä ilmastokosteikolle.

Ilmastokosteikosta syntyy kustannuksia säätöpadoista tai muista rakennelmista ja vedenpinnan säätötyöstä sekä johto- ja suunnittelutyöstä.

Ilmastokosteikon arvioitu viljelijän johto-, suunnittelu- ja säätötyöhön käyttämä aika on 4 tuntia/ha/vuosi eli työn arvo on 68 €/ha/vuosi. Katetuotto B on siis –68 €/ha/vuosi. Kun kate-tuotosta B vähennetään vuotta kohti lasketut säätöpatojen keskimääräiset poisto- ja korkokus-tannukset, saadaan lopputulokseksi –180 €/ha/vuosi.

Edellä mainittujen kustannusten lisäksi viljelijä menettää vuotuiset maataloustuet (C2 tukialueella keskimäärin noin 500 €/ha), mikäli ilmastokosteikko on perustettu tuki- ja korvauskelpoiselle turvepellolle. Tällöin viljelijälle syntyy tappiota hehtaaria kohti vuodessa yhteensä hieman alle 700 euroa.

Liite 10

Kasvinviljelytilan etäisyshaitat.

Tämä on arvioinnin kannalta relevantti, sillä kivennäismailla on tarkoitus korvata nimenomaan yksivuotisten kasvien viljelyä turvemaidella.

Etäisyys yhteeseen suuntaan, min	Korvaus €/ha/vuosi									
	vuosilohkon pinta-ala, ha									
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	5,0	10,0	20,0	30,0
1	37,9	19,9	14,1	11,2	9,6	9,0	6,9	6,1	5,7	5,5
2	75,8	39,9	28,3	22,5	19,2	18,0	13,7	12,2	11,4	11,1
3	113,7	59,8	42,4	33,7	28,8	26,9	20,6	18,2	17,1	16,6
4	151,6	79,7	56,5	44,9	38,4	35,9	27,4	24,3	22,8	22,2
5	189,5	99,7	70,7	56,2	48,1	44,9	34,3	30,4	28,4	27,7
6	227,4	119,6	84,8	67,4	57,7	53,9	41,2	36,5	34,1	33,3
7	265,3	139,5	99,0	78,6	67,3	62,8	48,0	42,6	39,8	38,8
8	303,2	159,5	113,1	89,9	76,9	71,8	54,9	48,7	45,5	44,4
9	341,0	179,4	127,2	101,1	86,5	80,8	61,7	54,7	51,2	49,9
10	378,9	199,3	141,4	112,3	96,1	89,8	68,6	60,8	56,9	55,5
12	466,5	239,4	167,7	128,8	110,1	104,6	81,8	71,9	67,7	66,0
14	544,3	279,3	195,6	150,3	128,4	122,0	95,5	83,9	79,0	77,0
16	622,0	319,2	223,6	171,8	146,8	139,5	109,1	95,9	90,3	88,0
18	699,8	359,1	251,5	193,2	165,1	156,9	122,7	107,9	101,6	99,0
20	777,6	399,0	279,5	214,7	183,5	174,3	136,4	119,9	112,9	110,0
25	917,7	458,9	305,9	236,9	218,9	188,6	162,9	147,1	140,9	132,4
30	1101,2	550,6	367,1	284,3	262,7	226,4	195,5	176,6	169,1	158,9
40	1468,3	734,2	489,4	379,1	350,3	301,8	260,7	235,4	225,5	211,9
50	1835,4	917,7	611,8	473,8	437,9	377,3	325,9	294,3	281,8	264,8
60	2202,5	1101,2	734,2	568,6	525,5	452,7	391,0	353,1	338,2	317,8



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000