

Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi.

Maankäyttösektorin rooli ilmastotavoitteiden saavuttamisessa

Tuula Packalen, Markus Haakana, Jaakko Heikkinen, Janne Helin, Hannu Hirvelä, Lauri Jauhainen, Leena Kärkkäinen, Jani Laturi, Heikki Lehtonen, Jussi Lintunen, Olli Niskanen, Paula Ollila, Pirjo Peltonen-Sainio, Kristiina Regina, Olli Salminen, Tarja Tuomainen, Jussi Uusivuori & Antti Wall

Metsäkadon vähentäminen ja metsityksen lisääminen auttaisivat osaltaan Suomea saavuttamaan ilmastotavoitteensa

Maankäyttösektorin rooli korostuu vuoden 2020 jälkeisessä ilmastopolitiikassa, koska metsäkadon päästöt ja metsityksellä aikaansaadut poistumat otetaan huomioon uudessa LULUCF-tilinpidossa täysimääräisesti – toisin kuin metsänielut. Ilmaston kannalta hyödyllisintä olisi rajoittaa etenkin turvemailla sijaitsevien metsien metsäkatoa eli metsien raivaamista muun maankäytön tarpeisiin.

Metsäkatoa voitaisiin vähentää muun muassa maankäytön muutoksiin kohdistuvilla maksuilla tai torjumalla metsäkadon taustalla olevia syitä. Metsityskohteiksi sopisivat erityisesti kasvukunnoltaan heikot ja ruuantuotannon kannalta merkityksettömät ja sijainniltaan syrjäiset pelot. Metsityspotentiaalia voidaan arvioida esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen (Luke) PeltoOptimi-työkalulla.

Luonnonvarakeskuksen osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimintaa toteuttama hanke ”Maankäyttösektorin toimien mahdollisuudet ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi (MISA)” kokosi tietoa maankäytön muutosten syistä, mahdollisista maankäyttösektorin ilmastotoimista ja niiden vaikutuksista sekä ilmastotoimiin liittyvistä ohjauskeinoista. Maankäytön suunnittelua varten tuotettiin tietoa muutosten ilmastohyödyistä ja -haitoista. Lisäksi tehtiin arvioita maankäyttösektorin mahdollisuuksista vähentää kasvihuonekaasupäästöjä pitkällä aikavälillä sekä kartoitettiin tilastoinnin ja kasvihuonekaasuinventaarion kehittämistarpeita maankäyttösektorin ilmastotoimien osalta.

MISA-hankkeella on kytkentä Luken toteuttamaan MALULU-hankkeeseen, jossa selvitetään, miten metsäteollisuuden puunkäyttö sekä päästökauppa ja -taakanjakosektorilla tehdyt energiatuotantoa koskevat valinnat vaikuttavat maatalous- ja LULUCF-sektorin nielujen ja päästöjen kehitykseen. MISA-hanke liittyy myös Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n ja Suomen ympäristökeskuksen toteuttamaan PITKO-hankkeeseen, jossa tarkastellaan pitkän aikavälin kokonaispäästökäytystä muilla kuin LULUCF-sektoreilla. Myös MALULU- ja PITKO-VNTEas-hankkeista on odotettavissa tuloksia kevään 2019 aikana.

Maankäyttösektorin ilmastotoimet

Metsäkato tarkoittaa metsän raivaamista esimerkiksi maatalouden, rakentamisen tai turvetuotannon käyttöön. Pelloksi metsää raivataan, jos maataloudessa tarvittavaa lisämaata tuotantoon tai lannan levitykseen ei ole muutoin tarjolla. Metsäkatoa voidaan hillitä esimerkiksi maankäytön muutokseen kohdistuvalla kiellolla tai maksulla. Tarvetta uusien peltoalojen raivaamiseen voitaisiin hillitä myös esimerkiksi kehittämällä uusia ratkaisuja karjatilojen tuottaman lannan ympäristövaikutusten hallintaan ja vähentämiseen sekä kannustamalla maatalousyrittäjiä yhteistyöhön jo olemassa olevien peltojen hyödyntämisessä ensisijaisesti kivennäismailla. Rakentamista ja turvetuotantoa voidaan ohjata myös kaavoituksella.

Metsittämistä tehdään tyypillisesti käytöstä poistetuille viljelysmailla sekä ruohikko- ja turvetuotantoalueille. Metsittämiseen voidaan kannustaa esimerkiksi metsitystuella. Metsitystuen käyttöönotto olisi kuitenkin kytkettävä samanaikaisesti metsäkadon hillintätoimiin, jotta se ei kannustaisi metsitykseen yhtäällä mutta metsäkatoon toisaalla.

Metsäkatoa voidaan hillitä ja metsittämiseen kannustaa erilaisilla ohjaukeinoilla

Muita politiikkatoimia metsäkadon vähentämiseen ja metsityksen lisäämiseen olisivat esimerkiksi hiilikorvaukset, tarjouskauppa ja hiilikompensaatio. Metsänomistajille kohdistettavat hiilikorvaukset ehkäisisivät metsäkatoa ja kannustaisivat metsitykseen. Tarjouskaupassa maanomistajat voisivat sopia hiilen sitomisen edistämiseksi tarjoamallaan maa-alueilla. Hiilikompensaatioissa turpepellon raivauksesta syntyvä maaperän hiilivarannon köyhtyminen kompensoitaisiin esimerkiksi jonkin toisen alueen metsityksellä.

Hiilen sidontaa voidaan vahvistaa myös **muilla maankäyttösektorin ilmastotoimilla**, kuten edistämällä kasvipeitteisyyttä, säätelemällä vesitaloutta tai vaikuttamalla maan rakenteeseen tai ravinteisuuteen. Myös nykyisessä maatalouden ympäristökorvausjärjestelmässä määriteltyillä toimenpiteillä on mahdollista pienentää kasvihuonekaasupäästöjä. Prosentuaalisesti merkittäviä päästövähennyksiä saavutettaisiin muuan muassa kasvattamalla nurmipeitteisen alan osuutta turvemaiden viljelyssä ja säätösalaajittamalla turvemaita.

Maankäytön muutosten vaikutusarviot

Maankäytön muutosten ilmastohyötyjen ja -haittojen määrittämiseksi tehtiin laskelmia ohut- ja paksuturpeisen viljelysmaan ja ruohikkoalueen metsittämisestä, pellon raivauksesta ja yksivuotisesta monivuotiseen viljelyyn siirtymisestä. Ilmastohyöty arvioitiin päästöoikeuden hinnasta (20 €/t CO₂) olettaen vuosikoroksi 3 %.

Metsityksen ilmastohyödyt vaihtelivat vähemmän kuin pellon raivauksen haitat ja olivat niihin verrattuna pienemmät (taulukko 1). Esimerkiksi ohutturpeisen, monivuotisen viljelysmaan metsittämisen ilmastohyöty oli 50 €/ha/vuosi ja paksuturpeisen yksivuotisen viljelysmaan 230 €/ha/vuosi. Ohutturpeisen viljelysmaan raivaamisen ilmastohaitta oli 210 €/ha/vuosi ja paksuturpeisen 420 €/ha/vuosi.

	turvekerros	Ilmastohyöty			Yhteensä €/ha/vuosi
		Biomassa €/ha	Maaperä €/ha	Yhteensä €/ha	
Viljelysmaa, yksivuotinen → Metsämaa	ohut	1300	730	2030	60
	paksu	1300	6300	7600	230
Viljelysmaa, monivuotinen → Metsämaa	ohut	1300	410	1710	50
	paksu	1300	4140	5440	160
Ruohikkoalue → Metsämaa	ohut	1300	1270	2570	80
	paksu	1300	4680	5980	180
Viljelysmaa, yksivuotinen → monivuotinen	ohut	0	330	330	10
	paksu	0	2160	2160	60
Metsämaa → Viljelysmaa	ohut	-4230	-2690	-6920	-210
	paksu	-4230	-9900	-14130	-420

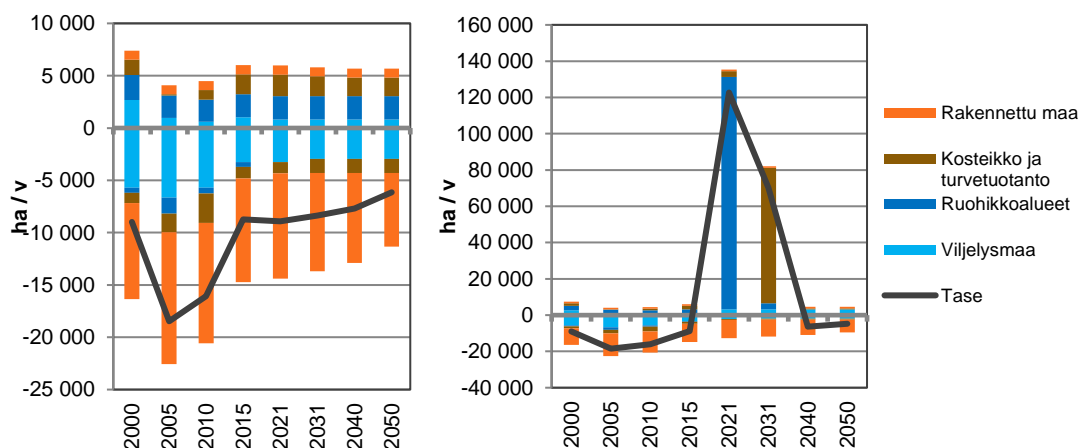
Taulukko 1: Arvioita joidenkin maankäytön muutosten ilmastohyödyistä turvemaidella.

Maankäytön muutosten pitkän aikavälin kasvihuonekaasuvaikutusten arvioinnissa käytettiin kahta vaihtoehtoista kehitysnäkymää eli skenaariota.

Vertailuskenaariossa oletettiin, että maankäytön muutokset jatkuvat samanlaisina kuin keskimäärin vuosina 2005–2014 ja samanlaisina kuin ajanjaksolta laskettu lineaarinen ennuste osoittaa. Tietyille maankäyttöluokille asetettiin kuitenkin asiantuntija-arvioihin perustuvia rajoitteita. Skenaariossa oletettiin muun muassa, että viljelysmaan pinta-ala ei lisääny eikä vähene merkittävästi.

Metsä+-skenaariota varten arvioitiin metsityspotentiaali eri maankäyttöluokissa. Skenaariossa oletettiin, että vuonna 2021 metsitetään lähes 140 000 hehtaaria ruohikkoalueita. Lisäksi skenaariossa ei raivattu maata turvetuotantoon eikä uutta viljelysmaata turvemaidesta vuoden 2020 jälkeen. Vuoden 2030 jälkeen oletettiin polttoturpeen tuotannon päättyvän kokonaan ja ympäristöturpeen tuotantoa varten jäävän 5 000 hehtaaria. Kaikki näin käytöstä poistuva ala, yhteensä noin 74 000 ha, metsitettiin vuonna 2031.

Metsityksen ja metsäkadon vuosittaiset pinta-alojen kehitys vaihtoehtoisissa skenaarioissa on kuvattuna kuvassa 1. Vuonna 2016 maankäyttösektorin nettonielu oli 21,7 Mt CO₂ ekvivalenttia (taulukko 2). Vuoteen 2050 mennessä nielu kasvoi Vertailuskenaariossa 49,6 Mt CO₂-ekvivalenttiin ja Metsä+-skenaariossa 52,8 Mt CO₂-ekvivalenttiin.



Kuva 1: Metsityksen ja metsäkadon vuosittaiset pinta-alat Vertailuskenaariossa (vasemmalla) ja Metsä+-skenaariossa (oikealla).

milj. t CO ₂ ekv.	2016		2020		2030		2040		2050	
	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+
Metsämaa	-29,43	-29,43	-38,45	-38,42	-38,24	-38,59	-48,08	-48,10	-59,03	-58,83
Viljelysmaa	6,93	6,93	6,70	6,70	7,54	6,89	7,67	6,59	7,84	6,35
Ruohikkoalueet	0,70	0,70	0,69	0,69	0,65	0,15	0,66	0,03	0,66	0,03
Kosteikot	2,26	2,26	2,22	2,22	2,10	1,81	2,03	0,70	2,01	0,73
Rakennettu maa	1,46	1,46	1,46	1,46	1,45	1,45	1,28	1,28	1,06	1,06
Puutuotteet	-3,57	-3,57	-3,45	-3,45	-3,10	-3,10	-2,62	-2,62	-2,15	-2,15
YHTEENSÄ	-21,65	-21,65	-30,83	-30,79	-29,59	-31,39	-39,06	-42,13	-49,62	-52,80

Taulukko 2: Arvio LULUCF-sektorin päästöjen ja nielujen kehityksestä vuosina 2016-2050 Vertailu- ja Metsä+-skenaarioissa.

Vertailuskenaariossa metsityksen nielu pysyi lähellä nykytasoa vuoteen 2050 asti (taulukko 3). Myös Metsä+-skenaariossa metsityksen vaikutus kokonaistaseeseen jäi vähäiseksi.

Vertailuskenaariossa metsäkadon vuotuinen päästö väheni 3,4 miljoonasta CO₂-ekvivalenttitonniin 2,4 miljoonaan tonniin vuonna 2050. Suurin vähennys tapahtui metsänraivauksessa pelloksi.

Metsä+-skenaariossa metsäkadon päästöt pienenivät alle puoleen nykyisestä tasosta. Metsäkato kosteikoista ja ruohikkoalueilta loppui miltei kokonaan ja pellonraivaus pieneni huomattavasti.

Kasvihuonekaasuinventaarion kehittämistarpeet

Maankäyttömuutosten vaikutusten raportoimiseksi kasvihuonekaasuinventaariorissa tarvitaan tietoa pinta-alamuutoksista sekä päästökertoimiin perustuva tai muu menetelmä vaikutuksen suuruuden arvioimiseksi.

Raportointia varten tarvitaan tietyn maaluokan alla tarkempi jaottelu pinta-alan tai päästökertoimien mukaan. Esimerkiksi metsityksen nielu voi vaihdella suuresti erilaisilla kohteilla ja tätä tarkentamalla saadaan totuudenmukaisempi arvio vaikutuksista.

Lähipuosien kehityskohteita ovat esimerkiksi avo-ojien metaanipäästöjen raportointi viljelysmailta ja ruohikkoalueilta sekä erilaisten pohjaveden pinnan nostoa vaativien käsittelymenetelmien sisällyttäminen laskentaan. Näitä ovat säätösalaajitus, kosteikkoviljely ja ennallistaminen.

Maahan tulevan orgaanisen aineksen arvioiden tarkentaminen esimerkiksi kasvillisuuden tai maanparannusaineiden osalta tuottaisi lisäksi entistä paremmat arviot maaperän hiilivarastomuutoksista.

Monien ilmastotoimien sisällyttäminen raportointiin vaatii uutta tutkimusta ennen kuin arviot ovat vaaditulla tasolla.

milj. t CO ₂ ekv.	2016		2020		2030		2040		2050	
	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+	Vertailu	Metsä+
Metsitys										
Viljelysmaa	0,07	0,07	0,04	0,04	0,00	0,07	0,02	0,10	0,02	0,11
Ruohikkoalueet	-0,17	-0,17	-0,17	-0,17	-0,20	-0,71	-0,21	-0,60	-0,21	-0,23
Turvetuotanto	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,10	0,07	0,27	0,07	0,16
Muut kosteikot	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
Rakennettu maa	-0,08	-0,08	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07
Ojitus CH ₄ , N ₂ O	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,11	0,03	0,06
YHTEENSÄ	-0,15	-0,15	-0,16	-0,16	-0,20	-0,55	-0,18	-0,21	-0,19	0,01
Metsäkato										
Viljelysmaa	1,65	1,65	1,59	1,59	1,19	0,74	1,06	0,37	1,04	0,37
Ruohikkoalueet	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,01	0,10	0,00	0,10	0,00
Turvetuotanto	0,12	0,12	0,09	0,09	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00
Muut kosteikot	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07
Rakennettu maa	1,44	1,44	1,44	1,44	1,43	1,43	1,26	1,26	1,04	1,04
YHTEENSÄ	3,39	3,39	3,31	3,31	2,92	2,25	2,64	1,70	2,39	1,48

Taulukko 3: Arvio metsityksen ja metsäkadon päästöjen ja nielujen kehityksestä vuosina 2016-2050 Vertailu- ja Metsä+-skenaarioissa.

Maankäyttösektorin ilmastotoimien vaikutukset ovat vaikutusarvioiden perusteella pieniä suhteessa metsämaan kokonaisnieluun. Metsäkadon, metsityksen, viljelysmaiden ja ruohikkoalueiden päästöjen vähentämisen merkitystä ei kuitenkaan pidä aliarvioida, koska niiden päästöissä tapahtuvat muutokset huomioidaan täysimääräisenä EU:n kasvihuonekaasujen tilinpidossa kaudella 2021–2030. Metsämaan osalta nielusta saatavaa hyötyä tilinpidossa on sen sijaan rajoitettu.

PeltoOptimi-työkalun hyödyntäminen metsityspotentialin arvioinnissa

Luonnonvarakeskuksessa kehitettyä PeltoOptimi-työkalua voidaan hyödyntää peltojen ilmastoystävällisen ja tuottavan käytön suunnittelussa. Työkalu ohjaa peltolohkot niiden tuotantokyvyn ja muiden ominaisuuksien perusteella eri käyttötarkoituksiin: kestävään tehostamiseen, laajaperäistämiseen ja metsitykseen. Työkalua on mahdollista kehittää siten, että sitä voidaan hyödyntää apuvälineenä esimerkiksi tilusjärjestelyissä.



Lisälukemista:

Kärkkäinen L., Haakana, M., Heikkinen, J., Helin, J., Hirvelä, H., Jauhiainen, L., Laturi, J., Lehtonen, H., Lintunen, J., Niskanen, O., Ollila, P., Peltonen-Sainio, P., Regina, K., Salmi-
nen, O., Tuomainen, T., Uusivuori, J., Wall, A. & Packalen, T. 2019.
Maankäyttösektorin toimien mahdollisuudet ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi.
Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 67/2018.

Lisätietoja:

MISA-hanke: tutkimusprofessori Tuula Packalen tutkii metsätalouden ja muiden maan-
käyttömuotojen yhteensovittamista.

Lisätietoja: <https://www.luke.fi/henkilosto/tuula-packalen/>

Maatalouden ohjauskeinot: tutkimusprofessori Heikki Lehtonen tutkii maatalouden kes-
tävyyttä edistäviä toimenpiteitä ja ohjauskeinoja.

Lisätietoja: <https://www.luke.fi/henkilosto/heikki-lehtonen/>

Metsätalouden ohjauskeinot: tutkimusprofessori Jussi Uusivuori tutkii taloudellisten
ohjauskeinojen vaikuttavuutta.

Lisätietoja: <https://www.luke.fi/henkilosto/jussi-uusivuori/>

Peltojen käytön optimointi: tutkimusprofessori Pirjo Peltonen-Sainio tutkii kasvintuotan-
non kestävästä tehostamisesta ja ilmastokestävyyden parantamiskeinoja.

Lisätietoja: <https://www.luke.fi/henkilosto/pirjo-peltonen-sainio/>

**Maankäyttösektorin ilmastotoimien kasvihuonekaasupäästövaikutukset: tutkimuspro-
fessori Kristiina Regina** tutkii maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen hillintää ja maape-
rän hiilivarastoja.

Lisätietoja: <https://www.luke.fi/henkilosto/kristiina-regina/>

Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja: Neuvotteleva virkamies Jaana Kaipainen

Maa- ja metsätalousministeriö, jaana.kaipainen@mmm.fi



VALTIONEUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA
www.tietokayttoon.fi