



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2022

# Metsäkadon ilmastohaitta ja hillinnän ohjauskeinot Suomessa

Aino Assmuth, Jussi Lintunen, Henrik Wejberg, Kauko Koikkalainen,  
Jussi Uusivuori ja Antti Miettinen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2022

# **Metsäkadon ilmastohaitta ja hillinnän ohjauskeinot Suomessa**

Aino Assmuth, Jussi Lintunen, Henrik Wejberg, Kauko Koikkalainen,  
Jussi Uusivuori ja Antti Miettinen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2022



## **Viittausohje:**

Assmuth, A., Lintunen, J., Wejberg, H., Koikkalainen, K., Uusivuori, J. & Miettinen, A. 2022. Metsäkadon ilmastohaitta ja hillinnän ohjauskeinot Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 96 s.

Aino Assmuth ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0003-4219-9030>



ISBN 978-952-380-408-1 (Painettu)

ISBN 978-952-380-409-8 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-409-8>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Aino Assmuth, Jussi Lintunen, Henrik Wejberg, Kauko Koikkalainen, Jussi Uusivuori ja Antti Miettinen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2022

Julkaisuvuosi: 2022

Kannen kuva: Erkki Oksanen

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

## Tiivistelmä

Aino Assmuth<sup>1)</sup>, Jussi Lintunen<sup>1)</sup>, Henrik Wejberg<sup>1)</sup>, Kauko Koikkalainen<sup>1)</sup>, Jussi Uusivuori<sup>1)</sup> ja Antti Miettinen<sup>2)</sup>

Luonnonvarakeskus

<sup>1)</sup>Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

<sup>2)</sup>Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu

Metsäkato tarkoittaa metsän hakkaamista ja metsämaan siirtymistä toiseen käyttöön, kuten viljelysmaaksi tai yhdyskunta- tai liikenne- rakentamiseen. Metsäkatoala on ollut 2010-luvulla Suomessa vuosittain keskimäärin noin 14 000 ha. Puolet metsäkatoalasta on rakentamiseen liittyvää ja noin kolmannes maatalouteen liittyvää. Metsäkadosta on aiheutunut vuosina 2013–2019 vuosittain noin 3,7 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. kasvihuonekaasupäästöt, joka on noin 6 % Suomen kokonaispäästöistä. Metsäkatoa vähentämällä voidaan pienentää maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöjä ja siten edesauttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista. Metsäkadon ehkäisy vähentäisi myös vesistökuormitusta ja auttaisi säilyttämään luonto- ja virkistysarvoiltaan merkittäviä metsäalueita kasvavien kaupunkien ympäristöissä.

Metsänhävityksestä aiheutuvan ilmastohaitan suuruus voidaan määrittää huomioimalla puuston lähtötila, puuston kasvu, metsänhoito sekä uusi maankäyttömuoto, maaperätyyppi ja alueen maantieteellinen sijainti. Tulosten mukaan pellonraivauksen hehtaariohtainen kokonaisilmastohaitta on suurista maaperäpäästöistä johtuen turvemaalla moninkertainen kivennäismaahan nähden silloinkin, kun turvemaalla viljellään vain monivuotisia viljelykasveja. Kivennäismaalla maan kokonaan puustottomaksi jättävän rakentamisen aiheuttama ilmastohaitta vastaa suuruudeltaan pellonraivauksen ilmastohaittaa. Metsänhävityksen ilmastohaitta on eteläisessä Suomessa hieman suurempi kuin maan muissa osissa, mutta maantieteelliset erot ovat pieniä verrattuna maaperätyypin merkitykseen.

Metsänhävityksestä aiheutuva ilmastohaitta voidaan sisäistää eli saattaa osaksi maanomistajan päätöksentekoa taloudellisilla ohjaukskeinoilla, kuten maankäyttömuutosmaksulla. Ilmastohaitan suuruiseksi asetettuna maankäyttömuutosmaksu on tarkoituksenmukainen ja kustannustehokas ohjaukskeino, koska metsänraivaus jätetään tekemättä vain niissä tapauksissa, joissa ilmastohaitta on suurempi kuin maankäytön muutoksesta aikaansaattava yksityinen hyöty. Maankäyttömuutosmaksun ohjausvaikutus olisi merkittävämpi pellonraivauksesta aiheutuvan metsäkadon hillitsemisessä kuin rakentamisesta aiheutuvan metsäkadon hillitsemisessä. Ilmastohaitan mukaiseksi asetettu maankäyttömuutosmaksu rajoittaisi tehokkaasti uusien turvepeltojen raivaamista, joten maksun päästövähennyspotentiaali pellonraivauksen hillinnän osalta on suuri.

Käytännössä maankäyttömuutosmaksun suuruus olisi määritettävä riittävän yksinkertaisesti, mutta perittävän maksun tulisi huomioida ainakin turve- ja kivennäismaiden välinen ero ilmastohaitassa. Toimeenpano edellyttäisikin ohjauksen tietopohjan vahvistamista maankäyttömuutosten seurannan ja maaperätiedon osalta. Maankäyttömuutosmaksun toimeenpano olisi hallinnollisesti kohtuullisen helposti toteutettavissa maataloussektorilla. Rakentamisen aiheuttaman metsänhävityksen osalta hallinnollinen taakka olisi todennäköisesti huomattava verrattuna maksun melko vähäiseen ohjausvaikutukseen, erityisesti jos maankäyttömuutosmaksu ulotettaisiin myös pienimuotoiseen rakentamiseen. Hallinnollista toteutusta voitaisiin helpottaa merkittävästi maksun soveltamisalan rajauksilla.

Maankäyttömuutosmaksua voidaan pitää oikeudenmukaisena ohjaukskeinona, koska se toteuttaa yleisesti hyväksyttyä saastuttaja maksaa -periaatetta. Maksua ei kuitenkaan välttämättä

koettaisi hyväksyttävänä ohjauksen kohteena olevien toimijoiden keskuudessa. Hyväksyttävyyttä voidaan lisätä rajaamalla pienimuotoinen metsänhävitys, kuten tuottavuutta parantava peltolohkojen kulmien oikaisu, maksun soveltamisalan ulkopuolelle.

Maankäyttömuutosmaksun lisäksi metsäkadon hillintään on myös useita muita mahdollisia ohjauskeinoja. Vaikuttavuuden näkökulmasta maankäyttömuutosmaksu ja metsänhävityskielto ovat erityisen hyviä ohjauskeinoja, samoin sellainen hiilituki- ja hiiliverojärjestelmä, joka huomioi eri maankäyttömuotojen maaperäpäästöt. Myös kaavoitus ja kompensatiovelvoite, eläinsuojien ympäristölupaehdot ja maatalouden investointitukien ehdot sekä peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen voisivat olla vaikuttavia ohjauskeinoja. Kustannustehokkuuden puolesta parhaita ohjauskeinoja ovat maankäyttömuutosmaksu, investointitukien ehdot sekä hiilituki ja -vero. Hyväksyttävyyden näkökulmasta metsäkadon ja sen haittojen rajoittamiseen perustuvat ohjauskeinot sekä peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen voivat olla hankalia. Sen sijaan tuet lannankäsittelyn tehostamiseen ja tilusjärjestelyihin koettaisiin ohjauksen kohteena olevien joukossa todennäköisesti hyväksyttäviksi. Hallinnollisen taakan ja olemassa olevien viranomaismenettelyjen hyödyntämisen kannalta erinomaisia ohjauskeinoja ovat muutokset eläinsuojien ympäristölupaehdoissa ja maatalouden investointitukiehdoissa sekä tuet tilusjärjestelyihin.

Selvityksemme mukaan tarve metsäkatoa hillitsevälle ohjauskeinolle tai -keinoille on nykyisessä toimintaympäristössä merkittävä johtuen maataloustukijärjestelmän sisältämistä kannustimista peltopinta-alan kasvattamiseen, maatalouden rakennemuutoksen jatkumisesta, peltomarkkinoiden toiminnan ongelmista sekä kasvavasta tarpeesta uusiutuvan energian infrastruktuurin rakentamiselle. Metsäkadon hillitsemiseksi olisi tarkoituksenmukaisinta soveltaa useamman ohjauskeinon yhdistelmää. Ohjauskeinojen yhdistelyssä keskeisiä tavoitteita ovat yhtäältä tasapaino rajoittamisen ja kannustavuuden välillä ja toisaalta eri sektorien tasapuolinen huomiointi. Tärkeää olisi myös sopia kansallisesta metsäkadon ja sen päästöjen tavoitetasosta, jonka suhteen käyttöön otettavien ohjauskeinojen ja EU-lähtöisen sääntelyn vaikutuksia voidaan arvioida.

**Asiasanat:** ilmastonmuutos, kasvihuonekaasut, maankäyttö, maankäytön muutos, metsäkato, monimuotoisuus, ohjauskeinot, vesistönkuormitus

## Alkusanat ja kiitokset

Tämä on Metsäkadon ehkäisy -hankkeen loppuraportti. Hankkeen toteuttivat Luonnonvarakeskuksen tutkijat ja sen rahoitti maa- ja metsätalousministeriö.

Hankkeen tavoitteena oli tuottaa kattava kuva metsäkadon hillintään ja ehkäisyyn soveltuvista ohjauskeinoista politiikkavalmistelun ja päätöksenteon tueksi. Hankkeessa määriteltiin ja hinnoiteltiin metsänhävityksen hehtaariohtainen ilmastohaitta. Lisäksi arvioitiin erilaisten ohjauskeinojen vaikuttavuutta, kustannustehokkuutta, hyväksyttävyyttä ja hallinnollista toteutettavuutta metsäkadon ja siitä johtuvien kasvihuonekaasupäästöjen hillinnässä Suomessa.

Hankkeen ohjausryhmänä toimi Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaa (MISU) valmisteleva työryhmä. Ohjausryhmän puheenjohtajana oli Jaana Kaipainen (MMM) ja jäsenenä Jyri Inha (VM), Saara Jääskeläinen (LVM), Tuomo Kalliokoski (YM), Riikka Knaapi (MMM), Bettina Lemström (TEM), Jaakko Nippala (MMM), Satu Rantala (MMM), Marja-Liisa Tapio-Biström (MMM), Tatu Torniainen (MMM) ja Birgitta Vainio-Mattila (MMM). Kiitämme ohjausryhmää ja erityisesti Jaana Kaipaista hyvästä yhteistyöstä hankkeen aikana.

Ohjausryhmän lisäksi saimme loppuraporttiluonnokseemme kirjallisia kommentteja myös Kristiina Långilta (Luke), Olli Niskaselta (Luke), Anne Tolvaselta (Luke) ja Hannu Tölliltä (MMM). Kiitämme saamistamme hyödyllisistä kommentteista.

Kiitämme maa- ja metsätalousministeriön Jaana Kaipaista ja Tatu Torniaista sekä Luonnonvarakeskuksen Matleena Kniivilää, Mika Mustosta ja Antti Mutasta EU:n maankäytön politiikka-aloitteita koskevista keskusteluista. Elina Virkkusta kiitämme loppuraportin editoinnista ja avustamisesta raportin toimitustyössä.

Tutkijaryhmän puolesta Joensuussa maaliskuussa 2022

Antti Miettinen

Metsäkadon ehkäisy -hankkeen vastuullinen johtaja

# Sisällys

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Tausta .....</b>  | <b>8</b>  |
| 1.1. Yleistä metsäkadosta ja selvityksen sisällöstä.....  | 8         |
| 1.2. Metsäkadon ajurit.....   | 9         |
| 1.3. Sääntely-ympäristön kehitys .....  | 10        |
| 1.3.1. Metsäkato-lakiesitys.....  | 11        |
| 1.3.2. Muu EU-lainsäädäntö ja strategiat .....  | 13        |
| 1.4. Maankäytön muutoshistoria.....   | 15        |
| 1.5. Ennusteita metsäkadon tulevasta kehityksestä.....  | 19        |
| 1.6. Alueellinen näkökulma metsäkatoon.....   | 20        |
| <b>2. Metsänhävityksen ilmastohaitan määrittäminen ja hinnoittelu .....</b>                                     | <b>23</b> |
| 2.1. Yleiset periaatteet.....   | 23        |
| 2.2. Biomassa.....  | 24        |
| 2.3. Maaperä.....   | 28        |
| 2.4. Kokonaisilmastohaitta.....   | 32        |
| <b>3. Maankäyttömuutosmaksu, maksun suuruus ja maksun vaikuttavuuden arviointi .....</b>                        | <b>35</b> |
| 3.1. Metsänhävityksen kannattavuus ja maankäyttömuutosmaksu .....   | 36        |
| 3.1.1. Metsänhävityksen kokonaiskustannukset .....  | 37        |
| 3.1.2. Nettotulovirran nykyarvo uudessa maankäytössä .....  | 39        |
| 3.2. Maankäyttömuutosmaksu pellonraivauksen ehkäisyssä.....   | 39        |
| 3.2.1. Pellon hankintatavan vaikutus tuottoihin ja kustannuksiin .....  | 39        |
| 3.2.2. Pellonraivauksen yksityisten ja yhteiskunnallisten kustannusten vertailu peltojen markkinahintoihin..... | 41        |
| 3.2.3. Tilus- ja peltorakenteen vaikutus pellonhankintaan.....  | 43        |
| 3.2.4. Päästövähennyspotentiaali .....  | 45        |
| 3.3. Maankäyttömuutosmaksu rakentamisesta johtuvan raivauksen ehkäisyssä.....                                   | 46        |
| 3.3.1. Vertailu tonttihinta-aineistoon.....   | 47        |
| 3.3.2. Päästövähennyspotentiaali .....  | 47        |
| 3.3.3. Riski rakentamisen ohjautumisesta pelloille .....  | 48        |
| <b>4. Maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyden ja hallinnollisen toteutettavuuden arviointi .....</b>            | <b>49</b> |
| 4.1. Hyväksyttävyys.....  | 49        |
| 4.1.1. Vaikutus maanomistajan tuloihin.....   | 49        |
| 4.1.2. Muita näkökohtia.....  | 50        |

|                       |   |           |
|-----------------------|---|-----------|
| 4.2.                  | Hallinnollinen toteutettavuus.....  | 51        |
| 4.2.1.                | Maksun juridinen pohja .....  | 52        |
| 4.2.2.                | Maksun sovellusalan rajaukset.....  | 53        |
| 4.2.3.                | Maksun suuruuden määrittämisen tarkkuus .....   | 54        |
| 4.2.4.                | Toimeenpanon tietopohja .....   | 54        |
| 4.2.5.                | Aavistusraivaus .....   | 55        |
| <b>5.</b>             | <b>Muut ohjauskeinot metsäkadon hillitsemiseksi.....</b>                              | <b>56</b> |
| 5.1.                  | Metsänhävityskielto .....   | 57        |
| 5.2.                  | Metsänhävityksen lupaehdot.....   | 57        |
| 5.3.                  | Kaavoitus ja metsänhävityksen kompensointivelvoite .....                              | 57        |
| 5.4.                  | Tuki lannankäsittelyn tehostamiseen .....   | 60        |
| 5.5.                  | Ravinne-EIB .....   | 61        |
| 5.6.                  | Muutokset eläinsuojien ympäristölupaehtoihin .....                                    | 62        |
| 5.7.                  | Maatalouden investointitukien ehdot.....  | 62        |
| 5.8.                  | Hiilituki ja -vero .....  | 63        |
| 5.9.                  | Metsitystuki.....   | 64        |
| 5.10.                 | Tilusjärjestelyiden tukeminen.....  | 66        |
| 5.11.                 | Peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen .....                                       | 66        |
| <b>6.</b>             | <b>Metsäkadon vaikutukset vesistökuormitukseen ja luonnon monimuotoisuuteen .....</b> | <b>69</b> |
| 6.1.                  | Vesistökuormitus.....   | 69        |
| 6.2.                  | Monimuotoisuus .....  | 70        |
| <b>7.</b>             | <b>Yhteenveto ja suositukset metsäkadon hillitsemiseksi .....</b>                     | <b>72</b> |
| 7.1.                  | Tarve ohjauskeinoille .....   | 72        |
| 7.2.                  | Ohjauskeinojen arviointi.....   | 72        |
| 7.3.                  | Ohjauskeinojen yhdistely alueilla.....  | 75        |
| 7.4.                  | Ohjauskeinoyhdistelmät eri politiikkapainotuksille .....                              | 76        |
| 7.5.                  | Yhteenveto.....   | 77        |
| <b>Viitteet.....</b>  |   | <b>79</b> |
| <b>Liitteet .....</b> |   | <b>87</b> |



# 1. Tausta

## 1.1. Yleistä metsäkadosta ja selvityksen sisällöstä

Metsäkato<sup>1</sup> tarkoittaa metsän hakkaamista ja metsämaan siirtymistä toiseen maankäyttöluokkaan, kuten viljelysmaaksi tai rakennetuksi maaksi. Metsää hävitetään eli raivataan muuhun käyttöön tyypillisesti silloin, kun maanomistaja saa maastaan suuremman taloudellisen tuoton muussa kuin metsätaloustaloudessa. Metsämaan siirtyminen muuhun käyttöön aiheuttaa kuitenkin haitallisia ulkoisvaikutuksia eli vaikutuksia, joita maanomistaja ei automaattisesti ota päätöksenteossaan huomioon, koska ne eivät kohdistu suoraan häneen vaan koko yhteiskuntaan.

Tämän selvityksen kannalta keskeinen ulkoisvaikutus on ilmastohaitta, jonka kustannus voi kansallisten päästölaskelmien ja maankäyttösektorin ilmastopolitiikan kautta päätyä viime kädessä veronmaksajien maksettavaksi. Metsäkadon aiheuttaman ulkoishaitan johdosta yhteiskunnan voi olla perusteltua pyrkiä hillitsemään metsäkatoa käyttämällä ohjauskeinoja. Ohjauskeinoanalyysin keskiössä on maankäyttömuutosmaksu, jolla metsäkadon aiheuttama ilmastohaitta voitaisiin ainakin periaatteessa sisäistää kustannustehokkaasti maanomistajan päätöksentekoon. Maanomistaja joutuisi maksamaan maksun, jos hänen omistamansa metsämaa raivataan muuhun maankäyttöön. Ilmastohaitan suuruinen maankäyttömuutosmaksu kohdistaisi maksun haitan aiheuttajalle ja vähentäisi näin metsänhävityksen taloudellista kannattavuutta, mutta mahdollistaisi metsämaan siirtymisen muuhun käyttöön silloin, kun maankäytön muutoksesta tulevat hyödyt ovat ilmastohaittaa suuremmat.

Selvityksessä keskitytään metsäkatoon, mutta sivutaan myös metsitystä. Kulloisenkin ajanhetken metsäkadon ja metsityksen erotusta voidaan kutsua nettometsäkadoksi, joka kuvaa metsämaan kokonaispinta-alan pienenemistä. Ilmastohaittojen kannalta metsäkadon ehkäisy ja metsitys eivät kuitenkaan lähtökohtaisesti ole samanarvoisia. Tämä johtuu siitä, että metsäkadon kasvihuonekaasupäästöjä kasvattava vaikutus on välitön, kun taas metsitys kasvattaa puuston hiilivarastoja ja vähentää maaperäpäästöjä vasta viiveellä. Ilmastovaikutukset riippuvat olennaisesti myös maaperätyypistä. Suurin ilmastohyöty saadaan ehkäisemällä metsänhävitystä siellä, missä sen aiheuttamat päästöt ovat suurimmat.

Suomessa metsät peittävät noin kolme neljäsosaa maapinta-alasta<sup>2</sup> (Tilastokeskus 2021), joten maa-alaa vaativien toimintojen laajentaminen tai perustaminen johtaa usein paikalliseen metsäkatoon. Metsäkadosta on aiheutunut vuosina 2013–2019 kasvihuonekaasupäästöjä vuosittain noin 3,7 miljoonaa hiilidioksiditonnia vastaava määrä (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.), joka on suuruudeltaan noin 6 % Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä (Tilastokeskus 2021).

---

<sup>1</sup> Selvityksessä "metsäkato" viittaa alueellisella, kansallisella ja globaalilla tasolla näkyvään ilmiöön, jossa metsää siirtyy toiseen maankäyttöön. "Metsänhävitys" ja "raivaus" taas viittaavat siihen konkreettiseen toimeen, jonka yksittäinen maanomistaja toteuttaa jollakin tietyllä metsäalalla siirtääkseen sen toiseen maankäyttöön. Metsäkato on siis seurausta maanomistajien metsänhävitys- eli raivauspäätöksistä.

<sup>2</sup> Kioton pöytäkirjan ja YK:n ilmastopöytäkirjan raportoinnissa käytettyjen maankäyttöluokittelujen mukaan arvioituna Suomen maapinta-alasta on metsää 72 % (Tilastokeskus 2021).

Metsäkatoala on ollut 2010-luvulla vuosittain keskimäärin noin 14 000 ha eli alle 0,1 % metsäalasta (22,8 milj. ha). Peltoa on raivattu vuosittain alle 5 000 ha eli 0,2 % käytössä olevasta maatalousmaasta (2,3 milj. ha). Puolet metsäkatoalasta on rakentamiseen liittyvää ja noin kolmannes maatalouteen liittyvää<sup>3</sup>. Rakennetuksi maaksi muutetut alueet ovat aiheuttaneet noin viidenneksen metsäkadon päästöistä. Metsämaasta viljelysmaaksi muutetut alueet ovat aiheuttaneet noin puolet metsänhävitykseen laskettavista päästöistä (Tilastokeskus 2021). Viljelysmaan suuri suhteellinen osuus päästöistä verrattuna raivattuun pinta-alaan johtuu turvepohjaisten metsämaiden raivauksesta pelloiksi varsinkin Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alueilla, joilla soiden osuus metsämaan alasta on yli 40 % (kts. Luku 1.6, Metsätaloustilastollinen vuosikirja 2021).

Selvityksen tavoitteena on tuottaa kattava kuva metsäkadon ilmastohaitasta sekä metsäkadon hillintään ja ehkäisyyn soveltuvista ohjauskeinoista politiikkavalmistelun ja päätöksenteon tueksi. Selvityksen taustoittavassa osassa (Luku 1) kuvataan lyhyesti metsäkadon ajureita sekä käydään läpi metsäkatoon liittyvän sääntely-ympäristön kehitys, maankäytön muutoshistoriaa Suomessa sekä ennusteita metsäkadon tulevasta kehityksestä. Tämän jälkeen esitellään selvityksessä hyödynnettävä aluejako. Luvussa 2 määritellään ja hinnoitellaan metsänhävityksen hehtaarikohtainen ilmastohaitta. Luvussa 3 analysoidaan maankäyttömuutosmaksun suuruutta ja vaikuttavuutta metsänhävityksen hillinnässä. Luku 4 keskittyy maankäyttömuutosmaksun käytännön soveltamisen kannalta keskeisiin haasteisiin: hyväksyttävyyteen ja hallinnolliseen toteutettavuuteen. Luvussa 5 kuvataan muita mahdollisia ohjauskeinoja metsäkadon hillitsemiseksi. Luvussa 6 käydään lyhyesti läpi metsäkadon vaikutuksia vesistökuormitukseen ja luonnon monimuotoisuuteen. Luvussa 7 esitetään yhteenveto selvityksen tuloksista sekä suosituksia metsäkadon ehkäisemiseksi Suomessa.

## 1.2. Metsäkadon ajurit

Metsäkadon sääntelyn tulisi olla yhteiskunnan kannalta tehokasta: sen tulisi sallia maankäytön muutokset siellä, missä maanomistajan siitä saamat hyödyt ovat suuremmat kuin metsäkadon aiheuttamat haitalliset ilmasto- ja muut ympäristövaikutukset, mutta estää maankäytön muutokset muualla. Jotta metsäkatoa voitaisiin säännellä tehokkaasti, on tärkeää ymmärtää, mitkä ovat metsäkadon keskeiset ajurit.

Suomen kaltaisessa metsäisessä maassa erilaiset infrastruktuurihankkeet aiheuttavat lähes väistämättä jonkin verran metsäkatoa. Tällaisia hankkeita ovat muun muassa teiden, sähkönsiirtoverkkojen ja tuulivoimaloiden rakentaminen sekä kaivostoiminta ja maa-aineksen ottaminen. Vastaavasti asuin- ja liikekiinteistöjen kehittäminen aiheuttaa usein metsäkatoa, jollei se kohdistu viljelysmaalle tai rakentamista tehdä lisä- ja täydennysrakentamisena. Viime vuosikymmeninä metsänhävitys rakennetuksi maaksi onkin aiheutunut ennen kaikkea kaivoksista ja muista maa-aineksen ottoalueista, asuin- ja lomarakentamisesta sekä liikenneväylistä (Timonen 2020). Infrastruktuuri- ja rakentamishankkeisiin liittyy usein merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä, joten niitä ei voida eikä kannata kokonaan välttää.

---

<sup>3</sup> Selvityksessä keskitytään metsäkatoon, joka on aiheutunut metsämaan siirtymisestä viljelysmaaksi tai rakennetuksi maaksi, koska muihin maankäyttöluokkiin (ruohikkoalueet, kosteikot ja muu maa) metsämaata on siirtynyt suhteellisesti vähemmän.

Toinen keskeinen metsäkadon ajuri Suomessa on pellonraivaus, joka näyttäytyy erityisen ongelmallisena kasvihuonekaasupäästöjen näkökulmasta turvemaiden raivaamisen vuoksi. Myös pellonraivauksen taustalla on sen tuottama taloudellinen hyöty. Pellonraivaukseen ajaa maatalouden rakennemuutos, jossa tilakoon kasvattaminen lisää toiminnan kannattavuutta. Vaikka maatalouden kokonaistuotanto ei kasvaisi, yksittäisten tilojen koon kasvattaminen aiheuttaa lisäpellon raivaamista, jos jo olemassa olevaa viljelysmaata ei saada käyttöön viljelysopimuksin tai hankittua vuokraamalla tai ostamalla. Erityisesti tuotantoon laajentavat nautakarjatilat voivat tarvita peltoalaa nurmirehun tuottamiseen ja lannanlevitykseen sekä omien peltojen saamiseksi tilakeskuksen läheisyyteen, kun tukioikeuksia<sup>4</sup> ja korvauskelpoisuuksia voidaan myös siirtää kauempana sijaitsevilta pelloilta tilakeskuksen lähelle. Pienimuotoisen pellonraivauksen syynä voi olla peltolohkojen muodon parantaminen. Peltolohkojen muodon merkitys on korostunut maatalouskoneiden kasvun myötä. Myös laiduntamisen mahdollistaminen, mihin ohjaa elintarviketeollisuuden kautta välittyvä kysyntä eläinten hyvinvoinnin parantamiselle, voi lisätä raivausta. Pellonraivauksen taloudelliset hyödyt vaihtelevat tapauskohtaisesti ja niihin vaikuttavat merkittävästi myös jo olemassa olevat maatalouden moninaiset taloudelliset ohjaukeinoet ja kannustimet. Näistä ongelmallisimpia metsäkadon kannalta on peltoalaperusteinen tukipolitiikka (kts. Luku 5.11). Koska peltoalaperusteiset tuet maksetaan pinta-alan mukaan, tuet kannustavat kasvattamaan tilan kokonaispeltopinta-alaa ostamalla, vuokraamalla tai raivaamalla sekä säilyttämään pellon omassa käytössä aktiivisen viljelyn lopettamisen jälkeenkin. Tämä on omiaan nostamaan osto- ja vuokrapellon hintoja sekä hidastamaan pellon siirtymistä jäähdyttäviltä viljelijöiltä laajentaville aktiiviviljelijöille. Pellonraivausta voi motivoida myös pyrkimys kasvattaa maatilaa vakuusarvoa.

### 1.3. Säätely-ympäristön kehitys

Kansainvälisen ilmasto- ja ympäristöpolitiikan kehitys, sekä metsien ja maankäytön kasvava rooli sen osana, korostavat metsäkadon ehkäisyn merkitystä. Euroopan unionin (EU) ilmastopolitiikassa on sitouduttu tavoitteeseen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoteen 2030 mennessä vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta. Vuonna 2020 Euroopan komissio esitti päästövähennystavoitteen nostamista 55 prosenttiin, ja vuoden 2021 kuluessa tavoitteen toteuttamiseksi ehdotettava keinovalikoima tarkentui (ns. Fit for 55 % -paketti). Tiedossa on tarkistuksia useimpiin metsien ja maankäytön kannalta keskeisiin säätelyinstrumentteihin, kuten:

- maankäytöstä, maankäytön muutoksesta ja metsätaloudesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien sisällyttämisestä annettu asetus (LULUCF-asetus, EC 2021a)
- uusiutuvia energialähteitä koskeva direktiivi (REDII, EC 2021b)
- EU:n päästökauppajärjestelmän ulkopuolisten alojen jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet asettava taakanjakoasetus.

Ilmastopakettien ohella maankäyttöä pyritään osaltaan ohjaamaan ainakin Metsäkato-lakiesityksellä (EC 2021c), EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) uudistuksella ja Kestävän rahoituksen taksonomialla (EU 2020). Näistä Metsäkato-lakiesitys on tämän selvityksen kannalta keskeinen,

---

<sup>4</sup> Maatalouden tukioikeudet lakkaavat 31.12.2022, jos hallituksen esitys saa kansallisen hyväksynnän. Tällöin viljelijä ei enää tarvitse tukioikeuksia EU:n kokonaan rahoittamien pinta-alaperusteisten tukien saamiseksi tulevalle CAP-kaudella (2023–2027).

sillä se keskittyy nimenomaisesti metsäkadon ehkäisyyn. Lainsäädännöllisten esitysten lisäksi maankäytön kestävyysaspekteihin otetaan kantaa mm. Metsästrategiassa (EC 2021d), Biodiversiteettistrategiassa (EC 2020), Maaperästrategiassa (EC 2021e) ja Resurssitehokkuustiekartassa (EC 2011). Vaikka strategiat eivät sido jäsenmaita, ne tyypillisesti ohjaavat EU-säädösten valmistelua. Näiden lisäksi on mainittava, että Glasgow'n ilmastokokouksessa vuonna 2021 Suomi sitoutui yli sadan maan kanssa julistukseen metsäkadon lopettamiseksi ja metsien tilan heikkenemisen pysäyttämiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Tarve hillitä metsäkatoa on todettu myös Suomen vuoteen 2030 ulottuvassa kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa (Valtioneuvosto 2017) sekä Sanna Marinin hallituksen ohjelmassa (Valtioneuvosto 2019). Metsäkadon ja sen haitallisten päästöjen vähentämiselle ei kuitenkaan ole kansallisesti asetettu tiettyä tavoitetasoa, joka auttaisi päättämään ohjauskeinojen käyttöönoton tarpeesta. Konkreettisen tavoitetaso määrittäminen olisi tehtävä suhteessa muihin LULUCF-sektorin tavoitteisiin ja Suomen tavoitteeseen hiilineutraalisuudesta vuoteen 2035 mennessä, sekä Suomen kansainvälisiin sitoumuksiin. Tavoitetaso määrittelyssä huomioitavia seikkoja olisivat metsäkadon ilmastovaikutusten lisäksi myös metsäkadon muut haitalliset vaikutukset (esimerkiksi vesistökuormitukseen ja monimuotoisuuteen) sekä metsäkadon sallimista puoltavat seikat (esimerkiksi uusiutuvan energian infrastruktuurin kehittäminen).

Pellonraivausta on Suomessa pyritty hillitsemään siten, että raivatuille lohkoille ei ole myönnetty uusia tukioikeuksia vuoden 2004 jälkeen. Olemassa olevia suorien tukien perusteena olevia CAP-tukioikeuksia on kuitenkin ollut mahdollista siirtää, ostaa tai vuokrata myös vuoden 2004 jälkeen raivatuille pelloille. Sen sijaan vuoden 2004 jälkeen raivatut peltolohkot eivät pääsääntöisesti ole korvauskelpoisia. Peltolohkon korvauskelpoisuus on tuen maksun perusteena ympäristö- ja luonnonhaittakorvauksissa sekä luonnonmukaisen tuotannon korvauksessa ja kansallisissa hehtaarituisissa. Toisin kuin tukioikeus, peltolohkon korvauskelpoisuus on lohkon pysyvä ominaisuus.

Ennen vuonna 1995 alkanutta Suomen EU-jäsenyyttä maatalouden ylituotantoa hillittiin ja maataloustuotteiden vientitukia rahoitettiin pellonraivausmaksulla, joka oli 300 markkaa kultaakin täydeltä aarilta (30 000 mk hehtaarilta). Laki pellonraivausmaksusta (602/1987) tuli voimaan heinäkuun alussa vuonna 1987. Pellonraivausmaksusta luovuttiin ja siirryttiin raivauksen luvanvaraisuuteen vuoden 1992 alusta. Laki pellonraivauksen määräaikaisesta rajoittamisesta (1385/1991) oli voimassa vuoden 1995 loppuun.

### **1.3.1. Metsäkato-lakiesitys**

Metsäkato-lakiesitys sai alkunsa Metsäkato-tiedonannosta (EC 2019), joka on Euroopan komission kannanotto, jossa korostetaan globaalin metsäkadon torjumisen merkitystä sekä EU-kansalaisten kulutuksen roolia metsäkadon ajurina unionin ulkopuolella ja perustellaan tarve tuotteiden markkinoillepääsyä koskevalle sääntelylle. Euroopan parlamentti vastasi Metsäkatotiedonantoon päätöksellä (EP 2020), jossa kehoitetaan komissiota toimiin kunnianhimoisen metsäkatotuotteiden tuontia estävän sääntelyn luomiseksi.

Vuonna 2021 Euroopan komissio julkaisikin lakialoitteen, joka pyrkii torjumaan metsäkatoa sekä globaalisti että EU:n sisällä (EC 2021c). Metsäkatoasioiden nousu EU:n lainsäädäntötyöhön asettaa tämän ilmiön EU:n ympäristöpolitiikan keskiöön. Varsinainen kohde on EU:n ulkopuolella – usein trooppisissa maissa – tapahtuva metsien hävittäminen, joka on hyvin merkittävää ja edustaa noin kymmentä prosenttia ilmaston lämpenemistä aiheuttavasta toiminnasta globaalisti (Baccini ym. 2012). Lainsäädäntö koskee myös unionin jäsenmaissa tapahtuvaa

metsäkatoa; vapaakauppasäädösten vuoksi ei ole mahdollista harjoittaa sisäisesti sallivampaa ympäristöpolitiikkaa, kuin mitä edellytetään maahantuonnin tai viennin taustalla olevilta prosesseilta.

Metsäkatoon liittyvä lakialoite (EC 2021c) on EU:n taksonomia-aloitteelle (EU 2020) sekä yritysten kestävyysraportointidirektiiviehdotukselle (EC 2021f) rinnakkainen ja ulottaa ympäristöhaittatarkastelun finanssisektorin ulkopuolelle. Uusi sääntely koskisi kuutta tuoteryhmää: soijaa, palmuöljyä, kahvia, kaakaota, nautakarjaa ja puuta (kaikkiaan 21 tuotenimikettä puutuotteiden kohdalla) sekä niitä sisältäviä tai niistä valmistettuja tuotteita. Listalle voitaisiin kuitenkin komission mukaan lisätä tulevaisuudessa maailman metsien suojelemiseksi myös muita tuotteita. Tuotteiden maahantuojien tulee esityksen mukaan hyväksyä maahantuonnin yhteydessä ns. asianmukaisen huolellisuuden (*due diligence*) toteamus, jossa maahantuojat toteaa selvittäneensä tuotteiden ja niiden tuotantoketjujen metsäkatovaikutukset.

Suomen kohdalla mahdolliset rajoitteet merkitsivät sitä, että esim. metsäkatoalueilta kaadettu puu kohtaa markkinoille tulon rajoitteita. Sama koskee todennäköisesti myös lihatuotteita, jotka perustuvat metsäkatoalueilla kasvatettuun nautakarjaan. Vaikka maito ei kuulukaan sääntelyehdotuksessa listattuihin tuotteisiin, sääntely voisi epäsuorasti vaikuttaa myös maidontuotantoon, sillä Suomessa tuotetusta nautalihasta valtaosa on peräisin maitorotuisista lehmistä ja niiden vasikoista kasvatetuista sonneista.

EU-esitys selväsanaisesti kieltää määriteltävien ”metsäkatotuotteiden” myynnin unionin sisämarkkinoilla tai niiden viennin unionin ulkopuolelle (Article 4, EC 2021c). Sanktiointi koskee koko tuoteketjua, tuotannosta jakelun kautta vähittäismyyjään (Article 6, EC 2021c), vaikka eriteleekin isot vähittäismyyjät pienistä ja keskisuurista ajatuksella, että suuryrityksiltä vaaditaan tiukempaa raportointia. EU ryhmittelee maat kolmeen riskiryhmään: matalan, kohtalaisen ja korkean metsäkatotoriskin maihin.

Metsäkatoregulaatio käsittää paitsi metsäkadon (*deforestation*) myös metsien ympäristöllisen tilan heikentämisen (*degradation*). Termi kuvastaa metsäkatoilmiön yhteydessä tapahtuvaa toimintaa, jossa metsää ei kokonaisuudessaan hävitetä, mutta jonka seurauksena, esim. puuston tilavuuden ja metsän biomassan aleneman johdosta metsien tila oleellisesti heikkenee. Vaikka metsän ympäristöllisen tilan heikentämisen kieltäminen on suunnattu ennen kaikkea trooppisten metsien kestäväntäyttöä vastaan, niin ei ole poissuljettua, etteivätkö lopulliset kriteerit sisältäisi myös boreaalisen intensiivisen metsänhoidon kannalta relevantteja elementtejä.

Voidaan kysyä, syntykö ja missä määrin, Suomeen vaihtoehtoiset puumarkkinat, jos maatalouteen liittyviltä metsäkatoalueilta tulevaa puuta ei voida myydä suomalaisille vienti- ja kotimarkkinoilla toimiville yrityksille. Kyse on kohtalaisen merkittävästä puumäärästä Suomen kokonaispuumarkkinoihin nähden ja sillä saattaa olla vaikutus puumarkkinoilla, esim. puun hintoihin. Voidaan edelleen aiheellisesti kysyä, mihin tällainen tuotanto sitten päättyisi mahdollisen vähäisen kotitarvekäytön lisäksi.

Mikäli Suomessa tai jossain muussa EU-maassa otetaan käyttöön maankäyttömuutosmaksu, tämän voitaisiin katsoa puhdistavan metsäkatoalueisiin perustuvia puutuotteita tai lihatuotteita mainehaitalta, koska ilmastohaitta on maankäyttömuutosmaksun myötä otettu huomioon toiminnassa. On myös mahdollista, että EU-lainsäädäntö etenee juuri siihen suuntaan, jossa jäsenvaltioille suodaan mahdollisuus ohjauskeinoin puhdistaa metsäkatotuotteet, mikäli ne ovat peräisin maasta tai alueelta, jossa on käytössä hiilinielun menetykseen perustuva ja hiilipäästöt huomioonottava metsänhävitysmaksu.



Yritysten ympäristövastuullisuus on murrosvaiheessa. Huomio kiinnittyy varsinkin suurten kansainvälisten yhtiöiden lisääntyneeseen kiinnostukseen oman ympäristöllisen maineen ylläpidosta ja parantamisesta. Yritykset voivat tulevaisuudessa kehittää omiakin vastuullisuusmittareita ja vapaaehtoisesti kohdentaa toimia esim. maitotuotteille, jotka ovat metsäkatoalueilta, vaikka maitotuotteet eivät ole suoranaisesti EU-lainsäädännössä mukana. Lisäksi yritykset voivat markkinoinnissaan käyttää metsäkatovapaus-teemaa, jolloin sillä olisi vaikutusta yli EU-politiikan. Tämä muutos voi tapahtua nopeasti.

### 1.3.2. Muu EU-lainsäädäntö ja strategiat

Voimassa olevan LULUCF-asetuksen (EU 2018) mukaan kunkin jäsenmaan on varmistettava, etteivät maankäyttösektorin kausien 2021–2025 ja 2026–2030 laskennalliset (vertailutasoihin perustuvat) CO<sub>2</sub>-kokonaispäästöt ylitä laskennallisia kokonaispoistumia (EU 2018). Metsäkadon päästöt ja metsityksellä aikaansaadut poistumat otetaan LULUCF-tilinpidossa huomioon täysimääräisesti, eli implisiittinen vertailutaso näissä on nolla. LULUCF-asetuksen mukaan Suomi voi hyödyntää metsiensä mahdollisesti positiivista laskennallista hiilinielua enintään 25 miljoonaa hiilidioksiditonnia kaudella 2021–2030 esimerkiksi maankäytön muutoksesta aiheutuvien päästöjen kompensoimiseen. Keväällä 2021 Suomi neuvotteli oikeudesta hyödyntää myös erillisyjoustoaan (10 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. kaudelle 2021–2030) metsäkadon päästöjen kattamiseen<sup>5</sup>.

LULUCF-päivitysehdotuksessa (EC 2021a) vertailutasoista on tarkoitus luopua vuoden 2025 jälkeen. Silloin jäsenmaiden kokonaisnielutavoitteet määrittyvät kolmen vuoden historiallisista nielukeskiervoista metsäpinta-alaan perustuvin prosenttikorotuksin. Suomelle jyvitetty tavoite vuoden 2030 nettonieluksi on 17 754 kilotonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Suomelle hyvin metsäisenä maana luvattu erityisyjousto (5 milj. tonnia eli puolikas vuonna 2018 annetun asetuksen 10 miljoonasta tonnista kaudelle 2021–2030) säilyisi vielä kaudella 2021–2025. Joustoa voisi kuitenkin hyödyntää vain ennen 2018 tapahtuneiden maankäytön muutosten kompensoimiseen. Vuoden 2025 jälkeen taas ei olisi enää käytössä erillisiä vertailutasoja metsänhoidolle<sup>6</sup> ja maankäytön muutokselle, joten metsäkadon päästöt ovat ongelma lähinnä silloin, jos metsänhoidon nielut jäävät niin alhaisiksi, että nettonielutavoitteeseen pääseminen muuttuu vaikeaksi. Keskeistä LULUCF-päivitysehdotuksessa on myös LULUCF- ja maataloussektorin integroiminen yhdeksi AFOLU- tai maasektoriksi (*land sector*) 2031 alkaen sekä tavoite tämän sektorin nettonollapäästöistä vuoteen 2035 mennessä ja negatiivisista päästöistä sen jälkeen.

Uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin päivitysehdotuksessa (EC 2021b) ei oteta suoraan kantaa metsäkatoon. Päivitysehdotuksen kiristetyissä kestävyyskriteereissä kuitenkin edellytetään kantojen ja juurien noston välttämistä ja maaperän suojelemista, joten periaatteessa olisi mahdollista, että osa metsänhävityksen yhteydessä korjattavasta puuaineksesta tulkittaisiin soveltumattomaksi uusiutuvan energian kestävään tuotantoon. Lisäksi päivitysehdotukseen sisältyy kielto sellaisten raaka-aineiden energiakäytölle, jotka on saatu maalta, joka oli vuonna 2008 turvemaata, jollei voida osoittaa, ettei materiaalin kasvattaminen tai korjuu aiheuta aiemmin ojittamattoman maan kuivatusta. Koska metsänhävityksen kohteena olevat

<sup>5</sup> <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/eu-n-jasenmailta-yksimielinen-tuki-suomen-lulucf-erillisjoustolle>

<sup>6</sup> Metsänhoidolla viitataan tässä LULUCF-sektorin Forestry-osaan eli metsämaahan.

turvemaat ovat Suomessa tyypillisesti jo valmiiksi ojitettuja, kiellolla tuskin olisi vaikutusta metsänhävitykseen.<sup>7</sup>

Euroopan komission julkaisema Metsästrategia (EC 2021d) on aloite, jossa tähtäimeksi asetetaan monitahoista hyvinvointia tuottava, ilmastonmuutosta hillitsevä ja siihen sopeutuva sekä Biodiversiteettistrategian tavoitteita tukeva metsäsektori Euroopan unionissa. Metsästrategiassa otetaan metsäkatoon kantaa lähinnä kansainvälisen kaupan (Metsäkatotiedonannossa tarkemmin kuvatussa) näkökulmasta. Strategiassa otetaan voimakkaasti kantaa metsänhoidon ekologisen kestävyuden ja monitavoitteisuuden lisäämisen puolesta, ja esitetään luonnonläheisempi metsänhoito (*closer-to-nature-forestry practices*) keinona tähän pääsemiseksi. Kestävä metsänhoito (*sustainable forest management*) ja metsäkadon ehkäisy ovat esillä myös EU:n Kestävän rahoituksen taksonomian artikkelissa 10 (ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävä edistäminen) (EU 2020). Kestävän rahoituksen taksonomia on ennen kaikkea pörssiyhtiöihin kohdistuvan raportointivelvoitteen varaan rakentuva sijoitustuotteiden kestävyysluokittelutyökalu, jolla pyritään auttamaan sijoittajia ja yrityksiä suuntaamaan rahoitusta vähähiilisiin, luonnon monimuotoisuutta turvaaviin ja resurssitehokkaisiin investointeihin.

EU:n biodiversiteettistrategia (EC 2020) esittää kunnianhimoisia tavoitteita monimuotoisuuskadon pysäyttämiseksi. Strategiassa sitoudutaan tavoitteeseen, jonka mukaan 30 % unionin maa- ja merialasta tulisi olla suojeltua vuoteen 2030 mennessä. Tästä kolmannes tulisi olla tiukan suojelun alaisena, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat luonnonmetsät ja vanhat metsät (*primary and old growth forests*). Myös alueita muista hiilirikkaista ekosysteemeistä, kuten turvemaista ja kosteikoista, tulisi suojella tiukasti. Suojelualueiden lisäämisen ohella strategiassa sitoudutaan merkittävään pilaantuneiden ja heikentyneiden ekosysteemien ennallistamiseen, erityisesti sellaisten, joilla on suuri merkitys hiilensidonnan ja luonnontuhojen ehkäisyn kannalta. Tässä yhteydessä mainitaan tarve lisätä unionin metsien määrää, laatua ja resilienssiä, suosia luonnonläheisiä metsänkäsittelymenetelmiä, vaalia maaperää, sekä lisätä metsiä ja muiden viheralueita urbaaneilla alueilla.

Metsästrategian ja EU:n biodiversiteettistrategian suorat yhtymäkohdat suomalaisen metsäkatoproblematiikkaan liittyvät siis ennen kaikkea turvemaiden mahdollisesti voimistuvaan säilyttämis- ja ennallistamisvelvoitteeseen sekä kaupungistumisen aiheuttaman metsäkadon ja maatalousmaan kattamisen hillintään. Strategioiden vaikutukset liittyvät velvoitteisiin laajasta lisäsuojelusta ja monimuotoisuuden paremmasta huomioimisesta talousmetsissä. Metsäalueiden siirtäminen talouskäytöstä suojeluun lisää nousupainetta puun hinnalle ja voi näin kasvattaa metsätalouden arvoa muihin maankäyttömuotoihin nähden. Tehostetut monimuotoisuusvaatimukset suomalaisissa talousmetsissä taas voivat yhtäältä vaikuttaa puun hintaa nostavasti ja toisaalta vähentää metsätalouden yksityistaloudellista kannattavuutta. Olettaen että maanomistaja vertailee maankäyttöpäätöksiä tehdessään eri maankäyttömuotojen kannattavuutta, jälkimmäinen vaikutus voisi ainakin periaatteessa lisätä metsäkadon riskiä. Metsätalouden yksityistaloudellisen kannattavuuden heikentyminen voitaneen kuitenkin estää, jos tiukentuneiden monimuotoisuusvaatimusten metsänomistajille aiheuttamat kustannukset kompensoidaan. Ylipäätään Metsästrategiassa, Biodiversiteettistrategiassa ja Kestävän rahoituksen taksonomiassa voidaan nähdä suuntaus, jossa metsien tuottamat ei-puuntuotannolliset

---

<sup>7</sup> Toisaalta valtakunnan metsien 12. inventoinnin (VMI12) tulosten mukaan myös uudisojituksia on edelleen tehty viimeisen vuosikymmenen aikana, noin 20 000 hehtaarilla (<https://www.luke.fi/blogi/isoluku-heratti-kysymyksia-uudistusojitusten-maara-tarkentui-noin-puoleen/>). Nämä alat kuuluvat siis REDII-rajoitteiden alaisuuteen.

ekosysteempipalvelut pyritään nykyistä laajemmin tunnistamaan ja kenties myös hinnoittelemaan. Tämä olisi luultavasti omiaan lisäämään metsänomistamisen kannattavuutta Suomen kaltaisessa maassa, jossa metsätalous perustuu luontaisiin puulajeihin ja metsien virkistyskäyttö on laajamittaista.

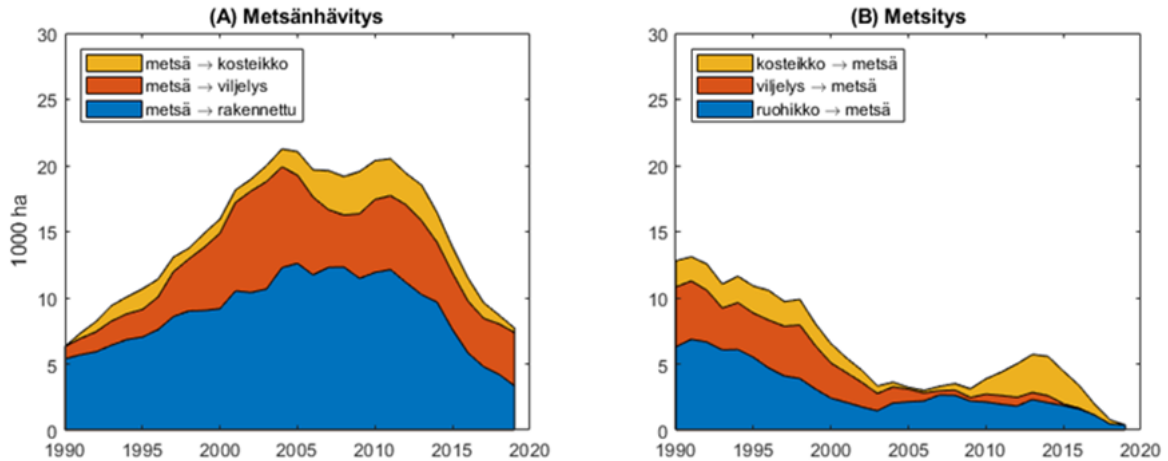
Resurssitehokkuustiekartta (EC 2011) on suunnitelma resurssitehokkuuden parantamiseksi ja talouskasvun irrottamiseksi luonnonvarojen kasvavasta käytöstä ja sen aiheuttamista ympäristövaikutuksista. Resurssitehokkuustiekartassa ilmaistaan pyrkimys rajoittaa maanottoa (*land take*) ja maaperän peittämistä (*soil sealing*) eli tuottavan maaperän ottamista rakennuskäyttöön ja katoamista läpäisemättömän pinnan alle. Unioni asettaa tavoitteeksi nettomaanoton nollassa vuoteen 2050 mennessä ja kehottaa jäsenmaita laajentamaan maankäytön muutoksiin liittyvää ympäristövaikutusten arviointia sekä mahdollisuuksien mukaan rajoittamaan maaperän peittämistä. Tämä tavoite vahvistetaan myös Maaperästrategiassa (EC 2021e), jonka mukaan jäsenmaiden tulisi vuoteen 2023 mennessä asettaa omat kunnianhimoiset tavoitteensa maan käyttöönoton vähentämiseksi vuoteen 2030 mennessä hyödyntäen maan käyttöönoton hierarkiaa (vältä – käytä uudelleen – minimoi – hyvitä). Toisin sanoen pelkkä metsäkadon ehkäiseminen ei riitä, vaan myös tuottavan maatalousmaan joutumista rakennuskäyttöön tulisi välttää, mikä on toki myös maatalouselinkeinon intressien mukaista. Tämä kaksoistavoite on haastava Suomessa, jossa kaupungistuminen etenee edelleen ja myös energia- ja liikenneinfrastruktuuria halutaan kehittää. Maaperän peittämisen ehkäisyyn voidaan pyrkiä ehkäisemällä yhdyskuntarakenteen hajautumista ohjaamalla rakentamista jo ennestään puustottomalle rakennetulle maalle ja ennallistamalla aiemmin rakennettuja mutta sittemmin tarpeettomaksi jääneitä alueita.

Komission käsittelyssä olevassa Suomen CAP-suunnitelmassa vuosille 2023–2027 (2021) esitetään, että tilatukioikeusjärjestelmästä luovutaan, jolloin samalla perustuki ulottuu myös raivioille. Tämä yksinkertaistaa tukijärjestelmää hieman, mutta vie sitä metsäkadon näkökulmasta haitalliseen suuntaan. Tilatukioikeusjärjestelmästä haluttiin luopua, mutta tukea ei haluttu ulottaa raivioille. EU-sääntöjen mukaan EU:n suorat tuet, kuten perustulotuki, pitää kuitenkin maksaa kaikelle maatalousmaalle, kun tilatukioikeusjärjestelmästä luovutaan, eikä suoria tukia voi jättää maksamatta esimerkiksi ilmastosyistä. Raivioden tulee olla pysyvästi nurmipeitteisiä ehdollisuuden vaatimusten mukaisesti. Nurmikasvusto voidaan uusia suorakylvönä tai kevenneillä muokkauksella niin, että uusi nurmikasvusto kylvetään välittömästi aiemman kasvuston muokkauksen jälkeen.

## 1.4. Maankäytön muutoshistoria

Maankäytön muutokset ovat vaihdelleet huomattavasti kasvihuonekaasupäästöjen inventointitiedoissa vuosien 1990–2019 välillä (Kuva 1). Metsäkato rakennetuksi alueeksi ja viljelysmaaksi on ollut voimakkainta 2000–2010. Viimeisen vuosikymmenen aikana erityisesti rakentamiseen otettu metsämaa-ala on vähentynyt voimakkaasti.

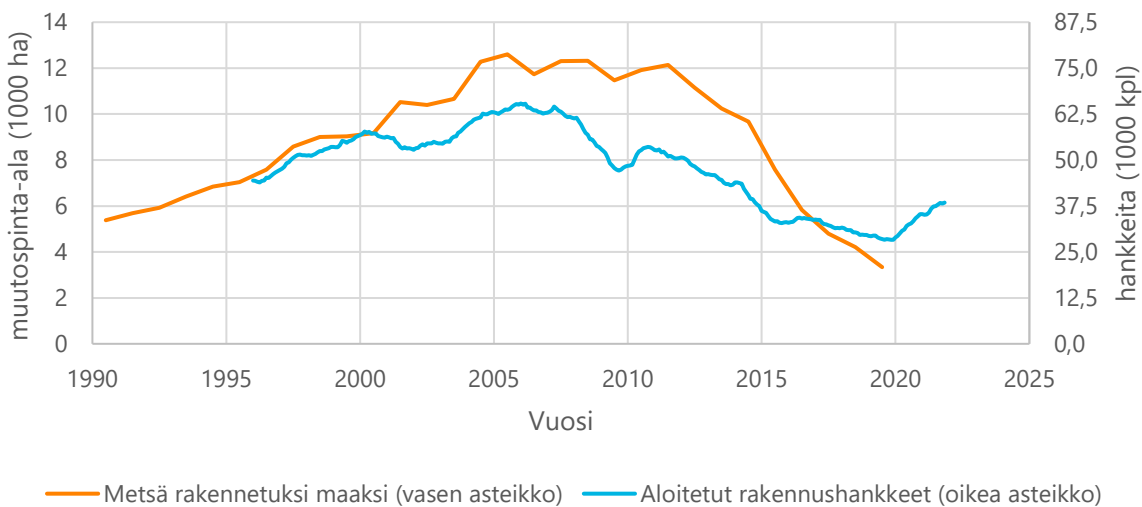
Viljelysmaita ja ruohikkoalueita metsitettiin nykytilanteeseen nähden suhteellisen voimakkaasti 1990-luvulla, jolloin Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan alkuvuosina viljelysmaiden metsitystä tuettiin ympäristötuen yhtenä toimenpiteenä. Ruohikkoalueiden metsitys/metsittyminen on jatkunut 2000-luvulla noin 2 000 hehtaarin vuositasolla. Peltojen metsitys on vähäistä, koska vuoden 1999 jälkeen ei uusia peltojen metsityssopimuksia ole tehty. Pellon metsityksen vähentymiseen on vaikuttanut pinta-alatukijärjestelmän kautta saatava metsitystä parempi tuotto. Lisäksi pellon hoitovelvoitteet ovat keventyneet 2000-luvulla (mm. sadonkorjuuvelvoitteen poistuminen).



**Kuva 1.** Keskeisiä metsiin kohdistuvia maankäytön muutoksia 1990–2019. Paneelissa (A) metsien käyttö kosteikoiksi, viljelysmaaksi ja rakennetuksi maaksi ja paneelissa (B) kosteikkojen, viljelysmaan ja ruohikkoalueiden metsittäminen. Lähde: Suomen kasvihuonekaasuinventaarion raportointi, CRF-taulu 4.1 (UNFCCC 2021).

Kokonaisuutena metsäpinta-alan kehitys on muuttunut 1990-luvun alkupuoliskon positiivisesta kehityksestä 2000-luvun negatiiviseen. Viime vuosina nettometsäkato, eli metsäalan pienentyminen, on ollut 7 500 ha vuodessa. Muut maankäytön muutokset ovat vuotuisilta aloiltaan pienempiä: viljelysmaiden vuotuinen käyttö rakentamiseen on ollut reilusti alle 1 000 ha ja kosteikkojen otto viljelysmaaksi hieman alle 1 000 ha.

Rakentamisesta johtuva metsäkato oli suurimmillaan 2000-luvulla ja 2010-luvun alussa. Suuri linja kehityksen taustalla on ollut kaupungistuminen: kaupunkiseutujen asukasmäärä on kasvanut huomattavasti koko maan asukasmäärää nopeammin, ja kaupunkiseuduille muuttaneiden käyttöön on rakennettu asuntoja ja muuta infrastruktuuria. Metsänhävitys rakentamiskäyttöön seuraa aloitettujen rakennushankkeiden määrää (Kuva 2). 2000-luvun alun metsäkato-buumi oli kuitenkin suurempi kuin aloitettujen rakennushankkeiden määrän perusteella voisi



**Kuva 2.** Vuotuinen metsäkato rakennetuksi maaksi ja aloitettujen rakennushankkeiden liukuva vuosikeskiarvo (Tilastokeskus 2022).

päätellä. Toisaalta rakentamisen aiheuttama metsäkato väheni vuoden 2010 jälkeen voimakkaammin kuin aloitettujen rakennushankkeiden määrä. Kehitystä selittänee ns. Nurmijärvi-ilmiö ja sen laantumisen: Vuosina 2000–2010 ”kaupunkiseudut laajenivat pääosin ulospäin kaupunkien ulkopuolisille metsäalueille, mistä aiheutui harvan taajama-alueen kasvua ja hallitsematonta hajarakentamista esimerkiksi asemakaavojen lähialueilla” (Timonen 2020). Vuoden 2015 jälkeen hajautumiskehitys alkoi kääntyä, ja yhä suurempi osa asuntorakentamisesta sijoittui olemassa olevan yhdyskuntarakenteen yhteyteen. Tämä on yksi selittävä tekijä rakentamisesta johtuvan metsäkadon vähenemisessä vuoteen 2019 asti.<sup>8</sup> (Timonen 2020.) Toinen, keskeinen tekijä ovat kansantalouden suhdanteet: laskusuhdanteessa rakentaminen vähenee ja noususuhdanteessa kasvaa. Rakentaminen onkin kiihtynyt uudelleen COVID19-kriisin vuoksi käynnistetyn elvytyksen myötä (Kuva 2). Vaikutusta voi olla myös etätyön yleistymisen mahdollistamalla muuttoliikkeellä haja-asutusalueille. Tämä ennakoii rakentamisesta johtuvan metsäkadon kasvua 2020-luvulla.

Kasvihuonekaasuinventaariorissa ja siihen perustuvassa laskennassa maankäytön muutosten maaperäpäästöjä kirjataan 20 vuoden ajan maankäytön muutoksen tapahduttua. Siksi päästö-laskennassa huomioidaan maankäytön muutosten kumulatiiviset pinta-alat. Kuva 3 esittää keskeisten maankäyttömuutosluokkien (metsämaasta rakennetuksi alueeksi ja metsämaasta viljelysmaaksi) kumulatiiviset, päästöjä aiheuttavat pinta-alat. Pinta-alat on eritelty eloperäiseen<sup>9</sup> ja kivennäismaahan. Kuvasta havaitaan, että metsäkato rakennetuksi alueeksi on laajempaa kuin viljelysmaaksi. Kumulatiivisen maankäytön muutosalan kääntyminen laskuun (Kuva 3A) tarkoittaa, että raivaaminen rakennetuksi alueeksi on vähentynyt viimeisen vuosikymmenen aikana (vrt. Kuva 1A). Muutosluokan kumulatiivinen ala on kuitenkin vielä melkein 200 000 hehtaaria.

Muutos metsämaasta viljelysmaaksi on pysynyt viimeiset kymmenen vuotta suhteellisen korkealla tasolla (Kuva 1A), mikä näkyy kumulatiivisen alan vähittäisenä nousuna (Kuva 3B). Kumulatiivinen ala näyttäisi tasaantuneen reilun 100 000 hehtaarin tasolle eli viime vuosien raivausala on ollut suurin piirtein samansuuruinen kuin 20 vuotta sitten. Maaperäpäästöjen kannalta oleellista on se, että viljelysmaaksi muutettavat metsämaat ovat merkittävältä osin eloperäisiä, kun taas rakennettu ala on kivennäismaata (Kuva 3). Viljelysmaaksi raivatun metsän osalla eloperäisten maiden osuus kumulatiivisesta alasta näyttäisi kasvaneen viimeisen 20 vuoden aikana. Viime vuosina raivatuista viljelysmaista noin puolet on ollut eloperäisiä maita.

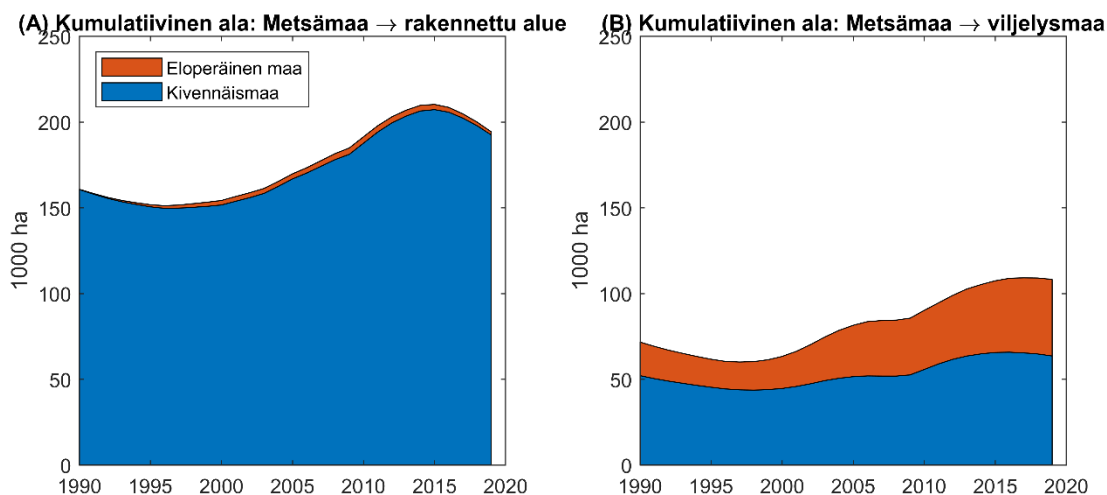
Metsäkatomuutosluokkien päästöt koostuvat muutoksista elävän biomassan ja kuolleen eloperäisen aineen määrässä sekä maaperän (eloperäinen ja kivennäismaa) hiilivarastojen muutoksista (Kuva 4). Biomassan hiilivarastojen muutokset ovat keskeisiä, kun metsämaa muutetaan rakennetuksi alueeksi. Päästöt seuraavat vuotuisia maankäytön muutosaloja (Kuva 1A) ja ovat olleet viime vuosina laskussa. Maaperän päästöjen rooli on pienempi, koska rakentaminen kohdistuu pääosin kivennäismaalle (Kuva 3A).

---

<sup>8</sup> Vaikka harva taajama-alue lisää suhteessa enemmän mitattua metsäkatoa, siihen liittyvät päästöt ovat keskimäärin pienempiä kuin tiiviimmässä rakentamisessa, koska puustoa ei poisteta samassa määrin (kts. Luku 2.2). Tämä pienentää harvasti rakennettujen taajama-alueiden ilmastovaikutusta hieman.

<sup>9</sup> Suomessa on ollut tapana jakaa eloperäiset maat turve- ja multamaihin, mutta ilmastoraportoinnissa osa kansallisella tasolla määritellyistä multamaista (orgaanista-ainesta 20–40 %) raportoidaan turve-maina (yli 35 % orgaanista-ainesta).

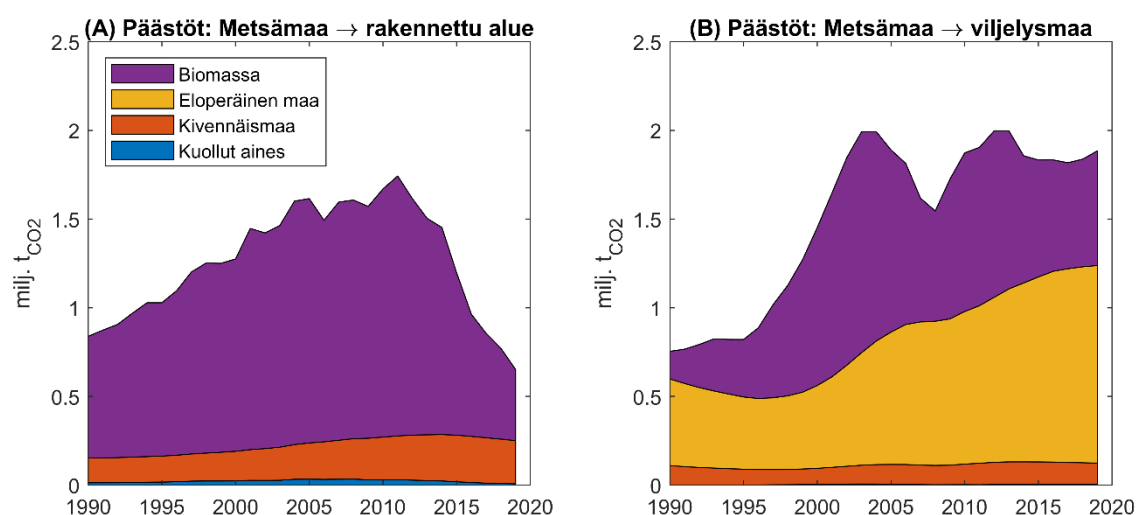




**Kuva 3.** Maankäytön muutosluokkien metsämaasta rakennetuksi alueeksi (A) ja metsämaasta viljelysmaaksi (B) maaperäpäästöjen laskennassa käytetyt kumulatiiviset pinta-alat vuosina 1990–2019. Kuvissa on eritelty eloperäiset ja kivennäismaat. Lähde: Suomen kasvihuonekaasuinventaarion raportointi, CRF-taulut 4.B ja 4.E (UNFCCC 2021).

Metsämaan raivaaminen pelloksi aiheuttaa päästöjä tasaisemmin biomassasta ja maaperästä (Kuva 4). Myös viljelysmaan biomassapäästöt seuraavat vuotuisia maankäytön muutosaloja. Keskeinen ja viimeisten 20 vuoden aikana merkitystään kasvattanut päästölähde on eloperäisille maille tehdyt raiviot ja niiden maaperäpäästöt.

Kokonaisuudessaan pellonraivauksen päästöt olivat vuonna 2019 noin kolminkertaiset rakennetuksi maaksi raivaamiseen nähden, vaikka sen kumulatiivinen pinta-ala on vain noin puolet. Koska maaperän päästöt määräytyvät kumulatiivisen pinta-alan perusteella, eivät raivauksen päästöt loppuisi välittömästi, vaikka raivaus loppuisi nyt kokonaan.



**Kuva 4.** Maankäytön muutosluokkien metsämaasta rakennetuksi alueeksi (A) ja metsämaasta viljelysmaaksi (B) päästöt vuosina 1990–2019. Kuvissa on eritelty biomassan ja kuolleen eloperäisen aineen sekä eloperäisen ja kivennäismaan maaperän hiilivarastojen muutokset. Lähde: Suomen kasvihuonekaasuinventaarion raportointi, CRF-taulut 4.B ja 4.E (UNFCCC 2021).

## 1.5. Ennusteita metsäkadon tulevasta kehityksestä

Tulevia maankäytön muutoksia, sisältäen metsäkadon, on pyritty ennustamaan useissa viimeaikaisissa skenaariohankkeissa. Tässä keskitymmme tarkastelemaan HIISI-hankkeessa<sup>10</sup> (Maanavilja ym. 2021) esitettyjä skenaarioita, koska se on viimeisin ja maankäytön muutosta tarkimmin kuvannut hanke. HIISI-hankkeessa hyödynnetyt menetelmät rakentuvat pitkälti aiempien skenaariohankkeiden, kuten MALULUn (Aakkula ym. 2019) ja MISAn (Kärkkäinen ym. 2019) menetelmien pohjalta, niitä eteenpäin kehittäen ja tarkentaen.

Ilmastopoliittisessa valmistelussa tarvitaan EU-säädösten edellyttämiä nk. WEM (*With Existing Measures*)- ja WAM (*With Additional Measures*) -skenaarioita, joiden avulla arvioidaan ja seurataan ilmastopoliittisten toimien vaikuttavuutta. WEM-skenaario (perusskenaario) kuvaa menneen kehityksen perusteella odotettavissa olevaa tulevaisuutta ja kasvihuonekaasujen nettopäästöjen kehitystä ennusteen tekohetkellä päätettyjen politiikkatoimien toteutuessa. WAM-skenaario (politiikkaskenaario) puolestaan kuvaa kasvihuonekaasujen nettopäästöjen kehitystä silloin, kun nykyisiin politiikkatoimiin tehdään muutoksia ja/tai käyttöön otetaan uusia politiikkatoimia.

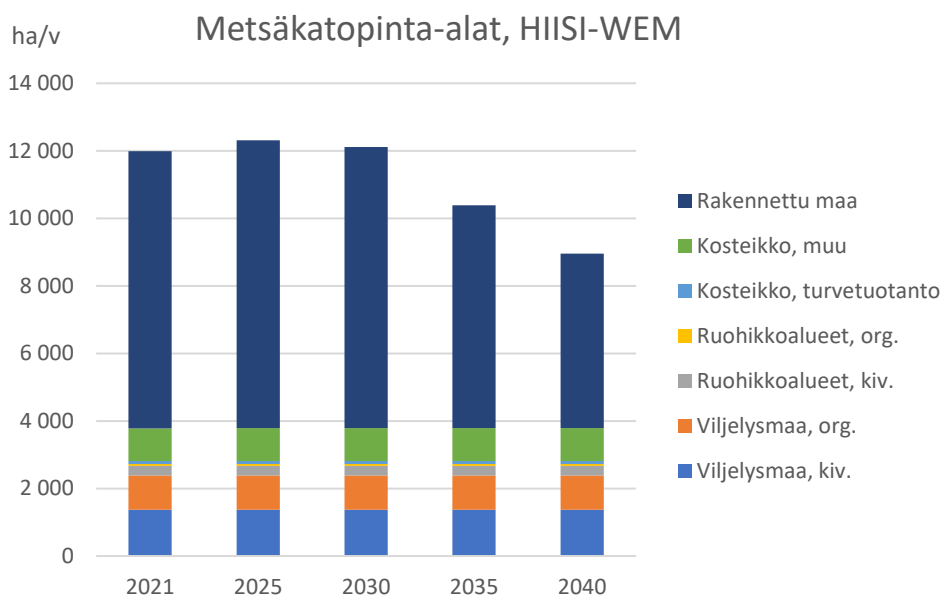
HIISI-hankkeen WEM- ja WAM-skenaariossa maankäytön ja maankäytön muutosten pinta-alat tuotettiin Haakanan ym. (2015) kuvaamalla menetelmällä, jossa historiallisista maankäytön muutoksista lasketut trendit ja keskiarvot yhdistettiin skenaarion oletuksiin. Metsämaan pinta-alan kehitykselle ei asetettu tavoitteita kummassakaan skenaariossa, vaan sen kokonaispinta-ala sai muuttua vapaasti sen mukaan, kuinka paljon alueita siirtyi muuhun käyttöön ja kuinka paljon muita alueita metsitettiin. Vuoteen 2019 ulottuviin historiatietoihin yhdistettiin DREMFA-mallin (Lehtonen 2001 ja 2015) tuottama ennuste viljelyalan kehittymisestä. Turpeen energiakäytön, aurinkovoiman, tuulivoiman sekä kasviperäisen bioenergian vaikutukset maankäyttöön pohjautuivat energijärjestelmän kehitykseen Times-VTT-mallissa (Lehtilä ym. 2021). Rakennuskannan kehitysennustetta ohjattiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) rakennetun maan mallilla, joka kattaa yhdyskuntarakentamisen, vapaa-ajan asunnot ja muun rakennetun maan (liikennealueet, maa-ainesten otto, kaatopaikat, ym.) ja huomioi poistuvan rakennuskannan ja väestöennusteen (Tiitu ym. 2015).

HIISI-WEM-skenaariossa metsäkato pysyy vuoteen 2030 asti noin 12 000 vuosittaisen hehtaarin tasolla ja pienenee tämän jälkeen (Kuva 5). HIISI-WEM-skenaariossa rakentamisesta johtuva metsäkato on 2020-luvulla noin 8 000 hehtaaria vuodessa ja vuoteen 2040 mennessä alle 6 000 hehtaaria. Pellonraivaus kivennäismaalla säilyy noin 1 400 hehtaarin vuositasolla ja turvemaalla reilun 1 000 hehtaarin vuositasolla koko tarkasteluhorisontin ajan. Turvetuotantoon metsää ei raivata käytännössä juuri lainkaan. Sen sijaan HIISI-WEM-skenaariossa metsiä vetetään kosteikoiksi vuosittain jonkin verran.

HIISI-WEM-skenaario saattaa olla melko realistinen ennustaessaan rakentamisesta johtuvan metsäkadon pysymistä melko korkealla tasolla jatkossakin. Yhdyskuntarakentaminen näyttää olevan muutaman vuoden hiljaisen kauden jälkeen kääntymässä kasvuun, ja uusiutuviin energialähteisiin siirtyminen tulee edellyttämään merkittävästi lisää maa-alaa esimerkiksi tuulivoimatuotantoon ja energiansiirtoinfrastruktuurin käyttöön.

---

<sup>10</sup> Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI).

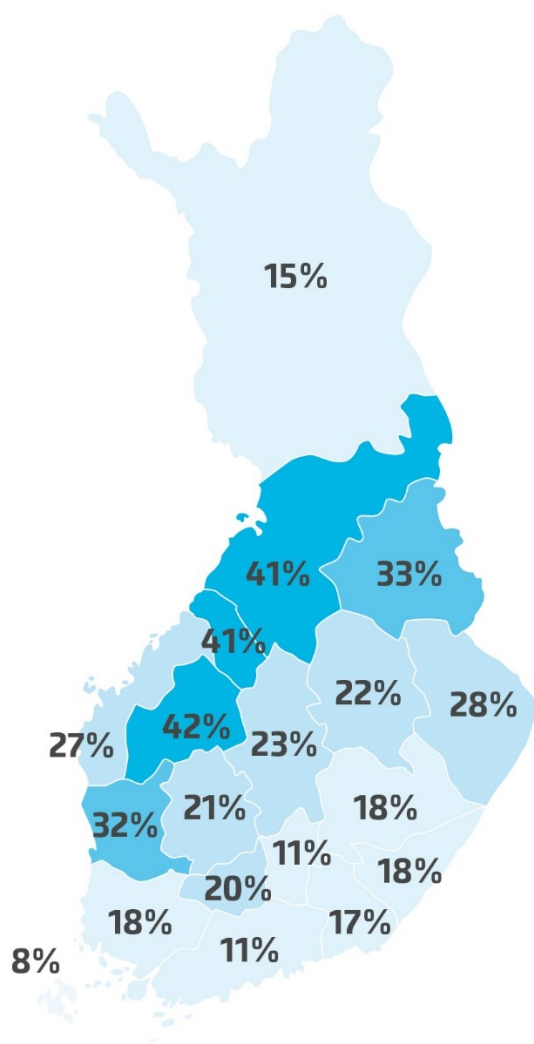


**Kuva 5.** Metsämaan siirtyminen muihin maankäyttöluokkiin (ha/v) HIISI-WEM-skenaariossa vuosina 2021, 2025, 2030, 2035 ja 2040. Lähde: Maanvilja ym. (2021) Taulukko L5 1.

Pellonraivaus on HIISI-WEM-skenaariossa vuosina 2021–2040 selvästi vähäisempää kuin 2010-luvulla keskimäärin. Kannustin pellonraivaukseen kuitenkin säilyy, koska kyseessä on nykyisen politiikan jatkumo. Erityisesti turvemaiden raivaus pelloiksi (vuosittain noin 1 000 ha) aiheuttaa suuret kasvihuonekaasupäästöt ja niiden selkeä pienentäminen edellyttää ohjauskeinojen käyttöönottoa.

## 1.6. Alueellinen näkökulma metsäkatoon

Suomen eri alueet eroavat toisistaan sekä luonnonmaantieteen että taloudellisen toiminnan piirteiden suhteen, ja jotkut näistä eroista ovat merkittäviä metsäkadon tarkastelun kannalta. Eräs keskeinen ulottuvuus on nykyisen metsämaan (eli potentiaalisesti raivattavaksi tulevan maan) maaperätyyppi, sillä kivennäismaa ja turvemaa eroavat toisistaan huomattavasti maaperäpäästöjen osalta (kts. Luku 2). Soiden eli käytännössä turvemaa osuus metsätalouden kokonaisalasta (kivennäismaan ja turvemaa summa) vaihtelee selkeästi maakunnittain (Kuva 6). Soiden osuus on suurin Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla sekä Kainuussa. Näissä maakunnissa todennäköisyys, että metsänhävitys tapahtuu suuripäästöisellä turvemaa-alueella, on siis suurin.



**Kuva 6.** Soiden osuus metsämaasta 2016–2020 valtakunnan metsien inventoinnin mukaan (Metsätilastollinen vuosikirja 2021).

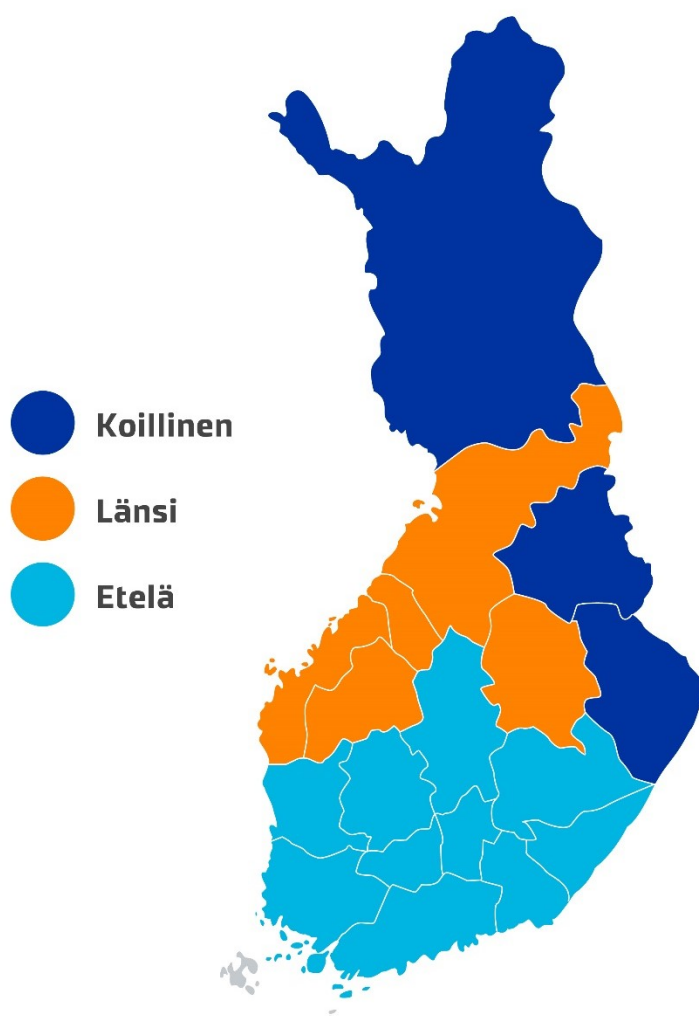
Vuosina 2000–2012 pellonraivaus painottui erityisesti Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Pohjois-Savon vahvoille maidontuotantoalueille (Niskanen & Lehtonen 2014). Myös Etelä-Pohjanmaalla uusia peltoja on raivattu runsaasti. Samassa ajassa lypsylehmät ovat myös keskittyneet entistä enemmän näille alueille verrattuna vuoteen 2000 (Niskanen & Lehtonen 2014). Toisaalta rakentamisesta aiheutuvan metsäkadon kannalta ongelmallisia alueita ovat olleet kasvavat kaupungit ympäristökuntineen. Näistä moni sijaitsee Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa ja Pirkanmaalla.

Tässä selvityksessä jaamme Manner-Suomen kolmeen toisistaan eroavaan alueeseen (Kuva 7):

1. Etelä (Uusimaa, Varsinais-Suomi, Kanta-Häme, Päijät-Häme, Kymenlaakso, Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Satakunta, Pirkanmaa, Keski-Suomi): Kasvukauden pituus mahdollistaa monien satokasvien viljelyn ja kannattavan eläintuotannon. Maatalousmaan osuus on suhteellisen suuri johtuen pitkästä asutus- ja viljelyhistoriasta. Valtaosa suurista kaupungeista sijaitsee tällä alueella, mikä tarkoittaa asukkaille monipuolisia työllistymismahdollisuuksia.

2. Länsi (Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa, Pohjanmaa, Pohjois-Pohjanmaa, Pohjois-Savo): Kasvien kasvuolosuhteet ovat Etelää haastavammat, mutta rannikon läheisyys leudontaa ilmastoa. Maa on alavaa ja turvemaan osuus suuri. Karjatalous (maidon ja naudanlihan yhteistuotanto) on keskittynyt tälle alueelle suhteellisen edun ja tukijärjestelmän vuoksi.
3. Koillinen (Pohjois-Karjala, Kainuu, Lappi): Haastavat ilmasto-olot pohjoisen ja mantereisen sijainnin vuoksi, mikä johtaa muita alueita heikompaan tuottavuuteen maa- ja metsätaloudessa. Turvemaan osuus on varsin suuri. Väestötiheys ja maatalousmaan osuus ovat pieniä.

Hehtaariohittaiset ilmastohaitat sekä arviot maankäyttömuutosmaksun vaikuttavuudesta raportoidaan selvityksen seuraavissa luvuissa aluekohtaisesti.



**Kuva 7.** Kartta selvityksessä käytettävästä aluejaosta.



## 2. Metsänhävityksen ilmastohaitan määrittäminen ja hinnoittelu

### 2.1. Yleiset periaatteet

Tässä luvussa määritetään metsänhävityksen hehtaarikohtainen ilmastohaitta erilaisissa kasvuolosuhteissa maan eri osissa.

Metsät tuottavat lukuisia ekosysteemipalveluita, kuten hiilensidontaa ja puuntuotantoa. Metsät toimivat hiilen varastoina, eli varastoivat ilmakehästä aiemmin sitomaansa hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>). Jos metsän kasvu on suurempi kuin puunkorjuusta ja puiden kuolleisuudesta johtuvat poistumat – eli hiilivarasto kasvaa – metsä on myös hiilinielu. Metsän raivaaminen muuhun käyttöön johtaa hiilivaraston purkautumiseen ja tulevan hiilinielun menettämiseen. Lisäksi maaperätyypistä ja uudesta maankäyttömuodosta riippuen maaperä saattaa muuttua hiilinielusta päästölähteeksi, tai maaperäpäästöt voivat kasvaa merkittävästi. Metsämaan ottaminen muuhun käyttöön tarkoittaa kyseisellä pinta-alalla myös puuntuotannon loppumista ja usein metsälle ominaisen lajiston katoamista ja toisaalta uuden maankäyttömuodon hyötyjen toteutumista.

Metsän raivaaminen muuhun käyttöön tuottaa siis maanomistajalle taloudellista hyötyä, mutta aiheuttaa koko yhteiskunnalle haitallisia ulkoisvaikutuksia. Maanomistaja ei ota automaattisesti päätöksenteossaan näitä vaikutuksia huomioon, koska ne eivät kohdistu suoraan häneen. Seuraavassa keskitymme näistä ulkoisvaikutuksista ilmastohaittaan. Maankäyttömuutosmaksulla pyritään vähentämään metsänhävitystä sisäistämällä ulkoisvaikutus eli siirtämällä kustannukset päästön aiheuttajalle. Jotta metsänhävitystä ohjattaisiin yhteiskunnan kannalta tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti, maankäyttömuutosmaksun tai muiden mahdollisten ohjauskeinojen tason tulisi perustua raivauksesta koituvan yhteiskunnallisen ilmastohaitan suuruuteen. Tällöin metsänhävitys toteutuu vain niissä tapauksissa, joissa sen tuottama hyöty on ilmastohaittaa suurempi.

Pohjola ym. (2008) selvittivät metsänhävitysmaksun vaikuttavuutta. Heidän laskelmiensa mukaan jo alhaisilla hiilen hinnoilla pelkästään puuston hiilinielumenetykseen pohjautuva metsänhävitysmaksu lopettaisi metsänhävityksen korkeiden EU-tukien alueilla. Ollikainen ym. (2014) puolestaan esittivät yhtenä pellonraivauksen rajoituskeinona raivausveroa. Veron tulisi vastata raivauksesta syntyvää ilmastohaittaa, joka Ollikaisen ym. (2014) mukaan keskimääräisillä eloperäisillä mailla olisi 285 €/ha noin 10 vuoden ajan. Veron suuruus perustui arvioon raivauksesta syntyvän päästöpulssin aiheuttaman ilmastohaitan suuruudesta ja oletukseen, että pulssi vähenee lineaarisesti nolnaan 10 vuoden aikana. Rakentamisen aiheuttaman metsänhävityksen ilmastohaitan suuruutta on aiemmin pyritty arvioimaan Timosen (2020) selvityksessä. Kyseisen selvityksen painopiste on kuitenkin maankäyttömuutosmaksun lainsäädännöllisen ja hallinnollisen toteutettavuuden analyysissa. Timosen esittämä alustava laskelma menetettävästä hiilensidonnasta sisältää yksinkertaistuksia sekä puuston että maaperän osalta eikä ota huomioon nettopäästöjen ajallista sijoittumista.

Tässä selvityksessä metsänhävityksen ilmastohaitan arvon laskennassa käytetään hiilivirtojen nykyarvoon perustuvaa laskentamenetelmää (Rautiainen ym. 2017, Kärkkäinen ym. 2019). Laskentamenetelmä perustuu taloustieteelliseen viitekehukseen ja sisältää lukuisia oletuksia. Tämän vuoksi tehdyt arviot pitää ymmärtää suuntaa antaviksi. Päästöyksikkönä käytetään hiilidioksidiekvivalenttitonnia, koska tarkastelussa ovat mukana myös muut kasvihuonekaasupäästöt kuin hiilidioksidi. Ilmastohaittaa määritettäessä päästöt ja nielut hinnoitellaan päästöhintaa käyttäen, ja eri ajankohtien nettopäästökustannukset yhdenmukaistetaan diskonttokorkoa

käyttäen. Tällä tavalla metsänhävityksen aiheuttamien päästö- ja nielumuu-  
tosten aikaurista voidaan laskea nettonykyarvo, joka kuvaa kaikkien tulevien nettopäästöjen ilmastohaitan arvoa. Jos päästön hinta ajatellaan LULUCF-päästösektorille realisoituvaksi hintatasoksi, vastaa laskelma metsänhävityksen rahallista haittaa tällä päästösektorilla. Laskelma perustuu oletukseen, että tehty maankäyttömuutos on pysyvä. Ilmastohaitat tulevat oikein lasketuksi, jos mahdollisille myöhemmin tehtäville maankäyttömuutoksille lasketaan ilmastovaikutusten arvo samalla tavalla (Rautiainen ym. 2017).

Metsänhävityksen ilmastohaitta muodostuu menetetyistä hiilensidonnasta ja lisääntyneistä päästöistä, ja sen määrään vaikuttavat nykyinen (raivaushetken) puusto, tuleva puusto (nielu jos raivausta ei tehtäisi) ja maaperä. Suomessa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen kannalta erityisen merkittävässä roolissa ovat turvemaat. Hehtaariohtaiset ulkoisvaikutukset lasketaan aluekohtaisesti erilaisille raivattavan alan tyypeille (uusi maankäyttömuoto, maaperätyyppi, turvekerroksen paksuus; kts. Kärkkäinen ym. 2019).

Laskelmissa käytetään yli tarkasteluhorisontin muuttumattomana pysyvää päästöhintaa 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv.<sup>11</sup> Ilmastohaitan laskennassa päästöhinta on vakiokerroin, eli ilmastohaitan suuruus saadaan päästöhinnalla 25 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (100 €/t CO<sub>2</sub>-ekv.) laskettuna yksinkertaisesti jakamalla (kertomalla) kahdella tuloskuvaajissa esitetyt ilmastohaitan suuruudet. Koska diskonttokoron valinnalla on potentiaalisesti suuri vaikutus yli pitkien aikavälien realisoituvien päästöjen hinnoitteluun, laskelmat suoritetaan olettamalla vuotuisen diskonttokoron suuruudeksi 3 % (metsä- ja maataloudellisissa tarkasteluissa tyypillisesti käytetty) tai 1 % (matala, ”yhteiskunnallinen diskonttokorko”)<sup>12</sup>.

## 2.2. Biomassa

Puuston biomassan osalta metsänhävityksestä seuraava ilmastohaitta muodostuu raivauskoh-  
teelta poistetusta puustosta vapautuvasta hiilestä sekä raivauksen seurauksena menetettävästä  
kohteen puuston tulevan kasvun (kiertoajan loppuosa) ja tulevien kiertoaikojen tuottamasta  
nettohiilinielusta. Metsä- ja maankäyttösektorin kansallisessa päästölaskennassa poistettavasta  
puustosta ja maaperästä vapautuvat päästöt, ns. suorat päästöt, näkyvät päästöinä muuttuvan  
maankäytön luokissa (metsämaasta viljelysmaaksi, ruohikkoalueeksi tai rakennetuksi maaksi),  
kun taas tulevan hiilinielun pieneneminen näkyy jatkossa pienempänä puuston hiilinieluna  
metsämaa-luokassa.

---

<sup>11</sup> EU:n päästöoikeuskaupassa päästöoikeuden hinta ylitti keväällä 2021 50 €/t CO<sub>2</sub> ja lähestyi vuoden 2022 alussa tasoa 100 €/t CO<sub>2</sub>. Hinta on tästä hieman laskenut Ukrainan sodan myötä, ja lyhyen aikavälin ennakkointi on nyt vaikeaa. Kasvihuonekaasupäästöjen yhteiskunnallista haittaa kartoittaneissa tutkimuksissa päästöoikeuden optimaalinen hinta nousisi vuoteen 2050 mennessä yli 150 €/t CO<sub>2</sub> ja mahdollisesti vielä tätäkin huomattavasti korkeammaksi (esim. Hänsel ym. 2020).

<sup>12</sup> Yhteiskunnallisella diskonttokorolla viitataan korkotasoon, joka on relevantti pitkäaikaisten, sukupolvien välisen oikeudenmukaisuuden kysymyksiä sisältävien investointien tarkastelussa. Kuvaajat 1 %:n diskonttokorolla lasketuista tuloksista löytyvät Liitteestä 2. Lisäksi liitteessä 1 esitetään ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta ilman diskonttaamista 10, 30 ja 100 vuoden aikahorisonteilla.

Nykyisen hiilivaraston purkautumisesta ja tulevan hiilensidonnan menetyksestä seuraava ilmastohaitta riippuu monista tekijöistä. Seuraavassa kuvataan näistä tärkeimmät ja esitetään, kuinka ne on mallinnettu selvityksessä.

1. Uusi maankäyttö: Laskelmat koskevat metsänhävitystä viljelysmaaksi ja rakennusmaaksi. Rakennusmaan osalta erotellaan kasvihuonekaasuinventariota seuraten puustottomaksi jäävä (katettu, sorapintainen tai maanottoon käytetty) maa ja osin puustoiseksi jäävä maa<sup>13</sup>.
2. Puuston lähtötila: Laskelmat suoritetaan eri-ikäisille puustoille (vasta uudistetusta metsästä hakkuukypsään metsään).
3. Puuston kasvu: Metsikön kasvua kuvataan kokoluokkarakenteisella empiirisesti estimoidulla mallilla (Bollandsås ym. 2008). Laskelmissa tarkastellaan tuottavuudeltaan ja puulajeiltaan kullekin alueelle tyypillistä metsikköä: Etelässä kuusikkoa Heinolan korkeudella hyvällä kasvupaikalla (valtapuiden korkeus 40 vuoden iässä 15 m), Lännessä männikköä Nivalan korkeudella heikohkolla kasvupaikalla (valtapuiden korkeus 40 vuoden iässä 11 m) ja Koillisessa männikköä Suomussalmen korkeudella heikohkolla kasvupaikalla (valtapuiden korkeus 40 vuoden iässä 11 m).
4. Metsänhoito: Laskemissa oletetaan metsän olevan nykyisellään talouskäytössä. Metsää hoidetaan Tapion hyvän metsänhoidon ohjeita mukailleen<sup>14</sup>. Tällöin harvennuksia ohjaavat ylhäältä "leimausraja" eli harvennustarvetta ilmaiseva harvennusraja ja alhaalta tavoitepohjapinta-ala (Kuva 8). Kiertoajaksi (T\*) valitaan se, joka maksimoi paljaan maan arvon (PMA) eli metsänomistajan metsiköstään saaman nettotulovirran nykyarvon huomioiden nykyisen ja kaikki tulevat kiertoajat (ns. Faustmannin malli, Faustmann 1849 ja Samuelson 1976).

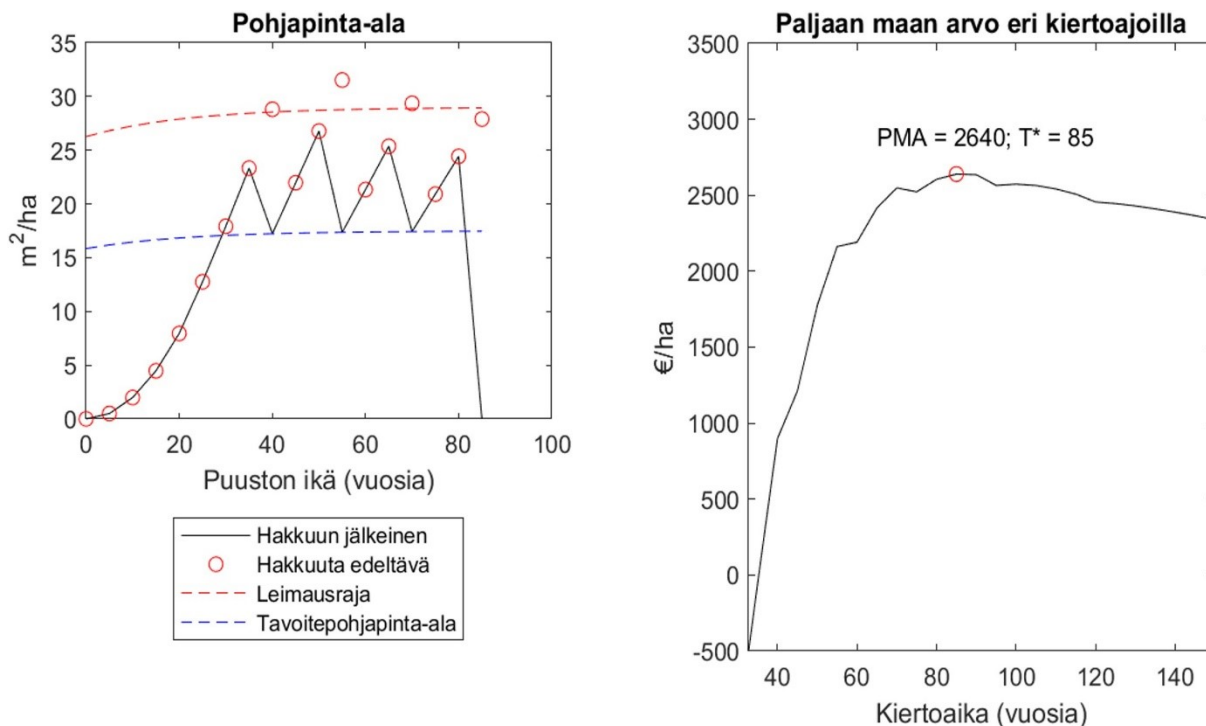
Lisäksi mallintamisessa huomioidaan, että peltobiomassaan sitoutuu pelloksi raivaamisen seurauksena pysyvästi 4 t C/ha, mitä vastaava hiilidioksidimäärä vähentää peltonraivauksen (mutta ei rakennusmaaksi raivauksen) ilmastohaittaa biomassan osalta.

Puuston hiilensidonnan mallintamisessa tarkastellaan puuston koko biomassaa laajennusker-toimia (Lehtonen ym. 2004) hyödyntäen. Hakkuutähteiden oletetaan hajoavan välittömästi, koska maaperän päästökertoimet sisältävät jo tavanomaisen metsänhoidon tuottaman syöteen maaperähiileen. Puutuotteiden hiilivarastoja ei huomioida; niiden lisääminen tarkasteluun parantaisi hieman metsätalouden ilmastotasetta ja kasvattaisi näin hieman metsänhävityksen ilmastohaittaa. Metsänhävityksen ilmastohaitta puuston osalta saadaan, kun lasketaan yhteen raivauksessa poistettavasta puustosta vapautuvan CO<sub>2</sub>:n arvo sekä eri kasvupaikoille ja erilaisista lähtötiloista "tavalliseen tapaan" hoidetun puuston tuottaman hiilensidonnan nykyarvo diskonttaamalla eri ajanhetkien nielut/päästöt nykyhetkeen (van Kooten ym. 1995).

---

<sup>13</sup> Maan osittain puustoiseksi jättävän rakentamisen osalta on oletettu, että rakentamisen myötä menetetään vain kolmasosa hehtaarikohtaisesta biomassan hiilensidonnasta.

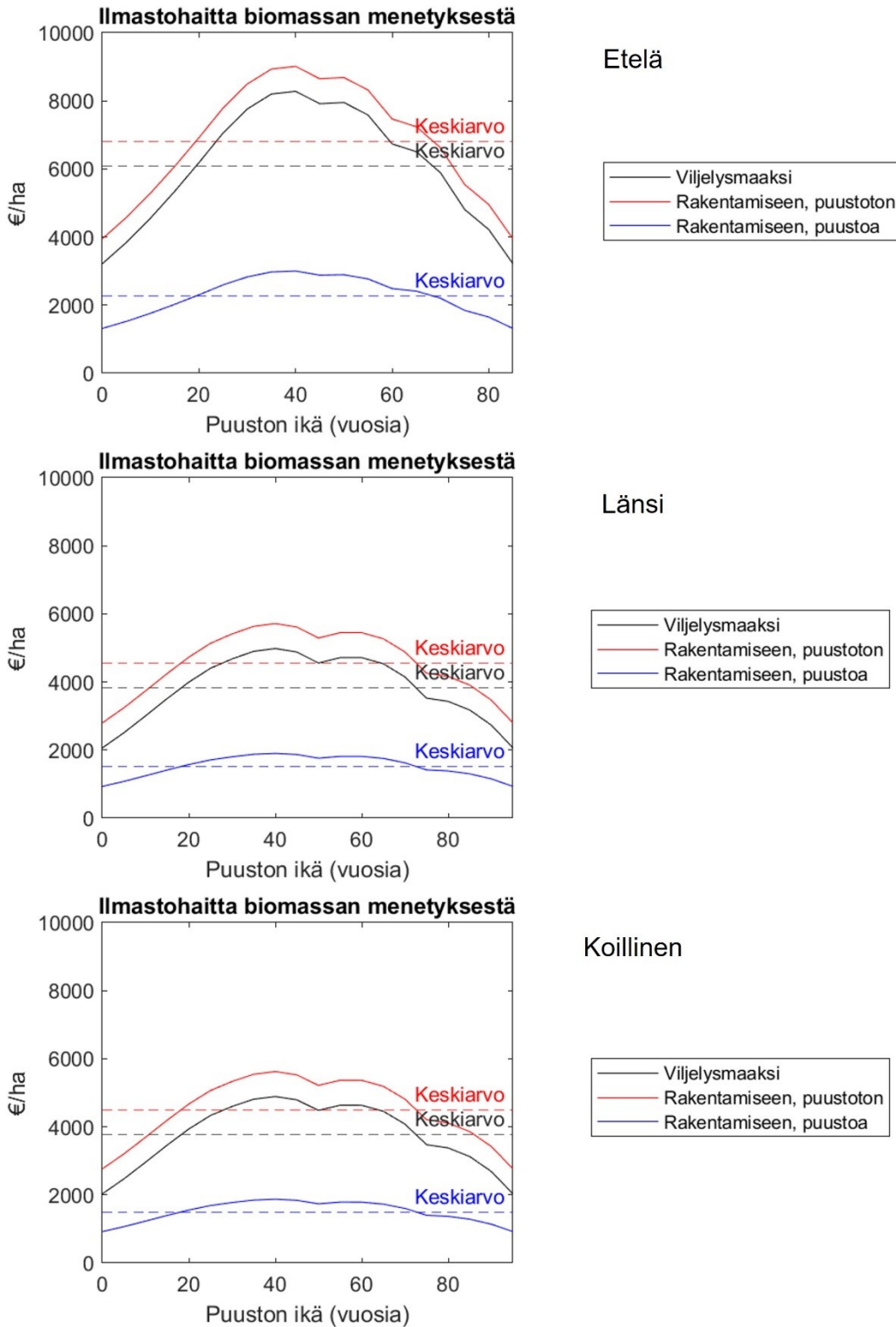
<sup>14</sup> Kasvavilla kaupunkiseuduilla rakentamisesta johtuvaa metsäkatoa kohdistuu myös sellaisiin metsiin, jotka eivät ole intensiivisessä talouskäytössä vaan pikemminkin virkistysmetsiä. Näissä metsissä raivauksen aiheuttama menetys puuston hiilensidonnassa voi olla talousmetsiä suurempi, sillä ilman raivausta metsiä ei välttämättä olisi päätehakattu pitkään aikaan tai koskaan.



**Kuva 8.** Esimerkki puuston kehityksen mallintamisesta Etelässä 3 %:n diskonttokorolla. Vasemmanpuoleinen kuva havainnollistaa harvennusratkaisua ja oikeanpuoleinen kuva optimointia, jossa valitaan korkeimman paljaan maan arvon (PMA) tuottava kiertoaika.

Maankäytön muuttuessa metsästä rakennetuksi maaksi maa-ala säilyy joissakin tapauksissa, esimerkiksi mökkitontit, varsin puustoisena (Timonen 2020, Statistics Finland 2021, kts. menetelmä maaperän osalta Luvussa 2.3). Näissä tapauksissa voidaan ajatella, että puuston hiilensidonnasta menetetään vain osa. Laskennassa oletamme, että maa-alan osittain puustoisena säilyttävän rakentamisen seurauksena puuston hiilensidonnasta menetetään yksi kolmannes. Kyseessä on esimerkinomainen arvio ja suurempi (pienempi) osuus tuottaisi vastaavasti suuremman (pienemmän) ilmastohaitan.

Tulosten perusteella päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. laskettu biomassan hiilensidonnasta menetyksestä johtuva ilmastohaitta on suuruudeltaan useita tuhansia euroja hehtaarilta (Kuva 9). Ilmastohaitan suuruus riippuu raivattavan puuston iästä, ollen suurimmillaan voimakkaasti kasvavassa metsikössä noin kiertoajan puolivälissä ja pienimmillään vastaistutetussa tai juuri päätehakkuuikäen tullessa metsikössä. Tulosten perusteella puuston hiilensidonnasta menetyksestä johtuva ilmastohaitta on suurempi Etelässä kuin Lännessä tai Koillisessa johtuen metsän paremmasta kasvusta. Käytännön ohjauskeinosovellutuksia ajatellen tarkoituksenmukaisinta lienee tarkastella ilmastohaitan keskiarvoja (mahdollisesti aluekohtaisesti) huomioimatta kulloinkin raivattavan metsikön ikää (kts. Luku 4).



**Kuva 9.** Ilmastohaitta biomassan hiilensidonnän menetyksestä yli puuston iän 3 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä, Länsi ja Koillinen.

Myös uusi maankäyttömuoto vaikuttaa biomassan hiilensidonnän menetyksestä aiheutuvan ilmastohaitan suuruuteen (Kuva 9). Viljelysmaaksi raivattaessa alueelle kasvaa peltobiomassaa, joten ilmastohaitta on hieman pienempi pellonraivauksen tapauksessa kuin metsänhävityksen johtuessa maanpinnan puustottomaksi jättävästä rakentamisesta. Toisaalta ilmastohaitta on näitä molempia selvästi pienempi silloin, kun muutos rakennetuksi alaksi säilyttää suurimman

osan puustosta. Rakentamisen osalta tulee huomioida, että ilmastohaitan laskennassa metsän on oletettu olevan talouskäytössä. Jos taas metsä olisi ilman rakennusmaaksi raivausta saanut kasvaa vähäisin hakkuin – kuten on tyypillistä esimerkiksi suurien taajamien sisällä ja ympäristössä sijaitsevilla virkistysmetsissä – ilmastohaitta on todennäköisesti Kuvassa 9 esitettyä suurempi.

## 2.3. Maaperä

Maaperän osalta metsänhävityksen ilmastohaitta muodostuu maaperäpäästöjen muutoksesta (nettopäästöjen kasvamisesta) maankäytön muuttuessa. Maaperän päästöihin liittyy huomattava epävarmuutta, joten tuloksia tulee tulkita suuntaa antavina. Raivauksen aiheuttama muutos maaperäpäästöissä riippuu monista tekijöistä. Seuraavassa on kuvattu tärkeimmät tekijät ja niiden mallintaminen selvityksessä.

1. Uusi maankäyttömuoto: Selvityksessä tarkastellaan metsänhävitystä viljelysmaaksi (yksi- tai monivuotisten kasvien viljely) ja rakennusmaaksi (joko puustottomaksi tai osittain puustoiseksi jäävä maa).
2. Maaperätyyppi: Maankäytön muuttuessa viljelysmaaksi laskelmat suoritetaan kivennäismaalle ja turvemaalle, huomioiden myös erilaiset turvekerroksen paksuudet. Maankäytön muuttuessa rakennetuksi maaksi, laskelmat suoritetaan vain kivennäismaalle, sillä turvemaiden raivaus rakentamiseen on hyvin vähäistä ja ilmastovaikutusten arvioinnin tietopohja heikko (Statistics Finland 2021).
3. Maantieteellinen sijainti: Kansallinen kasvihuonekaasujen inventaarioraportti (Statistics Finland 2021) ilmoittaa useimmat päästökertoimet jaottelulla Etelä- ja Pohjois-Suomi. Käytämme alueille Etelä ja Länsi Etelä-Suomen kertoimia ja Koilliselle Pohjois-Suomen kertoimia silloin, kun erilliset kertoimet ovat saatavilla. Lisäksi metsämaan CO<sub>2</sub>-päästökertoimet turvemaalle ja N<sub>2</sub>O-päästökertoimet ilmoitetaan kasvupaikkakohtaisesti. Näistä kertoimista käytämme alueittaisilla kasvupaikkaosuuksilla painotettuja keskiarvoja.

Maaperäpäästöjen laskennassa hyödynnetään kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia eri maankäyttöluokille huomioiden myös, onko maa pysynyt 20 vuotta samassa luokassa vai vaihtanut tänä aikana luokkaa<sup>15</sup>. Turvemaalla mallinnetaan lisäksi turvekerroksen oheneminen. Maaperän päästöistä sisällytetään kansallisessa päästöinventoinnissa huomioitua päästöä: hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) ja dityppioksidi (dityppioksiduuli, N<sub>2</sub>O) kaikilta mailta sekä metaani (CH<sub>4</sub>)

<sup>15</sup> Päästökertoimet samassa käytössä pysyvälle yksivuotiselle viljelylle, monivuotiselle nurmelle ja ruohikkoalueelle turvemaalla ovat, tässä järjestyksessä, 7,9 t C / ha, 5,7 t C / ha ja 3,5 t C / ha (Statistics Finland 2021, s. 332, 336). Viljelysmaana pysyvän viljellyn kivennäismaan osalta käytetään vuoden 2019 päästökertoimia taulukosta "3\_App\_6j" (s. 399). Metsästä viljelysmaaksi raivatun turvemaan kohdalla seurataan turvemaan osalta s. 333 kuvattuja periaatteita ja kivennäismaan osalta taulukon "4\_App\_6j" (s. 399) päästökertoimia. Metsämaana pysyvän metsämaan päästökertoimien määrittämisessä kivennäis- ja turvemaalla hyödynnetään taulukon "1\_App\_6f" (s. 390) vuoden 2019 dataa. Metsämaalla käytetään taulukon "2\_App\_6f" (s. 391) päästökertoimia kivennäis- ja turvemaalle. Rakennetun maan osalta hyödynnetään s. 347–348 kuvattuja oletuksia ja Liski ym. (2006) raportoimaa dataa metsämaan hiilivarastoista kivennäismaalla. Dityppioksidipäästöjen osalta käytetään päästökertoimia taulukoista "5.4–8" (s. 284) ja "6.10–4" (s. 354) sekä s. 356–357 kuvattuja periaatteita mineralisaatiopäästöjen laskentaan. Metaanipäästöjen osalta käytetään taulukon "6.10–4" (s. 354) päästökertoimia.

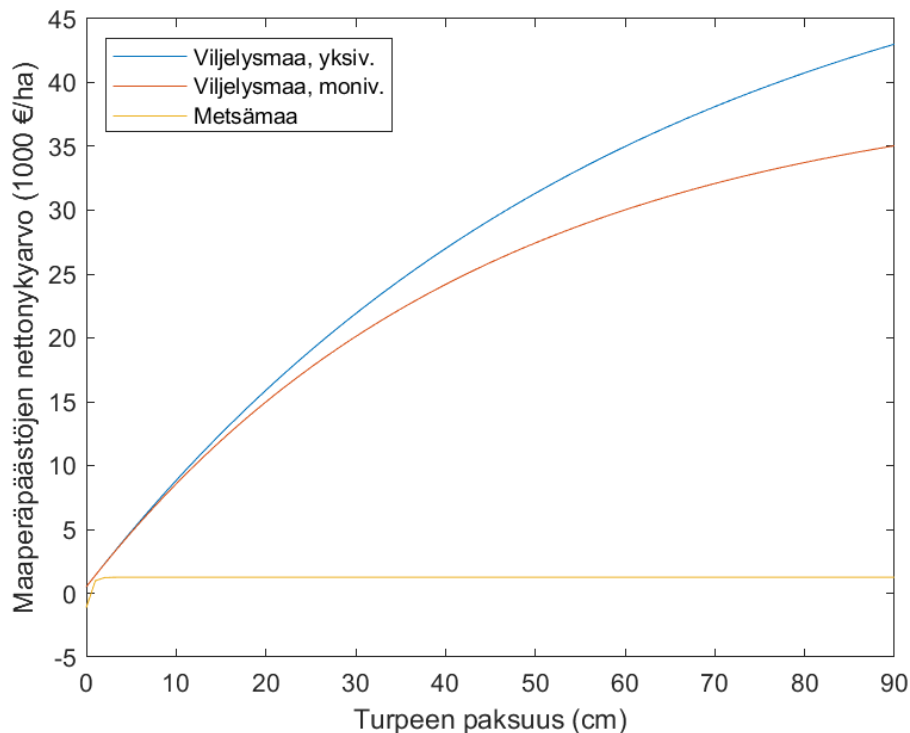
suometsämailta. Maatalouden N<sub>2</sub>O-päästöistä huomioidaan tässä yhteydessä vain turvemaiden viljelystä aiheutuvat päästöt (Statistics Finland 2021). Maatalouden N<sub>2</sub>O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla, kun taas muut tarkastellut päästöt raportoidaan maankäyttösektorilla (LULUCF). Tarkastelussa oletetaan, että päästön hinta on sama molemmilla sektoreilla. Eri kasvihuonekaasut muutetaan CO<sub>2</sub>-ekvivalenteiksi käyttämällä GWP100-kertoimia 28 CH<sub>4</sub>:lle ja 265 N<sub>2</sub>O:lle (IPCC 2013). Kuten puustonkin osalta, eri ajanhetkien (nykyhetkestä tulevaisuuteen) hinnoitellut päästöt tai nielut diskontataan nykyhetkeen. Kivennäismaalla metsämaaperä on hiilinielu. Viljelyskäyttöön raivattaessa maaperä muuttuu heikoksi päästölähteeksi (Statistics Finland 2021). Rakentamiseen liittyvän metsänhävityksen mallintamisessa oletetaan kasvihuonekaasuinventaarioria seuraten, että rakentamistyypeistä a) maa-alan osin puustoiseksi jättävä maankäytön muutos johtaa siihen, ettei maaperä ole nielu eikä päästölähde, kun taas b) maa-alan muuttuessa kokonaan puustottomaksi viidesosa metsämaaperän hiilivarastosta vapautuu ensimmäisen 20 vuoden aikana, minkä jälkeen maaperä ei ole nielu eikä päästölähde.<sup>16</sup>

Turvemaalla maaperä on selkeä päästölähde sekä metsätalous- että viljelyskäytössä, mutta viljelyskäytössä vuosipäästöt maaperästä ovat moninkertaiset metsätaloukseen verrattuna. Tämä johtuu siitä, että viljelyskäytössä (tehokas kuivatus ojilla, säännöllinen maanmuokkaus) maaperän turve hajoaa nopeammin ja vapauttaa näin hiilidioksidia ilmaan. Maaperäpäästöjen nettoarvo riippuu paitsi maankäyttömuodosta myös turvekerroksen paksuudesta eli tulevaisuudessa vähitellen hajoavan turpeen määrästä (Kuva 10). Nettopäästövirtojen nykyarvon laskemiseen perustuvien tulosten pohjustamiseksi on hyödyllistä hahmottaa, että 30 cm (90 cm) turvepatjan hypoteettinen välitön hajoaminen aiheuttaisi 480 t CO<sub>2</sub>/ha (1 440 t CO<sub>2</sub>/ha) päästöt, mikä päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub> tuottaisi 24 000 €/ha (72 000 €/ha) ilmastohaitan.<sup>17</sup> Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta ilman diskonttaamista 10, 30 ja 100 vuoden aikahorisonteilla on esitetty Liitteessä 1.

---

<sup>16</sup> Kasvihuonekaasuinventaariorin hehtaari pohjainen lähestymistapa heijastaa kansallisten päästöjen seurannan tarpeita: tarkastellaan aloja, joilla maankäyttöluokka on muuttunut, vaikka näillä aloilla ei välttämättä ole raivattu kaikkea metsää pois. Jälkimmäinen tapaus huomioidaan rakentamistyyppinä, jossa alueelle jää puustoa. Toinen lähestymistapa on tarkastella realisoitunutta raivausaukkoa, joka esimerkiksi omakotitalon rakennushankkeessa voi olla vaikkapa puolet muutosalasta (Timonen 2020, s. 55).

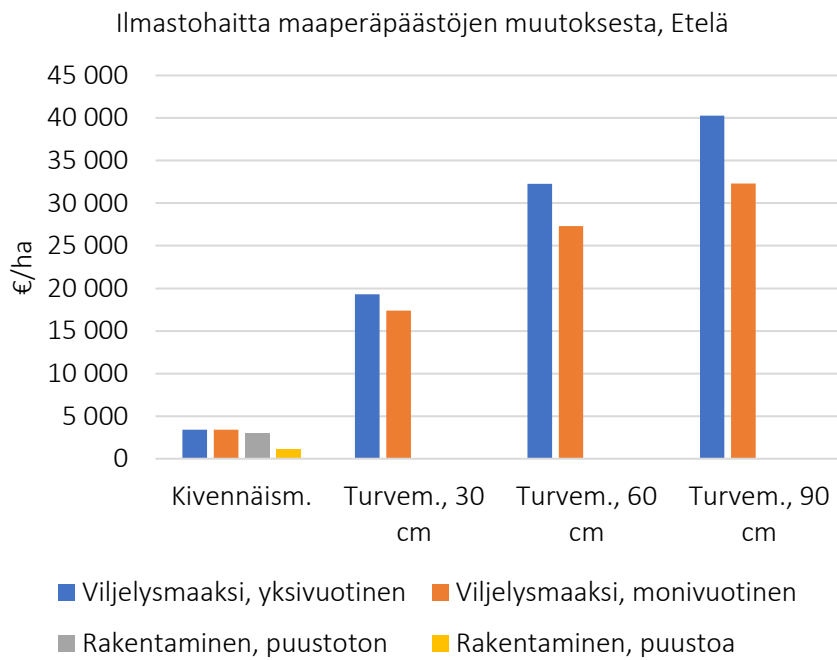
<sup>17</sup> Turvekerroksen sisältämän hiilen määrä on arvioitu Virtasen ym. (2003) perusteella. Laskennan pohjana on turpeen keskimääräinen kiintoainetiheys 87 kg/m<sup>3</sup> ja kiintoaineen hiilipitoisuus 0,503. Näillä luvuilla laskettuna hehtaarin suolalla 0,23 cm turvekerros sisältää tonnin hiiltä.



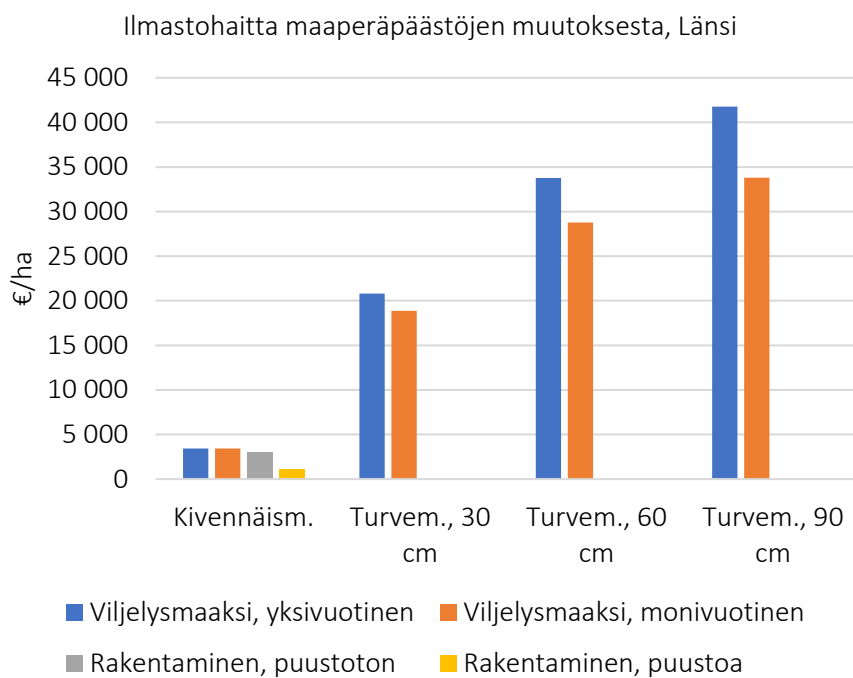
**Kuva 10.** Esimerkki maaperäpäästöjen nettonykyarvon riippuvuudesta turvekerroksen paksuudesta metsätalous- ja viljelyskäytössä, kun diskonttokorko on 3 % ja päästöhinta 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., alueena Länsi.

Maaperäpäästöjen muutoksesta aiheutuva haitta on selkeästi suurempi turvemaalla kuin kivennäismaalla ja sitä suurempi mitä paksumpi turvekerros on (Kuvat 11, 12 ja 13). Kun turvekerros on 90 cm paksu, ilmastohaitta pellonraivauksesta yksivuotisten kasvien viljelyyn on yli kymmenkertainen verrattuna vastaavaan ilmastohaittaan kivennäismaalla. Pellonraivaus monivuotisten kasvien viljelyyn tuottaa yksivuotisiin kasveihin nähden jonkin verran pienemmän ilmastohaitan, mutta ilmastohaitta on silti moninkertainen kivennäismaahan verrattuna. Kun metsämaa muutetaan rakennetuksi maaksi kivennäismaalla, ilmastohaitta on hyvin pieni maanalan jäädessä valtaosin puustoiseksi (esimerkiksi mökkitontit). Toisaalta jos maa muuttuu rakentamisen seurauksena puuttomaksi (katettu, sorapintainen tai soranottoon käytetty maa), ilmastohaitta on Koillisessa hieman suurempi kuin raivattaessa metsää viljelysmaaksi kivennäismaalla. Etelässä ja Lännessä se on hieman pienempi. Maaperäpäästöjen muutoksesta aiheutuvat ilmastohaitat ovat Lännessä hieman suuremmat ja Koillisessa hieman pienemmät kuin Etelässä, mikä on seurausta pienistä eroista metsä- ja viljelysmaan päästökertoimissa alueiden välillä.



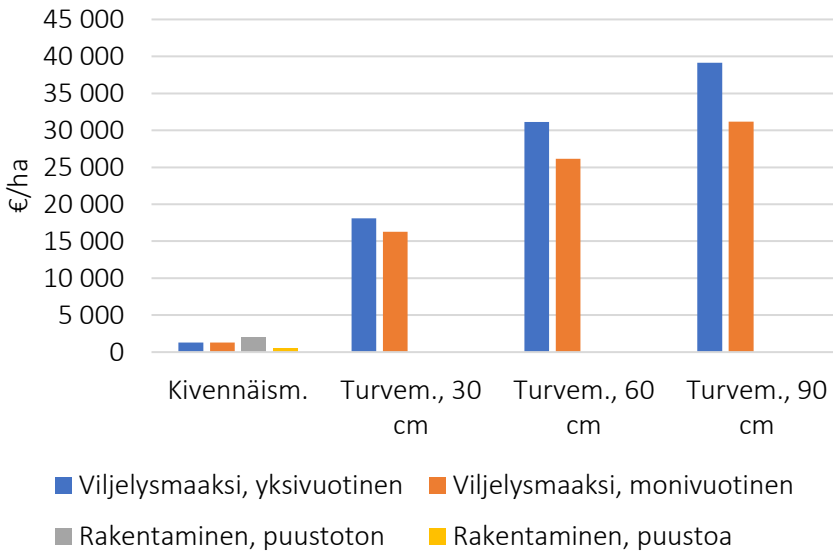


**Kuva 11.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta 3 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä.



**Kuva 12.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta 3 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Länsi.

Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta, Koillinen



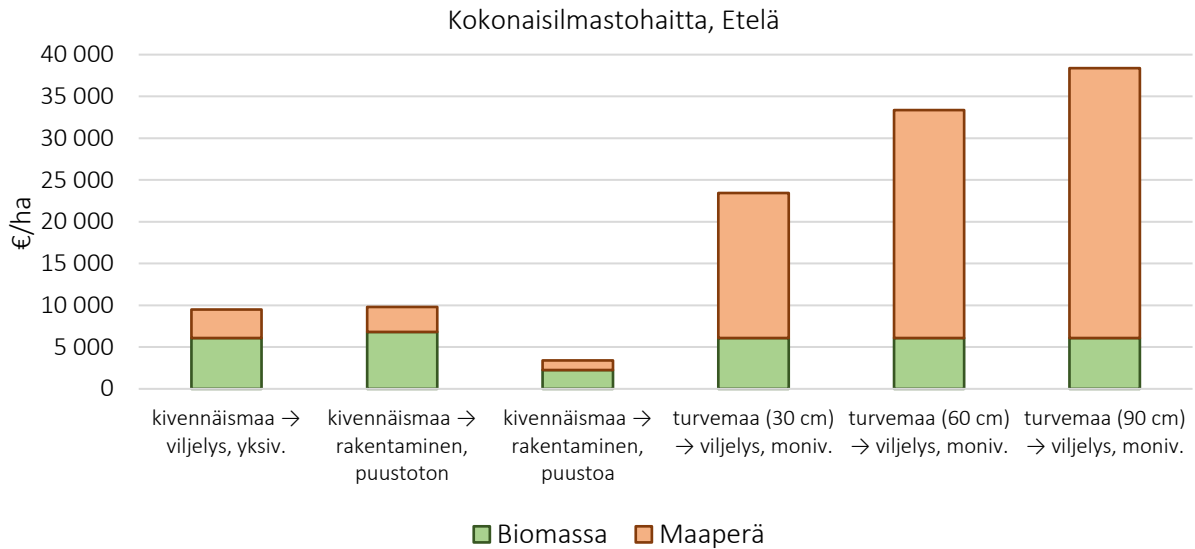
**Kuva 13.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta 3 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Koillinen.

Kuvien 11–13 tarkastelussa kannattaa huomioida, että suoritettu laskenta perustuu parhaaseen tällä hetkellä käytössä olevaan tietoon maaperäpäästöistä. Maaperäpäästöjä tutkitaan parhaillaan vilkkaasti ja kasvihuonekaasuinventaariorissa käytettävät päästökertoimet tulevat aikanaan päivittymään uuden tutkimustiedon pohjalta. Tiivistetysti voidaan sanoa, että jos tulevat tutkimukset osoittavat viljelysmaan päästökertoimet nykyisiä arvoja pienemmiksi (suuremmiksi), tämä on omiaan pienentämään (kasvattamaan) metsänhävityksen ilmastohaittaa pellonraivauksen osalta. Toisaalta jos suometsien päästökertoimet tulevaisuudessa tarkentuvat nykyistä pienemmiksi (esimerkiksi metsänhoidon muutosten myötä), tämä kasvattaa metsänhävityksen ilmastohaitan maaperäpäästökomponenttia. Rakennetun maan osalta nykyiset päästökertoimet perustuvat voimakkaisiin oletuksiin, joten kertoimet saattavat tarkentua huomattavastikin tulevien tutkimusten myötä.

## 2.4. Kokonaisilmastohaitta

Metsänhävityksen yhteenlaskettu ilmastohaitta muodostuu biomassan hiilensidonnän menetyksestä ja maaperän päästöjen muutoksista. Seuraavassa esitetään tyypilliseen metsikköön ja alueellisiin maaperäpäästöihin perustuvat kokonaisilmastohaitat kolmelle tutkittavalle alueelle: Etelään, Länteen ja Koilliseen.

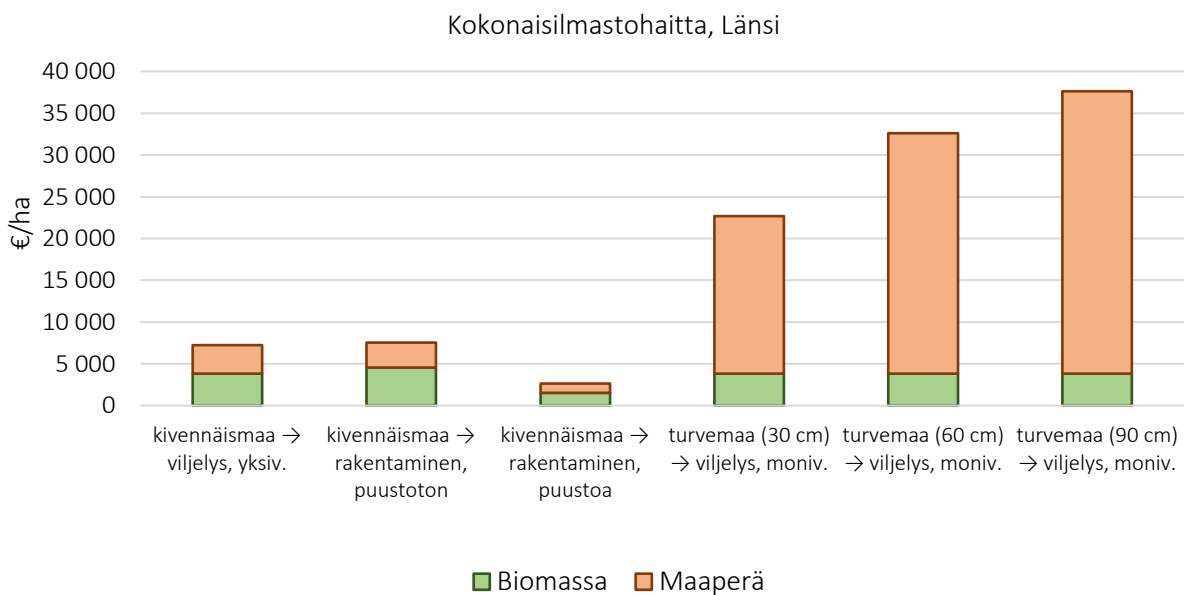
Etelässä metsänhävityksen kokonaisilmastohaitta on pienimmillään, noin 3 400 €/ha sellaisessa kivennäismaalla tapahtuvassa rakentamisessa, jossa maa-alalle jää huomattavasti puustoa (esim. kesämökkirakentaminen) (Kuva 14). Jos rakentaminen tuottaa katetun tai sorapintaisen maa-alan, kokonaisilmastohaitta (9 800 €/ha) on hieman suurempi kuin raivattaessa metsää yksivuotisten kasvien viljelyyn kivennäismaalla. Turvemaalla pellonraivauksen kokonaisilmastohaitta on selkeästi kivennäismaata suurempi ja riippuu turvekerroksen paksuudesta: ohuella 30 cm turvekerroksella ilmastohaitta on noin 23 400 €/ha ja paksulla 90 cm turvekerroksella peräti 38 400 €/ha. Kivennäismaalla suurin osa kokonaisilmastohaitasta tulee puuston hiilensidonnän



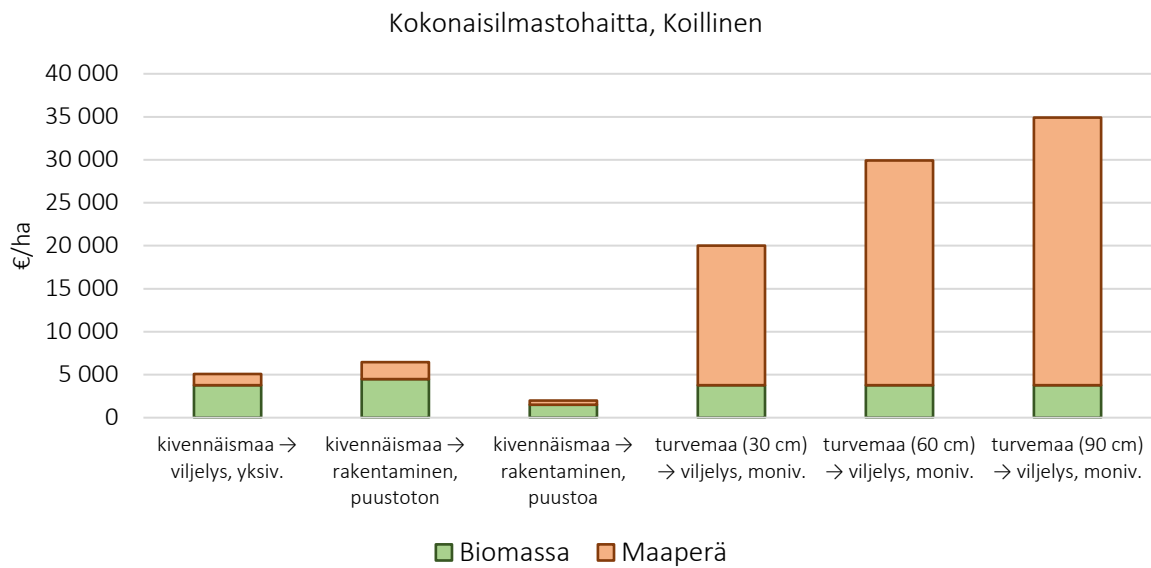
**Kuva 14.** Kokonaisilmastohaitta 3 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä.

menetyksestä, kun taas turvemaalla maaperäpäästöjen muutos on merkittävin tekijä. Koska ilmastohaitan laskennassa päästöhinta on vakiokerroin, ilmastohaitan suuruus päästöhinnalla 25 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (100 €/t CO<sub>2</sub>-ekv.) laskettuna saadaan yksinkertaisesti jakamalla (kertomalla) kahdella kuvassa esitetyt ilmastohaitan suuruudet.

Lännessä (Kuva 15) tulokset ovat laadullisesti hyvin samankaltaisia kuin Etelässä, mutta ilmastohaitat ovat hieman pienempiä (alle 3 000 €/ha puustoa säilyttävässä rakentamisessa; 37 600 €/ha turvemaalla, jossa 90 cm paksu turvekerros). Tässä on taustalla puuston hitaampi kasvu. Koillisessa (Kuva 16) kokonaisilmastohaitat ovat tutkituista alueista pienimmät, joskaan erot eivät ole suuria.



**Kuva 15.** Kokonaisilmastohaitta 3 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Länsi.



**Kuva 16.** Kokonaisilmastohaitta 3 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Koillinen.

Tulokset viittaavat siihen, että metsäkadon (ilmastopäästöihin perustuvassa) ohjauskeinoissa olisi tärkeää ottaa huomioon raivattavan kohteen maaperätyyppi ja mahdollisuuksien mukaan myös turvekerroksen paksuus. Sen sijaan alueiden väliset erot eivät ole kovin suuria huolimatta alueiden varsin erilaisista luonnonmaantieteellisistä oloista. Kivennäismaalla ilmastohaitta on Koillisessa selkeästi pienempi kuin Etelässä, mutta turvemaidella suhteelliset erot ovat melko pieniä.

### 3. Maankäyttömuutosmaksu, maksun suuruus ja maksun vaikuttavuuden arviointi

Tässä luvussa analysoidaan maankäyttömuutosmaksun soveltuvuutta metsäkadon ehkäisyyn sisältäen metsänhävityksen sekä pelloksi että rakennetuksi maaksi. Keskeisiä selvitettäviä asioita ovat maankäyttömuutosmaksun suuruus ja vaikuttavuus. Koska maankäyttömuutosmaksun suuruutta ja vaikuttavuutta on rakentamisen osalta jo selvitetty (Timonen 2020), luvussa keskitytään ennen kaikkea pellonraivauksen rajoittamiseen maankäyttömuutosmaksun avulla. Lisäksi aiemmissa hankkeissa tuotettu tieto rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta käydään läpi tavalla, joka mahdollistaa mielekkään vertailun ja kokonaiskuvan muodostamisen maankäyttömuutosmaksun potentiaalista eri sektoreilla.

Metsämaan siirtyminen muuhun käyttöön aiheuttaa haitallisen ilmastovaikutuksen (Luku 2). Kyseessä on ulkoisvaikutus eli vaikutus, jota maanomistaja ei automaattisesti ota päätöksentössään huomioon, koska se ei kohdistu suoraan häneen vaan koko yhteiskuntaan. Ympäristö- ja luonnonvarataloustieteen teorian mukaisesti ulkoisvaikutus voidaan "sisäistää" osaksi maanomistajan päätöksentekoa hinnoitteleamalla se julkisen vallan toimesta (Pigou 1920, Baumoll 1972). Tämä voidaan toteuttaa maankäyttömuutosmaksulla, joka tulee maanomistajan maksettavaksi tämän päätyessä hävittämään metsää siirtääkseen alan muuhun maankäyttöön. Maankäyttömuutosmaksu on siis taloudellinen ohjauskeino, joka toteuttaa "saastuttaja maksaa" -periaatetta. Yhteiskunnan kannalta tarkoituksenmukaista ja tehokasta on, että metsänhävitys jätetään tekemättä vain niissä tapauksissa, joissa haitallinen ilmastovaikutus on suurempi kuin metsänhävityksellä aikaansaattava yksityinen hyöty. Tämä tarkoittaa, että maankäyttömaksun tulisi olla kullekin potentiaaliselle raivauskohteelle korkeintaan samansuuruinen kuin metsänhävityksen aiheuttama ilmastohaitta. Jos maankäyttömuutosmaksu asetetaan ilmastohaittaa matalammaksi, haitallinen ulkoisvaikutus tulee vain osittain sisäistetyksi.

Tässä luvussa tarkastellaan maankäyttömuutosmaksun vaikutuksia talousteoreettisesta näkökulmasta, olettaen että maanomistajat maksimoivat nettotulojensa nykyarvoa yli ajan, ilman epävarmuutta tulevaisuudesta. Oletamme analyysissä myös, että maankäyttömuutosmaksu voidaan asettaa kullekin kohteelle sen raivaamisen aiheuttaman ilmastohaitan mukaisesti. Tämän luvun laskelmissa yhteiskunta asettaakin lähtökohtaisesti Luvussa 2 raportoitua metsänhävityksen ilmastohaittaa täysimääräisesti vastaavan maankäyttömuutosmaksun päästöhinnan ollessa 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (Taulukko 1). Maantieteellinen aluejako on kuvattu Luvussa 1.6. Jos maankäyttömuutosmaksun pohjana toimiva päästöhinta on matalampi, tai ilmastohaitat halutaan sisäistää vain osittain, vaikutukset maankäytön muutosten kannattavuuteen ovat vastaavasti vähäisempiä. Tämä voi olla perusteltua esimerkiksi voimakkaiden markkinavaikutusten hillitsemiseksi. Maankäyttömuutosmaksun toimeenpanoon liittyy myös monia muita käytännön haasteita, jotka vaikuttavat siihen, millaisena maankäyttömuutosmaksua olisi tarkoituksenmukaista periä (Luku 4).

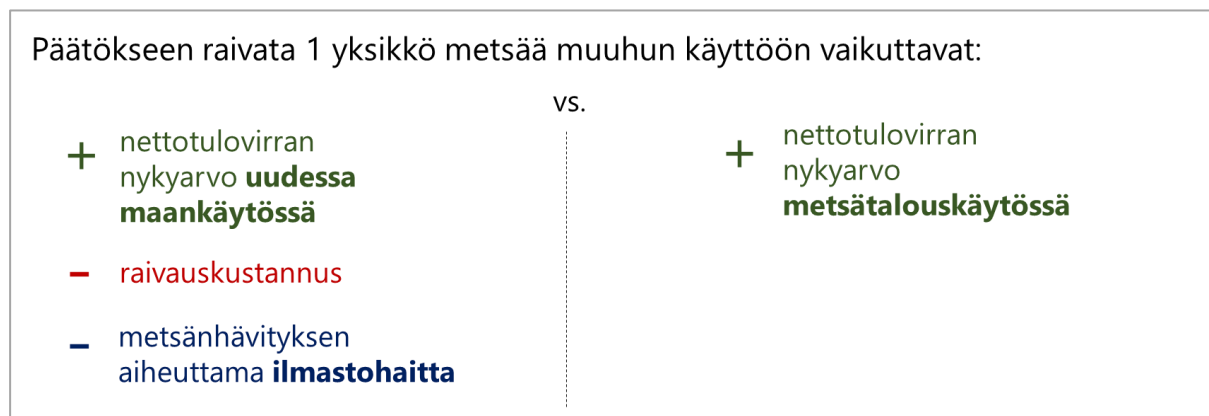
**Taulukko 1.** Maankäyttömuutosmaksun suuruus (€/ha) sadan euron tarkkuuteen pyöristettynä, kun vuotuinen diskonttokorko on 3 % ja päästöhinta on 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv.

|   | <b>Etelä</b> | <b>Länsi</b> | <b>Koillinen</b> |
|---|--------------|--------------|------------------|
| kivennäismaa → viljelys, yksivuotinen     | 9 500        | 7 200        | 5 100            |
| kivennäismaa → rakentaminen, puustoton    | 9 800        | 7 500        | 6 500            |
| kivennäismaa → rakentaminen, puustoa      | 3 400        | 2 700        | 2 000            |
| turvemaa (30 cm) → viljelys, monivuotinen | 23 500       | 22 700       | 20 000           |
| turvemaa (60 cm) → viljelys, monivuotinen | 33 400       | 32 600       | 29 900           |
| turvemaa (90 cm) → viljelys, monivuotinen | 38 400       | 37 600       | 34 900           |

### 3.1. Metsänhävityksen kannattavuus ja maankäyttömuutosmaksu

Metsänhävitys on maanomistajalle taloudellisesti kannattavaa, jos maankäytön taloudellinen hyöty uudessa käyttötavassa on suurempi kuin metsätaloudessa, kun maankäytön muutokseen liittyvät kustannukset huomioidaan (Kuva 17). Taloudellista hyötyä tarkastellaan tässä nettotulovirtojen nykyarvona, joka määrittää maankäyttömuodon liiketaloudellisen maan arvon.<sup>18</sup> Mahdollisen maankäyttömuutosmaksun vaikuttavuus riippuu suurelta osin siitä, tekeekö se suunnitellun maankäytön muutoksen liiketaloudellisesti kannattamattomaksi vai ei.

Kuvan 17 havainnollistama epäyhtälö voidaan kirjoittaa myös metsänhävitysehdoksi, jonka mukaan metsänhävitys kannattaa silloin, kun nettotulovirran nykyarvo uudessa maankäytössä on



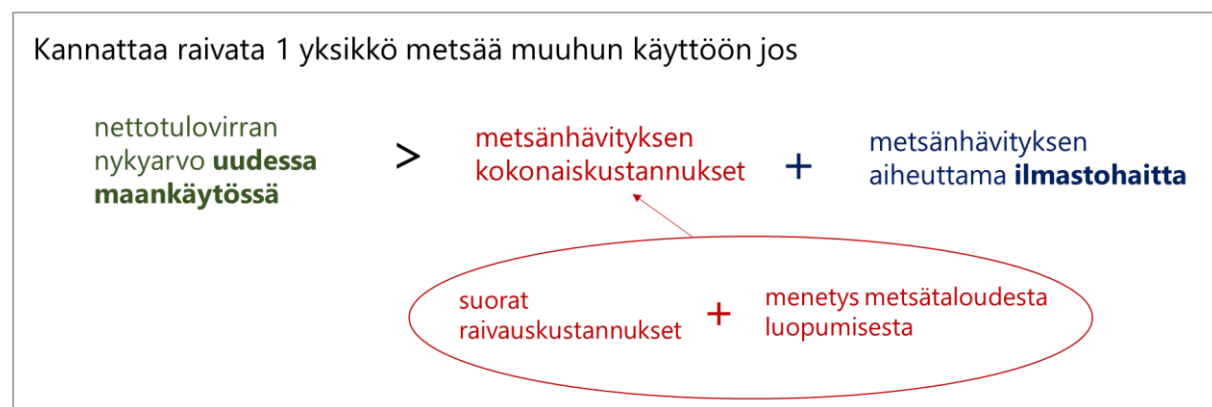
**Kuva 17.** Havainnollistus metsänhävityksen kannattavuuteen vaikuttavista tekijöistä, joista metsänhävityksen aiheuttama ilmastohaitta ei ulkoisvaikutusluonteensa vuoksi automaattisesti tule huomioiduksi maanomistajan päätöksenteossa.

<sup>18</sup> Maanomistaja voi saada eri maankäyttömuodoista myös sellaisia koettuja hyötyjä, joiden taloudellinen arvottaminen on haastavaa. Lisäksi maan markkina-arvoon voivat odotettujen nettotulojen nykyarvon ohella vaikuttaa spekulatiot arvon tulevasta kehityksestä.

suurempi kuin metsänhävityksen yksityisten kokonaiskustannusten ja metsänhävityksen ilmastohaitan summa. Tällöin metsänhävityksen yksityiset kokonaiskustannukset muodostuvat paitsi suorista raivauskustannuksista, myös metsätaloudesta luopumisesta aiheutuvasta tulonmenetyksestä. Metsänhävityksestä havainnollistaa Kuva 18.

Jotta olisi mahdollista ymmärtää metsänhävityspäätöstä ja arvioida maankäyttömuutosmaksun vaikutusta siihen, on siis määritettävä

1. metsänhävityksen kokonaiskustannukset
2. nettotulovirran nykyarvo uudessa maankäytössä
3. metsänhävityksen ilmastohaitta (Luku 2).



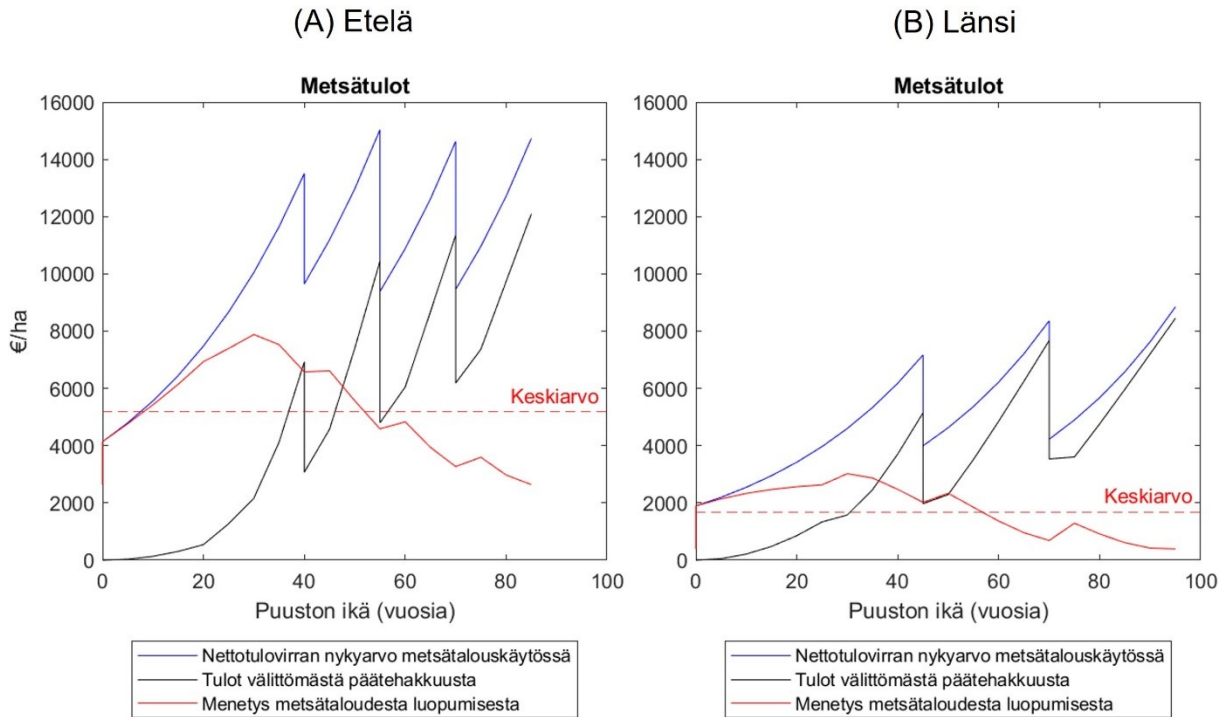
**Kuva 18.** Havainnollistus metsänhävityksestä.

### 3.1.1. Metsänhävityksen kokonaiskustannukset

Metsän raivaus uutta maankäyttöä varten aiheuttaa suoria raivauskustannuksia, jotka riippuvat yhtäältä siitä, raivataanko alue pelloksi vai rakentamista varten, ja toisaalta kohteen kasvillisuudesta ja maaperästä. Pellonraivausten tapauksessa kustannukset muodostuvat esimerkiksi maanmuokkauksesta, ojien ja salaojien rakentamisesta tai kunnostamisesta sekä tien rakentamisesta (Kässi ym. 2015). Muutuskustannuksiin voidaan laskea myös hallinnollisia kustannuksia liittyen esimerkiksi tukioikeuksien ostoon tai kaavoitukseen.

Metsänhävityksen kokonaiskustannuksiin kuuluvat myös ne taloudelliset menetykset, jotka maanomistaja kohtaa luopuessaan metsätaloudesta. Metsätaloudessa saadaan tuloja kustakin metsiköstä vasta vuosikymmenten päästä uudistamisinvestoinnista. Kannattavuutta onkin mielekästä tarkastella hyvin pitkällä aikahorisontilla, hyödyntäen mallisimulaatioita metsänhoidon toimista ja nettotuloista yli ajan. Metsän tuottamien nyky- ja tulevien tulojen tarkastelun lähtöpisteenä, ikään kuin nollahetkenä, toimii tällöin se ajanhetki, jolloin raivausta harkitaan.

Metsänhävityspäätöksen analyysin kannalta on tarpeen määrittää metsätalouden jatkamisesta saatavien nettotulovirtojen nykyarvo kullekin alueelle tyypillisellä kasvupaikalla olettaen nykyisten suositusten mukainen metsänhoito. Metsätaloutta jatkamalla saadaan harvennustulot optimaalisen kiertoajan loppuun saakka, päätehakkuutulot kiertoajan lopussa, ja kaikkien tulevien kiertoaikojen tuloja edustava metsätalouden paljaan maan arvo. Näiden tulojen nykyarvon suuruus riippuu metsikön iästä sillä hetkellä, kun raivausta harkitaan. Metsätalouden jatkamisesta saatavien tulojen laskennassa hyödynnetään samaa kasvukuvausta ja metsänhoidon suosituksia mukailevaa metsänhoitotapaa kuin Luvussa 2, olettaen diskonttokoron olevan 3 %. Kullekin alueelle on oletettu metsikkötyyppi samoin kuin Luvussa 2, eli metsänkasvu on voimakkaampaa ja metsätalouden tulot suurempia Etelässä.



**Kuva 19.** Nettotulovirran nykyarvo metsätalouksikäytössä, nettotulot välittömästä päätehakkuusta ja menetys metsätaloudesta luopumisesta, yli kiertoaikojen, A) Etelä (vasemmalla) ja B) Länsi (oikealla).

Jos taas raivaus toteutetaan, saadaan välittömät päätehakkuutulot metsiköstä sellaisena kuin se on kyseisenä ajanhetkenä, mutta tämän ajankohdan jälkeen alueelta ei saada metsätaloutuloja enää lainkaan. Erotus metsätalouden jatkamisesta saatavien tulojen (nettotulovirran nykyarvo metsätalouksikäytössä) ja välittömästä päätehakkuusta saatavien tulojen välillä on yhtä kuin taloudellinen menetys metsätaloudesta luopumisesta.

Metsätalouden jatkamisesta saatavan nettotulovirran nykyarvo on 3 %:n diskonttorolla positiivinen kaikenikäisissä puustoissa ja suurimmillaan juuri ennen päätehakkuuikää (Kuva 19). Nettotulot välittömästä päätehakkuusta lähtevät selkeään kasvuun noin 30 vuoden ikäisessä metsikössä ja ovat luonnollisesti suurimmillaan juuri ennen optimaalista päätehakkuuikää. Pudotukset tulokäyrissä johtuvat harvennuksista, joiden jälkeen puustopääomaa on väliaikaisesti vähemmän. Menetys metsätaloudesta luopumisesta on suurimmillaan noin 30 vuoden ikäisessä metsikössä ja pienimmillään juuri ennen ja jälkeen päätehakkuun, jolloin menetys on metsätalouden paljaan maan arvon suuruinen. Yli kiertoajan keskimääräinen menetys metsätaloudesta luopumisesta on Etelässä 5 200 €/ha, Lännessä 1 700 €/ha ja Koillisessa 1 600 €/ha. Etelän ja muiden alueiden välinen ero heijastaa puuston voimakkaampaa kasvua Etelässä. Käytännössä myös Lännessä löytyy hyviä kasvupaikkoja, ja näissä tapauksissa menetys metsätaloudesta luopumisesta on luultavasti lähempänä Etelän lukua.

Tulee kuitenkin huomioida, että käytännön tasolla maanomistaja ei välttämättä miellä metsätaloudesta luopumisen vaihtoehtoiskustannusta osaksi metsänhävityspäätöstä tai ainakaan ota sitä huomioon täysimääräisesti. Koska tulot välittömästä päätehakkuusta ovat aina positiiviset, maanomistaja voi ajatella näiden kattavan suorat raivauskustannukset riittävässä määrin.



### 3.1.2. Nettotulovirran nykyarvo uudessa maankäytössä

Toisin kuin metsätaloudessa, maataloudessa tuloja saadaan tyypillisesti vuosittain. Viljelysmaan arvo muodostuu maanviljelystä nyt ja tulevaisuudessa saatavien vuosittaisten nettotulojen (huomioiden kustannukset ja maataloustuet) nykyarvosta. Arvo riippuu siis käytetystä diskonttorokosta. Voidaankin sanoa, että viljelysmaan markkinahinnat edustavat markkinoilla toimivien maatalousyrittäjien odotuksia maan tulevaisuudessa tuottamien nettohyötyjen nykyarvoista. Ainakin teoriassa peltojen vuokrahintojen tulisi pääomitettuna vastata peltojen myyntihintoja. Pellon vuokrahintojen nykyarvo saadaan laskettua deflatoimalla eri vuosien tilastoidut hehtaarivuokrat kiinteähintaisiksi ja jakamalla ne diskonttorokolla (3 %). Laskutapa kertoo vuokrauksen kokonaiskustannuksen diskontattuna, jos peltoa voisi vuokrata tällä hinnalla ikuisesti.

Pellonraivauksen analyysissä tarkastelemmekin toteutuneiden pellon kauppahintojen ja peltonvuokrien jakaumia eri alueilla hyödyntäen Maanmittauslaitoksen pellon kauppahintatilastoja (Maanmittauslaitos 2021) ja Luken Taloustohtori-verkkopalvelua (Luonnonvarakeskus 2021). Viljelysmaan hinta on relevantti metsänhävityspäätöksen kannalta myös siitä näkökulmasta, että maatalaansa laajentamaan pyrkivälle viljelijälle maan ostaminen (tai vuokraaminen) on tyypillisesti vaihtoehto uuden pellon raivaukselle metsästä.

Myös rakentamisessa maan hinta heijastaa odotuksia sen tulevaisuudessa tuottamista tulovirroista. Rakentamista varten raivattavan maan arvoa voidaan lähestyä tarkastelemalla tilastoja tonttien eli rakentamattomien kiinteistöjen hinnoista hehtaarihinnoiksi muutettuina. Koska rakennusmaan arvo riippuu voimakkaasti sijainnista suhteessa asutuskeskuksiin ja kuntien tekemistä kaavoituspäätöksistä, on mielekäästä tarkastella hintoja sekä haja-asutusalueilla että asemakaava-alueilla. Hyödynnämme tässä Maanmittauslaitoksen kiinteistökauppatilastoja vuodelta 2019.

## 3.2. Maankäyttömuutosmaksu pellonraivauksen ehkäisyssä

Maankäyttömuutosmaksun vaikuttavuutta pellonraivauksen ehkäisyssä voidaan arvioida tutkimmalla, millä oletuksilla ja kuinka laajasti maankäyttömuutosmaksu tekisi pellonraivauksesta liiketaloudellisesti kannattamatonta. Edellä esitetyn mukaisesti vertailun lähtökohtana ovat raivatun pellon arvo maatalouskäytössä ja metsänhävityksen kokonaiskustannukset, jotka huomioivat raivauksen vaikutukset maanomistajan tuloihin metsätaloudesta. Raivauksen sijaan viljelijä voi hankkia viljelysmaata myös ostamalla tai vuokraamalla (Luku 3.2.1). Ostamisen tai vuokraamisen edellytykset riippuvat voimakkaasti tilaa ympäröivien peltomarkkinoiden tilanteesta (Luku 3.2.3). Olosuhteista riippuen raivauksesta luopuminen johtaa siis maatilän viljelypinta-alan lisäämiseen muin keinoin tai vaihtoehtoisesti laajennus on toteutettava suunniteltua pienempänä tai laajennuksesta on luovuttava kokonaan.

### 3.2.1. Pellon hankintatavan vaikutus tuottoihin ja kustannuksiin

Viljelijä voi kasvattaa maatilansa viljelypinta-alaa ostamalla, vuokraamalla tai raivaamalla peltoa (Taulukko 2). Vaihtoehtojen keskinäinen kannattavuus määrittelee viljelijän ratkaisun. Maankäyttömuutosmaksu nostaa raivauksen hintaa, jolloin viljelijän voi olla taloudellisesti järkevää vaihtaa muihin laajennuskeinoihin. Maksun vaikutus laajentavien tilojen kannattavuuteen riippuu siitä, mikä on ostamisen tai vuokraamisen kustannus verrattuna raivauksen kustannukseen. Vuoden 2004 jälkeen raivatut peltolohkot eivät pääsääntöisesti ole korvauskelpoisia, jolloin niille ei makseta ympäristö- ja luonnonhaittakorvausta. Tällä hetkellä vuoden 2004 jälkeen

**Taulukko 2.** Eroja pellon hankintatapojen tuotoissa ja kustannuksissa

| Pellon hankintatapa | Tuotot   | Kustannukset  | Etäisyys ja koko  |
|---------------------|--|---|---|
| Raivaus             | Nykytilanteessa (vuonna 2022) EU:n suorat tuet on mahdollista saada lohkolle tilatukioikeuksien siirron kautta. Lohko ei ole korvauskelpoinen. | Raivauksen yksityiset kokonaiskustannukset ovat Etelässä keskimäärin 10 400 €/ha, Lännessä 6 900 €/ha ja Koillisessa 6 800 €/ha. Tästä 5 200 €/ha (Etelä), 1 700 €/ha (Länsi) ja 1 600 €/ha (Koillinen) on metsätaloudesta luopumisesta seuraavaa tulonmenetystä (kts. Luku 3.1.1). | Mahdollisuudet riippuvat tilan läheisestä maantieteestä. Etäisyyteen ja lohkokokoon voi vaikuttaa enemmän kuin ostettaessa. |
| Osto                | Lohko todennäköisesti tuki- ja korvauskelpoinen.   | Riippuu alueen peltomarkkinoista. Pienin riski maan menettämiselle. Pääomaa tarvitaan eniten.   | Riippuu alueen peltomarkkinoista ja maantieteestä.  |
| Vuokraus            | Lohko todennäköisesti tuki- ja korvauskelpoinen.   | Riippuu alueen peltomarkkinoista. Vuokra-aika voi olla lyhyt, joka lisää riskejä. Vaatii vähän pääomaa.   | Riippuu alueen peltomarkkinoista ja maantieteestä.  |

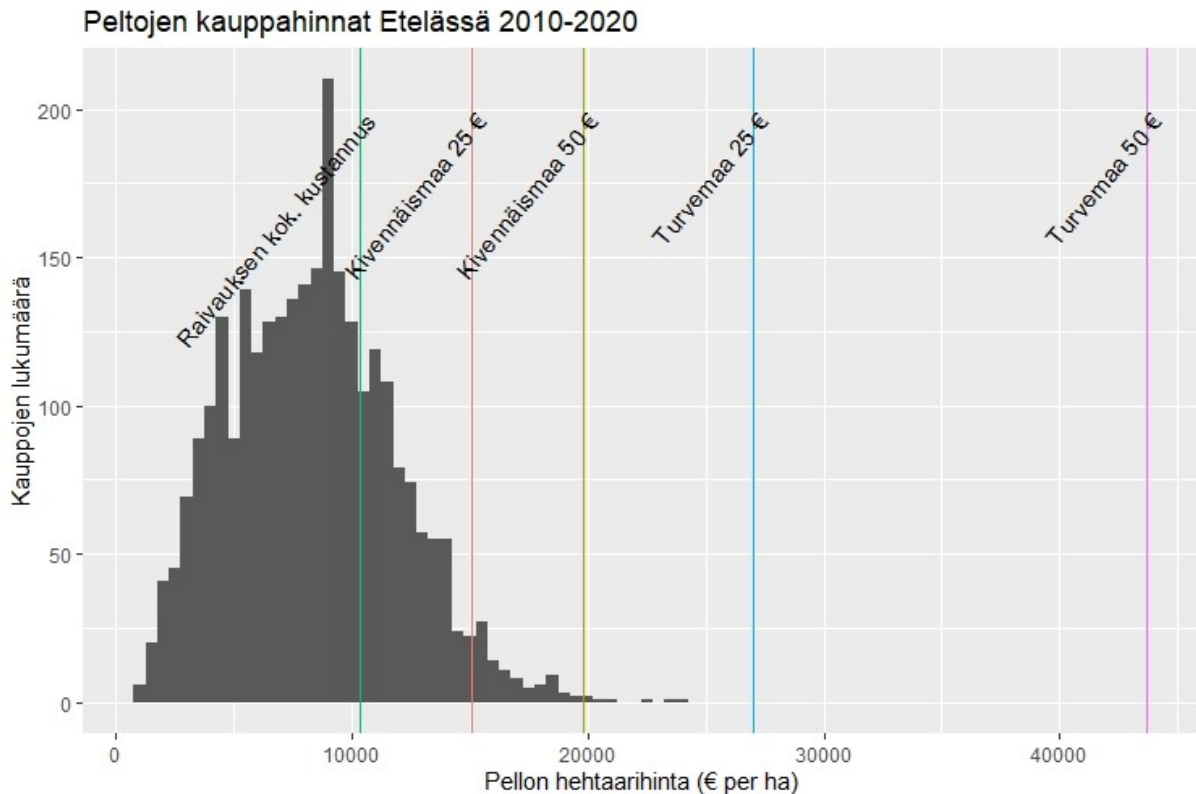
raivattujen peltolohkojen tukikelpoisuus edellyttää tukioikeuden siirtämistä viljelijän toiselta peltolohkolta tai tukioikeuden ostamista toiselta viljelijältä. Vuodesta 2023 lähtien tukioikeusjärjestelmä kuitenkin poistuu käytöstä, jolloin myös raiviot ovat automaattisesti tukikelpoisia ja saavat EU:n kokonaan rahoittamat suorat tuet. Ostettavat ja vuokrattavat pellot ovat todennäköisesti tuki- ja korvauskelpoisia, jolloin niistä saatava tukituotto on raivioihin verrattuna merkittävästi korkeampi. Eri hankintatapoja vertailtaessa pitää huomioida myös se, kuinka paljon hankinta sitoo viljelijän pääomaa. Vuokraukseen tarvitaan vain vuosittainen korvaus, mutta lyhyet sopimukset voivat lisätä epävarmuutta. Pellon raivaukseen sitoutuva pääoma on lähtökohtaisesti pienempi kuin pellon ostoon sitoutuva pääoma. Vaikka ostettu pelto tuottaisi enemmän tukina, voi juuri investoinut tila joutua säästämään pääomaansa muuhun käyttöön, jolloin myöhemmin saatavien tukien arvo ei hyödytä tarpeeksi verrattuna vapautuvaan pääomaan. (Kässi ym. 2015)

Raivauksen suurimmat suorat kustannukset muodostuvat maan muokkaukseen, mahdollisten kivien poistamiseen ja vesitalouden parantamiseen liittyvistä työeristä (Kässi ym. 2015). Kustannuksien suuruus riippuukin raivattavan kohteen ominaisuuksista, esimerkiksi kivisyydestä. Keskimääräinen suora kustannus, joka sisältää myös hallinnolliset kulut (deflatoitu vuoden 2020 hintatasoon), on 5 155 €/ha (Kässi ym. 2015). Raivauksen eli metsänhävityksen yksityinen kokonaiskustannus muodostuu suorasta kustannuksesta ja metsätalouden lopettamiseen liittyvästä vaihtoehtokustannuksesta (Luku 3.1.1).

Maatilayrittäjän ei kannata maksaa maankäyttömuutosmaksua ja raivata, jos maankäyttömuutosmaksun ja raivauksen yksityisen kokonaiskustannuksen (johon tässä sisällytetään metsätalouden lopettamisesta aiheutuva taloudellinen menetys, kts. Luku 3.1.1) yhteenlaskettu summa on suurempi kuin pellon ostamisen tai vuokraamisen hinta. Vertailemalla maankäyttömuutosmaksun ja raivauksen kokonaiskustannuksen summaa pellon markkinahintoihin voidaan arvioida, miten maksu vaikuttaisi alueen tilojen raivauspäätöksiin ja laajennusmahdollisuuksiin.

### 3.2.2. Pellonraivauksen yksityisten ja yhteiskunnallisten kustannusten vertailu peltojen markkinahintoihin

Maankäyttömuutosmaksun vaikuttavuutta voidaan arvioida vertailemalla alueen peltokauppa-hintoja raivaamisen kustannuksiin ilman maankäyttömuutosmaksua ja maankäyttömuutosmaksun kanssa. Peltokauppojen reaalihintojen jakaumat (kauppojen lukumäärät eri hintaluokissa) vuosilta 2010–2020 aluejaottelulla Etelä, Länsi ja Koillinen on esitetty Kuvissa 20–22 (tummat pilarit). Pystyviivat kuvaavat erilaisia hehtaarikustannuksia. Vihreä pystyviiva on raivauksen yksityinen kokonaiskustannus, eli sisältää suorien raivauskustannusten lisäksi metsätaloudesta luopumisesta aiheutuvat tulonmenetykset (kts. Luku 3.1.1). Vihreästä pystyviivasta oikealle jäävät pilarit kuvaavat siis tilanteita, joissa raivaamalla saa peltoa ostamista halvemmalla, jos raivauksesta ei peritä maankäyttömuutosmaksua. On kuitenkin syytä huomioida, että ostettu ja raivattu pelto eivät ole odotetuilta tuotoiltaan aivan samanarvoisia: sijainniltaan ja tuottavuudeltaan vastaava raiviopelto on tyypillisesti hieman vähemmän arvokas kuin ostopelto.<sup>19</sup>



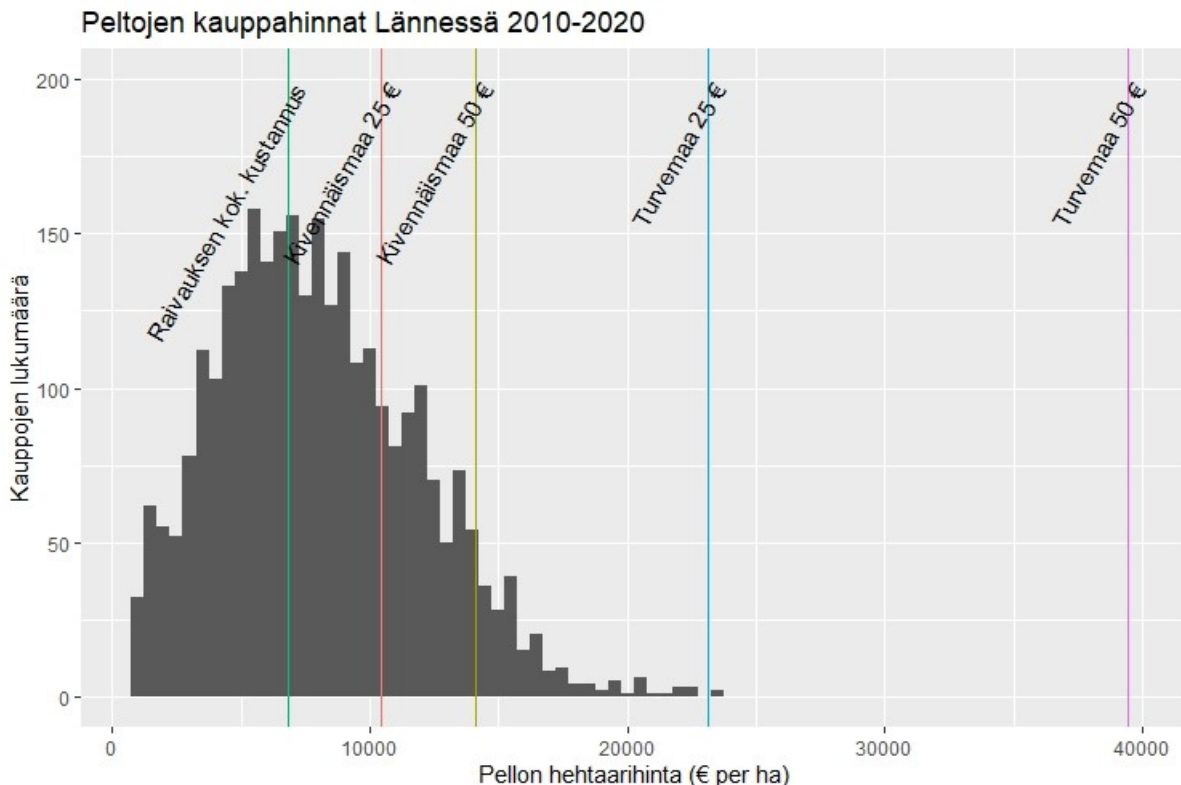
**Kuva 20.** Etelän raivauskustannukset ilmastohaitat huomioiden (pystyviivat) ja kauppahintojen jakauma (tumma histogrammi).

<sup>19</sup> Tämä johtuu siitä, ettei raivatulle pellolle saa korvauskelpoisuutta, mikä laskee mahdollisia tukituottoja 300–400 €/ha per vuosi (riippuen siitä, onko tilalla tarpeeksi eläinyksiköitä luonnonhaittakorvauksen koetiläinkorotukseen) ostopeltoon verrattuna. Ostetut pellot siis oikeuttavat suurempaan määrään tukea per hehtaari, mikä vaikuttaa osaltaan kannattavuuseroon raivauksen ja oston välillä. Luonnonhaittakorvauksen maksamisen edellytyksenä on kuitenkin se, ettei kesannoiksi laskettavien kasvuohkojen osuus ylitä 25 % tilan pinta-alasta. Korvauskelpoisen pellon ostaminen edellyttää aktiivista viljelyä sekä ympäristötuen ehtojen täyttämistä niin kauan, kun korkeampaa tukituottoa halutaan saada.

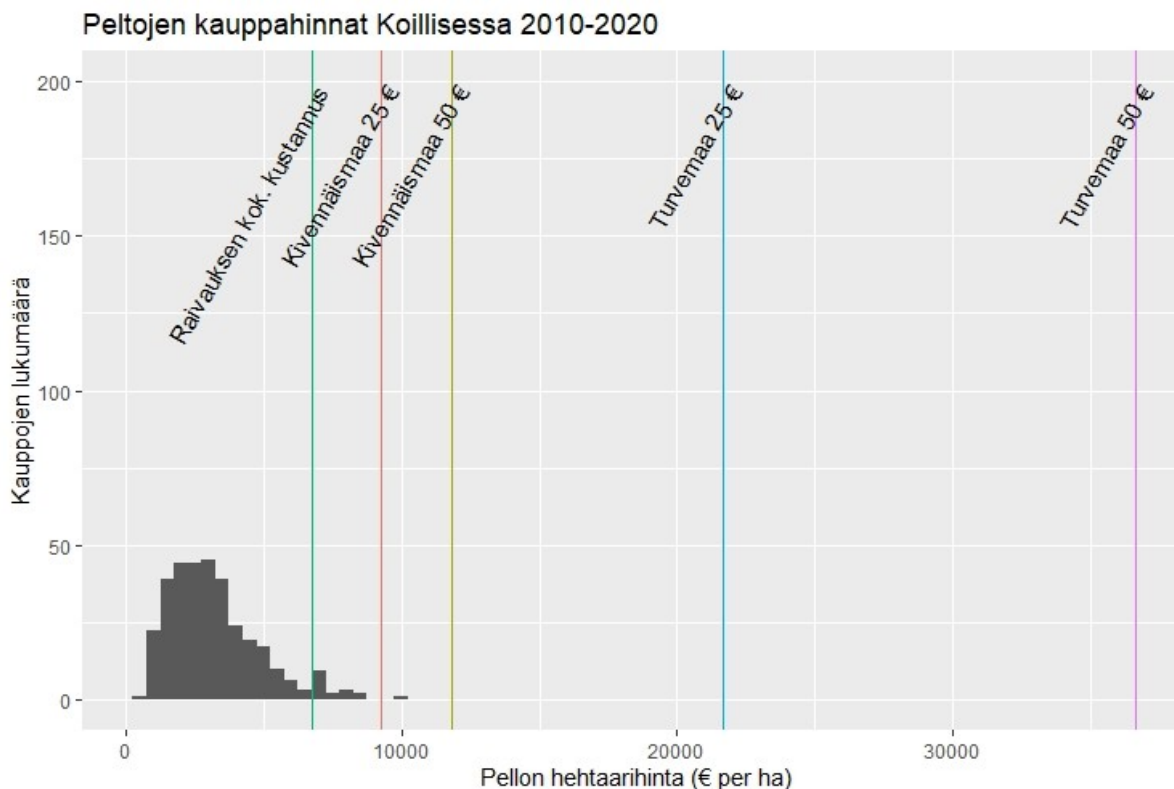
Toisaalta on mahdollista, että kaikki viljelijät eivät ota raivausta koskevassa päätöksenteossaan huomioon metsätalouden vaihtoehtokustannusta ainakaan täysimääräisesti. Tällöin vihreän pystyviivan (ja kaikkien muidenkin pystyviivojen) voi ajatella siirtyvän muutaman tuhannen euron verran vasemmalle, eli raivauksen muuttuvan viljelijän silmissä kannattavammaksi.

Oranssi ja keltainen pystyviiva, tässä järjestyksessä, kuvaavat summaa edellä määritellystä raivauksen kokonaiskustannuksesta ja maankäyttömuutosmaksusta laskettuna kivennäismaalle päästöhinnoilla 25 ja 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (vrt. Taulukko 1). Sininen ja purppura pystyviiva, tässä järjestyksessä, taas kuvaavat summaa raivauksen kokonaiskustannuksesta ja maankäyttömuutosmaksusta laskettuna Etelässä turvemaalle (60 cm turvekerros) päästöhinnoilla 25 ja 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. Toisin sanoen pystyviivat oranssista purppuraan vastaavat suuruudeltaan raivauksen yhteiskunnallista kustannusta, joka muodostuu sekä raivauksen yksityisestä kokonaiskustannuksesta että raivauksen ilmastohaitasta, joka tässä sisäistetään maankäyttömuutosmaksulla.

Etelässä suurin osa ostopelloista on ollut raivauksen yksityistä kokonaiskustannusta (vihreä pystyviiva) edullisempia, mutta myös tätä kalliimpia peltoja on jonkin verran (Kuva 20). Lännessä taas raivaus on suurelta osin ollut ostopeltojen hankintaa edullisempaa (Kuva 21). Koillisessa pellonraivauksen kustannus on lähes poikkeuksetta ollut suurempi kuin peltojen kauppahinnat (Kuva 22). On luultavaa, että alueilla, joissa raivauksen yksityinen kustannus on ylittänyt pellon hinnan mutta raivausta on silti tehty, peltoja ei ole ollut saatavilla taloudellisesti kannattavan etäisyyden päästä (ks. Luku 3.2.3) tai pellon raivaaminen on ollut niukasti kannattavampaa ostohintojen kalleudesta tai pääoman säästämisestä johtuen.



**Kuva 21.** Lännen raivauskustannukset ilmastohaitat huomioiden (pystyviivat) ja kauppahintojen jakauma (tumma histogrammi)



**Kuva 22.** Koillisen raivauskustannukset ilmastohaitat huomioiden (pystyviivat) ja kauppahintojen jakauma (tumma histogrammi)

Kivennäismaalla maankäyttömuutosmaksu vähentäisi raivauksen kannattavuutta Etelässä selvästi jo päästöhinnalla 25 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (oranssi pystyviiva) (Kuva 20). Lännessä raivaus on joissakin tapauksissa kannattavaa kivennäismaalla vielä päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (keltainen pystyviiva) (Kuva 21). Koillisessa päästöhinnalla 25 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. olisi kivennäismaan raivaus vielä harvoissa yksittäistapauksissa kannattavaa (Kuva 23). Turvemaalla maankäyttömuutosmaksu tekee pellonraivauksesta kannattamatonta kaikilla alueilla jo päästöhinnalla 25 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. Turvemaalla päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. raivauksen ilmastohaittaa kuvaava maankäyttömuutosmaksu on kaikilla alueilla moninkertainen pellon tyypillisiin markkinahintoihin nähden. Toisin sanoen maankäyttömuutosmaksu vähentäisi pellonraivausta kivennäismaalla koko maassa ja käytännössä lopettaisi pellonraivauksen turvemaalla.

### 3.2.3. Tilus- ja peltorakenteen vaikutus pellonhankintaan

Alueellinen vaihtelu voi olla merkittävää sen suhteen, millainen keskimääräinen etäisyys tilakeskuksesta on ostettaville tai vuokrattaville pelloille ja minkä kokoisia saatavilla olevat peltolohkot ovat. Jos markkinoilta saatavien lohkojen koko on pieni ja ne sijaitsevat kaukana tilakeskuksesta, nousee markkinoilta saatavien vaihtoehtojen kustannus merkittävästi. Lohkokoolalla on huomattava vaikutus työnmenekkiin erityisesti alle 2,5 hehtaarin suuruisilla lohkoilla (Taulukko 3). Etäisyyshaitta taas muodostuu lohkon koon ja etäisyyden perusteella. Pienimmille, 0,5 hehtaarin, lohkoille etäisyyshaitta on 1 minuutin etäisyydellä 43 €/ha ja 60 minuutin etäisyydellä 2 210 €/ha; 30 hehtaarin lohkoille vastaavat luvut ovat suuruudeltaan vain 4 €/ha ja 319 €/ha (Liite 3).

**Taulukko 3.** Peltolohkon koon vaikutus työnmenekkiin (Hiironen 2012).

| Lohkon koko (ha)                         | 0,5  | 1    | 1,5  | 2    | 2,5  | 5    | 10   | 20   | 30   |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Korjauskerroin työ- ja konekustannuksiin | 1,33 | 1,13 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,90 | 0,86 | 0,83 | 0,82 |

Peltoa raivataan usein laajentumisen yhteydessä, koska markkinoilta ei saada tarpeeksi peltoa sopivaan hintaan kattamaan kasvanutta rehu- ja lannanlevitystarvetta esimerkiksi laajennettaessa yhden lypsyrobotin tila kahden robotin tilaksi. Tiloille syntyvien kustannusten yleispätevä arviointi on vaikeaa, koska raivauksen kannattavuus suhteessa pellon ostamiseen ja vuokraamiseen vaihtelee alueittain ja tiloittain. Joissakin sijainneissa raivaus on ilman maankäyttömuutosmaksua vain hieman kannattavampaa kuin pellon ostaminen tai vuokraaminen. Tällöin maankäyttömuutosmaksun maanomistajalle aiheuttamat lisäkustannukset ovat pienet, muodostuen pellon ostamisen tai vuokraamisen kustannusten ja (nyt toteutumatta jäävän) raivauksen kustannusten erotuksesta. Toisissa tapauksissa tilat ovat kuin saaria, joiden ainoat pellot ovat tilakeskuksen yhteydessä ja muut tarjolla olevat pellot sijaitsevat kaukana, toisen tilakeskuksen yhteydessä. Tällöin raivaus on huomattavasti kannattavampaa kuin pellon ostaminen tai vuokraaminen, ja maankäyttömuutosmaksun maksaminen onkin edellytys laajentumiselle.

Alueen peltovaltaisuus on hyvä korvikemuuttuja sen arvioimiseksi, onko osto- tai vuokratilaa saatavilla kohtuuetäisyydellä tilasta. Jos muilta saatavat pellot ovat kaukana tilasta, voi korkea maankäyttömuutosmaksu käytännössä estää tilan laajentamisen, ellei tilan läheisyydessä ole tarpeeksi kivennäismaita, joiden raivauksesta pelloksi syntyisi pienemmät yhteiskunnalliset haitat ja maksettavat kustannukset. Raivatut kivennäispellot ovat tosin usein olleet merkittävästi pienempiä kuin turvepellot. Vuosina 2000–2009 raivattujen peltolohkojen tapauksessa kivennäismaiden keskikoko koko maan tasolla oli 1,1 hehtaaria ja turvemaiden 2,8 hehtaaria. Keskietäisyys tilakeskukseen oli raivatuilla kivennäismailla 2 775 metriä ja turvemaiden 3 034 metriä (Niskanen & Lehtonen 2014). Raivattujen peltolohkojen keskimääräisten kokojen perusteella työnmenekkeritoimissa on näin noin 0,15 yksikön suuruinen ero raivattujen turvemaiden hyväksi. Keskietäisyyksien erotus ei riitä se kompensoimaan raivattujen kivennäismaiden pienemmän keskikoon haittaa.

Tilus- ja peltorakennetta voidaan analysoida tarkastelemalla lohkokojen aiheuttamaa viljelyhaittaa ja etäisyshaittaa allokoimalla pellot tiloille erilaisilla hypoteettisilla tavoilla (Taulukko 4). Pro gradu -työssä (Kankare 2020) arvioitiin alueittain, paljonko keskimääräinen lohkokoon aiheuttama viljelyhaitta sekä etäisyyden aiheuttamat kustannukset voisivat pienentyä, jos pellot allokoituisivat tiloille erilaisin säännöin. Vertailukohtana toimivat nykyiset peruslohkot. Viljelijälohkoiksi nimetyssä skenaariossa poistettiin ylimääräiset etäisyyskustannukset laskelmasta, jos samaan tilatunnukseen kuuluva pelto oli 0,7 metrin päässä toisesta pellostä. Suurlohkoskenaariossa yhdistettiin samalle tilatunnukselle kaikki pellot, joilla oli vain 0,7 metrin etäisyys toisistaan, tilatunnuksesta riippumatta. Viimeisessä, peltoalueiksi kutsutussa skenaariossa pellot yhdistettiin samalle tilatunnukselle, jos peltolohkojen välinen etäisyys oli enimmillään 15 metriä.

Jos viljelijä- ja suurlohkoskenaarioiden keskimääräiset kustannukset (€/ha) poikkeavat merkittävästi, kertoo se alueen pelto-omistusten sirpaloitumisesta. Peltoja on huomattavan paljon lähekkäin, mutta ne ovat eri omistajilla. Muutos viljelijälohkoista suurlohkoihin kuvaa käytännössä tilusjärjestelyä, jossa lähekkäisiä peltoja viljeli sama viljelijä. Peltoalueskenaariota vastaava suurlohkoskenaario taas mahdollistaa yleisen peltovaltaisuuden arvioinnin. Mitä pienempi kustannusten lasku on siirryttäessä suurlohkoista peltoalueisiin, sitä useammin pellot ovat toisistaan yli 15 metrin päässä.

**Taulukko 4.** Viljely- ja etäisyshaitat (€/ha) alueittain (Kankare 2020).

| Alue      | Kustannustyyppi | Viljelijälohko | Suurlohko | Peltoalue |
|-----------|-----------------|----------------|-----------|-----------|
| Etelä     | Viljelyhaitta   | 102            | 41        | 13        |
|           | Etäisyshaitta   | 121            | 39        | 30        |
| Länsi     | Viljelyhaitta   | 102            | 41        | 12        |
|           | Etäisyshaitta   | 120            | 43        | 33        |
| Koillinen | Viljelyhaitta   | 114            | 65        | 30        |
|           | Etäisyshaitta   | 145            | 56        | 40        |

Etelän ja Lännen kustannukset laskevat liki täysin yhteneväisesti sirpaloitumisen vähentyessä. Etelässä ja Lännessä on siis huomattavaa potentiaalia peltorakenteen järjeistämiseen tilusjärjestelyiden ja peltokauppojen kautta. Koillinen taas erottuu muista alueista selvästi; hehtaarikohtaiset kustannukset (viljely- ja etäisyshaitan summa) ovat 30–40 € suuremmat sekä suurlohkojen että peltoalueiden skenaarioissa, eli tilusrakennetta järjeistämälläkään ei päästä kovin mataliin kustannuksiin. Koillisessa tilat ovatkin enemmän saarimaisia, jolloin raivauksen välttäminen peltoja ostamalla tai vuokraamalla tuottaa selvästi suuremmat kustannukset viljeltäessä. Peltoaluetasolla etäisyyttä merkittävämpi kustannustekijä on lohkojen pieni koko. Etäisyyden aiheuttama kustannus on kolmanneksen suurempi Koillisessa kuin Etelässä, mutta lohkokoon tapauksessa (viljelyhaitta) ero on yli kaksinkertainen. Tämä on ongelma erityisesti lypsykarjatilojen laajentumisen kannalta, sillä rehuntuotannossa käytettävän koneketjun pitää olla tarpeeksi tehokas, jotta eläinmäärälle tarvittava rehu saadaan tuotettua rajatulla työmäärällä.

Koska Koillisessa yksivuotisten viljelykasvien tuotanto ei ole kannattavaa ilmastollisista syistä ja monet tilat ovat maantieteeltään saarimaisia, maankäyttömuutosmaksu tekisi laajentumisen kannattamattomaksi merkittävältä osalta tämän alueen tiloja. Laajentaminen taas voi olla välttämätöntä tilan yksikkökustannusten laskemiseksi ja siten kannattavuuden ylläpitämiseksi tai parantamiseksi. Maankäyttömuutosmaksun käyttöönoton seurauksena päästöt pienentyisivät sektoritasolla, sillä raivaamalla laajentavat tilat tuottavat suuret määrät päästöjä peltoa muuten hankkiviin tiloihin nähden. Koillisen alueilla maksetaan myös enemmän tukea kuin Lännessä ja Etelässä, jolloin sama määrä ruokaa voitaisiin tuottaa pienemmällä kokonaistukimäärällä Lännessä ja Etelässä. Toisaalta sosiaalisia kustannuksia syntyisi työllisyyden ja maatalouteen liittyvän taloudellisen toimeliaisuuden heikentyessä Koillisessa. Sosiaalisten kustannusten sekä ympäristö- ja taloushyötyjen välinen tasapainottelu on viime kädessä poliittinen arvovalinta. Poliittikka- ja markkinariskit turvevaltaisilla alueilla sijaitsevilla tiloille tulevat joka tapauksessa kasvamaan päästövähennysten edetessä muilla sektoreilla.

### 3.2.4. Päästövähennyspotentiaali

Edellä esitettyjen tietojen perusteella voidaan muodostaa karkea arvio maankäyttömuutosmaksun vaikutuspotentiaalista pellonraivauksen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Arvioimme ensin päästövähennyspotentiaalin, jossa kaikki pellonraivaus lopetetaan välittömästi. Päästöt muodostuvat pääasiassa kahdesta komponentista: biomassasta vapautuvasta hiilestä ja maaperän kasvihuonekaasuvirtojen muutoksista. Kasvihuonekaasutilaston mukaan pellon raivaukseen liittyvä biomassan poistamisesta johtuva päästö on keskimäärin ollut noin 160 t CO<sub>2</sub>-ekv./ha. Maaperän päästömuutokset riippuvat siitä, onko kyseessä turvevai kivennäismaa. Suomen kasvihuonekaasuinventaarion raportoinnin CRF-tauluista lasketut

raivattujen turvemaiden vuotuiset maaperäpäästöt ovat keskimäärin 25 t CO<sub>2</sub>-ekv./ha ja kivennäismaailta 2 t CO<sub>2</sub>-ekv./ha (UNFCCC 2021).

Viime vuosina turvemaiden osuus pellonraivauspinta-aloista on ollut noin puolet. Kun vuotuisen pellonraivausala on 4 000 ha, on näistä sekä turve- että kivennäismaita noin 2 000 ha. Jos raivaus loppuu kokonaan, ensimmäisenä vuonna päästöt putoaisivat yhteensä noin 700 000 t CO<sub>2</sub>-ekv., josta biomassapäästöjen osuus olisi 640 000 t CO<sub>2</sub>-ekv., turpeen hajoamisen 50 000 t CO<sub>2</sub>-ekv. ja kivennäismaiden maaperäpäästöjen 4 000 t CO<sub>2</sub>-ekv. Tämä on hieman alle 40 % nykyisistä vuotuisista päästöistä, jotka syntyvät metsämaan raivaamisesta viljelysmaaksi. Koska kasvihuonekaasuintentaariossa maankäytön muutosten maaperäpäästöjä kirjataan 20 vuoden ajan muutoksen tapahduttua, loppu 60 % päästöistä vähenee asteittain, kun maata poistuu maankäytön muutosluokasta 20 vuoden siirtymäjaksen jälkeen. Pellonraivauksen loppumisen myötä maaperäpäästöt vähenisivät siirtymäjaksen aikana arviolta noin 60 000 t CO<sub>2</sub>-ekv. vuodessa. Kahdenkymmenen vuoden päästä pellonraivauksen päästöt olisivat kokonaan poistuneet kasvihuonekaasupäästöjen seurannasta ja raportoinnista.

Suomen kokonaispäästöjen kannalta on syytä huomioida, että jos metsää ei raivattaisi pelloiksi, olisi sen biomassa keskimäärin ollut hiilinielu ja maaperä puolestaan turvemailta päästölähde ja kivennäismailla biomassan tapaan nielu. Menetetyn metsäalan myötä pellonraivaus siis pienentää hieman metsämaiden nielua. Vaikutus on suhteellisen pieni verrattuna raivauksessa biomassan poistamisesta johtuvaan päästöön, eikä sitä siksi huomioida ylläkuvatussa tarkastelussa. Lisäksi on syytä huomata, että peltojen ja metsämaan maaperäpäästöissä on eroa myös 20 vuoden siirtymävaiheen jälkeen. Molemmat tekijät on huomioitu aiemmin ilmastohaitan suuruuden määrittämisessä (Luku 2), mutta eivät ole keskeisiä lähivuosien päästövähennyspotentiaalnin arvioinnissa.

Pellonraivauksen välitön päästövähennyspotentiaali on siis ainakin 700 000 t CO<sub>2</sub>-ekv. ja kasvaa siitä kahdenkymmenen vuoden kuluessa kattamaan koko pellonraivauksen nykyiset vuotuiset päästöt (n. 1,9 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Edellä esitettyjen arvioiden mukaan jo 25 euron päästöhinnalla paksuturpeisia maita ei kannattaisi raivata pelloksi. Voidaankin arvioida, että maankäyttömuitosmaksulla voidaan merkittävästi rajoittaa turvemaiden raivausta. Jos arvioimme turvemaiden raivausalan vähenevän 75 % ja kivennäismaidenkin 50 %, saadaan välittömäksi päästövähennykseksi lähes 450 000 tonnia nykytasoon verrattuna. Päästövähennys kasvaa edellä kuvatuista syistä kahdenkymmenen vuoden ajan, karkeasti arvioiden noin 40 tuhatta tonnia vuodessa.

Edellä laskettu arvio perustuu nykyisiin raivauslukuihin. Jos tukioikeusmuutosten myötä kannustimet raivaukseen kasvavat, maankäyttömuitosmaksulla saavutettava päästövähennys olisi suurempi. Toisaalta, jos jo EU:n metsäkatoasetus suitsii raivaamista, maankäyttömuitosmaksun vaikutus on pienempi. Lisäksi on mahdollista, että bioenergian kestävyyskriteerien päivitykseen (REDII) sisältyvät rajoitukset ojitusalueilta tulevan biomassan käytölle vähentävät pienissä määrin raivauksen kannattavuutta.

### **3.3. Maankäyttömuitosmaksu rakentamisesta johtuvan raivauksen ehkäisyssä**

Maankäyttömuitosmaksun vaikuttavuus rakentamisesta johtuvan metsäkadon ehkäisyssä eroaa pellonraivauksen ehkäisystä kolmesta keskeisestä syystä: Ensiksi rakentaminen tapahtuu valtaosin kivennäismaalla, joten ilmastohaittaan perustuva maankäyttömuitosmaksu olisi huomattavasti pienempi kuin muutettaessa metsämaata viljelysmaaksi maalajin ollessa turvemaata (Kuvat 14, 15 ja 16). Toiseksi maatalouteen verrattuna yksittäisissä rakennushankkeissa on



tyypillisesti tarjolla rajallisempi määrä vaihtoehtoisia keinoja, joilla metsänhävitys voitaisiin kokonaan välttää. Merkittävässä osassa rakentamista, kuten ”kaivokset, maa-aineksen otto, liikenneväylät, linjat, sekä sellainen teollisuus-, varasto-, satama- ja muu täydennysrakentaminen, jossa laajennetaan olemassa olevaa rakennetta”, rakentamishankkeen sijainnissa ei ole kovin paljoa valinnanvaraa (Timonen 2020, s. 62). Kolmanneksi rakennusmaan markkina-arvo on tyypillisesti huomattavasti korkeampi kuin viljelys- tai metsätalousmaan. Näin ollen maankäyttömuutosmaksun suuruuden pitäisi olla varsin korkea, jotta se tekisi raivaamisesta kannattamattontta rakentamiseen suunnitellulla kohteella.

### 3.3.1. Vertailu tonttihinta-aineistoon

Rakentamattomien pientalotonttien hehtaarihinnoiksi muunnetut keskiarvohinnat haja-asutusalueella ulottuivat Etelä-Savon 20 000 eurosta Uudenmaan 150 000 euroon; asemakaava-alueella hintahaitari ulottui Keski-Pohjanmaan 40 000 eurosta Uudenmaan peräti 1 800 000 euroon (Maanmittauslaitos 2019). Kerrostalorakentamisessa arvot lienevät vielä huomattavasti korkeampia johtuen suuremmasta kerrosneliöiden määrästä. Jos oletetaan maankäyttömuutosmaksun perustuvan päästöhintaan 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., eli liikkuvan kivennäismailla rakentamistyyppistä riippuen tasolla 3 000–9 000 €/ha (Kuvat 14, 15 ja 16), ainakaan kasvukeskusten liepeillä tuskin monikaan rakennushanke jäisi toteutumatta maankäyttömuutosmaksun vuoksi. Matalampien hintojen haja-asutusalueilla ja maakunnissa ohjausvaikutusta voisi olla enemmän. Usein suuria maa-aloja käsittävissä infrastruktuuri-, kaivos- ja maanottohankkeissa maankäyttömuutosmaksu todennäköisesti kannustaisi metsää säästäviin ratkaisuihin.

Timonen (2020) laskee maankäyttömuutosmaksun puuston hiilensidonnan menetykseen perustuvaksi suuruudeksi 5 000–12 500 €/ha (15 400–38 500 €/ha) päästöhinnalla 25 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. (77 €/t CO<sub>2</sub>-ekv.) ja arvioi, että maaperän huomioiminen kasvattaisi maksua noin 50 %. Timosen arvio maankäyttömuutosmaksun suuruudesta rakentamisessa on siis korkeampi kuin tässä selvityksessä lasketut luvut 3 %:n diskonttorolla (Kuvat 14, 15 ja 16) tai 1 %:n diskonttorolla (Liite 2). Tästä huolimatta Timonen (2020) arvioi, että maankäyttömuutosmaksulla voisi periaatteessa olla ohjausvaikutusta korkeintaan 30–50 prosentissa rakentamisesta, käytännössä harvemmin. Suurimmassa osassa rakentamista maankäyttömuutosmaksu olisi siis ennen kaikkea korvaus aiheutetusta ilmastohaitasta.

### 3.3.2. Päästövähennyspotentiali

Timonen (2020) arvioi, että maankäyttömuutosmaksun ohjausvaikutus vuosittaisiin kokonaispäästöihin voisi olla enintään 0,1–0,2 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Viimeisimmän kansallisen inventaarioraportin (Statistics Finland 2021) mukaan rakentamisen aiheuttaman metsäkadon vuosipäästöt ovat painuneet 0,7 miljoonaan tonniin CO<sub>2</sub>-ekv., joten maankäyttömuutosmaksun rakentamisen metsäkatoa vähentävä vaikutus on arvioitava varsin optimistisesti, jotta Timosen (2020) esittämät päästövähennysluvut ylittyisivät. Toisaalta tulee huomioida, että ilman uutta ohjausta rakentamisen aiheuttaman metsäkadon päästöt voivat kääntyä myös nousuun kansantalouden suhdanteiden, asumisen trendien sekä uusiutuvan energian, erityisesti tuulivoiman, lisäämisen vaatiman maa-alan myötä. Jonkinlaista viitettä tästä on näkyvissä siinä, että aloitettujen rakennushankkeiden määrä on kääntynyt nousuun yli 10 vuoden laskusuunnan jälkeen (Luku 1.4, Kuva 2). Rakentamisen kääntyessä nousuun kaavoitusta, maankäyttömuutosmaksua tai näiden yhdistelmää tarvitaan varmistamaan, että rakentaminen ohjautuu mahdollisuuksien mukaan metsiä säästävästi.

### 3.3.3. Riski rakentamisen ohjautumisesta pelloille

Rakennushankkeen sijoittumisessa vaihtoehto metsänhävitykselle on joissain tapauksissa rakentaminen peltomaalle. Todennäköisyyttä, että näin tapahtuisi, voidaan tarkastella vertailemalla hehtaarin rakennushankkeen toteuttamisen kustannuksia pelloille rakennettaessa ja metsää hävitettäessä sekä ilman maankäyttömuutosmaksua että sen kanssa. Oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi, että suorat raivauskustannukset ovat samat rakennettaessa pelloille tai metsään. Tarkastelemme tässä alueista Etelää, koska suurin osa kasvavista asutuskeskuksista sijaitsee tällä alueella.

Jos metsä hävitetään, kustannukset muodostuvat suorasta raivauskustannuksesta, metsätaloudesta luopumisesta aiheutuvasta tulonmenetyksestä ja mahdollisesta maankäyttömuutosmaksusta. Jos sen sijaan rakennetaan pelloille, kustannus muodostuu suorasta raivauskustannuksesta ja (pellon kauppahintojen, Kuva 20, heijastamasta) pellon arvosta. Menetys metsätaloudesta luopumisesta on Etelässä 3 %:n diskonttokorolla 5 200 €/ha (Taulukko 2) ja kivennäismaan maankäyttömuutosmaksu (Taulukko 1) maan puustottomaksi jättävässä rakentamisessa 4 900 €/ha (9 800 €/ha) päästöhinnalla 25 € (50 €) /t CO<sub>2</sub>-ekv. Näiden lukujen summa on 10 100 €/ha (15 000 €/ha).

Kuvan 20 perusteella voidaan arvioida, että Etelässä pellon arvo on tyypillisesti selkeästi korkeampi kuin 5 200 €/ha, joten ilman maankäyttömuutosmaksua rakentaminen metsään on useimmiten edullisempaa kuin pelloille. Sen sijaan, jos käytössä on päästöhintaan 25 € (50 €) /t CO<sub>2</sub>-ekv. perustuva maankäyttömuutosmaksu, metsään rakentamisen kokonaiskustannus 10 100 €/ha (15 000 €/ha) ylittää Etelä-Suomen maakunnissa pellon hinnan monissa tapauksissa.

## 4. Maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyden ja hallinnollisen toteutettavuuden arviointi

Luvussa 3 maankäyttömuutosmaksua tarkasteltiin liiketaloudellisesta, kustannustehokkuutta painottavasta näkökulmasta. Tässä luvussa analysoidaan maankäyttömuutosmaksun käytännön toteutuksen kannalta muita keskeisiä kysymyksiä: hyväksyttävyyttä ja hallinnollista toteutettavuutta. Muiden ohjauskeinojen osalta näitä aspekteja, kuten myös vaikuttavuutta ja kustannustehokkuutta, käsitellään Luvussa 5.

### 4.1. Hyväksyttävyyys

Ohjauskeinon hyväksyttävyyys voidaan jakaa yleiseen hyväksyttävyyteen (koko yhteiskunnan tai väestön näkökulmasta) ja hyväksyttävyyteen ohjauskeinon kohteena olevien toimijoiden keskuudessa ja/tai ohjauskeinon kohteena olevalla sektorilla. Nämä kaksi hyväksyttävyyden ulottuvuutta ovat kuitenkin sidoksissa toisiinsa sikäli, että ohjauskeinon edes välttävä hyväksyttävyyys ohjattavien keskuudessa on luultavasti tärkeää myös yleisen hyväksyttävyyden kannalta. Ohjauskeinon hyväksyttävyyteen voidaan ajatella vaikuttavan ainakin sen, missä määrin se vähentää ohjauskeinon kohteena olevan toimijan tuloja. Lisäksi hyväksyttävyyteen todennäköisesti vaikuttaa myös se, koetaanko ohjauskeino tarpeelliseksi, tasapuoliseksi, ennakoitavaksi ja ohjattavan toimijan itsemääräämisoikeutta kunnioittavaksi.

#### 4.1.1. Vaikutus maanomistajan tuloihin

Maankäyttömuutosmaksu väistämättä vähentää maanomistajan tuloja tilanteissa, joissa hän olisi ilman maankäyttömuutosmaksua hävittänyt metsän: joko hän joutuu maksamaan maksun tai luopumaan kannattavimmasta ratkaisusta (eli metsänhävityksestä) seuraavaksi kannattavimman ratkaisun hyväksi. Edellä kuvattu päättely toki perustuu oletukseen, että maanomistajalla on etukäteen tiedossaan metsänhävitykseen ja sen vaihtoehtoihin liittyvät tulo- ja kustannusvirrat ja että hän punnitsee näitä vastakkain harkitusti ja johdonmukaisesti.

Pellonraivauksen osalta voidaan Luvun 3 pohjalta todeta, että maankäyttömuutosmaksu heikentää jonkin verran kannattavuutta sellaisessa viljelytoiminnassa, jolle tuotannon laajentaminen uutta peltoalaa hankkimalla on tärkeää. Heikennyksen suuruus riippuu kuitenkin olennaisesti tilan sijainnista peltomarkkinoihin nähden. Alueilla, joissa peltoa on lähiympäristössä paljon, laajentaminen on mahdollista myös tilusjärjestelyin, ostamalla tai vuokraamalla peltoa, jolloin maankäyttömuutosmaksu heikentää kannattavuutta vain siinä mitassa, kun nämä vaihtoehdot ovat raivauksen yksityisiä kustannuksia kalliimpia. Tämä on tyypillinen tilanne selvityksessä käytetyllä alueella Lännessä, joskin paikallista vaihtelua on tämänkin alueen sisällä. Toisaalta alueilla, joissa monet tilat peltoineen ovat ikään kuin saaria (kuten on monin paikoin Koillisessa), mahdollisuudet logistisesti järkevään laajentamiseen tilusjärjestelyin tai peltoa ostamalla tai vuokraamalla ovat selkeästi huonommat, jolloin kannattavuus heikentyisi enemmän. Näin ollen pellonraivausta ehkäisevän maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyden haasteet ovat erityisen suuria Koillisessa.

Rakentamisesta johtuvan metsänhävityksen osalta voidaan Luvun 3 pohjalta arvioida, että maankäyttömuutosmaksun vaikutus rakentamisen kannattavuuteen ei olisi merkittävä varsinaan kasvavissa kaupungeissa, asemakaava-alueilla ja suurissa infrastruktuurihankkeissa. Vaikutus saattaisi tuntua lähinnä maaseudulle ja haja-asutusalueille sijoittuvassa pienimuotoisessa rakentamisessa. Toisaalta on epäselvää, olisiko maankäyttömuutosmaksun kohdistaminen

tällaiseen rakentamiseen ylipäättään tarkoituksenmukaista hallinnollisesta näkökulmasta (kts. Luku 4.2, Timonen 2020). Rakentamista saattaisikin varsinaisen maankäyttömuutosmaksun (ilmastohaittaan perustuvana huomattavasti matalampi kivennäismailla kuin turvemailla) sijasta enemmän vaikeuttaa maksuun liittyvä byrokratia. Rakentamiseen kohdistuvan maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyys riippuisikin luultavasti voimakkaasti sen perimistavasta ja soveltamisalan rajauksista.

Hyväksyttävyyteen saattaa vaikuttaa absoluuttista tulonmenetystäkin enemmän tulonmenetyksen suhteellinen osuus elinkeinotoiminnan tuloista ja elinkeinotoiminnan nykyinen kannattavuustilanne. Rakentamisessa, joka sijoittuu valtaosin kivennäismaalle ja tuottaa rakennuttajalle merkittävän arvonlisän, maankäyttömuutosmaksun suhteellinen vaikutus kannattavuuteen ei tyypillisesti olisi suuri. Sen sijaan maataloudessa, jossa kannattavuus on nykyiselläänkin usein huono, suhteellinen vaikutus voisi olla suurempi. Maankäyttömuutosmaksu voisi heikentää laajentamisen ja siten koko maataloustoiminnan kannattavan jatkamisen edellytyksiä ratkaisevasti erityisesti niillä viljelijöillä, joiden raivattavaksi kelpaavat metsät sijaitsevat turvemaalla.

#### 4.1.2. Muita näkökohtia

Jos maankäyttömuutosmaksua sovellettaisiin kaikkeen metsänhävitykseen, tärkeimpinä raivaus viljelysmaaksi ja rakentamiseen, kyseessä olisi sikäli tasapuolinen ohjauskeino, että se koskisi toimijoita kaikilla sektoreilla. Toisaalta kuten todettua, suhteellinen vaikutus toiminnan kannattavuuteen vaihtelisi sektorien välillä, jos maankäytön muutoksesta perittävä maksu asetettaisiin puhtaasti ilmastohaitan perusteella. Maankäyttömuutosmaksun hyvä puoli olisi ennakoitavuus, eli raivausta harkitseva maanomistaja voisi arvioida etukäteen vaikutuksen tuloihinsa. Maksu myös kunnioittaisi maanomistajan itsemääräämisoikeutta siinä mielessä, että hän saisi vapaasti omien tavoitteidensa pohjalta päättää, miten reagoi ohjaukseen. Toisaalta maankäyttömuutosmaksu voitaisiin kokea niin periaatteellisena puuttumisena yksityisomaisuuden suojaan, että maanomistajan mahdollisuus valita itse reagointitapansa ei riittäisi tätä hyvittämään.

Maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyydestä on kertynyt jonkin verran empiiristä tietoa. Metsänhävitysmaksu on mukana Maatalouden ilmastotiekartassa (Lehtonen ym. 2020), jonka Luonnonvarakeskus laati Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliiton (MTK) sekä Svenska lantbruksproducenternas centralförbundetin (SLC) toimeksiannosta, eli tuottajajärjestöistä löytyy ainakin jonkinlaista hyväksyntää tälle ohjauskeinolle. MISA-hankkeessa selvitettiin haastatelluin metsä- ja maatalousaloilla toimivien asiantuntijoiden näkemyksiä erilaisista ilmasto-ohjauskeinoista, mukaan lukien maankäyttömuutosmaksu. Haastatellut asiantuntijat pitivät maankäyttömuutosmaksua tärkeimpänä raivausta rajoittavana ohjauskeinona. Maksun arvioitiin olevan tehokas ja kannustavan raivaukselle vaihtoehtoisten toimenpiteiden tarkempaan miettimiseen, mutta sen arveltiin puuttuvan omaisuudensuojaan epäoikeudenmukaisella tavalla. (Kärkkäinen ym. 2019, Kärkkäinen ym. 2020.)

HILMARI-projektin sidosryhmille järjestämässä politiikkadialogi-työpajassa (18.11.2021)<sup>20</sup> maankäyttömuutosmaksuun suhtauduttiin jonkin verran varauksellisesti ja toivottiin sen olevan viimesijainen keino kannustavampien ohjauskeinojen ohessa. Keskustelussa pohdittiin myös eri toimijoiden valmiuksia ja mahdollisuuksia raivausmaksun maksamiseen. Reiluus ja kaikkien

<sup>20</sup> <https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2021/03/Hilmari-politiikkadialogi-yhteenvedo2.pdf>

osapuolten näkemysten huomioiminen koettiin maanomistajien hyväksynnän saavuttamisen kannalta tärkeäksi.

Maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyden kannalta olisi tärkeää panostaa nykyisen päästöongelman havainnollistavaan kuvaukseen ja järjestelmän läpinäkyvyyteen. Olisi myös syytä harkita järjestelyjä, joilla maankäyttömuutosmaksun valtiolle kerryttämät tulot jaettaisiin takaisin maankäyttösektorin toimijoille, esimerkiksi ilmastotoimien tukemiseen. Tämä saattaisi olla perusteltua toteuttaa alueellisesti niin, että tietyltä alueelta kertyvät maksutulot palautuisivat suurelta osin alueen kehittämiseen. Maankäyttömuutosmaksuista saatavien tulojen kierrättämisestä takaisin alueille puoltaisi myös se, että ilmastohaittaan pohjautuva maankäyttömuutosmaksu johtaisi suurempaan maksurasitukseen niillä alueella, missä turvemaan osuus on suuri. Tällainen valtion tulojen korvamerkintään perustuva menettelytapa ei kuitenkaan ole valtion yleisten budjetointiperiaatteiden mukaista ja voi siksi olla vaikea toteuttaa.

Veroluonteisen muutosmaksun sijaan metsänhävityksen aiheuttamaa ilmastohaittaa voitaisiin rajoittaa alueellisella metsäkadon päästökaupalla. Järjestelmässä määriteltäisiin esimerkiksi ELY-keskuksittain vuotuinen suurin sallittu metsänhävityksen aiheuttama ilmastohaitta,<sup>21</sup> eli metsänhävitykselle asetettaisiin katto, ja toimijat, jotka muuttaisivat metsää muuhun käyttöön, joutuisivat luovuttamaan raivatun alan ominaisuuksien perusteella lasketun ilmastohaittaa vastaavan määrän päästöoikeuksia järjestelmästä vastaavalle viranomaiselle. Vuotuinen ilmastohaitta määriteltäisiin pienemmäksi kuin alueella aiemmin ollut vuotuinen metsäkadon ilmastohaitta, joten oikeuksista olisi niukkuutta ja niille muodostuisi rahallinen arvo. Oikeuksia voisi ostaa vuosittain järjestettävästä huutokaupasta tai jälkimarkkinoilta muilta maanomistajilta. Oikeudet voisivat säilyttää kelpoisuutensa vuodesta toiseen, ja lupia voitaisiin rajoitetusti käyttää muiden ELY-keskusten alueella, jos tällaiset ajalliset ja alueelliset joustot nähtäisiin tarpeelliseksi.

Alueelliset huutokauppatulot käytettäisiin kunkin alueen kehittämiseen, esimerkiksi maankäyttösektorin ilmastotoimien tukemiseen. Voitaisiin myös harkita raivausoikeuksien alkujakoa maanomistajille. Alkujako voidaan nähdä keinona alentaa ohjauksen aiheuttamia kustannuksia toimijoille, lisätä hyväksyttävyyttä ja mahdollisesti vähentää riskiä aavistushakkuisiin. Alkujaon keskeinen ongelma on ratkaista, millä perusteilla alkujako tehtäisiin, olisivatko esimerkiksi kaikki maanomistajat oikeutettuja saamaan oikeuksia, jolloin oikeudet jakautuisivat hyvin monen toimijan kesken. Kaupattaviin päästöoikeuksiin perustuvia järjestelmiä hyödynnetään ympäristöpolitiikan instrumentteina erityisesti Pohjois-Amerikassa, mutta Suomessa näistä ei ole juurikaan kokemusta lukuun ottamatta EU:n päästökauppaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Hallinnollisesti metsäkadon alueellinen päästökauppajärjestelmä olisikin todennäköisesti varsin haastava toteuttaa.

## 4.2. Hallinnollinen toteutettavuus

Hallinnollisella taakalla viitataan siihen kustannukseen, joka talouden toimijoille koituu sääntelyn vaatimukseen vastaamisesta. Toisaalta hallinnosta vastaavia viranomaisia kiinnostavat

---

<sup>21</sup> Ilmastohaitta mitattaisiin metsänhävityksen aiheuttamien päästöjen perusteella, mutta mitattaisiin yksikössä t CO<sub>2</sub>-ekv. Käytännössä siis raivauksen ilmastohaitta määriteltäisiin samoin kuin metsänraivausmaksun yhteydessä esitettiin, mutta päästöhinta jätettäisiin laskelmasta pois. Päästökauppajärjestelmässä päästöjen hinta määräytyy oikeuksien kysynnän ja tarjonnan perusteella.

ohjauskeinojen hallinnollinen toteutettavuus ja toteuttamiseen vaadittavat resurssit. Yleisesti voidaan sanoa, että hallinnollisesti yksinkertaisesti toteutettavissa oleva ohjaus on kaikkien osapuolten etu. Ohjauskeinon hallinnolliseen taakkaan ja myös hallinnolliseen toteutettavuuteen vaikuttavat monet seikat: ensinnäkin ohjauskeinon kohdistuminen ja sen ulkopuolelle rajattava toiminta, toiseksi nykyinen lainsäädännöllinen ympäristö ja ohjauskeinokehikko ja kolmanneksi saatavilla oleva tieto, jonka pohjalta taloudellinen toimija voi suunnitella reaktionsa ohjaukseen ja toisaalta viranomaisen voi toimeenpanna ohjauksen pienemmin tai suuremmin hallinnollisin resurssein.

#### 4.2.1. Maksun juridinen pohja

Maankäyttömuutosmaksu olisi nimestään huolimatta valtiosääntöoikeudellisesti pikemminkin vero kuin maksu (Timonen 2020, s. 72–73). Tarkemmin maankäyttömuutosmaksua voi kuvata jäteveron tavoin kannustintyyppiseksi ympäristöveroksi. Valtion veroista on säädettävä lailla, joka sisältää säännökset verovelvollisuuden ja veron suuruuden perusteista sekä verovelvollisen oikeusturvasta (perustuslain 81 §:n 1 momentti). Maankäyttömuutosmaksusta ei kuitenkaan välttämättä olisi säädettävä juuri verolaissa, vaan olisi tarpeen erikseen harkita tarkoitukseen sopivin laki (Timonen 2020). Niissä rakentamishankkeissa, joita koskee jonkin lain mukainen lupamenettely, voitaisiin harkita ao. lakiin lisättäväksi vaatimus, että ennen luvan myöntämistä olisi varmistettava, että maankäyttömuutosvero (tai -maksu) on suoritettu. Pellonraivauksen osalta tulisi harkita, oikeuttaisiko maankäyttömuutosmaksun maksaminen pellon korvauskelpoisuuteen ja luonnonhaitta- ja ympäristökorvausten saamiseen vai ei.

Maankäyttömuutosmaksun periminen olisi luultavasti tarkoituksenmukaisinta sijoittaa jonkin nykyisen maankäyttöä koskevan viranomaismenettelyn yhteyteen. Pellonraivauksen osalta luonteva viranomaisen olisi joko ELY-keskukset tai Ruokavirasto, jotka nykyisellään ohjeistavat ja koordinoivat maataloustukien hakua, hoitavat maataloustukien maksatuksen ja ohjeistavat tukiehtojen valvonnan. Ruokavirasto myös hallinnoi rekisteriä kaikista Suomen peltolohkoista. Eräs mahdollisuus olisi periä pellonraivauksesta koitua maankäyttömuutosmaksu ojitusilmoituksen käsittelyn yhteydessä.<sup>22</sup> Rakentamisesta johtuvan metsänhävityksen osalta ei ole yhtään sellaista viranomaismenettelyä, jota sovellettaisiin kaikkiin rakentamishankkeisiin (Timonen 2020, s. 47–49). Näin ollen maankäyttömuutosmaksun periminen olisi mahdollisesti jollakin tavoin liitettävä useampiin eri menettelyihin rakentamissektorilla. Rakennuslupamenettelyä ja rakentamista koskevaa ilmoitusmenettelyä koskien tulee ottaa huomioon, että sisällöt vaihtelevat kunnittain huomattavasti, koska niitä säännellään kunnan rakennusjärjestyksillä (Timonen 2020).

Metsänkätöilmoitus on viranomaismenettely, joka koskee laajasti kaikkia metsänkätötarkoitusta muuttavia hankkeita, mukaan lukien pellonraivauksen ja erilaiset rakentamishankkeet. Timonen (2020, s. 49–50) toteaa seuraavaa:

”Kaikissa niissä hankkeissa, joissa kaadetaan metsää joko kaava-alueen ulkopuolella tai asemakaavojen ja oikeusvaikutteisten yleiskaavojen metsätalouteen ja virkistyskäyttöön osoitetuilla alueilla, tulee ennen metsän raivausta tehdä metsänkätöilmoitus. Poikkeuksen tästä muodostavat vain kotitarvehakkuut sekä pienikokoista puustoa

<sup>22</sup> Vesilain (587/2011) 5 luvun 6 §:n mukaan ”Hankkeesta vastaavan on ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä.”

käsittävillä metsätalousalueilla tehtävät hakkuut (rungan läpimitta rinnan korkeudella enintään 13 cm). Tällöin maankäyttömuutosmaksun määrääminen voisi mahdollistaa, jos Suomen metsäkeskus lähettäisi saamansa metsänkäyttöilmoitukset, joissa ilmoitetaan maankäyttöluokan muuttuvan, tiedoksi sille viranomaiselle, jolle maankäyttömuu-  
tosmaksun hallinnointi on osoitettu – ellei tuota hallinnointivastuuta osoitettaisi sille itselleen.”

Erillinen kysymys on, miten valvottaisiin maanomistajan velvollisuutta tehdä kyseinen metsänkäyttöilmoitus. Lisäksi tulee huomioida, että pienikokoista puustoa koskeva poikkeus mahdollistaisi raivaamisen ilman ilmoitusta silloin, kun puusto on kohtuullisen nuori ja itse asiassa pian tulossa parhaaseen hiilensidontaikään (kts. Luku 2.2). Maaperäpäästöjen muutoksen kannalta puuston koko ei ole niinkään ratkaisevaa kuin maaperälaji ja turvekerroksen paksuus. Näin ollen on luultavaa, että jos maankäyttömuutosmaksu sidottaisiin metsänkäyttöilmoitukseen, metsänkäyttöilmoituksen vaatimuksia tulisi jossain määrin muuttaa vastaamaan myös tätä tarkoitusta.

#### 4.2.2. Maksun sovellusalan rajaukset

Hallinnollinen taakka ja toteutettavuus ovat keskeisiä maankäyttömuutosmaksuun liittyviä haasteita. MISA-hankkeen haastatteluissa asiantuntijat pitivät maankäytön muutokseen kohdistuvan maksun yhtenä huonona puolena sen hallinnoinnin raskautta (Kärkkäinen ym. 2019). Maankäyttömuutosmaksun toimeenpanon hallinnollinen taakka riippuu kuitenkin huomattavasti maksun toteutustavasta, kuten siihen liittyvistä rajauksista. Maatalouden puolella hallinnollinen taakka olisi selkeästi pienempi (ja hyväksyttävävyys suurempi), jos pienimuotoinen raivaus, kuten peltojen kulmien oikaisu, rajattaisiin maankäyttömuutosmaksun sovellusalan ulkopuolelle. Olisi myös mahdollista rajata sovellusala esimerkiksi 1 hehtaarin ylittäviin tapauksiin tai kokonaan uusiin lohkoihin, joissa ei sivuta vanhaa lohkoa (Kärkkäinen ym. 2019).

Myös rakentamisesta johtuvan metsäkadon ehkäisyssä hallinnollisen toteutettavuuden haasteet ovat ilmeisiä ja sovellusalan rajaukset tärkeitä (Timonen 2020). Timonen (2020) toteaa, että rakentamisen osalta maksukynnyksen tulisi tasapuolisuuden vuoksi ja valvonnankin mahdollistamiseksi vastata nykyisiä viranomaismenettelyiden kynnyksiä.

”Jos maksuvelvollisuuden rajaksi otettaisiin viranomaismenettelyiden ulkopuolelle jäävien rakentamishankkeiden [maa-aineksen pienimuotoinen kotitarveotto ja vesihuolto-  
linjat] koko, maksua perittäisiin mahdollisesti hankkeista, joissa metsäkatoala ylittää 1–10 hehtaaria. Jos vertailukohtaa haettaisiin tässä tarkoitettujen rakentamishankkeiden ulkopuolelle jäävistä vastaavista hankkeista, esimerkiksi metsäautotiehankkeista, rajaksi voisi tulla vaikkapa niiden keskimääräisen koon perusteella 2 hehtaaria. Muiden yksityistiehankkeiden perusteella raja voisi olla vastaavasti ehkäpä 5 hehtaaria. Olisi mahdollista pohtia sitäkin, olisiko viranomaismenettelyjen ulkopuolelle jäävät rakentamishankkeet otettava viranomaismenettelyjen piiriin, jolloin maksukynnys voisi asettua alemmaksi.” (Timonen 2020, s. 58.)

Timonen (2020) myös arvioi, että jos maksuvelvollisuuden raja määräytyisi sen mukaan, että maksutulon olisi oltava suurempi kuin maksun hallinnoinnin viranomaistyö, raja saattaisi olla 1–5 hehtaaria. Tässä selvityksessä ilmastohaitan perusteella laskettu maankäyttömuutosmaksu maan kattamiseen johtavalle rakentamiselle (päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv.) on hieman Timosen laskemaa 10 000 €/ha matalampi, joten viranomaistyön kustannustehokkuuden kannalta ainakaan 1–5 hehtaaria matalampi maksukynnys tuskin olisi perusteltu.

Eräs mahdollisuus helpottaa maankäyttömuutosmaksun toteuttamista rakentamisesta johtuvan raivauksen ehkäisyssä olisi rajata maksun sovellusala vain merkittävän kokosiin hankkeisiin, joita voisivat olla esimerkiksi infrastruktuurihankkeet sekä kaivos- ja maa-ainestenottohankkeet. Tällaiset hankkeet ovat tyypillisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) alaisia (Timonen 2020), jolloin maankäyttömuutosmaksun mitoitus ja periminen voitaisiin liittää olemassa olevan viranomaisprosessin yhteyteen. Jos maankäyttömuutosmaksu haluttaisiin jossain muodossa ulottaa myös asuinrakentamiseen, sen voisi mahdollisesti kytkeä Maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) sopimusten edellyttämiin yhdyskuntarakennetta koskeviin tarkasteluihin.<sup>23</sup>

#### 4.2.3. Maksun suuruuden määrittämisen tarkkuus

Toinen rajausulottuvuus maankäyttömuutosmaksussa liittyy maksun suuruuden määrittämiseen, eli siihen, missä määrin maankäyttömuutosmaksun tasossa huomioidaan kohteen ominaisuudet (tärkeimpinä maaperätyyppi, metsikön tila ja uusi maankäyttömuoto). Yksi käytännössä toteuttamiskelvoton, ääripää on perustaa maksu kullekin kohteelle laskettuihin ilmastohaittoihin. Toinen ääripää on yhden vakioisen maankäyttömuutosmaksun soveltaminen kaikille kohteille. Jälkimmäisen vaihtoehdon ongelmana on, että se ei lainkaan huomioi suuria eroja kivennäismaan ja turvemaan välillä ilmastohaitan suuruudessa (Luku 2), eikä näin edesauta tehokkaimpia päästövähennystapoja (raivaamisen vähentämistä erityisesti turvemailla).

Todennäköisesti järkevintä olisi pyrkiä jonkinlaiseen kompromissiin näiden kahden ääripään välillä. Biomassan osalta erot puulajien ja kasvupaikkojen välillä eivät ole niin suuria, että niitä olisi perusteltua huomioida ja maksu voitaisiin perustaa keskiarvoon yli kiertoajan. Tämä myös poistaisi maanomistajalta kannusteen pyrkiä keventämään maankäyttömuutosmaksua tekeillä ennakoivia metsänhoitotoimia (kts. myös Timonen 2020, s. 67). Tällöin maankäyttömuutosmaksun biomassaan (ennen kaikkea puustoon) liittyvä komponentti olisi 4 000–6 000 euron luokkaa päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. – päästöhinnan puolittaminen puolittaisi tämän arvon. Yksi vaihtoehto olisi myös jättää puusto kokonaan maankäyttömuutosmaksun ulkopuolelle (esimerkiksi sillä ajatuksella, että metsänhoitosektorille kehitetään omat, myös ei-raivattavat metsät kattavat taloudelliset ohjaukskeinonsa, kts. Luku 5.8), jolloin maankäyttömuutosmaksu pohjautuisi vain maaperäpäästöjen muutoksiin. Maankäyttömuutosmaksun ”maaperäkomponentissa” ylivoimaisesti tärkein huomioitava tekijä olisi turpeen läsnäolo ja paksuus. Uusi maankäyttömuoto vaikuttaa myös ilmastohaittaan, mutta selvästi vähemmän. Olisikin suositeltavaa, että maankäyttömuutosmaksu olisi turvemaille suurempi kuin kivennäismaille ja mahdollisuuksien mukaan myös suurempi paksuturpeisille kuin ohutturpeisille maille.

#### 4.2.4. Toimeenpanon tietopohja

Mahdollisuudet maankäyttömuutosmaksun sujuvaan toimeenpanoon, sekä eriyttämiseen maaperätyypin mukaan, ovat voimakkaasti riippuvaiset ohjauksen tietopohjasta koskien

1. maankäyttömuutosten toteutumista ja
2. maankäyttömuutosten kohteina olevien maiden ominaisuuksia.

Suomen kasvihuonekaasuraportoinnin maankäyttöä koskevat tiedot metsämaan ja sen muutosten osalta perustuvat valtakunnan metsien inventointiin (VMI). Inventointi suoritetaan noin

<sup>23</sup> <https://ym.fi/maankayton-asumisen-ja-liikenteen-sopimukset>



60 000 maa-alueella sijaitsevan koealan maastohavainnoinnin perusteella. Havainnointi kullakin koealalla tehdään viiden vuoden välein, mutta osa koealoista vaihtuu havaintokertojen välillä. Koealoilta saatujen tietojen perusteella muodostetaan koko maan kattava maankäyttöaineisto, jota tarpeen mukaan tarkennetaan muiden paikkatietoaineistojen ja ilmakuvienv avulla. Koska havaintotietoa saadaan vain koealoilta, VMI:n avulla ei voida seurata tai valvoa yksittäisiä pellonraivaus- tai rakentamishankkeita. Maankäyttömuutosmaksua ei siis ole mahdollista sitoa mihinkään sellaiseen prosessiin, jossa raivatulle alalle kirjattaisiin maankäyttöluokan muuttuminen. Maksun perusteena tulisi siksi olla maankäyttöluokan muuttumisen sijaan maanpeitteeseen vaikuttava maankäytön muuttuminen. (Timonen 2020)

Maankäyttömuutosten toteutumista koskeva tietopohja lienee tällä hetkellä vahvempi maatalous- kuin rakentamissektorilla, sillä maataloudessa jo nykyisellään raportoidaan paljon tukijärjestelmän velvoittamana. Maatalousmaasta on olemassa lohkohtaiset tiedot vuodesta 1995 lähtien ja myös uudet lohkot on ilmoitettava maataloustukia haettaessa, vaikka ne eivät olisi tukiin oikeutettuja. Maankäyttöä, maankäytönmuutosta ja yksittäisten lohkojen ominaisuuksia koskeva tietopohja on kuitenkin kehittymässä huomattavasti lähivuosina useiden tutkimushankkeiden myötä. Luonnonvarakeskuksen hankkeessa Yhteisen tietopohjan kehittäminen maankäytön ja sen muutosten seurannalle (MAMMUTTI, valmistuu 2022) parannetaan maankäyttöä ja sen muutoksia kuvaavan tietopohjan tarkkuutta, ajantasaisuutta ja käytettävyyttä raportoinnin, suunnittelun, seurannan ja päätöksenteon pohjaksi. Lisäksi Luken Maatalousmaiden Turvetieto (MaaTu, valmistuu 2023) -hankkeessa kehitetään turvepeltolohkojen tunnistamistarkkuutta ja tuotetaan koko maan kattavaa turveaineistoa. Aineisto kalibroidaan ja validoidaan erityisesti maatalousmaille ja niitä ympäröiville maankäyttöille kuten metsille. Turvemaata omistavia maanomistajia pyritään tunnistamaan Hiilestä kiinni -tutkimusohjelmaan kuuluvassa Tuima-hankkeessa (valmistuu 2023).

Koska maankäyttömuutosmaksun tavoitteena ei olisi rankaista maanomistajia, vaan luoda heille kannustimia etsiä raivaukselle vaihtoehtoisia keinoja, olennaista olisi, että maanomistaja itse tietäisi jo etukäteen, minkä suuruisia maankäyttömuutosmaksuja hänen mailleen kohdistuisi mahdollisessa raivaustilanteessa. Näin maanomistaja voisi luotettavasti verrata nettotulojaan erilaisilla maankäyttöpoluilla. Tämä edellyttäisi paitsi viranomaisille, myös maanomistajille avointa paikkatietojärjestelmää.

#### 4.2.5. Aavistusraivaus

Keskeinen ongelma raivauksen rajoittamiseen tai maksullisuuteen perustuvissa metsäkadon ehkäisyyn tarkoitetuissa ohjauskeinoissa on aavistusraivaus. Tässä tapauksessa julkinen keskustelu mahdollisesti kiristyvistä ohjauksesta saa maanomistajat ryhtymään ennakoivaan raivaukseen ajatellessaan, että myöhemmin raivaamisesta tulee hankalampaa. Näin raivaus saattaa lisääntyä, pahimmillaan jopa niin paljon, että myöhemmin käyttöönotetulla ohjauksellakin kokonaisvaikutus jää negatiiviseksi jollakin relevantilla aikavälillä. Esimerkiksi vuonna 1987 lailla säädetty pellonraivausmaksu lopetti raivauksen käytännössä kokonaan voimassaolonsa ajaksi, mutta maksun käyttöönottoa edeltävänä vuonna peltoa raivattiin yli kaksinkertainen ala edelliseen vuoteen verrattuna (Kässi ym. 2015). Ohjauskeinoja tulisikin pyrkiä rakentamaan niin, että myös niiden toimeenpanoa edeltävien vuosien aikana tapahtuvaan raivaukseen kohdistuisi jonkinlaisia sanktioita tai rajoitteita, mahdollisesti esimerkiksi niin, että ohjaus kohdistuisi tiukempana niihin tiloihin, jotka ovat edeltävinä vuosina raivanneet, kuin niihin, joissa raivauksesta on pitäydytty. Tässä olisi epäilemättä tasapainoteltava kahden tavoitteen välillä: kohtuuttomia takautuvia seurauksia maanomistajille tulisi välttää, mutta toisaalta ei tule luoda tilannetta, jossa jo ohjauksen toimeenpanoa edeltävänä aikana ilmastoystävällisemmin toimivat maanomistajat joutuvat takamatkalle aavistusraivaaviin nähden.

## 5. Muut ohjaukeinit metsäkadon hillitsemiseksi

Edellisissä luvuissa tarkasteltiin maankäyttömuutosmaksua. Tässä luvussa tarkastellaan muita ohjaukeinoja, joilla voidaan hillitä metsäkatoa ja päästä kasvihuonekaasupäästövähennyksiin sekä maatalouden että rakennetun ympäristön maankäytössä. Ohjaukeinojen kuvauksessa ja vertailussa keskitytään erityisesti ohjaukeinojen vaikuttavuuteen, mutta sivutaan myös hyväksyttävyyttä ja hallinnollista toteutettavuutta.

Luvussa 3 esitettiin, että metsäkatoa aiheuttavat vaihtoehtoisen maankäytön parempi taloudellinen kannattavuus sekä ongelmat maan allokoitumisessa taloudellisesti kannattavimpaan käyttöön. Esimerkiksi kotieläintiloilla keskeinen kannustin pellonraivaukselle on laajentumisen mahdollistama yksikkökustannusten aleneminen (Lehtonen ym. 2017). Eläinmäärän kasvattaminen edellyttää lisää peltoalaa rehuntuotantoon ja lannanlevitykseen, mikä tekee peltoalan hankinnan välttämättömäksi. Lisää peltoalaa voidaan saada ostamalla, vuokraamalla tai raivaamalla. Rehuntuotantoon ja lannanlevitykseen liittyviä rajoitteita voidaan hallinnoida myös sopimusviljelyn keinoin (esim. Pyykkönen ym. 2013). Metsän raivaamista viljelyskäyttöön voitaisiinkin ehkäistä tukemalla pellonraivauksen vaihtoehtoja kuten lannankäsittelyä, tilusjärjestelyjä tai -vaihtoja. Tukien tarkoituksena olisi mahdollistaa maatalousyrittäjille laajentaminen ja tilalogistiikan kehittäminen ilman uuden pellon raivausta.

Ohjaukeinit voidaankin luokitella sen mukaan, perustuuko niiden vaikutus ensisijaisesti metsäkadon rajoittamiseen, raivaamisen taloudellisten kannustimien vähentämiseen vai maan allokaation tehostamiseen (Taulukko 5). Aiemmin tarkasteltu maankäyttömuutosmaksu on selkeä esimerkki ohjaukeinoista, joka pyrkii rajoittamaan metsäkatoa, muttei vaikuta vaihtoehtoisen käytön kannattavuuteen, jos maankäytön muutos toteutetaan. Käytännössä tarkoituksen mukainen ohjaus voisi koostua useamman ohjaukeinojen (ja ohjaukeinojien) yhdistelmästä. Metsäkadon ilmastovaikutusten hinnoittelu voi olla ilmastopolitiikan näkökulmasta tarpeen, vaikka raivaamisen taloudellisia kannustimia saataisiin vähennettyä tai maan allokaatiota tehostettua. Hinnoittelu voisi myös kannustaa raivaustarvetta vähentäviin investointeihin ja maiden uudelleenallokaatioon.

**Taulukko 5.** Metsäkatoa ehkäisevien ohjaukeinojen luokittelu

| Metsäkadon (ja sen haittojen) rajoittaminen | Raivaamisen taloudellisten kannustimien vähentäminen | Maan allokaation tehostaminen             |
|---|--|---|
| Maankäyttömuutosmaksu                       | Tuki lannankäsittelyn tehostamiseen                  | Metsitystuki                              |
| Metsänhävityskielto                         | Ravinne-EIB  | Tilusjärjestelyiden tukeminen             |
| Metsänhävityksen lupaehdot                  | Eläinsuojien ympäristölupaehdot                      | Peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen |
| Kaavoitus ja kompensatio                    | Investointitukien ehdot                              |   |
|   | Hiilituki ja -vero                                   |   |

## 5.1. Metsänhävityskielto

Periaatteessa metsänhävitystä voitaisiin ehkäistä kieltämällä se kokonaan esimerkiksi jonkin siirtymäajan jälkeen. Metsänhävityksen kieltäminen olisi kuitenkin monessa mielessä ongelmalista. Suomessa metsän pinta-alaosuus on suuri, joten raivauksen täyskielto estäisi monessa tapauksessa infrastruktuurin sekä asuin- ja liikekiinteistöjen tarpeellisen kehittämisen ja aiheuttaisi näin kohtuutonta yhteiskunnallista haittaa (Timonen 2020). Esimerkiksi uusiutuvaan energiaan perustuvaan energijärjestelmään siirtyminen tulee jatkossakin edellyttämään energiantuotanto- ja siirtoinfrastruktuurin rakentamista (esim. Maanvilja ym. 2021, s. 62). Maatalouden puolella metsänhävityskielto tekisi joillakin tiloilla laajentamisesta ja/tai tilan logistiikan kehittämisestä mahdotonta. Tiivistäen voidaan sanoa, että metsänhävityskielto estäisi metsänhävityksen silloinkin, kun metsänhävityksestä yhteiskunnalle koitua hyöty olisi sen haittoja suurempaa, mikä olisi yhteiskunnan kannalta tehotonta. Todennäköisesti metsänhävityskieltoa pidettäisiin laajasti ei-hyväksyttävänä, koska se olisi joustamaton, hankaloittaisi merkittävästi elinkeinotoimintaa monilla sektoreilla, eikä jättäisi tilaa maanomistajan omalle päätöksenteolle.

## 5.2. Metsänhävityksen lupaehdot

Metsänhävityskieltoa astetta maltillisempi vaihtoehto olisi tehdä metsänhävityksestä luvanvaraista. Käytännössä olisi muodostettava sektorikohtaiset kriteerit sille, että metsänhävitykseen voi saada viranomaisilta luvan. Vaikutukset yhtäältä ilmastonmuutoksen torjuntaan ja toisaalta metsänhävityksestä hyötyvään elinkeinotoimintaan riippuisivat tällöin lupakriteerien määrittelystä. Yhteiskunnan intressissä olisi kieltää sellainen metsänhävitys, jonka ilmastohaitta (ja muut mahdolliset ympäristöhaitat) ovat suuria ja sallia vähäistä ilmastohaittaa aiheuttava raivaus. Toisaalta viranomaiset eivät lähtökohtaisesti tiedä, kuinka suuren taloudellisen hyödyn metsänhävityslupaa hakeva taho raivauksella saisi, eli kuinka suuri olisi menetys luvan epäämisestä. Jos ja kun raivaushankkeiden välillä on suuria eroja niiden tuottamassa taloudellisessa hyödyssä, metsänhävityslupien myöntäminen olisi vaikeaa toteuttaa yhteiskunnallisesti tehokkaalla tavalla.

Metsänhävityksen luvanvaraisuus voisi olla mahdollista toteuttaa niin, että luvan saamisen edellytyksenä olisi maanomistajan antama riittävän laaja selvitys siitä, miksi raivauksen vaihtoehdot eivät tule kyseeseen. Tämä varmistaisi osaltaan, että vaihtoehtoisia toimintamalleja on edes harkittu.

Metsänhävityksen luvanvaraisuuden hyväksyttävyyys riippuisi oletettavasti lupakriteereistä: mitä tiukemmat kriteerit, sitä lähempänä ohjauskeino olisi metsänhävityskieltoa. Ennakoitavuuden kannalta metsänhävityksen luvanvaraisuus olisi jossain määrin ongelmallista, sillä maanomistaja ei voisi etukäteen tietää, päättääkö viranomainen myöntää raivausluvan. Metsänhävityksen luvanvaraisuus olisi todennäköisesti hallinnollisesti raskasta toteuttaa erityisesti, jos viranomainen pyrkisi perustamaan päätöksensä monipuoliseen raivauksen haittojen ja hyötyjen arviointiin.

## 5.3. Kaavoitus ja metsänhävityksen kompensointivelvoite

Kaavoitusta säädellään maankäyttö- ja rakennuslain avulla ja sitä tehdään eri alueellisilla tasoilla. Kuntien asemakaavoittama alue on 6 520 neliökilometriä, mikä on 1,7 % Manner-Suomen pinta-alasta. Kaavoituksen ohella rakentamista ohjataan lupamenettelyin. Kaavoituksella voidaan pyrkiä ehkäisemään metsäkatoa välttämällä rakentamista metsäalueille (esimerkiksi

selvittämällä relevantit vaihtoehtoiset sijainnit ja sijoittamalla rakentaminen tai osa rakentamisesta näihin) sekä estämällä tai hidastamalla yhdyskuntarakenteen hajautumista (Lylykangas ym. 2013, Timonen 2020). Yhdyskuntarakenteen hajautumiskehityksen kääntäminen on tärkeää myös muiden ilmastopolitiikan osa-alueiden, kuten liikenteen päästöjen vähentämisen, kannalta. Viime vuosina suurten kaupunkien kaavoituksessa onkin alettu painottaa tiivistämistä ja korkeampaa rakentamista erityisesti julkisen liikenteen solmukohtiin (Timonen 2020).

Toisaalta kaupunkien tiivistämisen vaikutus metsäkatoon ei ole lainkaan yksiselitteistä siinä tapauksessa, että rakentamista kaavoitetaan kaupungin alueella sijaitseville metsäalueille. Tällöin positiivinen vaikutus metsäkadon ilmastohaittojen ehkäisyyn edellyttää, että kaupunkimetsien raivaamisella aikaansaatu asuntojen ja muiden kiinteistöjen lisääntynyt tarjonta vähentää riittävän paljon metsästä raivattavan rakennusmaan kysyntää kaupungin ulkopuolella (esimerkiksi kehyskunnissa) huomioiden mahdolliset erot raivaukselta säästyvien metsien ja kaupungin sisältä raivattujen metsien hiilensidonnassa. Silloinkin kun nämä kriteerit täyttyvät, vaikutus metsien monimuotoisuuteen ja virkistysmahdollisuuksiin on tyypillisesti negatiivinen (ks. Luku 6.2). Näin ollen kaavoituksessa on tärkeää huomioida metsäkadon vähentämistavoite kokonaisvaltaisesti, eikä vain yhdyskuntarakenteen tiivistämisen kautta.

Mahdollisuus edellyttää metsäkatoa aiheuttavilta hankkeilta ilmastohaitan kompensoimista on ollut esillä erityisesti rakentamisen yhteydessä. Taustalla lieenee se, että suunnitellun rakentamishankkeen sijainnissa on tyypillisesti vain vähän valinnanvaraa (Timonen 2020). Joissakin tapauksissa tarpeeseen soveltuvia kohteita on esimerkiksi mineraaliesiintymän sijainnista tai aiemmasta yhdyskuntarakenteesta johtuen vain yksi. Toisaalta sopivalla rakennuspaikalla toteutettu rakennushanke on tyypillisesti varsin tuottoisa. Erityisesti taajama-alueilla rakennuskäyttöön kaavoitetun maan arvo on usein huomattavan suuri verrattuna metsätaloustalouteen. Näin ollen kannattavimmalla sijainnilla toteutetun rakennushankkeen tuotto voisi usein reilusti kattaa kustannukset, jotka aiheutuvat metsäkadon kompensoinnista muualla.

Metsäkatoa voisi periaatteessa kompensoida ainakin metsittämällä tai ehkäisemällä metsäkatoa muualla. Erityisesti jälkimmäisessä vaihtoehdossa haasteena on lisäisyyden osoittaminen<sup>24</sup>. Metsittämisessä taas on huomioitava, että johtuen puuston hitaasta kasvusta ja maaperän nettopäästöjen muutosten viiveistä hehtaarin metsittämisestä saatava ilmastohyöty on korkeintaan (maaperätyypistä riippuen) puolet hehtaarin metsänhävityksen ehkäisyn ilmastohyödystä (kts. Luku 5.9, myös Kärkkäinen ym. 2019). Koska luonnon monimuotoisuuden heikkenemiseen liittyvä ulkoisvaikutus voi rakentamishankkeissa olla huomattava (kts. Luku 6.2), myös ekologisen kompensaation edellyttäminen voi olla perusteltua ja osaltaan vähentää kannustimia metsänhävitykseen.

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) uudistuksessa ilmastonäkökohtia on tarkoitus integroida lakiin aiempaa enemmän (Piironen ym. 2021). Syksyllä 2021 lausunnoilla olleessa lakiehdotuksessa esitettiin kaavoituksen vaikutuksien arviointia käsittelevässä pykälässä 71 otettavaksi mukaan arvio metsäkadon ilmastovaikutuksista ja näiden kompensaatiomahdollisuuksista (HE

---

<sup>24</sup> Osittain tämä pätee myös metsittämiseen, erityisesti koska sitä varten on jo olemassa joustoalueiden metsitystuki (Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 1114/2020, Valtioneuvoston asetus metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 103/2021, kts. luku 5.9).

2021<sup>25</sup>, s. 310, 617–618). Keskeinen kysymys on, kenelle metsänhävityksen kompensointivelvoite asetettaisiin: koskisiko se kaavoittajaa (kunta) vai rakennushankkeen toteuttajaa (yksityinen tai julkinen taho). Tämä valinta on, kuten myös maankäyttömuutosmaksun osalta, yhteydessä siihen, realisoituuko kompensointivelvoite kaavoitus päätöksen yhteydessä vai vasta kun (jos) rakentamissuunnitelma toteutuu. Transaktiokustannusten hillitsemiseksi voisi olla järkevää, että kompensointivelvollisuus kohdistuisi kaavoittajaan ja sitä pyrittäisiin toteuttamaan kaavan sisäisin ratkaisuin. Vastaavasti kompensointivelvollisuus huomioitaisiin myös mahdollisissa poikkeamispäätöksissä. Asemakaavan ulkopuolisessa rakentamisessa metsäkadon päätöt voitaisiin huomioida luvituksessa.

Paikallisella tasolla maankäytön muutosten ilmastovaikutusten selvittäminen, välttäminen ja mahdollinen kompensointi aiheuttaa väistämättä lisääntyvää työtä ja kustannuksia kaavoitukseen ja luvitukseen. Samalla se todennäköisesti nostaa rakentamisen kustannuksia, mikä vähentänee keinon hyväksyttävyyttä kaavoittajan ja rakennuttajien näkökulmasta. Metsänhävityksen kompensointivelvoite muistuttaakin hallinnollisten haasteiden osalta maankäyttömuutosmaksua rakentamisen kontekstissa. Samoin kuin maankäyttömuutosmaksun osalta, hallinnollista taakkaa voisi vähentää sovellusalan rajauksilla. Kompensaatiovelvoitteen sovellusalan rajaaminen vain laajempiin kaavoituskokonaisuuksiin (jättäen esimerkiksi asemakaava-alueiden ulkopuoliset pientalo- ja mökkihankkeet velvoitteen ulkopuolelle) lienee ongelmallista siinä mielessä, että se voisi kannustaa yhdyskuntarakenteen hajautumiseen. Toinen vaihtoehto olisi rajata kompensaatiovelvoitteen sovellusala nykyiselläänkin YVA-menettelyn alaisiin suuriin maankäytön hankkeisiin sekä mahdollisesti myös Maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) sopimuksissa määriteltyihin rakentamistoimiin.

Lähialueiden asukkaat suhtautuvat yleensä myönteisesti viheralueiden säästymiseen. Metsänomistajan kannalta metsäkadon rajoittaminen kaavoituksen tai luvituksen kautta edustaa maankäytön päätöksiin puuttumista, joka hankaloittaisi ja tekisi kalliimmaksi metsämaan muuttamisen tonttimaaksi. Tämä koskee kuitenkin vain niitä metsänomistajia, joiden metsiä sijaitsee merkittävässä määrin kaava-alueella.<sup>26</sup> Toisaalta kaavoituksen keinojen laajentaminen kompensointivelvoitteella lisäisi kaikkien maanomistajien mahdollisuuksia tarjota metsiään tai metsitettäväksi kelpaavia alueitaan kompensaatiokohteiksi ja saada näin taloudellista hyötyä.

Metsänhävityksen kompensointivelvoite muistuttaisi maankäyttömuutosmaksua myös sikäli, että kyseessä on taloudellinen ohjauskeino, joka periaatteessa mahdollistaa raivaamisen silloin kun sen hyödyt ylittävät haitat, mutta tekee sen kalliimmaksi. Kompensaatiovelvoitteen yleinen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys riippuu paljon siitä, miten kompensointi toteutetaan. Todennäköisin kompensointitapa on metsitys, joka edellyttää metsitykseen soveltuvaa, jossain määrin hukkakäytössä olevaa alaa. Metsittämisellä saattaa toteutuskohteesta riippuen olla haitallisia vaikutuksia esimerkiksi luonnon monimuotoisuuteen tai koettuihin maisema-arvoihin. Kompensaatiovelvoite voi myös johtaa melko monimutkaiseen järjestelmään, jonka ymmärrettäväksi ja läpinäkyväksi tekeminen lienee tärkeää hyväksyttävyyden kannalta.

---

<sup>25</sup> Hallituksen esitys eduskunnalle. Löytyy <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=17b78d7d-ad1b-41fb-8b5b-a9e7e0c798fd> ensimmäinen liite

<sup>26</sup> Suurten kaupunkien ympäristössä suuri osa metsistä on kaupungin omistuksessa.

## 5.4. Tuki lannankäsittelyn tehostamiseen

Kotieläintilat tarvitsevat peltopinta-alaa rehuntuotantoon sekä lannanlevitysalaksi, ja on tilakohtaista, kumpi tekijä muodostuu ensin rajoittavaksi. Usein määräykset eläinlannanlevitysalasta tulevat rajoittaviksi aiemmin kuin rehuntuotannon potentiaali, jota voidaan täydentää myös ostorehulla (Kässi ym. 2015). Ylimääräistä lantaa olisi mahdollista jalostaa energiakäyttöön ja lannoitetuotteiksi, mikä olisi myös kiertotaloustavoitteiden kannalta toivottavaa toimintaa. Lannankäsittelyyn liittyy kuitenkin investointi- ja kuljetuskustannuksia. Toistaiseksi lannankäsittelyteknologia ja lannasta tuotetun energian ja kierrätysravinteiden markkinat eivät ole kehittyneet niin pitkälle, että maatalousyrittäjät olisivat laajassa mittakaavassa nähneet kannattavaksi panostaa lannankäsittelyyn. Toisaalta ympäristöluvuissa edellytetty lannanlevityksen pinta-ala ei huomioi tehtyjä lannankäsittelytoimia, jolloin investointi lannankäsittelyyn ei korvaa lisäalan tarvetta investoinnin yhteydessä. Koska käsittely ei hävitä lannan fosforia, pitäisi fosforille olla jatkomarkkinat siitä eroon pääsemiseksi.

Julkisilla lannankäsittelyyn suunnatuilla tuilla on yritetty saada käynnistettyä toimintaa, joka vähentäisi pellonraivaustarvetta lannanlevitysalaksi. Maatilojen biokaasulaitosten investointituki korotettiin 50 prosenttiin toukokuussa 2021<sup>27</sup>. Myös laitteistoihin, jolla lannan kuiva- ja neste-jae erotellaan toisistaan, on nykyisellään mahdollista saada investointitukea 35 %, ja tämänkin tukiprosentin nostoa voisi harkita. Erottelulaitteistojen käytön kannattavuus on parantunut lannoitteiden hinnannousun myötä. Lisäksi Suomen CAP-suunnitelmaan 2023–2027 (2021) sisältyvässä ympäristökorvausten lohko-kohtaisessa Kiertotalouden edistäminen -toimenpiteessä viljelijälle maksetaan korvausta orgaanisten lannoitevalmisteiden käytöstä.

Winqvistin ym. (2015) laskelmien mukaan tuetuilla biokaasulaitosinvestoinneilla voidaan aikaansaada vähennyksiä suoriin maatalouden ja energiankäytön päästöihin. Päästövähennykskustannukset ovat kuitenkin todennäköisesti korkeita (Rikkonen ym. 2015). Suorien maatalouden ja energiankäytön päästöjen vähenemisen lisäksi biokaasuvoimalaitos voisi vähentää pellonraivauksen tarvetta. Vaikka biokaasulaitos pienentäisikin merkittävästi lannanlevitysalan tarvetta, ei se vaikuttaisi rehualan lisäämiseen kohdistuvaan paineeseen, eikä näin kokonaan poistaisi raivaustarvetta. Näin ollen biokaasulaitoksen investointituen ja erottelulaitteistojen tuen vaikutus pellonraivaustarpeeseen riippuu tilakohtaisesti siitä, tuleeko lannanlevitysalaa vai rehun tarve aiemmin rajoittavaksi tekijäksi.

Tilan sijainnin (muihin tiloihin nähden) sekä viljelyolosuhteiden vaikutusta raivauspaineen vähentymiseen lannankäsittelyn myötä on kuvattu Taulukossa 6. Jos muita tiloja on lähellä, on

**Taulukko 6.** Lannankäsittelyn vaikutus tilan raivaustarpeeseen

|                  | Korkea säilörehun satotaso   | Matala säilörehun satotaso                                   |
|------------------|--|--|
| Tiloja lähellä   | Lannan jatkokäsittely todennäköisesti vähentäisi raivaustarvetta.  | Lannankäsittelyn tukeminen saattaa vähentää raivaustarvetta. |
| Saarimainen tila | Lannanlevitysalaa on todennäköisesti suurempi ajuri raivaukselle, jolloin lannan jatkokäsittely voi hiukan vähentää raivausta. | Lannankäsittelyn tukeminen ei vähennä raivaustarvetta.       |

<sup>27</sup> <https://mmm.fi/-/maatilojen-biokaasuinvestointien-tuki-nousee>

käsittelyn lannan kuljettaminen edullisempaa ja kannattavampaa. Ostorehua on myös saatavilla todennäköisemmin ja varmemmin. Tämä vähentää oman rehualan tarvetta. Lannan käsittely vähentääkin raivauspainetta todennäköisimmin niillä tiloilla, jotka sijaitsevat lähellä muita tiloja ja joilla säilörehun satotaso on korkea. Matalammalla säilörehun satotasolla raivauspaine rehutarpeen takia voi olla suurempi, joten lannan käsittely ei välttämättä vähennä raivaustarvetta merkittävästi. Saarimaisilla tiloilla käsittelyn lannan kuljetus on kalliimpaa, jolloin raivaustarve ei todennäköisesti juurikaan vähene lannan jatkokäsittelyn avulla. Jos säilörehun satotaso on lisäksi matala, ei lannan käsittely vähennä raivaustarvetta, sillä eläinmäärän kasvaessa tilan täytyy myös itse tuottaa enemmän rehua. Lannankäsittelyn tehostamisen tukien kasvattaminen siis vähentäisi raivausta vain osalla tiloista.

Lisätuet lannankäsittelylle olisivat maanomistajien näkökulmasta helposti hyväksyttävä ohjauskeino, koska ne kasvattaisivat maanomistajan tuloja ja/tai pienentäisivät kustannuksia. Hallinnollisesti toimeenpano olisi suhteellisen yksinkertaista, koska se voisi tapahtua nykyisten maatalouden tukia hallinnoivien viranomaisten kautta.

## 5.5. Ravinne-EIB

Työ- ja elinkeinoministeriön koordinoima Ravinne-EIB<sup>28</sup> on tulospohjainen ympäristösopimus (*Environmental Impact Bond*), joka pyrkii ratkaisemaan lantaongelman Lounais-Suomessa. Kohdealueena on Lounais-Suomen intensiivisen kotieläintuotannon alue, jolla muodostuu paljon lantaa ja jolla peltomaiden korkeiden fosforilukujen vuoksi fosforilannoituksen tarve on vähäinen. Jos lantaa levitetään pelloille yli kasvien tarpeen, fosforihuuhtoumat vesistöihin kasvavat. Kierrätyslannoitemarkkinat eivät toistaiseksi ole kehittyneet varteenotettaviksi, ja hankkeen tarkoituksena on sysätä ne liikkeelle.

Tilaaajat eli tulospalkkion maksajat ovat maa- ja metsätalousministeriö ja Varsinais-Suomen ELY-keskus. Pitkän aikavälin tulostavoite on Lounais-Suomen läntisen vesienhoitoalueen maatalouden fosforikuormituksen alentaminen 10 prosentilla taloudellisesti ja ekologisesti kestäväällä tavalla vuoteen 2045 mennessä. Lyhyen aikavälin tavoitteena on, että 25 % alueen lannan fosforiylijäämästä eli noin 500 tonnia siirtyisi kierrätyslannoitevalmisteiden tuotantoon ja fosforilannoituksesta aidosti hyötyville pelloille kierrätyslannoitevalmisteina vuoteen 2028 mennessä. Tilaaja maksaa valittavalle hanketoimijalle lannasta tuotetun kierrätyslannoitevalmisteen myyntimäärästä niille pelloille, joilla viljavuusluokka on korkeintaan tyydyttävä. Hankkeen arvioitu taloudellinen hyöty syntyy Itämeren saastuttamisen ehkäisystä, käytännössä säästöstä, joka saadaan verrattuna muihin, kalliimpiin fosforipäästöjä estäviin toimenpiteisiin. Toiminnan oletetaan jatkuvan markkinaehtoisesti toteutusajan jälkeen.

Vaikka hankkeen ensisijaisena tarkoituksena on vesistöjen ravinnekuormituksen vähentäminen, lantafosforin ylijäämän ratkaiseminen kierrätyslannoitemarkkinoita kehittämällä voisi ehkäistä myös lannanlevitystarpeesta johtuvaa metsäkatoa ja sen aiheuttamia ilmastohaittoja. Jos hanketoimija onnistuu luomaan toimivan kierrätyslannoitemarkkinan Lounais-Suomeen, tämä todennäköisesti edistää ajan myötä lannan käsittelyä myös muualla Suomessa.

---

<sup>28</sup> [https://tem.fi/documents/1410877/21184793/Vaik.inv.+osaamiskeskus\\_SIB-+ja+EIB-yhteen-veto\\_23.11.2020.pdf/f82bddbf-1ec3-d26e-1fe2-615b6e03ff66/Vaik.inv.+osaamiskeskus\\_SIB-+ja+EIB-yhteen veto\\_23.11.2020.pdf?t=1606114562635](https://tem.fi/documents/1410877/21184793/Vaik.inv.+osaamiskeskus_SIB-+ja+EIB-yhteen-veto_23.11.2020.pdf/f82bddbf-1ec3-d26e-1fe2-615b6e03ff66/Vaik.inv.+osaamiskeskus_SIB-+ja+EIB-yhteen veto_23.11.2020.pdf?t=1606114562635)

## 5.6. Muutokset eläinsuojien ympäristölupaehdoin

Kannustinta pellonraivaamiseen voitaisiin vähentää olennaisesti tekemällä rajauksia siihen, missä määrin raivattu peltopinta-ala huomioidaan suurten eläinsuojien ympäristölupaehdojen pinta-alavaatimuksessa (Kärkkäinen ym. 2019). Jos raivioita ei ympäristölupaehdoissa hyväksyttäisi pinta-alavaatimukseen lainkaan, laajentumishaluisen viljelijän olisi hyödynnettävä muita keinoja (ostaminen ja vuokraaminen) lisäpellon hankintaan. Käytännössä muutosta ei kuitenkaan tarvitsisi toteuttaa raivioiden hyväksynnän täyspoistona. Sen sijaan ympäristölupaehdojen laskennassa voitaisiin pinta-alavaatimukseen ottaa mukaan esimerkiksi vain osa viimeisen 20 vuoden aikana raivatusta peltopinta-alasta. Muutoksessa voitaisiin myös hyödyntää jonkinlaista siirtymäaikaa ja/tai ajan myötä kiristyvää enimmäisosuutta raivatulle pinta-alalle.

Muutos eläinsuojien ympäristölupaehdoin kohdistuisi keskeiseen pellonraivausta aiheuttavaan tekijään Suomessa ja olisi todennäköisesti vaikuttava keino metsäkadon rajoittamiseksi. Toisin kuin maataloustukijärjestelmä kokonaisuudessaan, ympäristölupien ehdot ovat kansallisen päätösvallan alaisia. Koska suurten eläinsuojien ympäristölupajärjestelmä on jo käytössä, ohjauskeino olisi hallinnollisesti helppo toteuttaa. Lupaehdojen muutosten haasteet liittyvätkin ennen kaikkea hyväksyttävyyteen. Niillä tiloilla, joille lisäpeltoa ei ole saatavilla tilusjärjestelyin, ostamalla tai vuokraamalla, ohjauskeino voisi huomattavasti hankaloittaa laajentamista. Ympäristölupaehdojen muutos olisikin parhaimmillaan yhdistettynä kannustavampiin ohjauskeinoihin, kuten tukiin pellonraivauksen vaihtoehdoille. Lisäksi tulee huomioida, että muutokset suurten eläinsuojien ympäristölupaehdoin vaikuttaisivat vain maatalouden aiheuttamaan metsäkatoon. Rakentamisen puolelle tulisi tällöin harkita erillisiä ohjauskeinoja.

## 5.7. Maatalouden investointitukien ehdot

Maatalouden investointituet eivät nyky muodossaan juurikaan vähennä päästöjä (Viitala ym. 2022). Jotta metsäkatoa voitaisiin ehkäistä investointitukien kautta, pitäisi ympäristölupaehdoja ja/tai investointien valintaperusteita ja pisteytyskriteereitä muuttaa. Ympäristölupaehdot koskevat vain ympäristöluvanvaraista toimintaa, mutta investointitukea voi hakea myös investointeihin tai hankkeisiin, joissa ympäristölupaa ei tarvita.

Metsäkadon ehkäisyä varten ympäristöluvan ehdoissa pitäisi käytännössä olla vaatimus, että investoinnin käytössä tarvittavat pellot olisivat (joko kokonaan tai määrättyltä osin) jo olemassa hyvissä ajoin ennen investointia. Kuten eläinsuojien ympäristölupaehdojen tapauksessa (Luku 5.6), ehto voitaisiin muotoilla myös osittaiseksi, jolloin vain osa investointiin liittyvästä peltoalasta saisi olla äskettäin raivattua. Näin pellot eivät voisi olla ainakaan kokonaan raivioita, jolloin investoinnin raivausta lisäävä vaikutus vähentyisi. Ohjauskeino kohdistuisi siis pelkästään ympäristölupavelvollisiin investointitukea hakeviin tiloihin, eikä pellonraivaukseen yleisesti.

Raivaukseen liittyviä ehtoja voisi sisällyttää myös investointituen valintaperusteisiin. Selvityksessä "Maatalouden rakennetuen valintakriteereiden arviointi ja kehittäminen" valintakriteereihin ehdotettiin lisättäväksi investoinnin ilmastovaikutukset 15 %:n painoarvolla (Heikkilä 2021). Ehdotuksessa olisi mahdollista saada 2 tai 3 pistettä, jos ympäristölupa sisällytetyistä pelloista yli 75 % on raivattu ennen tiettyä vuotta. Jotta raivaus vähentyisi kriteerin myötä, kokonaisrahoituksen tulisi olla hakemuksiin nähden niukkaa ja muiden investointitukea hakeneiden kohteiden muun kriteeristön osalta heikompia. Kriteerin vaikutus olisi sitä suurempi, mitä suurempi painoarvo sille asetettaisiin investointeja arvioitaessa tai mitä matalammaksi asetettaisiin yläraja raiviopeltojen määrälle.



Raivaukseen liittyvien elementtien sisällyttäminen investointitukien ehtoihin hankaloittaisi investoimista erityisesti niillä tiloilla, joilla ei ole osto- tai vuokrapeltoja tarjolla taloudellisesti kannattavan etäisyyden päässä. Ehdot voisivat lisätä transaktiokustannuksia myös tiloilla, joiden lähellä on peltoa tarjolla, sillä vuokrasopimuksista pitäisi pystyä myös sopimaan pitkäksi aikaa, jottei vuokrasopimusten yllättävä päättyminen johtaisi vaikeuksiin lannanlevitysalan suhteen.

Maatalouden investointitukien ehtojen muutosten hyväksyttävyyden olisi mahdollisesti alhaisempi verrattuna maankäyttömuutosmaksuun, sillä se kohdistuisi vain tiettyyn viljelijäryhmään, eikä kaikkiin raivausta tekeviin toimijoihin tasapuolisesti. Toisaalta yleinen hyväksyttävyyden kannalta raivausta vähentävä muutos investointitukien ympäristölupaehdoin olisi myönteinen asia, koska tällöin verorahoituksen ohjautuminen ympäristön kannalta haitallisiin tukiin vähenisi. Olisi myös ennakoitava, ettei investointituilla tuettaisi sellaisia maatalousinvestointeja, joiden perustana olevia maankäyttötapoja joudutaan mahdollisesti myöhemmin sanktioimaan.

## 5.8. Hiilituki ja -vero

Metsänomistajille kohdistettava hiilitukijärjestelmä on ohjauskeino, joka myös hillitsisi metsäkatoa. Hiilitukijärjestelmässä metsänomistajalle maksetaan rahallinen korvaus, ns. hiilivuokra, sidotun hiilen määrään perustuen. Järjestelmä luo hiilen sidonnalle hinnan, jonka myötä metsänomistajalle syntyy taloudellinen kannustin kasvattaa metsiensä hiilivarastoa. Kannustin vaikuttaa laajasti metsien ja maan käyttöön liittyviin päätöksiin: kiertoaikaan, harvennuksiin, uudistamistiheyteen, lannoittamiseen, metsitykseen ja metsänhävitykseen. Kohottaessaan metsän arvoa, hiilikorvaus tekee metsänhävityksestä maanomistajalle epäedullisempää. Vapaaehtoisena järjestelmänä hiilikorvaus olisi hyväksyttävyydeltään todennäköisesti suotuista.

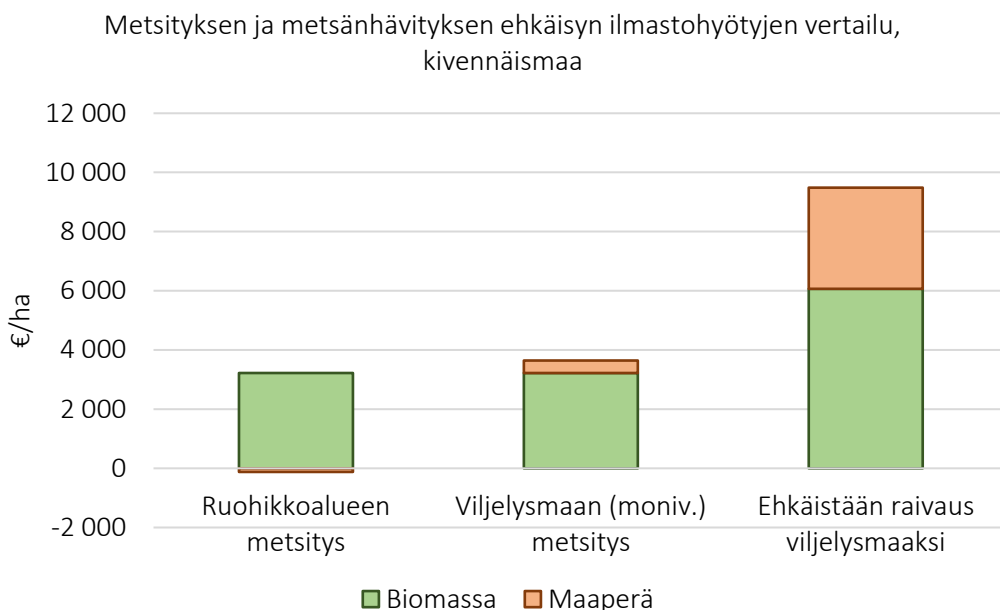
Hiilikorvausjärjestelmä voisi rajoittua puustobiomassaan sitoutuneeseen hiileen. Sitä olisi kuitenkin mahdollista laajentaa hiilikorvaus- ja hiiliverojärjestelmäksi, joka kattaisi myös maaperän hiilensidonnan ja kasvihuonekaasupäästöt (Rautiainen ym. 2017). Jos maanomistaja joutuisi maksamaan veroa maidensa maaperäpäästöistä, metsien raivaaminen turvemailla muuttuisi kannattamattomaksi, koska turvemaapellon päästöt ovat huomattavan suuret verrattuna turvemaametsään. Jotta tällainen järjestelmä ei johtaisi tulonmenetyksiin turvemaita omistavilla, tulonmenetykset tulisi kompensoida tuotantopäätöksestä riippumattomalla könttäsummakorvauksella (Purola & Lehtonen 2022). Veroelementin sisältävä järjestelmä ei voisi olla vapaaehtoisuuteen perustuva.

Toisaalta myös maaperäpäästöt sisältävä järjestelmä olisi mahdollista rakentaa vapaaehtois-pohjaiseksi, jos päästöt määritettäisiin suhteessa tiettyyn vertailutasoon, ja maanomistaja voisi ansaita korvauksia vähentämällä päästöjä. Tällaisen järjestelmän vaikutukset metsänhävityksen kannattavuuteen riippuisivat vertailutason määrittelytavasta.

## 5.9. Metsitystuki

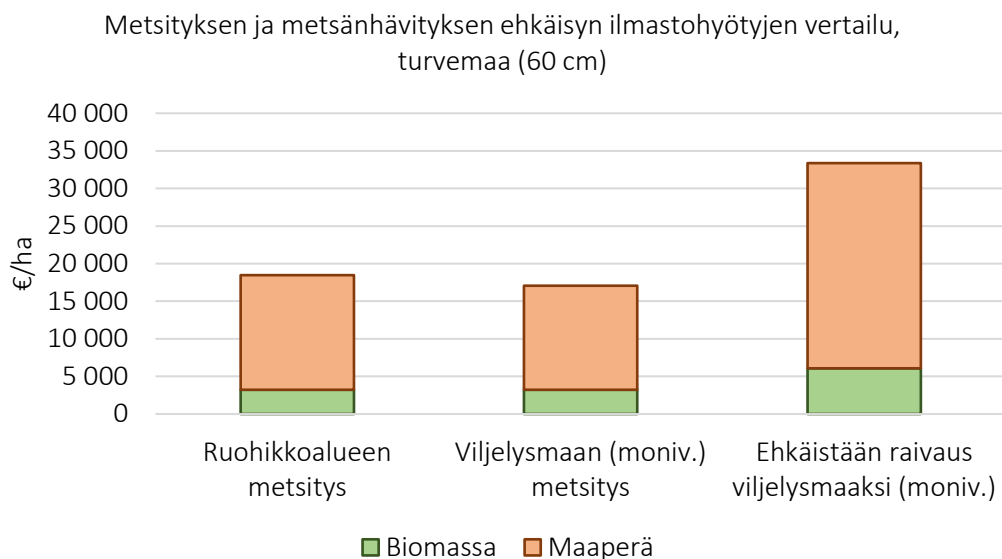
Suomessa on tällä hetkellä käytössä metsitystuki eli tuki joutoalueiden metsitykseen. Metsitystukea hallinnoi Metsäkeskus, joka pyytää ELY-keskukselta lausunnon ennen tukipäätöksen tekemistä<sup>29</sup>. Metsitystukea voidaan myöntää niin sanottujen joutoalueiden, kuten maatalouskäytön ulkopuolelle jääneiden peltolohkojen ja entisten turvetuotantoalueiden metsittämiseen. Metsitystuen myöntämisen edellytyksiä ovat muun muassa, että alue on yhtenäinen ja vähintään 0,5 hehtaarin suuruinen sekä luontaisesti ja vesitaloudeltaan metsänkasvatukseen sopiva. Lisäksi edellytetään, että kaavamerkinnot tai -määräykset, luonnon monimuotoisuuden liittyvät seikat tai maisemansuojelu eivät estä metsitystä. Maatalouskäytön ulkopuolelle jääneiden alueiden osalta metsitystuen ehtona on, että niille ei ole haettu maatalouden tukia vuoden 2019 jälkeen, mutta tästä vaatimuksesta voidaan poiketa tietyin ehdoin. Hakijan on sitouduttava säilyttämään alue metsämaana metsälain säännöksiä noudattaen kymmenen vuotta toteutustyöstä.

Nykyinen metsitystuki myönnetään pinta-alaperusteisena kiinteämääräisenä korvauksena *de minimis* -perusteella eli vähämerkityksisyytensä vuoksi valtiontukisääntelyn hyväksymänä. Tuki koostuu kustannuskorvauksesta (taimikon perustamisesta koituneet kustannukset) ja hoitopalkkiosta (taimikon jatkokehityksen varmistamiseksi tehtyjen töiden kustannukset), ja sen hehtaariohtainen määrä vaihtelee alueen maalajin, puuston uudistamistavan ja kasvatettavien puulajien mukaan. Kokonaissumma vaihtelee välillä 1 900 €/ha–2 900 €/ha. Metsitystuen käsittely oli alkuvuonna 2022 ruuhkautunut runsaan hakemuskokouksen johdosta. Voidaankin arvioida, että tuki koetaan nyky muodossaan helposti hyväksyttäväksi maanomistajien keskuudessa.



**Kuva 23.** Metsityksen ja raivauksen ehkäisyn ilmastohyötyjen vertailu kivennäismaalla 3 %:n diskonttorokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä.

<sup>29</sup> <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/metsitystuki>



**Kuva 24.** Metsityksen ja raivauksen ehkäisyn ilmastohyötyjen vertailu turvemaalla (60 cm) 3 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä.

Metsitystuella voidaan kannustaa metsitykseen ja näin vähentää nettometsäkatoa (metsäkadon ja metsityksen erotus). Ongelmallista on, että metsitystuki ei kuitenkaan vähennä metsänhävityksen kannustimia, sillä hehtaarin metsityksestä saatava ilmastohyöty on selvästi pienempi kuin hehtaarin metsänhävityksen välttämällä saatu ilmastohyöty (Kuvat 23 ja 24, laskelmat tehty Etelään). Ero johtuu biomassan osalta siitä, että metsänhävitys heikentää biomassan hiilensidontaa sekä välittömästi että tulevaisuuden osalta, kun taas metsitys kasvattaa hiilensidontaa biomassaan vasta tulevaisuudessa. Myös maaperän osalta metsänhävitys kasvattaa nettopäästöjä heti raivauksesta lähtien, ja metsitys vähentää maaperäpäästöjä hitaammin. Ero metsityksen ja raivauksen ehkäisyn ilmastohyödyssä on selkeä sekä kivennäis- että turvemaalla (Kuvat 23 ja 24). Johtuen yhtäältä metsityksen metsänhävityksen ehkäisyä pienemmästä ilmastohyödystä ja toisaalta maaperätyyppien välisistä eroista, turvemaalla tapahtuvan pellonraivauksen hyvittäminen kivennäismaata metsittämällä vaatii jopa kymmenkertaisen maa-alan. Entisten turvetuotantoalueiden metsityksen ilmastohyöty on todennäköisesti samaa luokkaa, mutta hieman pienempi kuin viljelysmaan metsitys turvemaalla (Lehtonen ym. 2021).

On syytä huomata, että metsänhävitystä koskevan sääntelyn puuttuessa metsitystuki saattaa luoda tilanteen, jossa sama hehtaari voidaan raivata ilman taloudellisia seuraamuksia ja myöhemmin metsittää valtion tukemana, jolloin voidaan puhua ns. perversseistä kannustimista. Vaikka metsitystuki rajattaisiin koskemaan vain aloja, joita ei ole viime aikoina (esim. viimeisen 20 vuoden aikana) raivattu, markkinatasolla järjestelmä voi johtaa potentiaalisesti viljelykelpoisten peltojen metsittämiseen yhtäällä ja metsänhävitykseen toisaalla, jolloin valtiorahoitteisen tuen seurauksena nettopäästöt kasvavat. Haitallisten seurausten todennäköisyyteen voidaan vaikuttaa tuen saamisen ehdoilla. Esimerkiksi nykyinen velvoite säilyttää alue metsämaana metsälain säännöksiä noudattaen kymmenen vuotta toteutustyöstä on melko löyhä. Tukiehtojen muotoilussa on pyritty ohjaamaan metsitystukea erityisesti jo ennestään maatalouskäytön ulkopuolelle jääneille alueille, eikä tätä painotusta tulisi ainakaan heikentää. Keskeistä olisi täydentää metsitystukea metsänhävitystä sääntelevillä ohjauskeinoilla, kuten maankäyttömuutosmaksulla.

## 5.10. Tilusjärjestelyiden tukeminen

Tilusjärjestelyissä on kyse maanmittaustoimituksista ajan kuluessa pirstoutuneen tilusrakenteen eheyttämiseksi. Aikaansaatu viljelijän ajansäästö ja maatalousliikenteen vähentyminen parantavat maatalouden kannattavuutta. Tilusjärjestelyillä voidaan saavuttaa myös muita yhteiskunnallisia hyötyjä, esimerkiksi ehkäistä pellonraivausta. Maanmittauslaitos järjestää tilusjärjestelyistä kiinnostuneen maanomistajan pyynnöstä maksutta keskustelutilaisuuden, jota varten se etsii potentiaalisia muita osapuolia ja jossa tutkitaan maanomistajien halukkuus ja mahdollisuudet tilusjärjestelyyn. (Ovaska & Rikkinen 2019)

Tällä hetkellä tilusjärjestelyihin kannustetaan huojennuksilla varainsiirtoveroon ja toimituskustannukseen. Kustannuksen suuruus määräytyy vaihdettujen alueiden yhteenlasketun pinta-alan mukaan. Maanomistajien osuus toimituskustannuksista on noin 20 %, valtion maksaessa loput. Jos alueet on arvioitu samanarvoiseksi, on vaihto vapaa varainsiirtoverosta ja luovutusvoittoverosta. Rahalla voidaan kompensoida kohteiden arvojen erotus. Jos epäsuhtainen vaihto johtaa ELY- tai Metsäkeskuksen todistuksen mukaan olennaisesti sopivampaan tilussijoitukseen maa- ja metsätalouden harjoittamisen suhteen, ei veroa tarvitse suorittaa. Ilman tämän ehdon täyttymistä täytyy välirahasta maksaa varainsiirtovero.

Tilusjärjestelytoimitusten määrää voitaisiin todennäköisesti kasvattaa nykyisestä lisäämällä edellä mainittuja huojennuksia. Lisähuojennukset olisi perusteltua ottaa käyttöön yhdessä maankäyttömuutosmaksun kanssa, koska huojennukset laskisivat raivaukselle vaihtoehtoisten maanhankintatapojen kustannuksia. Tilusvaihtojen toimitusmaksuja voitaisiin alentaa, jolloin lohkoja voisi vaihtaa entistä edullisemmin. Varainsiirtoveroa voitaisiin huojentaa automaattisesti myös epäsuhtaisissa vaihdoissa. Jotta sekä tilusjärjestelyt että -vaihdot todella vähentäisivät raivaustarvetta, voisi olla tarpeen sitoa lisähuojennukset lain kautta tilanteisiin, jossa raivauksen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen voidaan suurella varmuudella olettaa pienentyvän.

Huojennukset voisivat nimittäin myös aiheuttaa päästöjä, jollei maankäyttömuutosmaksua tai muita rajoituksia ole käytössä. Laajentava tila voisi nimittäin vaihtaa kaukaisempia peltojaan toiselle tilalle vastineeksi omaa tilaansa lähellä olevista metsistä, jotka myöhemmin raivattaisiin lisäpelloksi. Huojennukset johtaisivat tässä tapauksessa tilalogistiikan parantumiseen, mutta myös lisääntyneeseen raivaukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin. Tilanne olisi kuitenkin todennäköisesti harvinainen, sillä raivaustarpeen pienentymisestä tilusjärjestelyjen myötä on useita havaintoja (Ovaska & Rikkinen 2019, Niskanen ym. 2021).

Toinen mahdollisuus päästöjen vähentämiseen olisi maapankkitoiminnan aloittaminen. Julkinen toimija voisi ostaa ennakoivasti sopivia peltolohkoja sekä osallistua tilusjärjestelyihin ja -vaihtoihin yhtenä osapuolena. Vaihtomaiden ostaminen helpottaisi tilusjärjestelyjen tekemistä ja mahdollistaisi päästöjä vähentävien toimenpiteiden toteuttamisen tilusjärjestelyn osana: normaalin uudissalaojituksen sijaan voitaisiin tehdä säätösaloitus. Tuottavuudeltaan ja sijainniltaan heikot sekä paksuturpeiset lohkot voitaisiin myydä maapankille, joka ennallistaisi ne päästöjen vähentämiseksi. (Niskanen ym. 2021)

## 5.11. Peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen

Maatalouspolitiikka mahdollistaa nykymuodossaan kaksi viljelytapaa, jotka hidastavat pellon vapautumista laajentavien tilojen käyttöön ja lisäävät näin raivausriskiä myös niillä tiloilla, joilla on lähistöllä ennestään peltoja. Mainitut viljelytavat ovat pelkällä kesannoinnilla tukien kerääminen ja ns. näennäisviljely. Näennäisviljelyssä tuotantopanoksia käytetään minimimäärä,

mutta kuitenkin tarpeeksi kaikkien maataloustukien saamiseksi. Molemmat viljelytavat johtavat sektoritasolla hitaampaan tuottavuuden kasvuun, koska laajentavat ja hyviin taloudellisiin tuloksiin pääsevät viljelijät saavat hitaammin ja kalliimmalla lisämaata toimintansa laajentamiseksi. Vuonna 2006 toimeenpantu EU:n yhteisen maatalouspolitiikan uudistus, jossa EU:n kokonaan maksamat tuet irrotettiin kokonaan tai osittain tuotannosta, hidasti viljelymaan uudelleenallokaatiota kaikissa tilakokoluokissa, mutta erityisesti pienimmässä viidenneksessä ja suurimmassa 15 %:ssa (Simola 2018).

Kesannointi edistää biodiversiteettiä ja vähentää sekä vesistö- että kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna viljelyyn, jossa pellolta halutaan kerätä satoa (Hyvönen ym. 2020). Jos nämä viljelytavat kuitenkin johtavat laajentavien tilojen pellonraivaukseen, ovat kasvihuonekaasupäästöt suuremmat kuin tilanteessa, jossa laajaperäisesti viljeltävät pellot siirtyisivät laajentavan tilan käyttöön. Näennäisviljely on ympäristön kannalta haitallisempaa kuin kesannointi, sillä näennäisviljelyssä muokataan maata ja käytetään myös tuotantopanoksia, vaikka saatava sato olisi niin pieni, ettei sitä kannata korjata.

Laajaperäisyyteen kannustamista voitaisiin vähentää muuttamalla tukiehtoja ja tukia sellaisiksi, että kesannoinnin ja näennäisviljelyn kannattavuus laskisi. Kesantoon on nykyisellään mahdollista saada perus- ja viherryttämistukea. Näennäisviljelyssä on mahdollista saada myös luonnonhaittakorvausta ja ympäristökorvausta. Kesannoinnin ja näennäisviljelyn kannattavuuden vertailun (Liite 5) perusteella voidaan todeta, että sadonkorjuuvelvoitteen palauttaminen laskisi näennäisviljelyn kannattavuutta. Palautus todennäköisesti laskisi peltojen hintoja, koska näennäisviljelyn kate laskisi. Toinen vaihtoehto sadonkorjuuvelvoitteelle olisi jonkinlainen vaatimus minimimyyntituotoista, joka todettaisiin maataloustukien valvonnassa kuittien perusteella. Kolmas vaihtoehto olisi nostaa luonnonhaittakorvaukseen vaadittavaa minimalaa nykyisestä viidestä hehtaarista ylöspäin. Tämä tekisi liitteessä 5 esitetyn viljelykierron vähemmän kannattavaksi minimalaa pienemmille tiloille. Nämä keinot pitäisivät tukien suuruuden samalla tasolla, mutta tekisivät näennäisviljelystä vähemmän kannattavaa ja näin ollen voisivat edistää pellon siirtymistä aktiiviviljelijöille.

Suurempi muutos olisi irrottaa nykyiset luonnonhaitta- ja ympäristökorvaukset pelloista obliigaatioksi, jota maksetaan pellon käytöstä riippumatta tietyn ajan (Beard & Swinbank 2001). Näin ei voida tehdä EU:n kokonaan maksamille tuille, mutta kansalliset osuudet (vuonna 2019 yli puolet, Niemi & Väre 2019) kyseisistä tuista olisi todennäköisesti mahdollista irrottaa. Peltomarkkinat alkaisivat toimia enemmän markkinaehtoisten tuottojen mukaan, mikä edistäisi aktiivista viljelyä harjoittavien tilojen mahdollisuuksia saada lisää maata. Tämä muutos laskisi myös kustannuksia peltojen maankäytön muuttamiseksi, kuten heikkotuottoisen kivennäismaapellon metsittämiseksi tai turvepellon ennallistamiseksi, koska luonnonhaittakorvaus ei enää kapitalisoituisi pellon arvoon. Vaikka kasvihuonekaasupäästöt todennäköisesti vähentyisivät maatalouden markkinaehtoisuudessa, saattaisivat vaikutukset vesistöihin ja luonnon monimuotoisuuteen olla negatiivisia.

Kolmas konkreettinen lähestymistapa peltomarkkinoiden toimivuuden edistämiseen olisi pohjoisen tuen ehtojen ja tukitasojen muuttaminen. Kansallista pohjoista tukea on maksettu Euroopan unioniin liittymisestä lähtien tuotantomäärien ylläpitämiseksi C-tukialueella (Pori–Tampere–Lappeenranta-linjan pohjoispuolella). Tuki on täyttänyt tavoitteensa (Auer ym. 2021).

Pohjoiset tuet<sup>30</sup> ylläpitävät nautoihin perustuvan tuotannon kannattavuutta C-tukialueilla, joilla on AB-alueeseen verrattuna suurempi turvepeltojen osuus ja paljolti tästä johtuen suuremmat eläinkohtaiset päästöt. Tukien ja kustannusrakenteen (Lehtonen ym. 2017) vuoksi erityisesti lypsykarjatiljoilla on kannustimet kasvattaa tilakokoaan. Jos raivausta vähentäviä ohjauskeinoja ei ole käytössä, voidaan olettaa tilojen jatkavan peltojen hankkimista tilakeskuksen läheltä raivaamalla.

Kansallisten tukien kohdistettu heikentäminen alueella, jossa maatilojen laajentaminen on muita alueita riippuvaisempaa raivaamisesta, vähentäisi maankäytön päästöjä, mutta voisi olla hyväksyttävyydeltään ongelmallinen ratkaisu. Toisaalta markkina- ja politiikkariskit ovat selvästi kasvamassa turvevaltaisilla maatalousalueilla, ja tuotantotukien ennakoiva muuttaminen voisi olla taloudellisesti, ympäristöllisesti ja sosiaalisesti järkevää, jos sillä vältetään investoinnit ja tuotantopäätökset, joiden kannattavat edellytykset todennäköisesti loppuvat 2020-luvulla.

---

<sup>30</sup> Pohjoisesta tuesta 80 % kohdistuu maitotiloille ja muille nautakarjatiljoille (Auer ym. 2021). Kaksi suurinta tukimuotoa ovat maidon pohjoinen tuotantotuki sekä pohjoinen kotieläinyksikkötuki.

## 6. Metsäkadon vaikutukset vesistökuormitukseen ja luonnon monimuotoisuuteen

Luvun tavoitteena on selvittää, miten metsänhävitys maalajista ja tulevasta käyttötavasta riippuen vaikuttaa vesistökuormitukseen ja luonnon monimuotoisuuteen. Metsänhävityksen ympäristöhaittoja (raivauksen supistamisen ympäristöhyötyjä) arvioidaan luvussa aiempaan tutkimuskirjallisuuteen pohjautuen.

### 6.1. Vesistökuormitus

Maankäyttö aiheuttaa Suomen vesistöihin kuormitusta esimerkiksi ravinteiden, metallien, kiintoaineksen ja orgaanisen aineksen muodossa (Tattari ym. 2015). Maankäytön aiheuttamalle kuormitukselle on tyypillistä sen hajakuormitusluonne; pistemäisten päästölähteiden sijaan päästöjä syntyy monista lähteistä laajalta alueelta, mikä hankaloittaa niiden hallintaa. Maatalouden vesistökuormitus on suomalaisen ympäristöpolitiikan kestoaihe ja sen rajoittamiseksi on tehty töitä vuosikymmenten ajan vaihtelevin tuloksin (mm. Aakkula 2014).

Pelloilta tuleva hehtaarikohtainen vesistökuormitus vuodessa on keskimäärin 15 kg N ja 1,1 kg P. Metsistä vastaavat luvut ovat 1,9 kg N ja 0,09 kg P (mm. Tattari ym. 2017, Puustinen ym. 2019). Näiden lukujen valossa metsänhävitys pelloksi tuottaisi keskimäärin kahdeksankertaisen typpi-kuormituksen ja kaksitoistakertaisen fosforikuormituksen raivausta edeltävään aikaan verrattuna. Viime vuosina julkaistuissa tutkimuksissa on käynyt ilmi, että metsätalouden vesistökuormitus olisi aiemmin luultua huomattavasti suurempi (Finér ym. 2021, Nieminen ym. 2020). Heidän tutkimustensa mukaan metsistä tuleva vesistökuormitus olisi noin kaksinkertainen aikaisempaan tutkimustietoon verrattuna. Aiemmin arvioitua suuremman kuormituksen päätellään johtuvan ilmaston lämpenemisestä ja metsien kunnostusojituksen vaikutuksesta turvemaiden entistä tehokkaampaan kuivumiseen ja siitä johtuvaan turpeen nopeaan hajoamiseen, mikä taas johtaa suurempaan ravinteiden vapautumiseen. Vaikka kuormitusta tulee vesistöihin myös kivennäismailla, ojitettujen turvemaiden merkitys kiintoaine- ja ravinnepäästöissä on erittäin suuri. Metsätalouden vesistökuormitus riippuu merkittävästi metsänhoidon menetelmistä ja sitä voidaan vähentää esimerkiksi suojakaistoilla kivennäismailla sekä pintavalutuskentillä ja laskeutusaltailla turvemaidella (Miettinen 2020).

Raivausvaiheessa metsän raivauksesta pelloksi tai muuhun käyttöön aiheutuu suuri ravinne-pulssi vesistöön. Ravinnevalumiin tutkimuksista tästä on vaikea löytää tietoa, koska julkaistut tutkimukset keskittyvät tarkastelemaan joko metsämaata tai jo pelloiksi tai muuksi alueeksi raivattuja alueita.

Orgaanisen kokonaishiilen (TOC) pitoisuus on noussut kaikilla muilla Suomen merialueilla paitsi Saaristomeren valuma-alueella. TOC pitoisuus on suurin Pohjanmaan jokivaluma-alueilla (turvevaltainen alue). Orgaanista hiiltä tulee pääasiassa metsistä. TOC-pitoisuudessa on nouseva trendi, johon vaikuttaa soiden, kosteikkojen ja turvepeltojen määrä sekä metsäojitus. TOC-kuormituksen nousevaan trendiin vaikuttaa myös lämpötilan nousu yhdessä turvepeltojen määrän ja metsäojituksen kanssa. Turvepeltojen nurmipeitteisyys ja turvemaiden häiritsemättömyys vähentää TOC-kuormitusta (Rankinen 2019).

Myös rakennetulta maalta päätyy vesistöihin päästöjä, joiden luonne on osittain erilainen kuin maatalous- ja metsätalouden päästöillä. Taajama-asutuksen jätevedet puhdistetaan nykyään suhteellisen tehokkaasti (erityisesti fosforin ja kiintoaineksen osalta, ei niinkään typen), ja myös haja-asutuksen jätevesien käsittelyn vaatimuksen ovat viime vuosikymmeninä kiristyneet

(Tattari ym. 2015). Nykyisiä jätevedenpuhdistamoita ei kuitenkaan ole suunniteltu poistamaan jätevedestä esimerkiksi lääkejäämiä tai mikromuoveja. Haitallisia aineita päätyy vesistöihin myös huleveden mukana, sillä hulevesiä ei pääsääntöisesti puhdisteta lainkaan (Tattari ym. 2015). Lisäksi kaupungeissa ja taajamissa tapahtuu ajoittain jätevesien ylivuotoja, jotka ovat usein yhteydessä rankkasateisiin ja hulevesien päätymiseen jätevesijärjestelmään. Taajamien hulevesien hallinnassa viheralueilla on ratkaiseva merkitys, joten rakentamisen aiheuttama metsäkatko olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ympäristössä voi kasvattaa jätevesiylivuotojen ja siten vesistöhaittojen riskiä (Tornivaara-Ruikka 2006).

Onkin selvää, että maankäyttömuodoilla ja niiden muutoksilla on suuri merkitys kultakin maa-alueelta tulevaan vesistökuormitukseen. Kuormituksen määrä riippuu olennaisesti myös maantieteestä (maanpinnanmuodot, maalaji, vesistöjen läheisyys) ja säätekijöistä, jotka ovat ilmastomuutoksen myötä muuttumassa todennäköisesti kuormituksen hallintaa hankaloittavalla tavalla (Puustinen ym. 2010, Finér ym. 2020). Vesistökuormituksen hallinnan kannalta metsäkadon ehkäisy on selkeästi hyödyllistä.

## 6.2. Monimuotoisuus

Luonnon monimuotoisuuden katoaminen, tai luontokato, on nousemassa ilmastomuutoksen rinnalle yhdeksi suurimmista ihmiskunnan hyvinvointia uhkaavista kehityskuluista (Cardinale ym. 2012). Ilmastomuutokseen verrattuna monimuotoisuuskadolla on kuitenkin huomattavan paikkaspesifi luonne: lajien populaatiot muodostuvat paikallispopulaatioista ja näiden elinympäristöt ja niitä uhkaavat tekijät ovat kussakin paikassa erilaisia. Siksi monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää toimia kaikkialla ja keinojen on oltava paikallisesti räätälöityjä.

Globaalisti maankäytön muutos ja erityisesti metsäkatko ovat suurimpia monimuotoisuuskadon ajureita (Newbold 2018, Powers & Jetz 2019). Ongelma on korostuneen suuri trooppisilla metsäalueilla. Suomessa metsäluonnon monimuotoisuuden huolestuttava tila – metsäluontotyypeistä kaksi kolmasosaa arvioidaan uhanalaisiksi (Kouki ym. 2018) ja erityisesti lehtojen ja vanhojen metsien lajisto on heikentynyt (Hyvärinen ym. 2019) – johtuu pikemminkin intensiivisestä metsätaloudesta (Kuuluvainen & Gauthier 2018) kuin viime vuosikymmenten metsäkadosta. Metsäkatko voi kuitenkin heikentää metsien monimuotoisuutta suoraan paikallisesti ja epäsuorasti markkinatason vaikutusten kautta. Jälkimmäinen vaikutus liittyy metsätalousmaa-alueen hitaasti kumuloituvaan pienenemiseen metsäkadon seurauksena, jolloin metsäteollisuuden kysyntä aiheuttaa suuremmat hakkuupaineet jäljellejääviin metsiin.

Kun metsää muutetaan muuhun maankäyttöön, vaikutukset monimuotoisuuteen riippuvat ratkaisevasti ainakin maankäytön muutosta edeltävästä metsän tilasta, uudesta maankäyttömuodosta sekä metsänhävityksen sijainnista ympäröiviin elinympäristöihin nähden. Jos raivattavan metsän luontoarvot ovat suuret esimerkiksi puuston korkean iän, runsaan lahoppuun, puulajikoostumuksen, arvokkaiden lajiesiintymien ja/tai ekologisen kytkeytyneisyyden puolesta (Syrjänen ym. 2016), metsänhävityksen monimuotoisuushaitan voidaan arvioida olevan huomattava. Jos taas raivattava metsä on melko nuorta eikä omaa muitakaan erityisiä luontoarvoja, metsänhävityksen haitta monimuotoisuudelle on vähäisempi.

Tyypillisessä tapauksessa metsänhävitys peltomaaksi koskee logistisesti helposti saavutettavissa olevaa talousmetsänä hyödynnettyä metsää, jolloin metsän luontoarvot eivät useinkaan ole huomattavia. Eteläisessä Suomessa arvokkaat lehtoympäristöt on pääosin raivattu viljelysmaaksi jo satoja vuosia sitten. Pellonraivaus on todennäköisesti myös jokivarsien alavien tulvametsien merkittävin uhanalaisuuden syy (Raunio ym. 2008). Maatalousympäristöjen



monimuotoisuudelle perinnebiotoopeilla, kuten hakamailla, on keskeinen merkitys, ja näiden raivaaminen pelloiksi on heikentänyt monien lajien populaatioita (Lehtomaa ym. 2018).

Sen sijaan rakennetuksi ympäristöksi metsää raivataan monenlaisissa tilanteissa. Kaupunkien ja taajamien laajentuessa metsäkato kohdistuu usein kauankin virkistyskäytössä ja metsätalouden ulkopuolella olleisiin metsiin, joiden monimuotoisuusarvot (ja virkistysarvot) voivat olla huomattavan korkeat jopa kansallisella mittapuulla arvioituna (Korhonen ym. 2020, 2021). Vaikka taajamametsiin rakentaminen auttaisi torjumaan asutuksen levittäytymistä kauemmaksi taajamista, nettomonimuotoisuusvaikutus jäänee silti usein negatiiviseksi riippuen siitä, millaisiin ympäristöihin kyseinen haja-asutus sijoittuisi. Rakennettuja ympäristöjä ovat asutusten lisäksi myös erilaiset maanottoon, kaivostoimintaan sekä energia- ja liikenneinfrastruktuuriin hyödynnettävät alueet. Näiden aiheuttaman metsäkadon monimuotoisuusvaikutukset riippuvat sijainnista, laajuudesta ja toteutustavasta. Suurikokoiset hankkeet ovat usein ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) alaisia, jolloin monimuotoisuusvaikutukset tulevat monilta osin arvioiduiksi ennen toteutusta (Timonen 2020). Rakentamisen osalta metsänhävityksen ulkoisvaikutusten analyysiin ja tähän perustuvaan ohjaukseen lieneekin perusteltua sisällyttää monimuotoisuustarkastelu. Eräs kaavoitusta täydentävä ohjauskeinovaihtoehto on velvoite ekologiseen kompensatioon, mitä selvitetään ja pilotoidaan 2021 alkaen ympäristöministeriön hankkeessa<sup>31</sup> ja tutkitaan muun muassa BOOST-Akatemia-hankkeessa<sup>32</sup>.

Metsäkadon monimuotoisuusvaikutuksiin vaikuttavat olennaisesti myös uuden käyttötavan yksityiskohdat. Maankäyttömuodon muutos pois metsästä ei välttämättä johda metsän täydelliseen raivaamiseen kyseiseltä alalta; esimerkiksi mökkitonteilla merkittävä osa puustopeitteestä voi säilyä. Maatalousympäristöissä sekä metsien ja maatalousympäristön reunavyöhykkeellä elävät omat lajistonsa, joiden monimuotoisuutta voidaan edistää monin keinoin.

---

<sup>31</sup> <https://ym.fi/ekologinen-kompensatio>

<sup>32</sup> <http://boostbiodiversityoffsets.fi/>

## 7. Yhteenveto ja suositukset metsäkadon hillitsemiseksi

### 7.1. Tarve ohjauskeinoille

Selvityksemme mukaan tarve metsäkatoa hillitsevälle ohjauskeinolle tai -keinoille on nykyisessä toimintaympäristössä merkittävä. Keskeisiä syitä tälle päätelmälle on lueteltu seuraavassa:

- Koska raivioita ei CAP-sääntöjen mukaan voida rajata maatalouden suorien tukien ulkopuolelle, jatkossa oikeus suoriin tukiin kuuluu automaattisesti (ilman tukioikeuksien siirtoa) myös raivioille, jolloin kannustimet pellonraivaukseen kasvavat. Suoria tukia koskeva muutos voi myös olla omiaan ylläpitämään toiveita siitä, että raiviot muutettaisiin jossain vaiheessa korvauskelpoisiksi.
- Maatalouden tilakoon kasvattamiseen perustuva tuotannon yksikkökustannuksia pienentävä rakennemuutos jatkuu ja näin ollen myös tilojen laajentaminen. Nykyisellään peltomaan siirtyminen aktiivista viljelyä lopettavilta maanomistajilta toimintaansa laajentaville viljelijöille on kuitenkin hidasta, mikä nostaa pellon hintoja ja tekee raivaamisesta ostamista tai vuokraamista houkuttelevamman – ja joskus ainoan mahdollisen – vaihtoehdon.
- Rakentamisen aiheuttama metsäkato voi kääntyä kasvuun taloussuhdanteen kääntymisen myötä, erityisesti etätyön mahdollistamana. Myös tarve uusiutuvan energian infrastruktuurin rakentamiselle ylläpitää rakentamisen aiheuttamaa metsäkatoa tulevaisuudessa.
- Metsänhävitys aiheuttaa erityisesti turvemaalla merkittävän ilmastohaitan. Pellonraivauksen aiheuttama ilmastohaitta (vuoden 2022 tasoon verrattuna matalalla) päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. voi paksuturpeisella maalla olla moninkertainen pellon keskimääräiseen hintaan verrattuna. Tällaisen toiminnan jatkuminen sääntelemättömänä olisi yhteiskunnallisesti epätarkoituksenmukaista tilanteessa, jossa kaikilla yhteiskunnan sektoreilla on panostettava taloudellisia resursseja päästövähennysten aikaansaamiseen. Metsänhävityksellä on myös haitallisia monimuotoisuus- ja vesistövaikutuksia.

On mahdollista, että EU:ssa nyt valmistelussa oleva Metsäkato-lakialoite vähentää metsäkatoa Suomessa, mutta tästä ei ole vielä varmuutta. Vaikutus riippuu ainakin siitä, millaiseksi säädökset ja niiden tulkinnat muodostuvat naudanlihantuotantoon yhteydessä olevan maidontuotannon osalta. Epävarmaa on myös, miten suuret elintarvikeyritykset, kuten meijerit ja lihanjalostajat, tulevat reagoimaan metsäkatolakiin omassa toiminnassaan.

Ohjauskeinojen käyttöönoton pohjaksi ja niiden vaikutusten riittävyyden arvioimiseksi olisi hyödyllistä asettaa poliittisella päätöksellä metsäkadon ja sen päästöjen kansallinen tavoitetaso.

### 7.2. Ohjauskeinojen arviointi

Tässä selvityksessä on käsitelty maankäyttömuutosmaksua (Luvut 3 ja 4) ja useita muita mahdollisia ohjauskeinoja metsäkadon ehkäisemiseksi (Luku 5). Tämän tarkastelun pohjalta voidaan esittää ohjauskeinojen yhteen vetävää arviointia vaikuttavuuden, kustannustehokkuuden,

hyväksyttävyyden<sup>33</sup>, hallinnollisen toteutettavuuden ja katvealueiden (ohjauksen ulkopuolelle jäävien sektorien) näkökulmista (Taulukko 7). Tällainen arviointi on väistämättä tulkinna-vaista, mutta antaa kuvaa eri ohjauskeinojen eduista ja ongelmakohdista ja voi helpottaa lu-paavien ohjauskeinoyhdistelmien löytymistä ja käyttöönottoa.

*Vaikuttavuuden* näkökulmasta maankäyttömuutosmaksu ja metsänhävityskielto ovat erityisen hyviä ohjauskeinoja; samoin sellainen hiilituki- ja verojärjestelmä, joka huomioi eri maankäyt-tömuotojen maaperäpäästöt (Taulukko 7). Myös kaavoitus ja kompensatiovelvoite, eläinsuo-jien ympäristölupaehdot ja investointitukien ehdot sekä peltomarkkinoiden toimivuuden edis-täminen ovat vaikuttavuuden näkökulmasta lupaavia ohjauskeinoja. Tuki lannankäsittelyn te-hostamiseen ja nykymuotoinen Ravinne-EIB ovat vaikuttavuudeltaan melko heikkoja, koska on-nistuessaankin lannankäsittely vähentää raivaustarvetta vain osalla tiloista.

*Kustannustehokkuuden* näkökulmasta parhaita ohjauskeinoja ovat maankäyttömuutosmaksu, maatalouden investointitukien ehdot sekä hiilituki ja -vero. Myös eläinsuojien ympäristölupa-ehdot, tilusjärjestelyiden tukeminen sekä peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen voisivat olla varsin kustannustehokkaita keinoja. Toisin sanoen vaikuttavuus ja kustannustehokkuus kul-kevat pitkälti käsi kädessä lukuun ottamatta metsänhävityskieltoa, jolla on ehdottomuutensa vuoksi huono kustannustehokkuus. Myös lannankäsittelyn tehostamisen tukemisen kustannus-tehokkuus on todennäköisesti suhteellisen heikko, sillä tuen tarve on suuri suhteessa saavutet-tuihin metsäkadon vähenemiin.

*Hyväksyttävyyden* näkökulmasta hyviä ohjauskeinoja ovat tuet lannankäsittelyn tehostamiseen ja tilusjärjestelyihin – jotka vähentävät tuottajien kustannuksia – sekä Ravinne-EIB, joka perus-tuu vapaaehtoisuuteen ja pyrkii lisäämään liiketoimintaa. Hiilituki- ja hiiliverojärjestelmän hy-väksyttävyyden riippuu sen kattamista nieluista ja päästöistä sekä vertailutasojen määrittelystä. Sen sijaan metsäkadon ja sen haittojen rajoittamiseen perustuvat ohjauskeinot ovat ymmärret-tävästi haastavimpia. Hyväksyttävyydeltään heikkoja voivat olla myös muutokset eläinsuojien ympäristölupaehdoissa ja investointitukiehdoissa, koska totutun kaltainen laajentaminen muuttuisi erityisesti eläintiloilla aiempaa hankalammaksi ja peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen, koska se edellyttäisi maataloustukien vähentämistä muilta kuin aktiiviviljelijöiltä. Maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyttä voisi kenties parantaa järjestelyillä, joissa merkit-tävä osa maksutuloista (tai uudelleenkaupattavien raivausoikeuksien huutokauppataloista) jäisi paikallisalueille, sekä rajaamalla pienimuotoinen metsänhävitys maksun sovellusalan ulkopuo-llelle.

*Hallinnollisen toteutettavuuden* kannalta parhaita ohjauskeinoja ovat muutokset eläinsuojien ympäristölupaehdoissa ja maatalouden investointitukien ehdoissa sekä tuet lannankäsittelyn tehostamiseen ja tilusjärjestelyihin, koska nämä todennäköisesti onnistuisivat nykyisten viran-omaismenettelyiden puitteissa. Hallinnollisen toteutettavuuden kannalta haastavia ovat hiili-tuki ja -vero sekä kompensointivelvoitteen sisällyttäminen kaavoitukseen. Maankäyttömuutos-maksun hallinnollinen toteutettavuus on kohtuullinen pellonraivauksen osalta, mutta heikompi rakentamisen osalta, ainakin ilman huomattavia rajoituksia sovellusalaan. Maankäyttömuutos-

---

<sup>33</sup> Tässä yhteenvedossa hyväksyttävyyden arviointi painottaa ohjauksen kohteina olevien tahojen näkö-kulmaa. Yleinen hyväksyttävyyden tai hyväksyttävyyden veronmaksajien näkökulmasta voi erota tästä huomattavastikin.

**Taulukko 7.** Metsäkadon päästöjä ehkäisevien ohjauskeinojen moniulotteinen arviointi.  
Asteikko: -2 heikko, -1 keskitasoa heikompi, 0 keskitasoa, +1 keskitasoa parempi, +2 erinomainen, ? tieto ei riitä arvioimiseen.

| Ohjauskeino   | Vaikutta-<br>vuus | Kustannus-<br>tehokkuus | Hyväksyt-<br>tävyyys | Hallinnollinen<br>toteutetta-<br>vuus | Katve-<br>alue     | Huomioita   |
|---|-------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------|--------------------|---|
| <b>Metsäkadon (ja sen haittojen) rajoittaminen</b>          |                   |                         |                      |                                       |                    |   |
| Maankäyttömuu-<br>tosmaksu                                  | +2                | +2                      | -1                   | 0 / -1                                |                    | Hallinnollista toteutetta-<br>vuutta ja hyväksyttä-<br>vyyttä voi parantaa so-<br>vellusalan rajauksilla. Hy-<br>väksyttävyyys on parempi,<br>jos sääntely toteutetaan<br>alueellisena päästökaup-<br>pana. |
| Metsänhävitys-<br>kielto                                    | +2                | -1                      | -2                   | 0                                     |                    |   |
| Metsänhävityksen<br>lupaehdot                               | ?                 | 0                       | ?                    | -1                                    |                    | Vaikuttavuus ja hyväksyt-<br>tävyyys riippuvat endoista.  |
| Kaavoitus ja kom-<br>pensaatiovelvoite                      | +1                | +1                      | 0                    | 0 / -1                                | pellonrai-<br>vaus | Kompensaatiovelvoitteen<br>sisällyttäminen on hallin-<br>nollisesti haastavaa.  |
| <b>Raivaamisen taloudellisten kannustimien vähentäminen</b> |                   |                         |                      |                                       |                    |   |
| Tuki lannankäsitte-<br>lyn tehostamiseen                    | -1                | -1                      | +2                   | +1                                    | rakenta-<br>minen  |   |
| Ravinne-EIB   | -1                | ?                       | +1                   | 0                                     | rakenta-<br>minen  | Ei kohdistu raivauksen<br>kannalta ongelmallisim-<br>mille maantieteellisille<br>alueille.  |
| Eläinsuojien ympä-<br>ristölupaehdot                        | +1                | +1                      | -1                   | +1                                    | rakenta-<br>minen  |   |
| Maatalousinves-<br>tointitukien ehdot                       | +1                | +2                      | -1                   | +1                                    | rakenta-<br>minen  |   |
| Hiilituki ja -vero  | +1/ +2            | +2                      | +1/0                 | -1                                    |                    | Vaikuttavuus parempi<br>(mutta hyväksyttävyyys<br>heikompi), jos maaperä-<br>päästöt ovat mukana.   |
| <b>Maan allokaation tehostaminen</b>                        |                   |                         |                      |                                       |                    |   |
| Tilusjärjestelyiden<br>tukeminen                            | 0                 | +1                      | +2                   | +1                                    | rakenta-<br>minen  |   |
| Peltomarkkinoiden<br>toimivuuden edistä-<br>minen           | +1                | +1                      | -1                   | 0                                     | rakenta-<br>minen  | Haasteena CAP-yhteen-<br>sopivuus ja työllisyys<br>harvaanasutuilla alueilla.   |
| Metsitystuki  | 0                 | 0/+1                    | +2                   | +1                                    |                    | Vähentää nettometsäka-<br>toa. Metsityksen hehtaa-<br>rikohtainen ilmastohyöty<br>on selkeästi pienempi<br>kuin metsänhävityksen<br>välttämisen. Vaatisi pa-<br>rikseen metsänhävityk-<br>sen sääntelyä.    |

maksun hallinnollinen toteutettavuus, erityisesti tavalla, joka huomioi maaperätyypin vaikutuksen ilmastohaittaan, edellyttää ohjauksen tietopohjan kehittämistä sekä maankäyttömuutosten seurannan että lohkokohtaisen maaperätiedon osalta.

*Katvealueita* löytyy kaikista ohjauskeinoista lukuun ottamatta maankäyttömuutosmaksua (jos ulotetaan kaikkeen metsänhävitykseen), metsänhävityskieltoa, metsänhävityksen lupaehtoja ja hiilituki- ja hiiliverojärjestelmää (jos määritellään kattavasti). Tarkastelluissa ohjauskeinoissa rakentaminen on pellonraivausta useammin katvealue johtuen osittain siitä, että tässä selvityksessä on keskitytty ennen kaikkea pellonraivauskysymykseen.

### 7.3. Ohjauskeinojen yhdistely alueilla

Ohjauskeinojen katvealueet ja metsäkadon monitahoisuus ilmiönä viittaavat siihen, että olisi luultavasti tarkoituksenmukaista soveltaa useamman ohjauskeino yhdistelmää. Voi myös olla, että näiden ohjauskeinoyhdistelmien kannattaisi olla erilaisia maan eri osissa, joissa metsäkato ja sen ajurit ovat erilaisia. Ohjauskeinojen yhdistelyssä keskeisiä ulottuvuuksia ovat yhtäältä tasapaino rajoittamisen ja kannustavuuden välillä (ns. keppi vs. porkkana) ja toisaalta eri sektorien tasapainoinen kattaminen.

Ensin mainittua tavoitetta voisi pellonraivauksen osalta lähestyä yhdistämällä joko maankäyttömuutosmaksun tai muutokset eläinsuojien ympäristölupaehtoihin ja investointitukien ehtoihin (keppi) tukiin lannankäsittelylle ja/tai tilusjärjestelyille (porkkana). Maankäyttömuutosmaksua puoltaa sen kattavuus ja raivauksen vähentymisen kohdistuminen ilmastohaitan perusteella; muutokset ympäristölupaehtoihin ja investointitukiehtoihin taas olisi hallinnollisesti helpompaa toteuttaa.

Jos metsäkatoa päädytään ehkäisemään kaiken metsänhävityksen kattavan maankäyttömuutosmaksun sijasta muilla ohjauskeinoilla, olisi sektorien välisen tasapainon kannalta tärkeää, että nämä kohdistuisivat riittävän tehokkaasti sekä pellonraivaukseen että rakentamisesta johtuvaan metsänhävitykseen. Vaikuttaa siltä, että maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistus tuo lisää rakentamisen ilmastovaikutuksiin kohdistuvaa sääntelyä, josta osa saattaa koskea nimenomaan maankäytön muutosta. Tulisi myös selvittää, voisiko rakentamiseen ulottuvan maankäyttömuutosmaksun tai metsäkadon kompensatiovelvoitteen hallinnollista taakkaa keventää rajaamalla sääntelyn sovellusalaa (esimerkiksi sisällyttämällä vain riittävän suuret, esimerkiksi YVA-menettelyn alaiset ja/tai MAL-sopimuksissa määritellyt hankkeet).

Suomen eri alueet<sup>34</sup> eroavat toisistaan ensinnäkin metsänhävityksen nykyisen kannattavuuden osalta. Pellonraivaus on kannattavinta Lännessä ja kannattamatonta Koillisessa, jos peltoa suinkin on markkinoilta saatavilla suhteellisen lähellä tilaa (usein ei ole, jolloin laajentavat tilat raivaavat). Rakentamisesta aiheutuva metsänhävitys taas on kannattavinta suurten kaupunkien lähiympäristössä (sekä yksittäisissä infrastruktuuri- ja maa-ainestenottohankkeissa, joita sijoituu eri puolille maata). Pellonraivauksen osalta alueet eroavat toisistaan myös siinä, millaisia vaihtoehtoja raivaamiselle on tarjolla laajentumaan pyrkivällä tilalla. Näin ollen koko maassa yhtenäisesti käytöön otettu ohjauskeinoyhdistelmä vaikuttaisi eri tavoin maan eri osissa. Voikin olla syytä pohtia, voisiko eri alueilla ottaa ohjauskeinovalikoimasta käyttöön eri ohjauskeinoja. Tämä olisi kuitenkin luultavasti ongelmallista yhdenvertaisuuden näkökulmasta. Lisäksi tulee

---

<sup>34</sup> Kts. käyttämämme aluejako Luvusta 1.6.

muistaa, että jos eri alueille sovelletaan kovin erilaisia ohjauskeinoyhdistelmiä, se voi vääristää tuotannon sijoittumiseen liittyviä valintoja (vrt. maidon tukialueet).

Etelässä ja Lännessä peltoa on varsin runsaasti, joten paikallisia poikkeuksia lukuun ottamatta tilusjärjestelyt ja pellon ostaminen tai vuokraaminen mahdollistavat pellon saamisen suhteellisen läheltä tilaa; tähän ei kuitenkaan ryhdytä, jos raivaaminen on muita vaihtoehtoja edullisempaa. Näillä alueilla metsäkatoa rajoittavat ohjauskeinot siis työntäisivät viljelijöitä kohti raivaamisen vaihtoehtoja, jotka ovat sitä jonkin verran kalliimpia. Tätä kustannusten nousua voisi olla mahdollista kompensoida viljelijöille muilla tavoin. Samoin tilusjärjestelyiden tukeminen ja peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen sopisivat näille alueille hyvin.

Koillisessa taas pellon osuus kokonaisuus-alasta on pieni, ja monet tilat ovat sijainniltaan ikään kuin saaria. Tällöin laajentaminen tilusjärjestelyin tai peltomarkkinoiden kautta voi olla mahdollista riittävän lähellä tilakeskusta. Metsäkatoa rajoittavat ohjauskeinot saattaisivat siis monissa tapauksissa estää laajentamisen kokonaan. Ongelma on monitahoinen, koska yhtäältä voidaan kyseenalaistaa laajentamisen mielekkyys viljelyyn heikosti sopivalla alueella (jota peltoalan nykyinen vähäisyys heijastaa). Toisaalta viljelyn jatkuminen (jonka välttävään kannattavuus voi edellyttää laajentamista) ylläpitää osaltaan työllisyyttä alueella. Jos metsäkadon ilmastohaittoja halutaan vähentää koko maassa, mutta samanaikaisesti varmistaa laajentamisen mahdollisuudet myös Koillisessa, tulisikin harkita, voisiko metsäkatoa rajoittavia ohjauskeinoja kyseisellä alueella täydentää riittävän suurilla tuilla raivaustarvetta vähentäville vaihtoehdoille kuten lannankäsittelylle ja -kuljetukselle sekä mahdollisesti jopa rehun hankinnalle.

## 7.4. Ohjauskeinoyhdistelmät eri politiikkapainotuksille

Ohjauskeinojen ja ohjauskeinoyhdistelmien keskinäinen paremmuusjärjestys on viime kädessä poliittinen arvovalinta, joka riippuu erilaisille päätöksenteon näkökulmille annetuista painoarvoista. Taulukossa 8 on esitetty erilaisia politiikkapainotuksia mielessä pitäen räätälöityjä ohjauskeinoyhdistelmiä, joilla on pyritty kattamaan sekä pellonraivauksesta että rakentamisesta johtuva metsänhävitys.

*Vaikuttavuutta ja kustannustehokkuutta* painottava metsäkadon ehkäisyn ohjauskeinoyhdistelmä voisi koostua pellonraivauksen osalta maankäyttömuutosmaksusta ja peltomarkkinoiden toimivuuden edistämisestä ja rakentamisesta johtuvan raivauksen osalta kaavoituksen ja joko maankäyttömuutosmaksun tai kompensointivelvoitteen yhdistelmästä (Taulukko 8). Tässä

**Taulukko 8.** Metsäkadon ehkäisyn ohjauskeinoyhdistelmiä eri politiikkapainotuksille.

|                                     | Ehkäistävä metsänhävitystyyppi                                     |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Ohjauskeinoyhdistelmä               | Viljelysmaaksi   | Rakentamiseen   |
| "Vaikuttavat ja kustannustehokkaat" | Maankäyttömuutosmaksu ja peltomarkkinoiden toimivuuden edistäminen | Kaavoitus ja maankäyttömuutosmaksu tai kompensointivelvoite |
| "Helpot hyväksyä"                   | Tuki lannankäsittelyn tehostamiseen ja tilusjärjestelyihin         | Kaavoitus (ilman kiristyksiä nyky-menettelyihin)            |
| "Kätevät toimeenpanna"              | Eläinsuojien ympäristölupaehdot ja investointitukien ehdot         | Kaavoitus (ilman kiristyksiä nyky-menettelyihin)            |

yhteydessä kaavoitus on ajateltu nykyistä voimakkaammin metsänhävityksen välttämiseen ohjaavaksi, esimerkiksi maankäytön suunnittelun hierarkiaa (kts. Maaperästrategia) soveltaen.

*Helposti hyväksyttäväksi* koettu metsäkadon ehkäisyn ohjauskeinoyhdistelmä voisi muodostua pellonraivauksen osalta tuesta lannankäsittelyn tehostamiseen ja tilusjärjestelyihin sekä rakentamisesta johtuvan raivauksen osalta kaavoitukseen ilman merkittäviä kiristyksiä nykymenettelyihin.

*Kätevää toimeenpanoa* painottava metsäkadon ehkäisyn ohjauskeinoyhdistelmä taas voisi koostua pellonraivauksen osalta muutoksista eläinsuojien ympäristölupaehtoihin ja investointien ehtoihin sekä rakentamisesta johtuvan raivauksen osalta kaavoitukseen ilman kiristyksiä nykymenettelyihin. Nykyisenkaltaisen kaavoitusmenettelyn jatkaminen on siis tässä ajateltu toimeenpanon hallinnollisen taakan kannalta neutraaliksi.

Käytännössä metsäkatoa ehkäisevä ohjaus voisi rakentua ajallisesti portaittain. Ensin otettaisiin käyttöön helposti hyväksyttäviä ja/tai hallinnollisesti helposti toimeenpantavia ohjauskeinoja ja seurattaisiin näiden sekä muun – ennen kaikkea EU:sta tulevan – sääntelyn vaikutuksia. Jos metsäkato ei kuitenkaan vähentyisi Suomessa asetettujen tavoitteiden mukaisesti, käyttöön otettaisiin vaikuttavampia keinoja.

## 7.5. Yhteenveto

Vaikka metsäkato on Suomessa vähentynyt sen huippuvuosista, se aiheuttaa silti merkittävän osan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, lisää vesistökuormitusta ja heikentää luonnon monimuotoisuuden tilaa. Nykyinen toimintaympäristö, metsänhävityksen ilmastolliset ja ympäristölliset haitat sekä odotettavissa olevat tulevat trendit viittaavat vahvasti siihen, että ohjauskeinoille metsäkadon ehkäisemiseksi on selkeä tarve.

Metsänhävityksestä aiheutuvan ilmastohaitan suuruus voidaan määrittää huomioiden puuston lähtötila, puuston kasvu, metsänhoito sekä uusi maankäyttömuoto, maaperätyyppi ja maantieteellinen sijainti. Pellonraivauksen kokonaisilmastohaitta on suurista maaperäpäästöistä johtuen turvemaalla moninkertainen kivennäismaahan nähden, silloinkin kun turvemaalla viljellään vain monivuotisia kasveja. Kivennäismaalla maan puustottomaksi jättävän rakentamisen aiheuttama ilmastohaitta vastaa suuruudeltaan pellonraivauksen ilmastohaittaa. Maantieteelliset erot metsänhävityksen ilmastohaitassa ovat varsin pieniä verrattuna maaperätyypin merkityseen.

Maankäyttömuutosmaksu on taloudellinen ohjauskeino, jolla metsänhävityksestä aiheutuva ilmastohaitta voidaan sisäistää eli saattaa osaksi maanomistajan päätöksentekoa. Maankäyttömuutosmaksun ohjausvaikutus olisi merkittävämpi pellonraivauksesta aiheutuvan metsäkadon hillitsemisessä kuin rakentamisesta aiheutuvan metsäkadon hillitsemisessä. Ilmastohaitan mukaan asetettu maankäyttömuutosmaksu rajoittaisi jo kohtuullisella päästöhinnalla tehokkaasti uusien turvepeltojen raivaamista, joten sen päästövähennyspotentiaali pellonraivauksen hillinnan osalta on suuri.

Maankäyttömuutosmaksu toteuttaa yleisesti hyväksytyä saastuttaja maksaa -periaatetta, mutta maksua ei välttämättä koettaisi hyväksyttävänä ohjauksen kohteena olevien toimijoiden joukossa. Maankäyttömuutosmaksun hyväksyttävyyttä ja hallinnollista toteutettavuutta on mahdollista parantaa maksun soveltamisalan rajauksilla, kuten vapauttamalla maksusta pienimuotoinen peltolohkojen oikaisu ja sisällyttämällä rakentamisen osalta vain riittävän suuret

hankkeet. Maankäyttömuutosmaksun toimeenpanon kannalta on tärkeää vahvistaa tietopohjaa maankäytön muutoksista ja maaperän lohko-kohtaisista ominaisuuksista.

Metsäkadon hillitsemiseksi on olemassa lukuisia potentiaalisia ohjauskeinoja, joilla on kullakin omat vahvuutensa, heikkoutensa ja katvealueensa. Tarkoituksenmukaisinta olisikin soveltaa useamman ohjauskeinon yhdistelmää. Sekä pellonraivauksen että rakentamisesta aiheutuvan metsänhävityksen kattava ohjauskeinoyhdistelmä on mahdollista rakentaa painottaen esimerkiksi vaikuttavuutta ja kustannustehokkuutta, hyväksyttävyyttä, tai hallinnollisen toteutuksen helppoutta. Keskeistä olisi sopia kansallisesta metsäkadon ja sen päästöjen tavoitetasosta, jonka suhteen käyttöön otettavien ohjauskeinojen ja EU-lähtöisen sääntelyn vaikutuksia voidaan arvioida.



## Viitteet

- Aakkula, J. 2014 Ympäristötuen vaikuttavuuden seurannan tausta. Teoksessa: Aakkula, J. & Lepänen, J. (toim.). Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimus (MYT-VAS 3) – loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 3/2014. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. s. 13–16. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-852-7>
- Aakkula, J., Asikainen, A., Kohl, J., Lehtonen, A., Lehtonen, H., Ollilla, P., Regina, K., Salminen, O., Sievänen, R. & Tuomainen, T. 2019. Maatalous- ja LULUCF-sektorien päästö- ja nielukehitys vuoteen 2050. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 20/2019. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. 70 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-650-8>
- Auer, J., Karikallio, H., Miettinen, A., Muilu, T., Voutilainen, O., Yli-Viikari, A. & Yrjölä, T. 2021. Kansallisen pohjoisen tuen arviointi. PTT työpapereita 205. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PTT. 60 s. [https://www.ptt.fi/media/julkaisut/tyopaperit/tp\\_205\\_kansallisen\\_pohjoisen\\_tuen\\_arviointi.pdf](https://www.ptt.fi/media/julkaisut/tyopaperit/tp_205_kansallisen_pohjoisen_tuen_arviointi.pdf)
- Baccini, A., Goetz, S.J., Walker, W.S., Laporte, N.T., Sun, M., Sulla-Menashe, D., Hackler, J., Beck, P.S.A., Dubayah, R., Friedl, M.A., Samanta, S. & Houghton, R.A. 2012. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change* 2(3): 182–185. <https://doi.org/10.1038/nclimate1354>
- Baumol, W.J. 1972. On Taxation and the Control of Externalities. *American Economic Review* 62(3): 307–322. <http://www.jstor.org/stable/1803378>
- Beard, N. & Swinbank, A. 2001. Decoupled payments to facilitate CAP reform. *Food Policy* 26(2): 121–145. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(00\)00041-5](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(00)00041-5)
- Bollandsås, O.M., Buongiorno, J. & Gobakken, T. 2008. Predicting the growth of stands of trees of mixed species and size: a matrix model for Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23(2): 167–178. <https://doi.org/10.1080/02827580801995315>
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, C.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S. & Naeem, S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486: 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>
- EC, European Commission. 2011. Roadmap to a Resource Efficient Europe. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>
- EC, European Commission. 2019. Communication on Stepping up EU Action to Protect and Restore the World's Forests. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1565272554103&uri=CELEX:52019DC0352>
- EC, European Commission. 2020. Biodiversity strategy for 2030. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1590574123338&uri=CELEX:52020DC0380>
- EC, European Commission. 2021a. LULUCF Revision Proposal. [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision-regulation-ghg-land-use-forestry-with-annex\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision-regulation-ghg-land-use-forestry-with-annex_en.pdf)
- EC, European Commission. 2021b. Amendment to the Renewable Energy Directive. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0557>

- EC, European Commission. 2021c. Proposal for a regulation on deforestation-free products. [https://ec.europa.eu/environment/publications/proposal-regulation-deforestation-free-products\\_en](https://ec.europa.eu/environment/publications/proposal-regulation-deforestation-free-products_en)
- EC, European Commission. 2021d. Forest Strategy Communication. [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-new-eu-forest-strategy-2030\\_with-annex\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-new-eu-forest-strategy-2030_with-annex_en.pdf)
- EC, European Commission. 2021e. EU Soil Strategy for 2030. Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. [https://ec.europa.eu/environment/publications/eu-soil-strategy-2030\\_en](https://ec.europa.eu/environment/publications/eu-soil-strategy-2030_en)
- EC, European Commission. 2021f. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2013/34/EU, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Regulation (EU) No 537/2014, as regards corporate sustainability reporting. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0189>
- EP, European Parliament. 2020. EP resolution on an EU legal framework to halt EU-driven global deforestation. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0285\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0285_EN.pdf)
- EU, European Union. 2018. Regulation (EU) 2018/841 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry in the 2030 climate and energy framework, and amending Regulation (EU) No 525/2013 and Decision No 529/2013/EU. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.156.01.0001.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.156.01.0001.01.ENG)
- EU, European Union. 2020. Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0852>
- Faustmann, M. 1849. Berechnung des Wertes welchen Waldboden sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Waldwirtschaft besitzen. Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung 15, 441–455.
- Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen, M., Härkönen, L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Mattsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantausta, T. & Ukonmaanaho, L. 2020. Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 – MetsäVesi-hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:6. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. 77 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>
- Haakana, M., Ollila, P., Regina, K., Riihimäki, H. & Tuomainen, T. 2015. Menetelmä maankäytön kehityksen ennustamiseen Pinta-alojen kehitys ja kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2040. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 51/2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 32 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-103-7>
- Heikkilä, A.-M. 2021. Maatalouden rakennetuen valintakriteereiden arviointi ja kehittäminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 84/2021. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 33 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-319-0>
- Hiironen, J. 2012. Peltotilujärjestelyn vaikutuksista ja kannattavuudesta. Doctoral Dissertations 21/2012. Espoo: Aalto University. 252 s. <https://aaltodoc.aalto.fi/443/handle/123456789/5167>

- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Helsinki: Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. 704 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Hyvönen, T., Heliölä, J., Koikkalainen, K., Kuussaari, M., Lemola, R., Miettinen, A., Rankinen, K., Regina, K. & Turtola, E. 2020. Maatalouden ympäristötoimenpiteiden ympäristö- ja kustannustehokkuus (MYTTEHO): Loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2020. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 76 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-919-4>
- Hänsel, M.C., Drupp, M.A., Johansson, D.J., Nesje, F., Azar, C., Freeman, M.C., Groom, B. & Sterner, T. 2020. Climate economics support for the UN climate targets. *Nature Climate Change*, 10(8): 781–789. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0833-x>
- IPCC. 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., & Midgley, P.M. (eds.)]. Cambridge & New York: Cambridge University Press. 1535 p.
- Kankare, K. 2020. Suomen peltojen tilusrakenne ja sen kehittyminen. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/321325/Kankare\\_Kimmo\\_tutkielma\\_2020.pdf](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/321325/Kankare_Kimmo_tutkielma_2020.pdf)
- Korhonen, A., Siitonen, J., Kotze, D.J., Immonen, A. & Hamberg, L. 2020. Stand characteristics and dead wood in urban forests: Potential biodiversity hotspots in managed boreal landscapes. *Landscape and Urban Planning* 201: 103855. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103855>
- Korhonen, A., Penttilä, R., Siitonen, J., Miettinen, O., Immonen, A. & Hamberg, L. 2021. Urban forests host rich polypore assemblages in a Nordic metropolitan area. *Landscape and Urban Planning* 215: 104222. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104222>
- Kouki, J., Junninen, K., Mäkelä, K., Hokkanen, M., Aakala, T., Hallikainen, V., Korhonen, K.T., Kuuluvainen, T., Loiskekoski, M., Mattila, O., Matveinen, K., Punntila, P., Ruokanen, I., Valkonen, S. & Virkkala, R. 2018. Metsät. Teoksessa: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 – Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. Helsinki: Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. s. 475–567. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Kuuluvainen, T. & Gauthier, S. 2018. Young and old forest in the boreal: critical stages of ecosystem dynamics and management under global change. *Forest Ecosystems* 5: 26. <https://doi.org/10.1186/s40663-018-0142-2>
- Kärkkäinen, L., Haakana, M., Heikkinen, J., Helin, J., Hirvelä, H., Jauhiainen, L., Laturi, J., Lehtonen, L., Lintunen, J., Niskanen, O., Ollila, P., Peltonen-Sainio, P., Regina, K., Salminen, O., Tuomainen, T., Uusivuori, J., Wall, A. & Packalen, T. 2019. Maankäyttösektorin toimien mahdollisuudet ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 67/2018. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. 68 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-618-8>
- Kärkkäinen, L., Lehtonen, H., Helin, J., Lintunen, J., Peltonen-Sainio, P., Regina, K., Uusivuori, J. & Packalen, T. 2020. Evaluation of policy instruments for supporting greenhouse gas mitigation efforts in agricultural and urban land use. *Land Use Policy* 99: 104991. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104991>

- Kässi, P., Niskanen, O. & Lehtonen, H. 2015. Pellonhankinnan vaihtoehdot, kustannukset ja peltomarkkinoiden toimivuus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 30/2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 37 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-034-4>
- Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta (1114/2020). Maa- ja metsätalousministeriö. Voimaantulo 1.1.2021–31.12.2023.
- Laki pellonraivausmaksusta (602/1987). Maa- ja metsätalousministeriö. Voimaantulo 1.7.1987–31.12.1991.
- Laki pellonraivauksen määräaikaisesta rajoittamisesta (1385/1991). Maa- ja metsätalousministeriö. Voimaantulo 1.1.1992–31.12.1995. 1 §:n 3 mom. 2. virkettä sovelletaan 1.1.1993 lukien.
- Lehtilä, A., Koljonen, T., Laurikko, J., Markkanen, J. & Vainio, T. 2021. Energiajärjestelmän ja kasvihuonekaasujen kehitykset. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:67. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. 81 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-318-0>
- Lehtomaa, L., Ahonen, I., Hakamäki, H., Häggblom, M., Jantunen, J., Jutila, H., Järvinen, C., Kempainen, R., Kondelin, H., Laitinen, T., Lipponen, M., Mussaari, M., Pessa, J., Raatikainen, K.J., Raatikainen, K., Tuominen, S., Vainio, M., Vieno, M. & Vuomajoki, M. 2018. Perinnebiotoopit. Teoksessa: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 – Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset Suomen ympäristö 5/2018. Helsinki: Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. s. 659–757. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Lehtonen, A., Mäkipää, R., Heikkinen, J., Sievänen, R. & Liski, J. 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. *Forest Ecology and Management* 188(1–3): 211–224. <https://doi.org/10.1016/j.fo-reco.2003.07.008>
- 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., Rikkonen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, 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. 3. korjattu painos. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 121 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>
- Lehtonen, H. 2001. Principles, structure and application of dynamic regional sector model of Finnish agriculture. Publications 98. Helsinki: Agrifood Research Finland. 265 p. Academic dissertation. Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Technology.
- Lehtonen, H. 2015. Evaluating adaptation and the production development of Finnish agriculture in climate and global change. *Agricultural and Food Science* 24(3): 219–234. <https://doi.org/10.23986/afsci.51080>
- Lehtonen, H., Niskanen, O., Karhula, T. & Jansik, C. 2017. Maatalouden rakennekehitys ja investointitarve vuoteen 2030. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2017. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 57 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-383-3>

- Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakkula, J., Jallinoja, M., Rasi, S. & Niemi, J. 2020. Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. Helsinki: Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta>
- Liski, J., Lehtonen, A., Palosuo, T., Peltoniemi, M., Eggers, T., Muukkonen, P. & Mäkipää, R. 2006. Carbon accumulation in Finland's forests 1922–2004 – an estimate obtained by combination of forest inventory data with modelling of biomass, litter and soil. *Annals of Forest Science* 63(7): 687–697. <https://doi.org/10.1051/forest:2006049>
- Luonnonvarakeskus. 2021. Pellon vuokrahinnat aikasarja. [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/aikasarja/pellon\\_vuokrahinnat/](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/aikasarja/pellon_vuokrahinnat/)
- Lylykangas, K., Lahti, P. & Vainio, T. 2013. Ilmastotavoitteita toteuttava asemakaavoitus. Aaltoyliopiston julkaisusarja Tiede + Teknologia 13/2013. Helsinki: Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu. 125 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5340-0>
- Maanavilja, L., Tuomainen, T., Aakkula, J., Haakana, M., Heikkinen, J., Hirvelä, H., Kilpeläinen, H., Koikkalainen, K., Kärkkäinen, L., Lehtonen, H., Miettinen, A., Mutanen, A., Myllykangas, J.-P., Ollila, P., Viitanen, J., Vikfors, S. & Wall, A. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035: Maan käyttö- ja maataloussektorin skenaariot. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:63. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-263-3>
- Maanmittauslaitos. 2019. Kiinteistökauppatilastot 2019. <https://khr.maanmittauslaitos.fi/tilastopalvelu/rest/API/kiinteistokauppojen-tilastopalvelu.html?v=2022.0.0#>
- Maanmittauslaitos. 2021. Peltojen kauppahinnat 2010–2020. <https://khr.maanmittauslaitos.fi/tilastopalvelu/rest/API/kiinteistokauppojen-tilastopalvelu.html?v=2022.0.0#>
- Metsätalostollinen vuosikirja 2021. Helsinki: Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-325-1>
- Miettinen, J. 2020. Essays on optimal forest management and water protection. *Dissertationes Forestales* 296. Academic dissertation. University of Helsinki. <https://doi.org/10.14214/df.296>
- Newbold, T. 2018. Future effects of climate and land-use change on terrestrial vertebrate community diversity under different scenarios. *Proceedings of the Royal Society B* 285: 20180792. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.0792>
- Niemi, J. & Väre, M. (toim.) 2019. Suomen maa- ja elintarviketalous 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2019. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 105 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-769-5>
- Nieminen, M., Launiainen, S., Ojanen, P., Sarkkola, S. & Laurén, A. 2020. Metsätalouden vesistökuormitus: nykykäsitys ja tulevaisuuden menetelmäkehitys. *Metsätieteen aikakauskirja* 2020–10336. Katsaus. 9 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10336>
- Niskanen, O. & Lehtonen, E. 2014. Maatilojen tilusrakenne ja pellonraivaus Suomessa 2000-luvulla. MTT raportti 150. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 27 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-545-5>

- Niskanen, O., Valtiala, J. & Wejberg, H. 2021. Maapankkitoiminta tilusjärjestelyjen ja ilmasto-päästöjen hillinnän apuvälineenä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2021. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 29 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-334-3>
- Ollikainen, M., Järvelä, M., Peltonen-Sainio, P., Grönroos, J., Lötjönen, S., Kortetmäki, T., Regina, K., Hakala, K. & Palosuo, T. 2014. Ympäristöllisesti ja sosiaalisesti kestävä ilmastopoliitiikka maataloudessa. Raportti 1/2014. Suomen ilmastopaneeli. 29 s. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Ilmastopaneeli\\_Ymparistollisesti-ja-sosiaalisesti-kestava-ilmastopoliitiikka-maataloudessa.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Ilmastopaneeli_Ymparistollisesti-ja-sosiaalisesti-kestava-ilmastopoliitiikka-maataloudessa.pdf)
- Ovaska, S. & Rikkinen, P. 2019. Tilusrakenteen parantamistoimien yhteiskunnallisten vaikutusten arviointi: Esiselvitys ja indikaattorikokoelma kokonaisvaltaisempaan arviointiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2019. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 42 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-787-9>
- Palva, R. 2019. Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. TTS:n julkaisu 447. Rajamäki: Työtehoseura ry. 16 s. [https://www.tts.fi/files/2480/Konetyon\\_kustannukset\\_ja\\_tilastolliset\\_urakointihinnat\\_20.9.2019.pdf](https://www.tts.fi/files/2480/Konetyon_kustannukset_ja_tilastolliset_urakointihinnat_20.9.2019.pdf)
- Pigou, A.C. 1920. The Economics of Welfare. London: Macmillan & Co.
- Piironen, T., Saastamoinen, U., Leskinen, P., Oinonen, K., Malmi, P., Strandell, A., Rehunen, A., Vartiainen, K., Saarela, S.-R., Sankelo, P., Kangas, H.-L., Peltomaa, J., Ruokamo, E. & Rumukainen, M. 2021. Maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksen ilmastovaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskus. 120 s. [https://mrluudistus.fi/wp-content/uploads/2021/01/MRL\\_ilmastovaikutusten\\_arviointi\\_raportti\\_taitettu\\_150121.pdf](https://mrluudistus.fi/wp-content/uploads/2021/01/MRL_ilmastovaikutusten_arviointi_raportti_taitettu_150121.pdf)
- Pohjola, J., Tuomainen, T. & Uusivuori J. 2008. Arvio metsänhävitysmaksun toteutettavuudesta. Metsätutkimuslaitos. Muistio maa- ja metsätalousministeriölle.
- Powers, R.P. & Jetz, W. 2019. Global habitat loss and extinction risk of terrestrial vertebrates under future land-use-change scenarios. Nature Climate Change 9: 323–329. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0406-z>
- 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>
- Puustinen, M., Granlund, K., Salo, T., Siimes, K., Tattari, S., Väisänen, S., Koskiaho, J. & Linjama, J. 2010. Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutukset muuttuvissa ilmasto-oloissa. Suomen Maataloustieteellisen Seuran Tiedote 26: 1–8. <https://journal.fi/smst/article/view/75702/37108>
- Puustinen, M., Tattari, S., Väisänen, S., Virkajärvi, P., Rätty, M., Järvenranta, K., Koskiaho, J., Röman, E., Sammalkorpi, I., Uusitalo, R., Lemola, R., Uusi-Kämpä, J., Lepistö, A., Hjerppe, T., Riihimäki, J. & Ruuhijärvi, J. 2019. Ravinteiden kierrätys alkutuotannossa ja sen vaikutukset vesien tilaan – KiertoVesi-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22/2019. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 142 s. <http://hdl.handle.net/10138/304956>
- Pyykkönen, P., Bäckman, S. & Puttaa, E. 2013. Rakennemuutos Suomen kotieläintaloudessa. PTT työpapereita 143. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PTT. 51 s. <http://www.ptt.fi/media/liitteet/tp143.pdf>



- Rankinen, K., Cano Bernal, J. & Kortelainen, P. 2019. Vesistöihin päätyvä orgaaninen aines. Peltoimaan orgaaninen aines – mitä, missä, milloin? -seminaari 25.3.2019. [https://www.il-mastoviisas.fi/wp-content/uploads/2019/03/Rankinen\\_Katri\\_ORANKI\\_25032019.pdf](https://www.il-mastoviisas.fi/wp-content/uploads/2019/03/Rankinen_Katri_ORANKI_25032019.pdf)
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1. Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 8/2008. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 264 s. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37930/SY\\_8\\_2008\\_Osa\\_1.pdf?sequence=16](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37930/SY_8_2008_Osa_1.pdf?sequence=16)
- Rautiainen, A., Lintunen, J. & Uusivuori, J. 2017. Carbon taxation of the land use sector—the economics of soil carbon. *Natural Resource Modeling* 30: e12126. <https://doi.org/10.1111/nrm.12126>
- Rikkonen, P. (toim.) 2015. Maatalouden energia- ja ilmastopolitiikan suuntia vuoteen 2030. Hilintäkeinojen analyysi tilatason vaikutuksista ja keinojen hyväksyttävyydestä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 108 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-044-3>
- Samuelson, P.A. 1976. Economics of forestry in an evolving society. *Economic Inquiry* 14(4): 466–492. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1976.tb00437.x>
- Simola, A. 2018. Government payments, market profits and structural change in agriculture. *Journal of Evolutionary Economics* 28(4): 837–857. <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0583-3>
- Statistics Finland. 2021 Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2019. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. Submission to the European Union. [https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fi\\_nir\\_eu\\_2019\\_2021-03-15.pdf](https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fi_nir_eu_2019_2021-03-15.pdf)
- Suomen CAP-suunnitelma 2023–2027. 2021. [https://mmm.fi/documents/1410837/12210688/Suomen+CAP-suunnitelma\\_nettiin.pdf/bdeff919-6355-93b9-662b-05d2c07d9ba3/Suomen+CAP-suunnitelma\\_nettiin.pdf?t=1640251569275](https://mmm.fi/documents/1410837/12210688/Suomen+CAP-suunnitelma_nettiin.pdf/bdeff919-6355-93b9-662b-05d2c07d9ba3/Suomen+CAP-suunnitelma_nettiin.pdf?t=1640251569275)
- Suomen perustuslaki (731/1999). Oikeusministeriö. Voimaantulo 1.3.2000.
- Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016. Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025. Ympäristöministeriön raportteja 17/2016. Helsinki: Ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö. 75 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4606-0>
- Tattari, S., Puustinen, M., Koskiaho, J., Röman, E. & Riihimäki, J. 2015. Valuma-alueen eri lähteistä tulevan vesistökuormituksen arviointi ja vähentämismahdollisuudet. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 52 s. [https://energia.fi/files/402/syke\\_maankayton\\_vesisto-vaikutukset\\_raportti\\_3132015.pdf](https://energia.fi/files/402/syke_maankayton_vesisto-vaikutukset_raportti_3132015.pdf)
- Tattari, S., Koskiaho, J., Kosunen, M., Lepistö, A., Linjama, J. & Puustinen, M. 2017. Nutrient loads from agricultural and forested areas in Finland from 1981 up to 2010 – can the efficiency of undertaken water protection measures seen? *Environmental Monitoring and Assessment* 189: 95. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-5791-z>
- Tiitu, M., Helminen, V., Järvenpää, E., Härmä, P., Hatunen, S. & Rehunen, A. 2015. Rakennetun alueen pinta-alan ennakointi – paikkatietoaineistojen ja -menetelmien hyödyntäminen

- rakennetun alueen muutosten laskennassa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2015. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 45 s. <http://hdl.handle.net/10138/155615>
- Tilastokeskus. 2021. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2020. Tilastokeskus. Helsinki. 110 s. [https://www.tilastokeskus.fi/static/media/uploads/yymp\\_kahup\\_1990-2020\\_2021\\_23462\\_net.pdf](https://www.tilastokeskus.fi/static/media/uploads/yymp_kahup_1990-2020_2021_23462_net.pdf)
- Tilastokeskus. 2022. Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakennus- ja asuntotuotanto. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/ras/index.html>
- Timonen, R. 2020. Selvitys rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:11. Helsinki: Ympäristöministeriö. 87 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-204-4>
- Tornivaara-Ruikka, R. 2006. Hulevesien käsittely maankäytön suunnittelussa. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 3/2006. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus. 38 s. <http://hdl.handle.net/10138/44961>
- UNFCCC. 2021. Finland. 2021 Common Reporting Format (CRF) Table. <https://unfccc.int/documents/271520>
- Valtioneuvosto. 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-190-6>
- Valtioneuvosto. 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019: Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31. Helsinki: Valtioneuvosto. 216 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>
- Valtioneuvoston asetus metsityksen määräaikaisesta tukemisesta (103/2021). Työ- ja elinkeinoministeriö. Voimaantulo 1.2.2021–31.12.2023.
- van Kooten, G.C., Binkley, C.S. & Delcourt, G. 1995. Effect of Carbon Taxes and Subsidies on Optimal Forest Rotation Age and Supply of Carbon Services. *American Journal of Agricultural Economics* 77(2): 365–374. <https://doi.org/10.2307/1243546>
- Vesilaki (587/2011). Oikeusministeriö. Voimaantulo 1.1.2012.
- Viitala, E.-J., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Wall, A., Wejberg, H. & Lehtonen, H. 2022. Maa- ja metsätalouden kannustejärjestelmien ilmastovaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2022. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 96 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-388-6>
- Virtanen, K., Hänninen, P., Kallinen, R.-L., Vartiainen, S., Herranen, T. & Jokisaari, R. 2003. Suomen turvevarat 2000. Tutkimusraportti 156. Espoo: Geologian tutkimuskeskus. 101 s. [https://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr\\_156.pdf](https://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_156.pdf)
- Winqvist, E., Luostarinen, S., Kässi, P., Pyykkönen, V. & Regina, K. 2015. Biokaasulaitos osana maatalan toimintoja – kannattavuus ja kasvihuonekaasujen päästövähennys. Teoksessa: Rikkinen, P. (toim.). Maatalouden energia- ja ilmastopolitiikan suuntia vuoteen 2030. Hillintäkeinojen analyysi tilatason vaikutuksista ja keinojen hyväksyttävyydestä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus. s. 45–56. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-044-3>



## Liitteet

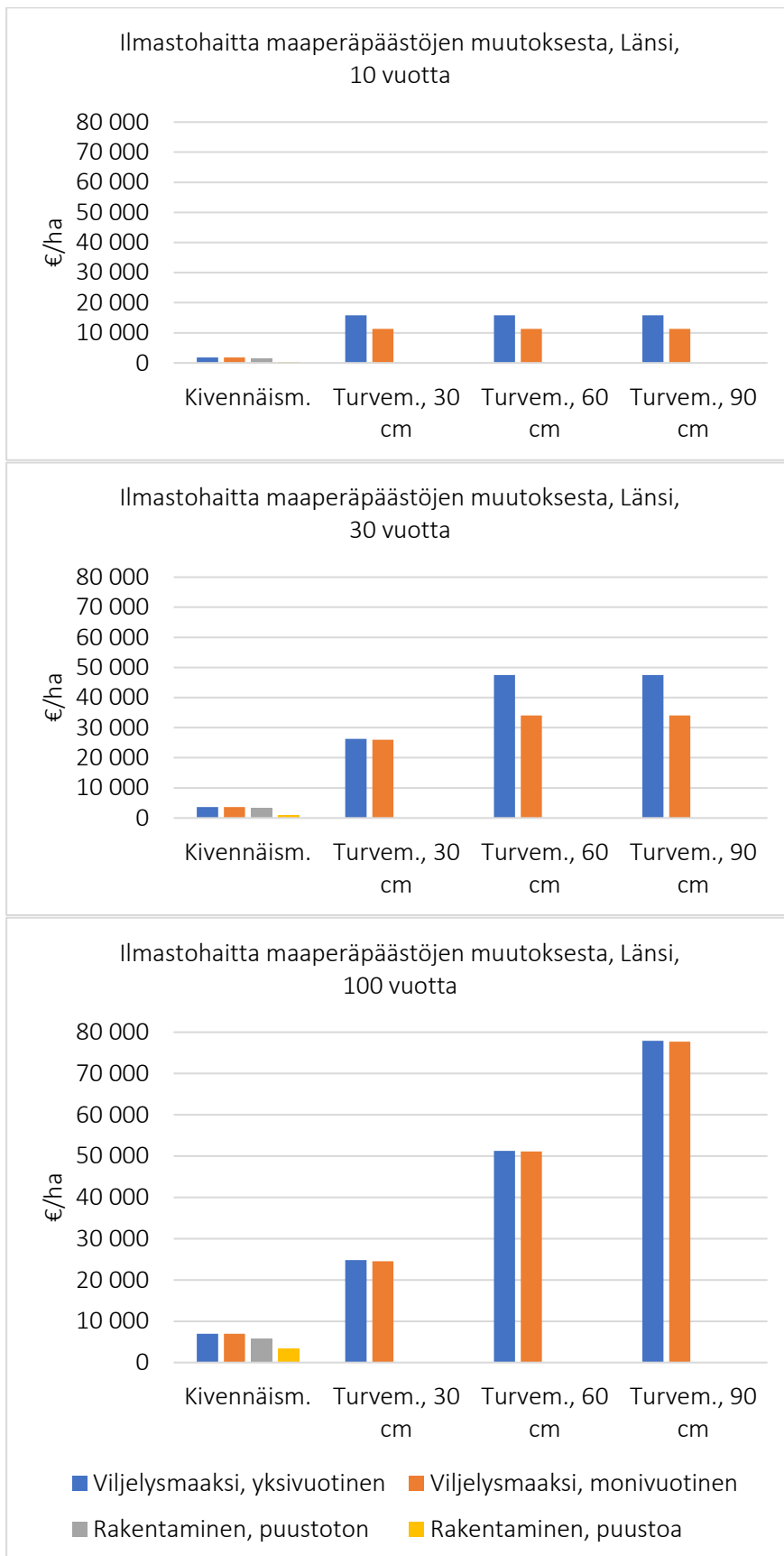
### Liite 1. Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta ilman diskonttaamista

Kuvassa L1 esitetään maaperäpäästöjen muutoksesta aiheutuva ilmastohaitan suuruus, kun metsä korvataan viljelysmaalla (kivennäismaa ja turvemaa 30, 60 ja 90 cm turvekerroksilla) tai rakennetulla maalla (vain kivennäismaa). Toisin kuin Luvussa 2.3, haitan suuruus on laskettu ilman diskonttaamista. Sen sijaan haitan suuruudessa on huomioitu kasvihuonekaasupäästöt 10, 30 ja 100 vuoden aikahorisonteilla, mutta eri aikoina tapahtuvat päästöt ovat laskennassa samanarvoisia. Päästöjen lykkäämisestä ei siis ole ilmastohyötyä kuin siltä osin, kuinka paljon niitä saadaan lykättyä tarkasteluhorisontin ulkopuolelle.

Kuvasta L1 havaitaan, että aikahorisontin pituus vaikuttaa merkittävästi ilmastohaitan suuruuteen. Kivennäismailla ilmastohaitan suuruus kasvaa aikahorisontin pituuden mukana, koska vuotuiset päästöerot kumuloituvat tarkastelujakson pidetessä. Turvemalla aikahorisontin vaikutus ilmastohaittaan ei ole yhtä suoraviivainen. Tähän vaikuttaa se, että maaperän turve loppuu eri aikaan eri maankäyttömuodoissa. Lyhyellä aikahorisontilla maaperästä ehtii päästä suhteessa vain vähän kasvihuonekaasuja ja siksi haitta on suhteessa alhainen. Turvekerroksen paksuudella ei ole merkitystä, koska esim. 10 vuoden aikahorisontilla turve ei lopu ohuimmastaakaan eli 30 cm turvepatjasta. Sen sijaan viljelykasvin valinnalla on merkitystä, koska monivuotisilla kasveilla päästöt kumuloituvat hitaammin ja siksi haitta on yksivuotisia kasveja alempi.

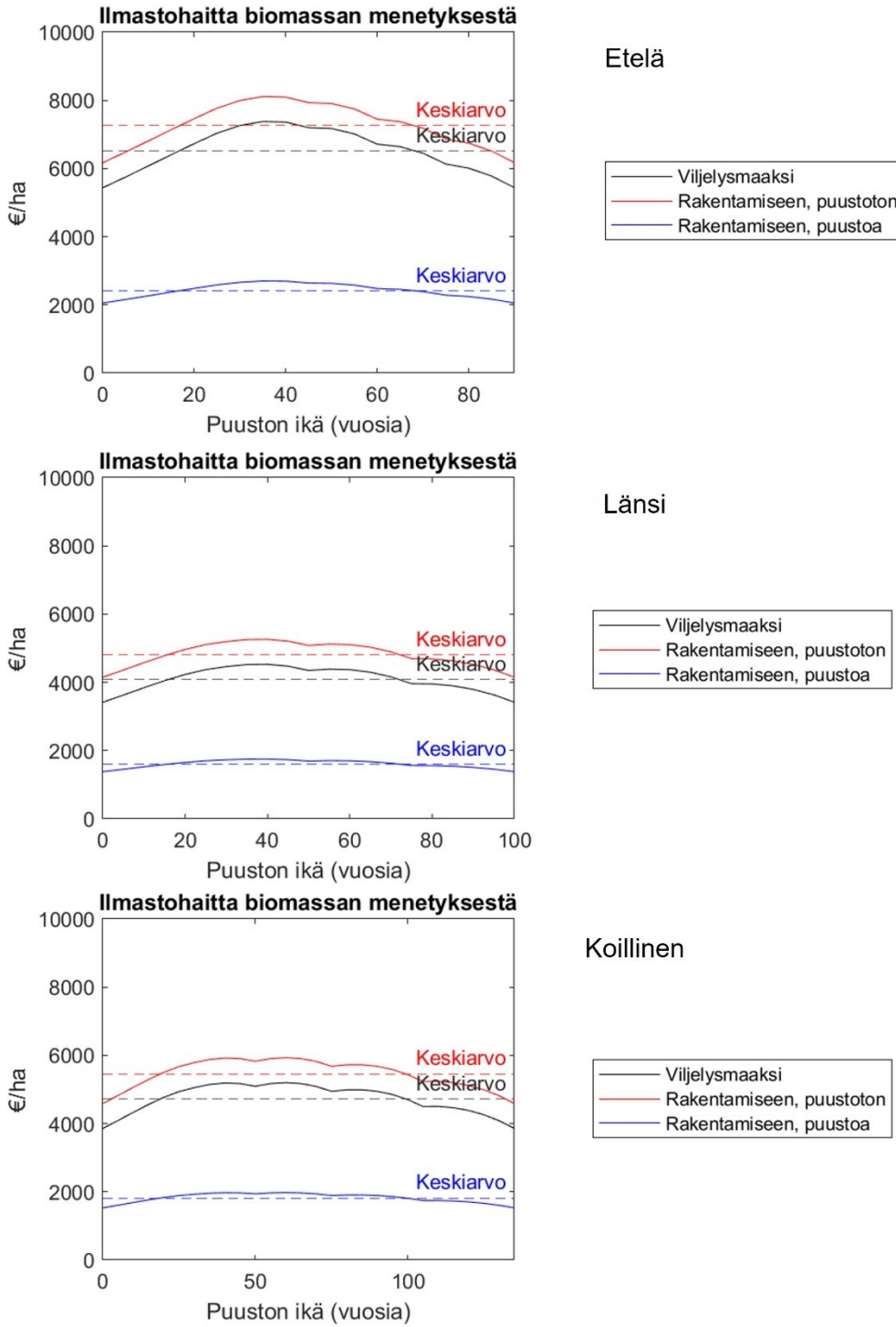
Tilanne monimutkaistuu, kun aikahorisonttia pidennetään. 30 vuoden aikahorisontilla viljelymaan 30 cm turvepatja ehtii loppua molemmilla viljelyskasveilla, mutta 60 ja 90 cm patjat eivät. Pitkällä 100 vuoden aikahorisontilla viljelysmaan turvekerrokset ovat loppuneet kaikilla tarkastelluilla turvekerroksilla. 60 cm turvekerroksen ja yksivuotisen viljelykasvin tapauksessa metsämaan turvekerros on myös hajonnut jo suhteellisen pitkälle ja siksi ilmastohaitta on samalla tasolla kuin 30 vuoden aikahorisontilla. Paksuimman turvekerroksen tapauksessa metsämaalla olisi vielä paljon turvetta ja pellonraivauksen ilmastohaitan suuruus on korkea.

Mielenkiintoisesti yksi- ja monivuotisen kasvin viljelyllä on vaikutusta ilmastohaittaan vain lyhyellä aikavälillä. Näin lasketun ilmastohaitan suuruus on korkeimmillaan ajanhetkellä, jolloin viljelysmaakäytössä turve loppuisi maaperästä. Siten niin lyhyellä kuin hyvin pitkälläkin aikavälillä ilmastohaitan suuruus jää suhteessa alhaiseksi. Karkeasti voidaan todeta, että koron maldattaminen vaikuttaa tuloksiin saman suuntaisesti kuin aikahorisontin pidentäminen. Koska tässä tarkastellussa laskentatavassa eri ajankohtien päästöjä painotetaan samalla tavalla, on haitan suuruuden kannalta keskeistä kumulatiivisten päästöjen erotus vertailtavissa maankäyttömuodoissa. Maantieteellisen sijainnin vaikutus ei ole kovin merkittävä. Tämä vastaa havain-toja Luvussa 2.3.

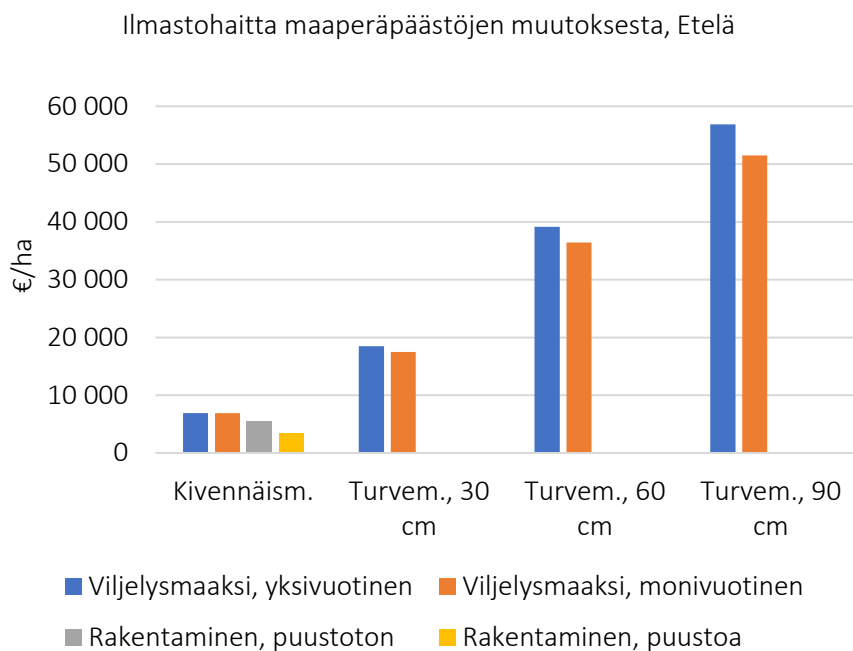


**Kuva L1.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., ilman diskonttausta ja aikahorisonteilla 10, 30 ja 100 vuotta, Länsi.

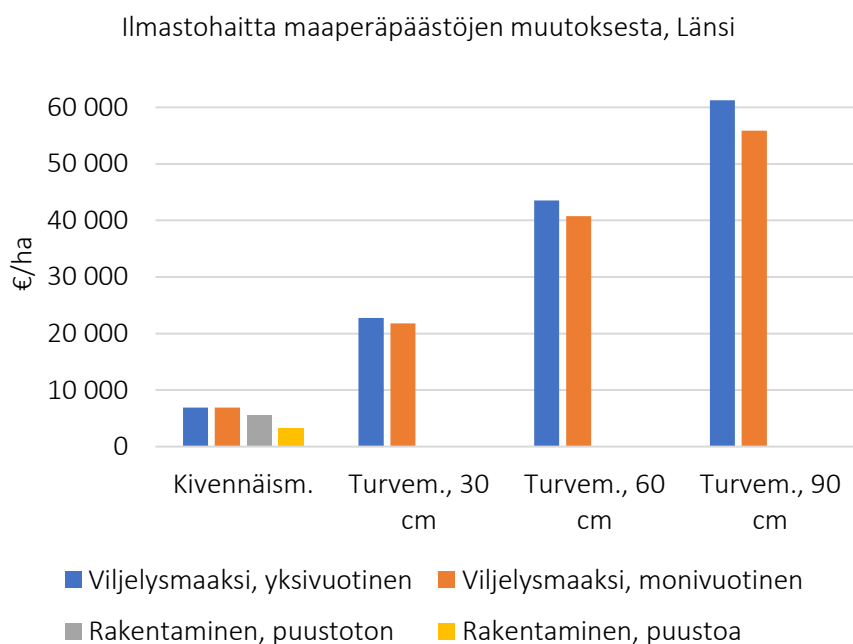
**Liite 2. Ilmastohaitta 1 %:n diskonttorolla**



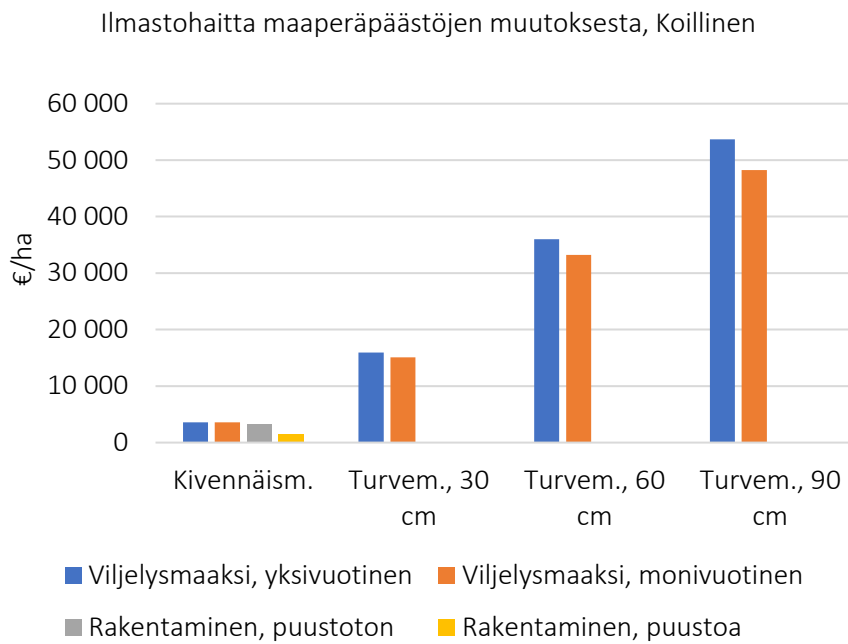
**Kuva L2.1** Ilmastohaitta biomassan hiilensidonnän menetyksestä yli puuston iän 1 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä, Länsi ja Koillinen.



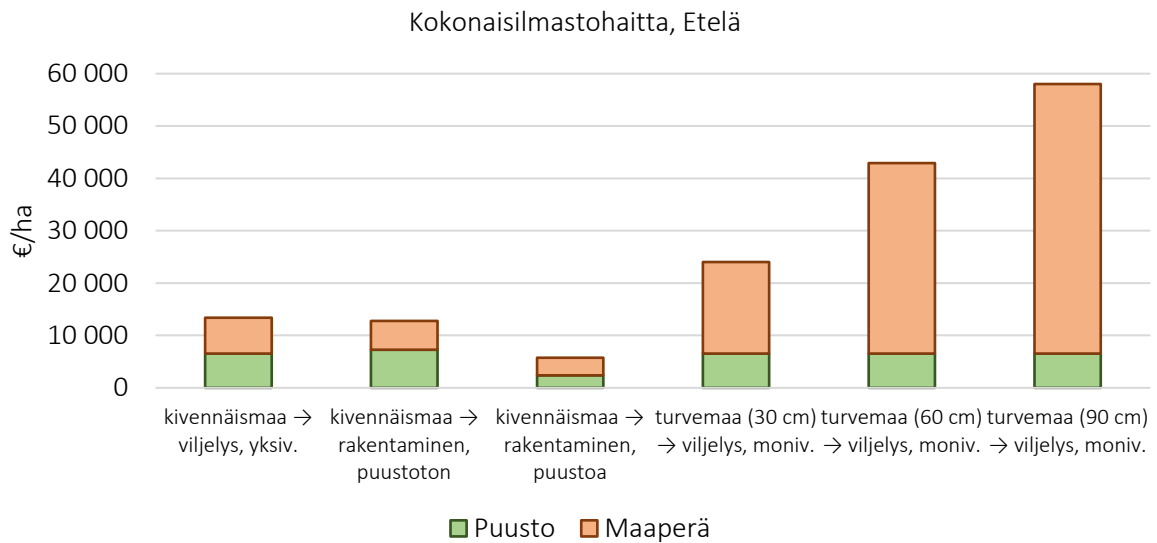
**Kuva L2.2.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta 1 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä.



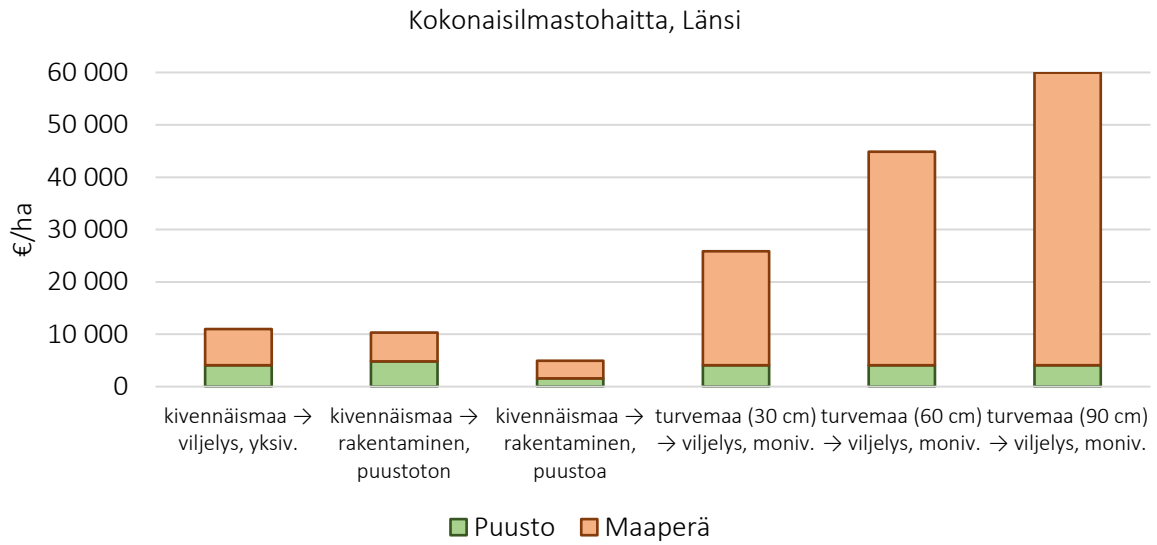
**Kuva L2.3.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta 1 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Länsi.



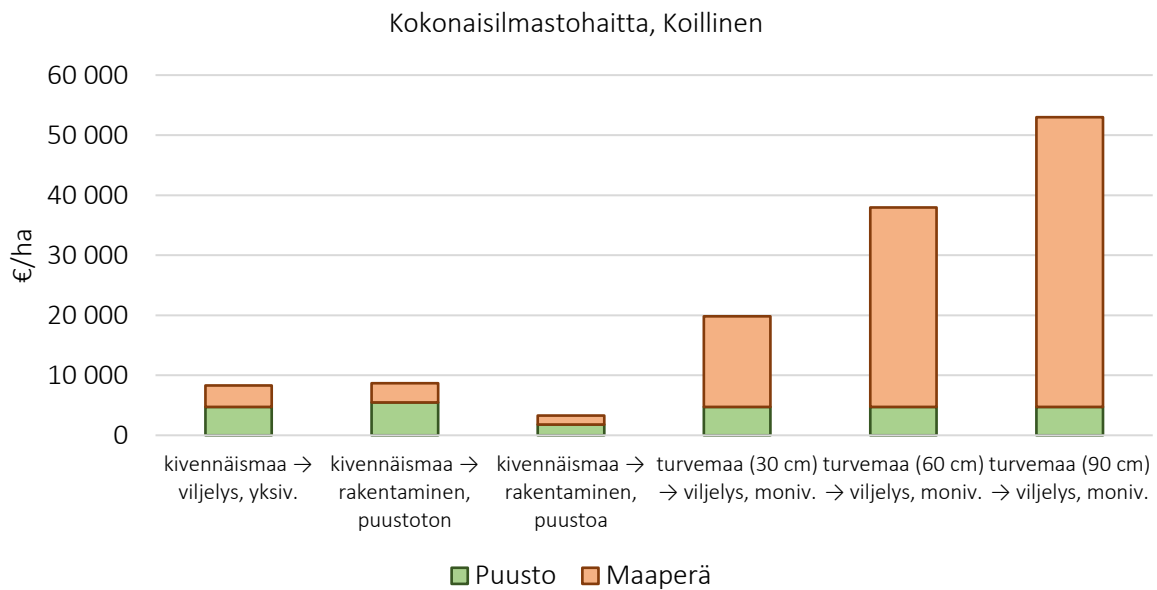
**Kuva L2.4.** Ilmastohaitta maaperäpäästöjen muutoksesta 1 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Koillinen.



**Kuva L2.5.** Kokonaisilmastohaitta 1 %:n diskonttokorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Etelä.



**Kuva L2.6.** Kokonaisilmastohaitta 1 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Länsi.



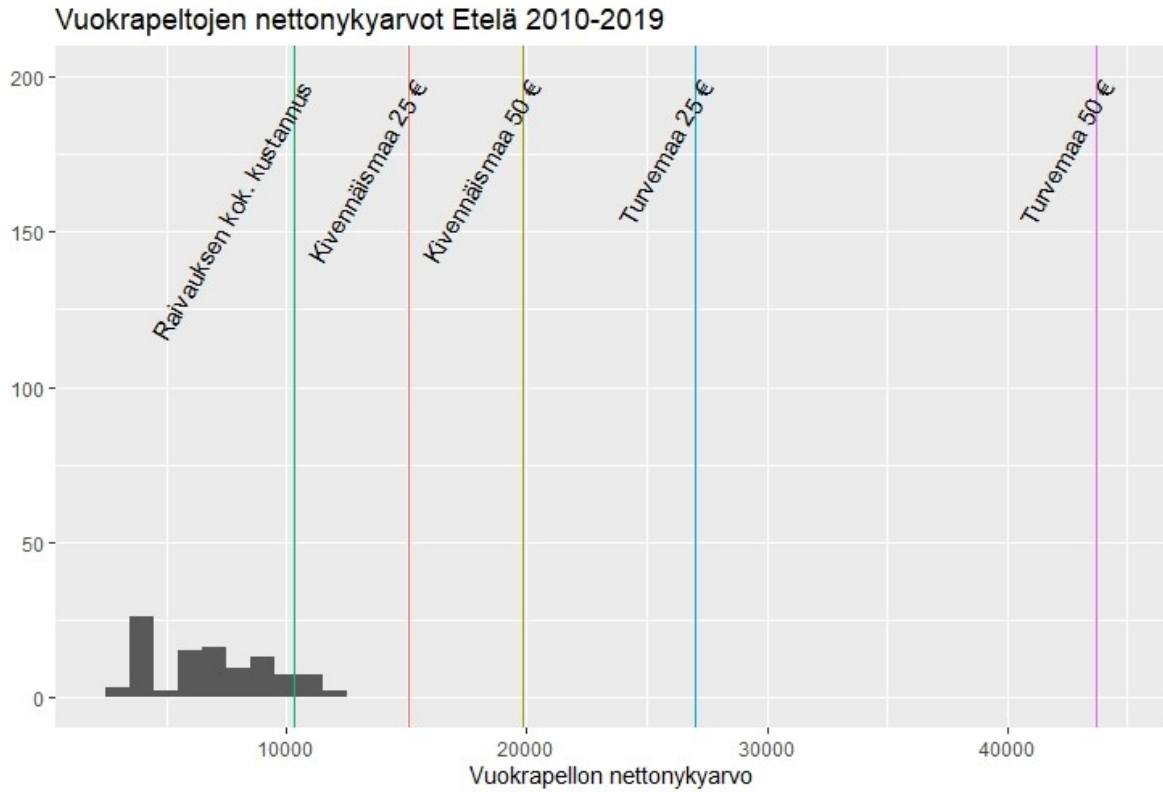
**Kuva L2.6.** Kokonaisilmastohaitta 1 %:n diskonttorolla ja päästöhinnalla 50 €/t CO<sub>2</sub>-ekv., Koillinen.

## Liite 3. Etäisyshaitta

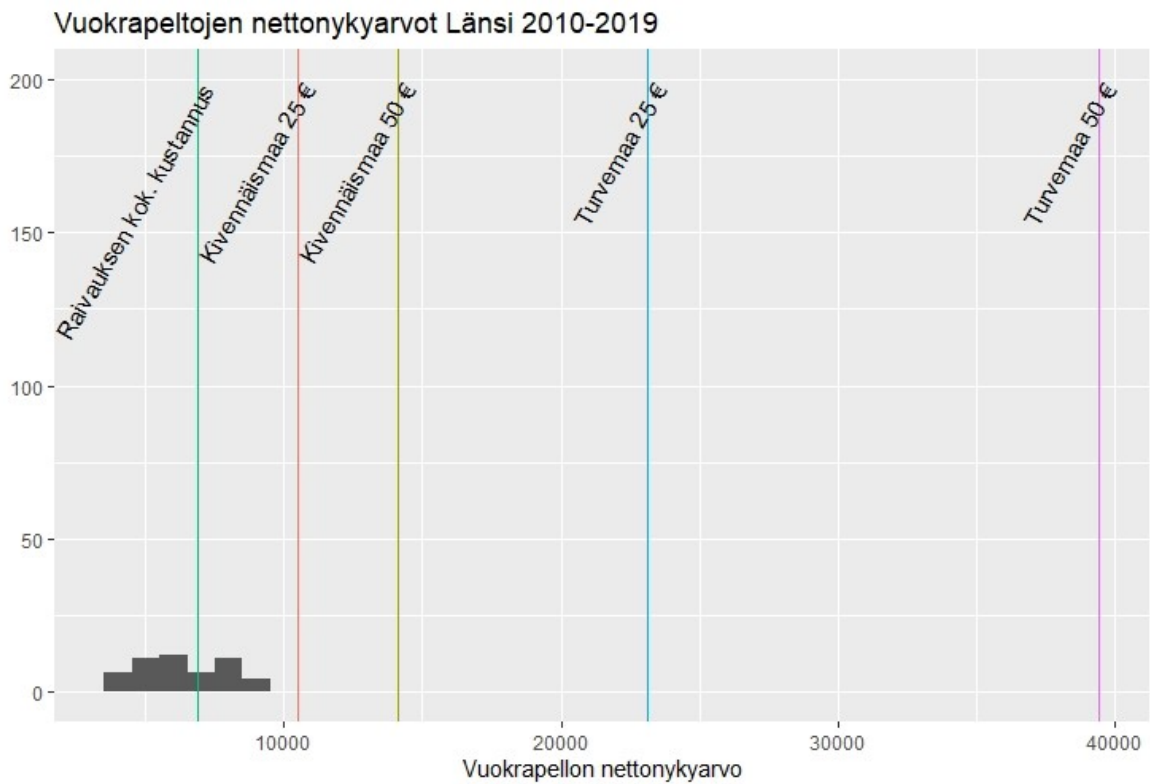
**Taulukko L3.** Karjatilán etäisyshaitta. Maanmittauslaitos laskee tilusjärjestelyissä em. muut-  
tujen mukaan lohkolle maksettavan hehtaari- ja vuosikohtaisen korvauksen.

| Etäisyys<br>yhteen<br>suuntaan,<br>minuuttia | Korvaus, €/ha/vuosi  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Lohkon pinta-ala, ha |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 0.5                  | 1    | 1.5 | 2   | 2.5 | 3   | 5   | 10  | 20  | 30  |
| 1  | 43                   | 23   | 15  | 12  | 10  | 9   | 6   | 5   | 4   | 4   |
| 2  | 86                   | 45   | 30  | 24  | 19  | 17  | 12  | 9   | 8   | 8   |
| 3  | 129                  | 67   | 45  | 35  | 29  | 26  | 19  | 14  | 12  | 12  |
| 4  | 172                  | 90   | 60  | 47  | 39  | 34  | 25  | 19  | 16  | 15  |
| 5  | 215                  | 112  | 75  | 59  | 48  | 43  | 31  | 23  | 21  | 19  |
| 6  | 258                  | 135  | 91  | 71  | 58  | 51  | 37  | 28  | 25  | 23  |
| 7  | 301                  | 157  | 106 | 83  | 67  | 60  | 43  | 33  | 29  | 27  |
| 8  | 344                  | 180  | 121 | 94  | 77  | 68  | 50  | 37  | 33  | 31  |
| 9  | 387                  | 202  | 136 | 106 | 87  | 77  | 56  | 42  | 37  | 35  |
| 10   | 430                  | 225  | 151 | 118 | 96  | 85  | 62  | 47  | 41  | 38  |
| 12   | 516                  | 268  | 181 | 141 | 116 | 104 | 79  | 62  | 57  | 55  |
| 14   | 602                  | 313  | 211 | 164 | 136 | 122 | 92  | 73  | 67  | 64  |
| 16   | 688                  | 358  | 241 | 187 | 155 | 139 | 105 | 83  | 76  | 73  |
| 18   | 774                  | 403  | 271 | 211 | 174 | 156 | 119 | 93  | 86  | 82  |
| 20   | 860                  | 447  | 301 | 234 | 194 | 174 | 132 | 104 | 95  | 91  |
| 25   | 921                  | 460  | 307 | 238 | 220 | 189 | 164 | 148 | 141 | 133 |
| 30   | 1 105                | 553  | 368 | 285 | 264 | 227 | 196 | 177 | 170 | 159 |
| 40   | 1 473                | 737  | 491 | 380 | 352 | 303 | 262 | 236 | 226 | 213 |
| 50   | 1 842                | 921  | 614 | 475 | 439 | 379 | 327 | 295 | 283 | 266 |
| 60   | 2 210                | 1105 | 737 | 571 | 527 | 454 | 392 | 354 | 339 | 319 |

**Liite 4. Vuokrapeltojen nettonykyarvot ja ilmastohaitta**

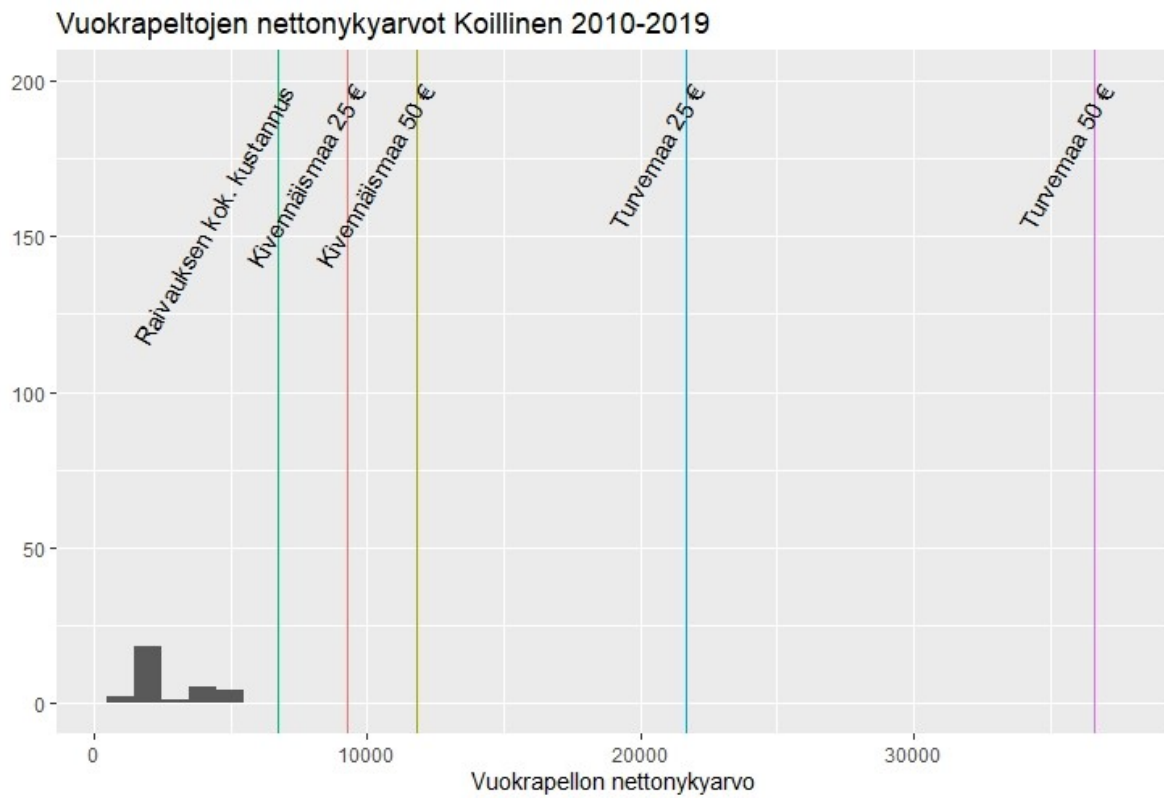


**Kuva L4.1.** Vuokrapeltojen nettonykyarvot 2010–2019, Etelä.



**Kuva L4.2.** Vuokrapeltojen nettonykyarvot 2010–2019, Länsi.





Kuva L4.3. Vuokrateltojen nettonykyarvot 2010–2019, Koillinen.

**Liite 5. Kesannoinnin ja näennäisviljelyn kannattavuus**

Kesannoinnissa oletetaan kaikkien lohkojen olevan luonnonhoitopeltoina tai sen tyyppisenä kasvustona. Tällöin kustannuksia syntyy vain nurmen perustamisesta ja joka toinen vuosi tehtävästä niitosta. Näennäisviljelyssä 80 % peltoalasta on säilörehulla, jota ei kuitenkaan korjata, saati lannoiteta. Vuosittain viidesosa pelloista kylvetään yksivuotisella kasvilla, jotta säilörehunurmet eivät muuttuisi tukijärjestelmässä pysyviksi nurmiksi. Tämän takia hehtaarikatteessa viljan viljelyyn liittyvät menot on kerrottu kertoimella 0,2, sillä nämä kulut kohdistuvat vain viidennekseen alasta vuosittain. Luomuun siirtyminen nostaisi tukia ja vähentäisi tarvittavia pannoja. Yksikköhinnat ovat peräisin ProAgrian katetuottolaskelmista vuodelta 2020. Työhinnat ovat keskimääräisiä urakointihintoja vuodelta 2018 (Palva 2019).

Kun huomioidaan puinti-, kuivatus-, varastointi- ja markkinointikustannukset, jää myyntituottojen tuoma lisä pienemmäksi kuin lisäiset kustannukset. Laskelma myös osittain aliarvioi näennäisviljelyn kannattavuutta, sillä osa nurmista saisi korkeampaa tukea luonnonhoito- ja monimuotoisuuspeltoina.

**Taulukko L5.** Kesannoinnin ja näennäisviljelyn kate-ero

| Tulot                      | Hinta, € | Määrä per ha | Kesannointi, €/ha | Määrä per ha | Näennäisviljely, €/ha |
|----------------------------|----------|--------------|-------------------|--------------|-----------------------|
| Perustuki                  |          | 1            | 124               | 1            | 124                   |
| Viherryttämistuki          |          | 1            | 75                | 1            | 75                    |
| Luonnonhaittakorvaus       |          | 0            | 0                 | 1            | 217                   |
| Ympäristökorvaus, perusosa |          | 0            | 0                 | 1            | 54                    |
| Tulot yhteensä             |          |              | 199               |              | 470                   |
| Menot                      |          |              |                   |              |                       |
| Ostosiemen nurmi           | 38,7     | 0,2          | 8                 | 0,2          | 8                     |
| Siemenvilja                | 85,9     | 0            | 0                 | 0,2          | 17                    |
| Lannoitteet                | 133,2    | 0            | 0                 | 0,2          | 27                    |
| Suorakylvö työ             | 70,0     | 0,2          | 14                | 0,2          | 14                    |
| Kasvinsuojelu nurmi        | 13,0     | 0,2          | 3                 | 0,2          | 3                     |
| Kasvinsuojelu vilja        | 65,0     | 0            | 0                 | 0,2          | 13                    |
| Kasvinsuojeluruiskutus     | 18,5     | 0            | 0                 | 0,2          | 4                     |
| Niitto                     | 52,0     | 0,5          | 26                | 0,4          | 21                    |
| Menot yhteensä             |          |              | 50                |              | 106                   |
| <b>Kate per ha</b>         |          |              | <b>149</b>        |              | <b>364</b>            |



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000