



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 31/2017

Maankäyttösektori EU:n ilmastopolitiikassa vuoden 2020 jälkeen

EU:n asetusehdotuksen COM(2016)479 final vaikutukset Suomen
kannalta

Tarja Tuomainen, Kristiina Regina, Paula Ollila, Markus Haakana
ja Olli Salminen

Maankäyttösektori EU:n ilmasto- politiikassa vuoden 2020 jälkeen

EU:n asetusehdotuksen COM(2016)479 final vaikutukset Suomen
kannalta

Tarja Tuomainen, Kristiina Regina, Paula Ollila, Markus Haakana ja Olli Salminen



ISBN: 978-952-326-408-3 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-409-0 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-409-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Tarja Tuomainen, Kristiina Regina, Paula Ollila, Markus Haakana ja Olli Salminen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2017

Julkaisuvuosi: 2017

Kannen kuva: Suomen Ilmakuva Oy

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Tarja Tuomainen¹, Kristiina Regina², Paula Ollila¹, Markus Haakana¹ ja Olli Salminen¹

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

² Luonnonvarakeskus (Luke), Humppilantie 14, 31600 Jokioinen

EU:n komissio antoi 20.7.2016 asetusehdotuksen maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorin (Land Use, Land-Use Change and Forestry, jäljempänä LULUCF) sisällyttämisestä EU:n 2030 energia- ja ilmastopakettiin (COM/2016/479 final). Komissio katsoo, että LULUCF-sektorille tarvitaan tilinpitosäännöt vuoden 2020 jälkeen, kun Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi päättyy. Asetuksen tarkoituksena on asettaa jäsenmaille LULUCF-sektoria koskevat velvoitteet, joilla varmistetaan EU:n kasvihuonekaasujen päästövähennysvelvoitteen täyttyminen 2021–2030, antaa säännöt LULUCF-sektorin päästöjen ja poistumien tilinpitoon ja tilien tarkastamiseen, sekä velvoitteiden noudattamiseen. Ehdotus tuo uutena LULUCF-sektorille velvoitteita varmistaa, että vuosien 2021–2025 ja 2026–2030 päästöt eivät ole poistumia suuremmat.

Tilinpitoluokkia ehdotukseen sisältyy kuusi: metsitys, metsäkato, hoidettu metsämaa, hoidettu viljelysmaa, hoidettu ruohikkomaa ja hoidetut kosteikot. Luokista viisi ensimmäistä ovat maille pakollisia, hoidetut kosteikot voitaisiin maan niin halutessaan myös sisällyttää tilinpitoon. Metsityksen ja metsäkadon tilikauden nettopäästöt/-poistumat laskettaisiin mukaan velvoitteeseen täysimääräisinä. Viljelysmaan, ruohikkomaan ja kosteikkojen tasetta verrattaisiin vuosien 2005–2007 keskiarvoiseen tilanteeseen. Metsämaan laskentaan ehdotetaan kansallisesti määritettyä metsien vertailutasoa. Vertailutasoa voidaan pitää eräänlaisena tavoitetilana, ja jos se saavutetaan, maa voisi laskea todettujen nettopoistumien/-päästöjen ja vertailutason erotuksen hyödykseen. Tälle laskennalliselle nielulle asetettaisiin kuitenkin kattoluku, joka määrittäisi kuinka paljon nielua voidaan käyttää LULUCF-sektorin velvoitteen täyttämiseen. Laskennalliset päästöt sen sijaan olisivat mukana kokonaisuudessaan. Metsien vertailutason laskenta, ottaen huomioon ehdotuksessa sille esitetyt kriteerit, on haasteellista. Lisäksi vertailutason tulisi perustua nykyisiin metsänhoidon käytäntöihin ja käytön intensiteettiin, niin kuin on dokumentoitu vuosille 1990–2009. Ehdotuksesta ei selviä mitä metsien käytön intensiteetillä tarkoitetaan ja kuinka se voitaisiin määrittää.

Asetusehdotuksen määrällisiä vaikutuksia Suomelle arvioitiin soveltamalla ehdotuksen laskentasääntöjä Luken laatimiin maatalouden, metsämaan ja maankäytön muutosten skenaarioihin. Laskelmien mukaan metsistä saatava ehdotuksen mukainen maksimihyöty 25 milj. CO₂ ekvivalenttitonnia, ei riittäisi kattamaan muista tileistä aiheutuvia päästöjä. Suurin päästö aiheutui metsäkadosta, noin 30 milj. CO₂ ekvivalenttitonnia. Vaikka skenaarioihin sisältyy suuret epävarmuudet, metsien voidaan olettaa säilyvän biologisena hiilinieluna myös tulevaisuudessa. Sen sijaan metsäkadon päästössä voi tapahtua ennakoimattomia muutoksia.

Vastaavat laskemat tehtiin myös EU:n 2016 referenssiskenaarioista, ja niiden mukaan Suomen LULUCF-sektorin velvoite ylittyisi kaudella 2021–2030 noin 13 miljoonalla CO₂ ekvivalenttitonnilla. Luken skenaarioihin verrattuna EU:n referenssiskenaariot poikkeavat merkittävästi mm. metsien kasvun ja metsäkadon pinta-alan kehityksen osalta, johtuen lähinnä erilaisista lähtötiedoista, malleista ja taustaoletuksista.

Asiasanat: maankäyttö, kasvihuonekaasut, ilmastopolitiikka, metsä, maatalous

Sisällys

1. Johdanto	7
2. Asetusehdotuksen sisältö	8
2.1. Tilinpitoluokat	8
2.2. Tilinpitoluokat ja Suomen maankäyttöluokat.....	9
2.3. Määritelmät	10
2.4. Velvoitteet	10
2.5. Laskentasäännöt	10
2.5.1. Laskentasääntöjen tarkastelua	11
2.6. Metsien vertailutaso ja kansallinen metsätalouden tilinpitosuunnitelma	12
2.6.1. Metsien vertailutason laadinnasta.....	13
2.7. Tarkastukset.....	13
2.8. Joustot.....	14
3. Laskennalliset vaikutukset Suomelle ja skenaarioiden vertailu.....	15
3.1. Tilinpitoluokkien laskennalliset taseet.....	16
3.1.1. Metsitys ja metsäkato	16
3.1.2. Hoidettu viljelysmaa ja ruohikkomaa.....	19
3.1.3. Hoidettu metsämaa	22
3.1.4. Hoidettu kosteikko	25
3.1.5. LULUCF-sektori yhteensä	26
3.1.6. Ehdotuksen ulkopuolelle jäävät alueet ja päästöt	27
3.2. Herkkyystarkastelu.....	28
3.2.1. Metsitysaloilla 30 vuoden siirtymäajan käyttäminen 20 vuoden sijaan	28
3.2.2. Maatalousmaan vaihtoehtoiset skenaariot	28
4. Arvioita EU28-maiden tilanteesta.....	30
4.1. Päästöjen ja poistumien kehityksestä.....	31
4.2. Päästötietojen raportoituja epävarmuuksia	34
5. Johtopäätökset.....	36
Viitteet	38
LIITE 1. Maankäytön luokitus ilmastopimuksen raportoinnissa.....	40
LIITE 2. Näkökohtia metsien vertailutasosta	41
LIITE 3. Metsämaan skenaariot	44
LIITE 4. Skenaarioiden mukaiset tilinpitolaskelmat	45

Lyhenteet

AFF	Metsitetyt alueet (afforested lands)
CL	Viljelysmaa, IPCC maankäyttöluokka Cropland
DEF	Metsäkatoalueet (deforested lands)
FL	Metsämaa, IPCC maankäyttöluokka Forest land
FRL	Metsien vertailutaso (Forest reference level)
GL	Ruohikkoalueet, IPCC maankäyttöluokka Grassland
HWP	Puutuotteet (Harvested wood products)
IPCC	Hallitusten välinen ilmastonmuutospaneeli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KHK	Kasvihuonekaasu
KP	Kioton pöytäkirja
KP2	Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi
LULUCF	Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (Land Use, Land-Use Change and Forestry)
MCL	Hoidettu viljelysmaa (managed cropland)
MELA	Luonnonvarakeskuksen tuottamat metsien kehitystä ennustavat laskelmat
MFL	Hoidettu metsämaa (managed forest land)
MGL	Hoidettu ruohikkomaa (managed grassland)
MWL	Hoidettu kosteikko (managed wetland)
OL	Muu maa, IPCC maankäyttöluokka Other land
SE	Rakennetut alueet, IPCC maankäyttöluokka Settlements
UNFCCC	Yhdistyneiden kansakuntien ilmaston muutoksen puitesopimus ns. Ilmastopöytäkirja (United Nations Framework Convention on Climate Change)
VMI	Valtakunnan metsien inventointi
WL	Kosteikot, IPCC maankäyttöluokka Wetlands
CO ₂	Hiilidioksidi
CH ₄	Metaani
N ₂ O	Dityppioksidi, typpioksiduuli, ilokaasu

Alkusanat

Komissio antoi 20.7.2016 asetusehdotuksen LULUCF-sektorin sisällyttämisestä EU:n vuoteen 2030 ulottuvan ilmasto- ja energiapaketin päästövähennystavoitteisiin. Asetustekstin arvioinnin lisäksi ilmeni tarve arvioida myös ehdotuksen määrällisiä vaikutuksia Suomelle. Energia- ja ilmastostrategian taustaksi vuonna 2016 laadittujen Luken metsien skenaarioiden sekä 2015 valmistuneiden maankäytön skenaarioiden katsottiin soveltuvan näiden arvioiden tuottamiseen.

Kirjoittajien lisäksi metsien vertailutason laadintaa käsittelevien tekstiosien arviointiin osallistivat tutkimusprofessorit Antti Asikainen ja Jussi Uusivuori, johtavat tutkijat Aleksu Lehtonen ja Risto Sievänen, erikoistutkija Maarit Kallio sekä tutkijat Jani Laturi ja Jussi Lintunen. Tutkija Jaakko Heikkinen laski uudet arviot 1–30-vuotiaiden metsitysalojen maaperäpäästöille, ja tutkija Jari Perttunen koosti EU-maiden kasvihuonekaasuinventaaroiden tiedot ilmastopimukukselle vuonna 2016 tehdyistä lähetyksistä.

Erikoistutkija Olli Salminen (metsät) ja tutkija Markus Haakana (maankäyttö) ovat verranneet Suomen ja EU:n skenaarioissa käytettyjä malleja ja taustaoletuksia ja kirjoittaneet niitä koskevat osat. Tutkija Paula Ollila on koostanut laskenta-aineistot ja toteuttanut laskennat. Paula Ollila (EU-28 maat) ja Markus Haakana (epävarmuudet) ovat kirjoittaneet luvun 4. Professori Kristiina Regina ja tutkija Tarja Tuomainen ovat kirjoittaneet raportin muut osat sekä olleet vastuussa kokonaisuudesta.

Työn edetessä saimme arvokasta palautetta kokouksissa ja seminaareissa, joissa tuloksia esiteltiin. Lisäksi tapaamiset ja videokokoukset komission virkamiesten kanssa toivat työhön uusia näkökulmia. Kiitämme kaikkia, jotka ovat vaikuttaneet tämän monitahoisen työn toteutukseen, sekä Luken tutkijoita että eri ministeriöiden virkamiehiä rakentavista työtä eteenpäin vieneistä kommentista ja ehdotuksista.

Helsingissä 28.4.2017

Tarja Tuomainen, Kristiina Regina, Paula Ollila, Markus Haakana ja Olli Salminen

1. Johdanto

Heinäkuussa 2016 EU:n komissio antoi asetusehdotukset jäsenvaltioiden sitovista kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä vuosina 2021–2030 koskien taakanjakosektoria (COM/2016/482 final) ja maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätaloudesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien sisällyttämisestä EU:n 2030 energia- ja ilmastopakettiin (COM/2016/479 final). EU:n vuoteen 2020 ulottuvissa päästöjen vähennystavoitteissa maankäyttösektorille ei ole asetettu velvoitteita. EU:lle vuosina 2013–2020 tehtävän tilinpidon tavoitteena on lähinnä varmistaa jäsenmaiden valmiudet sisällyttää maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektori osaksi päästövähennystavoitteita etenkin maatalousmaiden osalta. Vuosina 2008–2012 sekä 2013–2020 metsittämisen, uudelleenmetsittämisen, metsäkadon ja metsänhoidon päästöt ja poistumat ovat mukana Kioton pöytäkirjan sitoumuksissa. Komissio katsoo, että LULUCF-sektorille tarvitaan tilinpitosäännöt (accounting) vuoden 2020 jälkeiselle ajalle, kun Kioton pöytäkirjan toimeenpano päättyy. Komissio katsoo, että EU:n sisällä LULUCF-sektoria on koordinoitava, jotta se saadaan mukaan yhteiseen tavoitteeseen vähentää päästöjä. Taustalla on myös Pariisin ilmastopöytäkirjan sisällytetty tavoite kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien tasapainosta tämän vuosisadan jälkipuoliskolla. Komission ehdotuksen taustalla on Eurooppa-neuvoston päätelmät, joissa komissio valtuutetaan esittämään politiikka, jolla LULUCF-sektori sisällytetään vuoteen 2030 asetettuihin päästövähennystavoitteisiin.

Tässä raportissa käsitellään maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria (LULUCF) koskevaa ehdotusta. Komission ehdotuksesta käytetään tässä raportissa nimitystä asetusehdotus tai ehdotus, joilla molemmilla viitataan LULUCF-sektoria koskevaa dokumenttiin COM(2016) 479 final.

2. Asetusehdotuksen sisältö

2.1. Tilinpitoluokat

Asetuksen tarkoituksena tulee olemaan vahvistaa jäsenmaiden LULUCF-sektoria koskevat velvoitteet, joilla varmistetaan EU:n kasvihuonekaasupäästöjen vuosien 2021–2030 vähennysveloitteen täyttyminen, sekä antaa säännöt LULUCF-sektorin päästöjen ja poistumien tilinpitoon ja sen tarkastamiseen ja jäsenmaiden velvoitteiden noudattamiseen. (Artikla 1)

Artikla 2 määrittelee tilinpitoluokat (land accounting categories). Luokkia on kaikkiaan kuusi, ja niiden lähtökohtana ovat kasvihuonekaasuinventaariossa käytetyt ilmastositoumuksen raportoinnin (UNFCCC) kuusi maankäyttöluokkaa ja niiden välillä tapahtuvat muutokset (liite 1). Luokat ovat metsitetyt alueet, metsäkatoalueet, hoidettu viljelysmaa, hoidettu ruohikkomaa, hoidettu metsämaa ja hoidettu kosteikko. Viisi ensimmäistä on maiden pakko sisällyttää tilinpitoon, sen sijaan hoidetun kosteikon tilipito on valinnainen. Taulukossa 1 on esitetty tilinpitoluokat ja niiden määrittelyt.

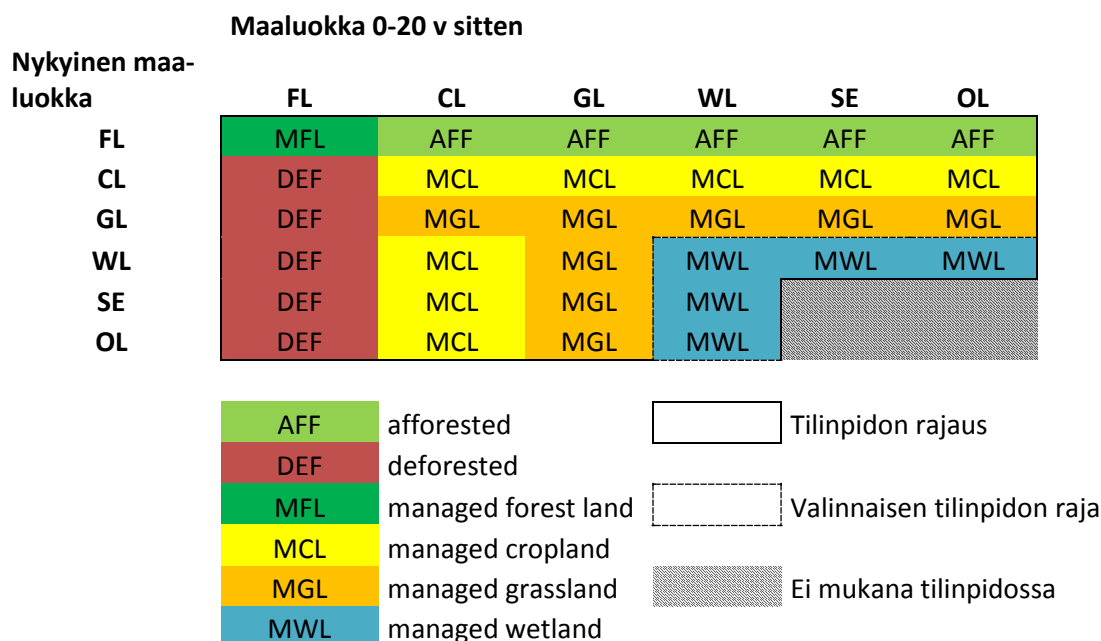
Taulukko 1. Tilinpitoluokat, niiden kuvaus ja luokkaan sisältyvät UNFCCC:n raportoinnin maankäyttöluokat. Suluissa ovat tässä raportissa tilinpitoluokista käytetyt lyhenteet. Maankäyttöluokat ovat metsämaa (forest land, FL), viljelysmaa (cropland, CL), ruohikkomaa (grassland, GL), kosteikot (wetlands, WL), rakennettu maa (settlements, SE) ja muu maa (other land OL). Sarakkeessa ”UNFCCC-luokat” vahvennetulla se maankäyttöluokka, johon se kuuluu KHK-inventaariossa

Tilinpitoluokka	Kuvaus	UNFCCC-luokat
Pakolliset		
Afforested lands (AFF) metsitetyt alueet	<ul style="list-style-type: none"> metsämaaksi viljelysmaasta, ruohikkomaasta, kosteikoista, rakennetusta maasta tai muusta maasta muuttuneet 	Sisältyy luokkaan FL CL -> FL , GL -> FL , WL -> FL , SE -> FL , OL -> FL
Deforested lands (DEF) metsäkatoalueet	<ul style="list-style-type: none"> metsämaasta viljelysmaaksi, ruohikkomaaksi, kosteikoksi, rakennetuksi maaksi tai muuhun maahan muuttuneet 	Sisältyy siihen luokkaan johon muuttunut FL -> CL , FL -> GL , FL -> WL , FL -> SE , FL -> OL
Managed cropland (MCL) hoidettu viljelysmaa	<ul style="list-style-type: none"> viljelysmaat, jotka olleet viljelysmaata viimeiset 20 vuotta viljelysmaaksi muuttunut ruohikkomaa, kosteikko, rakennettu maa tai muu maa viljelysmaa, joka on muuttunut kosteikoksi, rakennetuksi maaksi tai muuksi maaksi 	Sisältyy luokkaan CL GL -> CL , WL -> CL , SE -> CL , OL -> CL Raportoidaan ao. luokassa CL -> WL , CL -> SE , CL -> OL
Managed grassland (MGL) hoidettu ruohikkomaa	<ul style="list-style-type: none"> ruohikkomaat, jotka olleet ruohikkomaata viimeiset 20 vuotta ruohikkomaaksi muuttunut viljelysmaa, kosteikko, rakennettu maa tai muu maa ruohikkomaa, joka on muuttunut kosteikoksi, rakennetuksi maaksi tai muuksi maaksi 	Sisältyy luokkaan GL CL -> GL , WL -> GL , SE -> GL , OL -> GL Raportoidaan ao. luokassa GL -> WL , GL -> SE , GL -> OL
Managed forest land (MFL) hoidettu metsämaa	<ul style="list-style-type: none"> metsämaa, joka ollut metsämaata viimeiset 20 vuotta 	Sisältyy luokkaan FL
Valinnainen		
Managed wetland (MWL) hoidettu kosteikko	<ul style="list-style-type: none"> kosteikko, joka ollut kosteikkoa viimeiset 20 vuotta kosteikoksi muuttunut rakennettu maa tai muu maa kosteikko muuttunut rakennetuksi maaksi tai muuksi maaksi 	Sisältyy luokkaan WL SE -> WL , OL -> WL Raportoidaan ao. luokassa WL -> SE , WL -> OL

2.2. Tilinpitoluokat ja Suomen maankäyttöluokat

Kasvihuonekaasuinventaariossa (KHK) maa-alue raportoidaan siinä luokassa, johon se inventaariovuonna kuuluu. EU:n ehdotuksessa on ensin erotettu omiksi luokikseen metsitysalueet (AFF) ja metsäkatoalueet (DEF). AFF- ja DEF-luokat ovat perua vuosina 2013–2020 pidettävästä EU:n LULUCF-tilinpidosta (Päätös 529/2013/EU), jossa on lähes vastaavat aktiviteetit metsitys (afforestation, reforestation, AR) ja metsäkatot (deforestation, D). AR- ja D-aktiviteetistä raportoidaan päästöt ja poistumat myös Kioton pöytäkirjan alla. Laskentakehys ei siten ole puhtaasti land-based, vaan yhdistelmä maankäyttöön ja aktiviteetteihin perustuvista järjestelmistä. EU:n tilinpitoon sisältyvät päästötiedot sisältyvät UNFCCC:lle raportoitaviin tietoihin, mutta edellyttävät uudelleen luokitusta ja myös joidenkin päästötietojen laskentaa pienemmissä luokissa kuin nykyisessä KHK-inventaariossa. Tällaisia ovat muun muassa epäsuorat dityppioksidipäästöt, jotka nyt raportoidaan yhtenä luokkana, mutta tilinpito edellyttää niiden jakamista oikeisiin tileihinsä.

Ehdotuksen mukainen laskenta on kattavampaa kuin nykyisessä LULUCF-tilinpidossa. Pakolliset luokat kattavat Suomen pinta-alasta 82 %, ja jos valitaan valinnainen MWL, kattavuus on 92 % (kuva 1).



Pinta-alat (1 000 ha) tilinpitoluokissa (tilanne 31.12.2014)

Maaluokka 31.12.2014	FL	CL	GL	WL	SE	OL	Maaluokan pinta-ala
FL	21 781	33	48	17	15	1	21 894
CL	107	2 352	10	18	3	0	2 489
GL	14	47	174	5	1	0	241
WL	31	1	1	2 958	1	0	2 992
SE	193	23	13	3	1 226	2	1 460
OL	0	0	0	0	0	1 311	1 311
							30 387

Kuva 1. Tililuokat suhteessa Suomen UNFCCC:n raportoinnin maankäyttöluokkiin ja luokkien kattama maa- ja sisävesien pinta-ala vuoden 2014 lopussa.

2.3. Määritelmät

Artiklassa 3 määritellään tilinpidon kahdeksan keskeisintä termiä. Komissiolle siirretään valta antaa delegoituja säädöksiä koskien annettuja määritelmiä.

Nykyisessä LULUCF-tilinpitoa koskevassa päätöksessä annetaan kaikkiaan 24 määritelmää (Päätös 529/2013/EU). Määritelmistä on jätetty pois muun muassa päästö (emission) ja poistuma (removal), mutta toisaalta määritellään hiilivarasto (carbon pool) ja hiilivaranto (carbon stock). Annetut määritelmät noudattelevat pääpiirteittäin UNFCCC:n ja IPCC:n vastaavia määritelmiä.

Metsä määritellään maa-alueena, jolla on tietyt minimiarvot pinta-alalle, puuston latvuspeittävyydelle ja pituudelle. Määritelmässä ei anneta minimiarvoja eikä siinä viitata jäsenmaan aiemmin käyttämään metsän määritelmään tai asetuksen liitteeseen II. Myöskään metsämaan tilinpitoa koskevassa artiklassa 8 ei viitata liitteeseen II. Liite II on otsikoitu: Pinta-alan, puuston latvuspeittävyys ja puiden korkeuden vähimmäisarvot sekä metsäalan vertailutasot. Siinä ei suoraan mainita, että taulukko liittyy metsän määritelmään. Ainoa viittaus liitteeseen II on metsitetyn ja metsäkatoalueen tilinpitoa käsittelevässä artiklassa 6. Siinäkin viittaus koskee ainoastaan metsän minimipinta-alaa, jota tulee käyttää spatiaalisena arviointiyksikkönä. Tekstiä tulisi näiltä osin tarkentaa.

2.4. Velvoitteet

Asetusehdotuksen artiklassa 4 jäsenvaltioille asetettaisiin velvoite varmistaa, että LULUCF-sektorin päästöt eivät ylitä poistumia vuosina 2021–2025 ja 2026–2030. Päästöjen ja poistumien erotus laskeaan tileistä, joihin on sovellettu kunkin tilin sääntöjä. Velvoitteen täyttämiseksi voidaan ottaa huomioon artiklassa 11 säädetty joustomahdollisuudet.

2.5. Laskentasäännöt

Kullekin tilille ehdotetaan erillisiä laskentasääntöjä. Koko sektorin laskenta olisi siten kaksivaiheinen, jossa ensin lasketaan kunkin tilinpitoluokan tulos (laskennallinen päästö tai poistuma) tilikauden nettopäästöistä/-poistumista. Toisessa vaiheessa lasketaan sektorin tulos summaamalla tilinpitoluokkien laskennalliset päästöt ja poistumat yhteen.

Yleiset tilinpitosäännöt koskevat tilien laadintaa ja ylläpitoa sekä tileihin sisältyvien tietojen tarkkuutta, kattavuutta, yhdenmukaisuutta, vertailtavuutta ja läpinäkyvyyttä (artikla 5). Lisäksi jäsenmaiden tulee varmistaa, ettei päästöjä ja poistumia lasketa kahteen kertaan. Tileissä tulisi olla mukana maanpäällisen ja maanalaisen biomassan, karikkeen, kuolleen puun ja maaperän orgaanisen hiilen varastot, sekä metsitys ja hoidettu metsämaa luokissa puutuotteet. Tilinpitot sisältäisivät hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin päästöt.

Metsitys ja metsäkato lasketaan niin sanotulla brutto-netto -laskennalla, jossa tilikauden nettopäästö/-poistuma on mukana tileissä täysimääräisenä (artikla 6). Muihin tileihin sovelletaan netto-netto -laskentaa, jossa tilikauden nettopäästöä/-poistuma verrataan joko historialliseen arvoon tai projektiin. Viljelysmaan, ruohikkomaan ja kosteikkojen tilinpitot lasketaan vertaamalla 5 vuotta käsittävän tilikauden nettopäästöä/-poistumaa arvoon, joka on vuosien 2005–2007 päästön/poistuman keskiarvo kerrottuna viidellä (artikla 7). Jos hoidetut kosteikot sisällytetään tilinpitoon, on siitä annettava komissiolle tieto 31.12.2020 mennessä koskien kautta 2021–25 ja 31.12.2025 koskien kautta 2026–30. Hoidetun metsämaan tilinpitot sisällytetään poistuma tai päästö, joka saadaan kauden päästön/poistuman ja metsien vertailutason erotuksena (artikla 8). Vertailun tulosta voidaan kutsua laskennalliseksi poistumaksi, jos päästöt ovat pienentyneet tai poistumat kasvaneet. Päinvastaisissa tapauksissa on kyse laskennallisesta poistumasta. Tilinpitoon kirjattavaa hoidetun metsämaan laskennallista poistumaa rajoitetaan kattoluvulla, joka on 3,5 % maan perusvuoden kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria.

Kunkin tilin laskentasäännöt on esitetty taulukossa 2. Hoidetun metsämaan tilinpitosääntöjä käsitellään tarkemmin luvussa 2.6 Kansallinen metsätalouden tilinpitosuunnitelma.

Taulukko 2. Tilinpitoluokkien laskentasäännöt.

Tili	Laskenta
AFF	Metsitettyjen alueiden kokonaispäästöt ja -poistumat jaksoilla 2021–2025 ja 2026–2030.
DEF	Metsäkatoalueiden kokonaispäästöt ja -poistumat jaksoilla 2021–2025 ja 2026–2030.
MCL	Jaksojen 2021–2025 ja 2026–2030 päästöistä/poistumista vähennetään 5 x vuosien 2005–2007 päästöjen/poistumien keskiarvo.
MGL	Jaksojen 2021–2025 ja 2026–2030 päästöistä/poistumista vähennetään 5 x vuosien 2005–2007 päästöjen/poistumien keskiarvo.
MFL	Jaksojen 2021–2025 ja 2026–2030 päästöistä/poistumista vähennetään 5 x metsän vertailutaso. Lisäksi käytetään laskennalliselle nielulle kattolukua 3,5 % perusvuoden / jakson päästöistä.
MWL	Jaksojen 2021–2025 ja 2026–2030 päästöistä/poistumista vähennetään 5 x vuosien 2005–2007 päästöjen/poistumien keskiarvo.

Komissio ehdottaa maankäytön muutoksen jälkeiseksi siirtymäajaksi 20 vuotta (artikla 5.3). Siten metsitys ja metsäkato pinta-aloihin sisältyisivät laskentavuonna ja sitä edeltävinä 19 vuonna tapahtuneet muutokset ja niillä tapahtuvat laskentavuoden päästöt/poistumat. Samaa aikaikkunaa käytettäisiin myös muihin maankäytönmuutoksiin. Metsitysaloille annetaan vaihtoehtoiseksi siirtymäajaksi 30 vuotta (artikla 6.3).

Puutuotteista aiheutuvat päästöt ja poistumat tulisi sisällyttää artiklan 6 kohdan 1 ja artiklan 8 kohdan 1 tileihin eli hoidetun metsämaan ja metsityksen tileihin (artikla 9, liite V). Liitteessä V todetaan, että metsityksen puutuotteet voidaan sisällyttää kokonaisuudessaan metsämaan tiliin, jos niitä ei voida eritellä näiden kahden luokan välillä. Kaatopaikoilla olevat puutuotteet ja energiaksi käytetty puu laskettaisiin välittömänä päästönä. Myöskään metsäkatoalueilta peräisin olevia puutuotteita ei saisi ottaa mukaan tilinpitoon. Päästölaskennan ehdotetaan perustuvan tuotantoon. Vienti on mukana, mutta tuontituotteita ei. Tileihin sisällytettäisiin sahatavaran, puulevyjen ja paperin hiilivaraston muutokset.

Halutessaan maa voisi käyttää luonnontuhoosääntöä jaksojen 2021–2025 ja 2026–2030 lopussa (artikla 10, liite VI). Tällöin tietyt kriteerit täyttävistä tuhoista aiheutuvat päästöt voidaan jättää pois hoidetun metsämaan ja metsityksen tileistä. Ehtona on, että päästöt ylittävät vuosina 2001–2020 tapahtuneista luonnontuhoista aiheutuvat keskimääräiset päästöt (taustataso + marginaali). Jotta luonnontuhoosääntöä voidaan käyttää, tulee tuhoalueet identifioida ja niiden kehitystä ja mahdollisia maankäytön muutoksia olisi seurattava.

2.5.1. Laskentasääntöjen tarkastelua

Asetusehdotuksesta ei käy ilmi raportoitaisiinko tilit ja niihin sisällytetyt päästöt ja poistumat vuosittain kuten EU:n kasvihuonekaasujen seurantarjestelmäasetus nyt edellyttää, vai 5-vuotiskausien lopussa (asetus (EU) N:o 525/2013). Jos näin edetään myös uudella tilikaudella, ei saavuteta yhden raportoinnin tilannetta, mikä oli yksi komission esittämä perustelu muutokselle siirtymisestä kohti maankäyttöön perustuvaa laskentaa (ks. taulukko 1, KHK-inventaarion maankäyttöluokkien sijoittuminen tilinpitoluokkiin).

Tilinpidon käytettävyyttä ilmastotoimien vaikutusten seurantaan heikentää muiden maankäyttöluokkien sisällyttäminen maatalousmaiden eli hoidetun viljelysmaan ja hoidetun ruohikkomaan tileihin maankäytön muutoksen seurauksena. Siten myös kosteikkojen, mukaan lukien turvetuotantoalueiden, ja rakennettujen maiden päästöjä sisältyisi näihin tileihin. Lopputuloksena osa viljelysmaiden, ruohikkomaiden, kosteikkojen ja rakennetun maan päästöjä ja poistumia laskettaisiin sekä netto-

netto että brutto-netto-periaatteilla. Ehdotus mahdollistaa maankäyttöluokkien siirtymisen tililuokkien sisällä sekä siirtymisen tilinpidon ulkopuolelle. Esimerkiksi, jos turvemaapelto otetaan turvetuotantoon, säilyy kyseinen alue hoidetun viljelysmaan tilissä 20 vuoden ajan. Tämän jälkeen alue poistuisi tilinpidosta.

Suomen KHK-inventaariossa maankäytön muutoksille on käytössä 20 vuoden siirtymäaika. Se on IPCC:n raportointiohjeessa annettu oletusarvo siirtymäajalle (IPCC 2006). Siirtymäajan käytön tarkoituksena on, että varsinainen päästölaskenta tehdään näille kohteille eri kertoimilla kuin samassa maankäytössä pitempään olleille alueille, koska esimerkiksi hiilivarastoissa tapahtuu muutoksia itse muutoksen ja muuttuneiden käsittelyjen seurauksena. Oletusmuutosaikaa pidetään yleisesti liian lyhyenä ja IPCC:n ohje suosittaakin käytettäväksi kansallisia muutosajkoja etenkin kehittyneemmissä laskentamenetelmissä. Asetusehdotus antaa mahdollisuuden käyttää 30 vuoden siirtymäaika metsityskohteille. Tämä lisää mahdollisuuksia saada hieman enemmän nieluhyötyä metsityksestä, kun hiilivarastot puuston kasvaessa alkavat kerryttää hiilinielua. Tätä nieluhyötyä kuitenkin pienentävät ikäluokkaan 20–30 vuotta kohdistuvat ensiharvennukset, joissa poistettava puu päätyy pääasiassa paperin valmistukseen. Paperin kierto on muita puutuotteita huomattavasti nopeampi, eikä siten kerrytä merkittävästi hiilivarastoa.

Vaikka Suomen KHK-inventaariossa käytetään 20 vuoden siirtymäaika, voidaan siirtymäajan poliittista sitomista pitää päästölaskennan periaatteen vastaisena. Jos siirtymäajan todetaan olevan pidempi kuin 20 vuotta ja päästöt halutaan laskea oikein, tulisi samassa maankäytössä pysyneiden (remaining) luokka jakaa jatkossa kahteen osaan. Tämän jälkeen päälaskentaluokkia olisi kolme, nykyisten kahden sijasta.

Puutuotteiden laskentaan ei ole ehdotettu merkittäviä muutoksia. Liitteessä V määritellään laskennan aloitusvuodeksi 1900, joka on sama kuin LULUCF-päätöksessä (päätös 529/2013/EU). YK:lle toimitettavassa KHK-inventaariossa suositellaan käytettäväksi tätä samaa aloitusvuotta, mutta se ei ole ehdoton. Merkittävin ero nykyiseen ilmastopimuksen raportointiin on ehdotuksessa puutuotteiden jakaminen metsitykselle ja hoidetulle metsämaalle. Ilmastopimuksen alla puutuotteita käsitellään yhtenä ryhmänä, riippumatta puun alkuperästä eli siitä mihin tilinpitoluokkaan kuuluvalta alueelta puu on peräisin. Ehdotus eroaa ilmastopimuksen päästölaskennasta myös niiltä osin, että ilmastopimuksen raportointiin sisältyvät kaatopaikoille sijoitetut puutuotteet, tosin luokiteltuna arvoltaan 'tiedoksi annettu'.

2.6. Metsien vertailutaso ja kansallinen metsätalouden tilinpitosuunnitelma

Ehdotetut hoidetun metsämaan tilinpitosäännöt edellyttävät, että jäsenmaat laatisivat kansalliset metsätalouden tilinpitosuunnitelmat vuosille 2021–2025 ja 2026–2030. Suunnitelman tulisi sisältää päivitetty tai uusi metsien vertailutaso, tietoa kuinka liitteen IV A osan kriteerit on otettu huomioon vertailutason määrittämisessä sekä kaikki liitteen B osassa luetellut muut tiedot. Vuosia 2021–2025 koskeva tilinpitosuunnitelma tulee toimittaa komissiolle 31.12.2018 mennessä ja vuosien 2026–2030 suunnitelma 30.6.2023 mennessä. Tilinpitosuunnitelman ja sen laadintaprosessin tulee olla julkinen.

Esitettyjen kriteereiden lisäksi metsien vertailutason tulisi perustua nykyisten metsänhoidon menetelmien ja metsien käytön intensiteetin jatkuvuuteen kuten on dokumentoitu vuosille 1990–2009 metsätyypeittäin ja ikäluokittain. Vertailutasolta edellytetään yhdenmukaisuutta hoidetun metsämaan raportoitujen päästöjen ja poistumien laskennassa käytettyjen menetelmien ja aineistojen kanssa. Yhdenmukaisuuden varmistamiseksi vertailutasoon tehdään tarvittaessa tekninen korjaus.

2.6.1. Metsien vertailutason laadinnasta

Kiotoon pöytäkirjan toisen velvoitekauden metsänhoidon vertailutasossa otettiin huomioon vuoden 2009 loppuun mennessä päätetyt ja käyttöön otetut politiikkatoimet. Uudessa metsien vertailutasossa politiikkatoimien vaikutusta ei saisi ennakoita. Vaikka asetusehdotuksessa todetaan, että nykyinen metsänhoidon ja käytön taso otetaan projektiossa huomioon, voidaan ehdotettua aikajaksoa 1990–2009 pitää Suomen olosuhteissa enemmänkin historiallisena kuin nykytilaa kuvaavana.

Asetusehdotuksesta ei käy ilmi mitä metsien käytön intensiteetillä tarkoitetaan. Komissio on myöhemmin pyrkinyt selkeyttämään ehdotusta¹. Intensiteetti määrittelylle on esimerkkinä annettu vuosina 1990–2009 toteutuneiden hakkuiden suhdetta kasvuun laskettuna ikäluokittain. Näin määritettyä intensiteettiä käytettäisiin kauden 2021–2030 puustoon, jonka kehitysennuste laaditaan projektiona malleilla. Suomessa ikäluokittaista tarkastelua ei pidetä parhaana mahdollisena lähestymistapana. Metsäskenaarioiden laadinnassa on Suomessa yleisesti käytetty ohjelmistoa (MELA-ohjelmisto), joka tuottaa ikäluokittaista tietoa mutta hakkuut määräytyvät metsänhoitosuosituksen mukaisesti puulajin, puuston järeyden ja kasvupaikan mukaan. Ehdotuksen mukaisia vertailutason määrittäjiä ei ole vielä tehty, joten menetelmän toimivuutta ei voi vielä arvioida tarkemmin. Jäljempänä luvussa 3 esitetyt arviot perustuvat aiemmin muihin tarkoituksiin tehtyihin skenaarioihin.

Ehdotuksesta ei käy ilmi, kuinka liitteessä IV esitetyt vertailutasolle asetetut kriteerit ovat linjassa ehdotetun vuosien 1990–2009 metsien käytön kanssa. Edellytetään muun muassa otettavaksi huomioon biodiversiteetin suojelutavoitteet, joilla on vaikutusta myös metsän käytön intensiteettiin. Voisivatko siten tulevat suojelupäätökset tai muutokset metsänkäsitelyssä aiheuttaa myöhemmin tehtävän vertailutason korjauksen? Tällaiset asiat tulisi sopia laadittaessa ohjetta vertailutason määrittämiseen. Lisäksi edellytetään yhdenmukaisuutta kasvihuonekaasupäästöjen seurantarjestelmäasetuksen N:o 525/2013/EU politikkaraportoinnin kanssa. Tämä mahdollisesti tarkoittaa, että metsämaan projekti ilman toimia (without measures) olisi sama kuin metsän vertailutaso. Lisäohjeistusta tarvitaan myös siihen, kuinka vertailutason määrittelyssä varmistetaan Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoite päästöjen ja poistumien tasapainosta tämän vuosisadan toisella puoliskolla.

Vertailutason tulisi olla yhdenmukainen kasvihuonekaasujen inventoinnissa raportoitujen historiallisten päästöjen ja poistumien kanssa. Lisäksi edellytetään, että projektion laadinnassa käytettyjen mallien tulee pystyä tuottamaan inventaarion raportoimat tiedot. Tämä tarkoittaisi, että mallia tulisi ajaa vuodesta 1990 alkaen, ja tällöin vuosien 1990–2009 tietojen tulisi vastata inventaarion lukuja. Tämän vaatimuksen täyttämisen on haasteellista nykyisillä malleilla, ja edellyttää mallien kehittämistä ilmastoraportoinnin tarpeisiin.

2.7. Tarkastukset

Jäsenmaiden tilipito ehdotetaan tarkastettavaksi tilikauden lopussa. Samoin metsätalouden tilinpito-suunnitelmat ja metsän vertailutasot tarkastettaisiin ennen niiden hyväksyntää. Komission laatimassa vaikutusten arviointi -raportissa suositetaan vertailutason tarkastukseen vaihtoehtoa, jossa komissiota avustavat jäsenmaiden asiantuntijat (EC 2016b). Tämä onkin maiden kannalta oikeudenmukaisempi vaihtoehto kuin se, että tarkastuksen tekisi yksi ainoa taho. Vaikutusten arviointi -raportissa todetaan maiden vertailutasojen tarkastuksen tärkeys, jotta taataan vertailutasojen yhdenmukaisuus ja vertailtavuus. Koko järjestelmän toimivuuden kannalta tämä onkin keskeinen asia. Se kuitenkin edellyttää, että vertailutason laadinnan periaatteet ja kriteerit ovat selkeät ja sovittu tilinpitosuunnitelmien toimittamista komissiolle. Asetusehdotuksessa on annettu komissiolle mahdollisuus maan ehdottaman vertailutason uudelleen laskentaan tai korjaamiseen. Mahdollisen ristiriitatilanteen varalta on myös sovittava etukäteen ratkaisumenettelystä.

¹ Peter Wehrheimin ja Simon Kayn, Euroopan komission ilmastotoimien pääosasto, vierailu Helsingissä 24.11.2016.

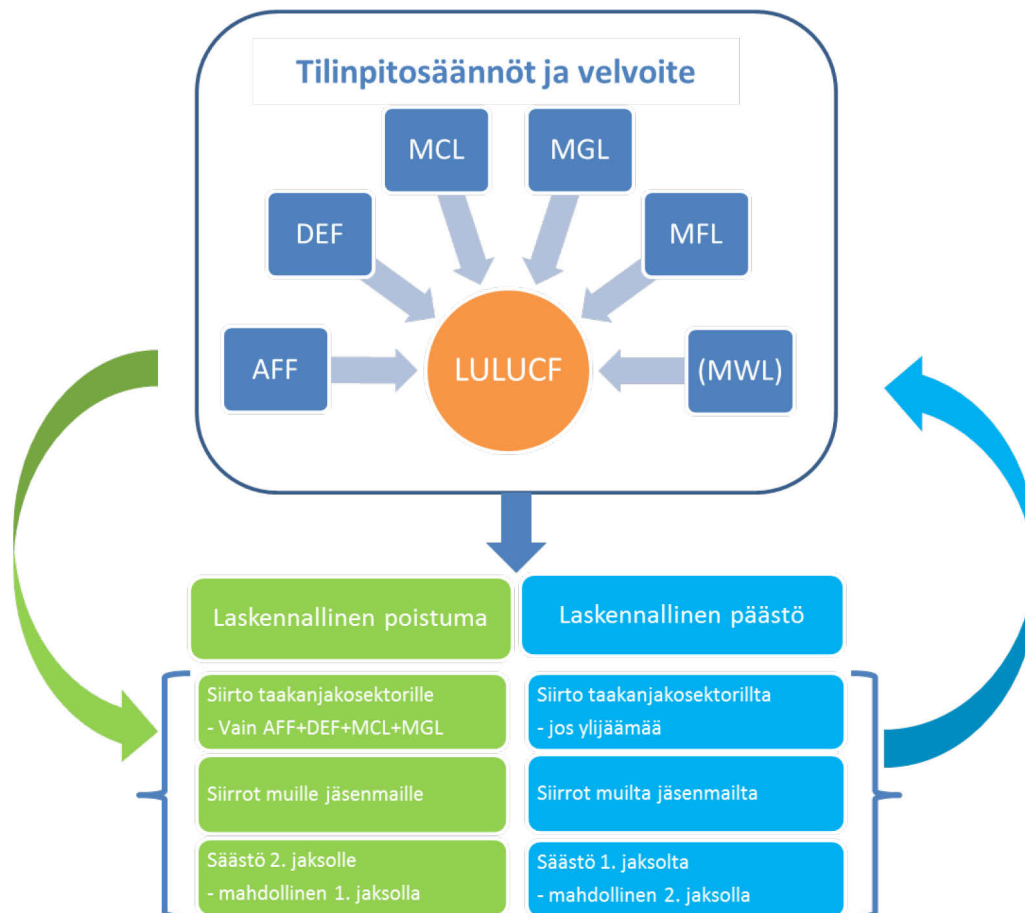
Tilikauden päätteeksi tehtävässä tarkastuksessa kiinnitettäisiin huomiota erityisesti raportoinnissa käytettyjen menetelmien ja vertailutason yhdenmukaisuuteen sekä vertailutasoon tehtyihin tekniisiin korjauksiin.

Luonnonvarakeskuksen tutkijoiden esittämiä kommentteja asetusehdotuksen artiklassa 8 ja liitteessä IV esitettyihin vaatimuksiin metsän vertailutason määrittelystä on liitteessä 2.

2.8. Joustot

LULUCF-sektorin artiklan 4 veloitteen täyttämiseen voitaisiin käyttää sektorin sisäisiä joustoja, eli tilinpitoluokan laskennallisen päästön voi kompensoida toisen tilinpitoluokan laskennallisella nielulla. Jos sektori on laskennallinen nielu, voidaan ylijäävää nielua käyttää taakanjakosektorin päästövähennystavoitteen saavuttamiseen, ja päinvastoin. Lisäksi joustomekanismia voidaan käyttää jäsenvaltioiden välisiin siirtoihin. Edellä mainittujen toimenpiteiden jälkeen maa voi myös siirtää ensimmäisen jakson ylijäävää nielua toiselle kaudelle.

Taakanjakosektorille tehtävään siirtoon, artiklan 4 täytyttyä, voidaan käyttää vain metsityksen, metsäkadon, hoidetun viljelysmaan ja hoidetun ruohikkomaan yhteenlaskettua laskennallista nielua (kuva 2). Hoidetun metsämaan tai hoidetun kosteikon nielua ei voi käyttää. Koko kausi 2021–2030 yhteenlaskettuna jousto ei saa ylittää päätöksen liitteessä III esitettyä arvoa. Suomelle tämä enimmäismäärä on 4,5 milj. t CO₂-ekv. EU:ssa jäsenmailla on yhteensä käytettävissä taakanjakosektorille 280 milj. t CO₂-ekv.



Kuva 2. Joustomekanismit LULUCF-sektorilla.

3. Laskennalliset vaikutukset Suomelle ja skenaarioiden vertailu

LULUCF-ehdotuksen määrällisiä vaikutuksia arvioitiin kansallisten ja EU:n projektoiden avulla (EC 2016a). Laskelmissa käytettiin Luonnonvarakeskuksessa ilmasto- ja energiastrategian taustaksi vuonna 2016 tehtyjä metsämaan (Lehtonen ym. 2016) ja maatalousmaiden skenaarioita. Maankäyttöluokkien ja maankäytön muutosten pinta-alaennusteet sekä maankäytön muutosluokkien päästö- ja poistuma-arviot perustuvat Luonnonvarakeskuksessa 2015 tehtyihin ennusteisiin (Haakana ym. 2015). Kukin tilinpituusluokka esitetään erikseen. Kaikki tililuokat käsittävät yhteenvedot ovat liitteessä 4. Vertailuissa esitetyt luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä tilinpituusluokkien lähtötiedot eivät täysin vastaa toisiaan esimerkiksi pinta-alojen luokkiin jakautumisen osalta ja EU:n päästö- sekä tilinpitulaskelmassa on tehty yksinkertaistuksia. Alla esitetyt vertailut on tehty perustuen EU:n julkaisemien referenssiskenaarioiden lukuihin, joista on laskettu asetusehdotuksen mukainen tilinpito tätä raporttia varten. Referenssiskenaariot eivät anna täysin oikeaa lähtötietoa tilinpitulaskelmiin, sillä nyt ehdotetut laskentasäännöt eivät olleet tiedossa niiden julkaisun aikaan. Luken päästöennusteet puolestaan perustuvat asetusehdotuksen mukaiseen laskentaan. Joissakin tapauksissa alla verrataan Luken laskelmia EU:n vaikutusarvioiden taustalla oleviin tilinpitulaskelmiin (EC 2016b), joiden taustalla ainakin maatalousmaiden osalta on erilaisia oletuksia ja päästölukuja kuin referenssiskenaarioissa julkaistut.

EU-referenssiskenaarioiden laskennassa käytetyssä GLOBIOM-mallissa on käytössä kuusi maanpeite- luokkaa: viljelysmaa (cropland), ruohikkoalueet (grassland), muu luontainen kasvillisuus (other natural vegetation land), puuntuotannossa olevat metsät (managed forests), puuntuotannon ulkopuolella olevat metsät (unmanaged forests) ja viljelmät (plantations). Mallilla laskettu jakso alkaa vuodesta 2000, jolle maanpeitteisyystiedot on määritetty CORINE Land Cover 2000 -aineistosta. Ecofys 2013 mukaan GLOBIOMin CORINE/PELCOM maanpeitekartta varmistaa maanpeitteen suuren tarkkuuden. PELCOM (the Pan-European Land Cover Monitoring project) on 1 km resoluution maanpeitekartta, joka on tehty luokitamalla NOAA_AVHRR-satelliittikuvat Corinen avulla (Slootsweg ym. 2005). Tarkkuus jää siten varsin heikoksi.

Luokitus poikkeaa lähtökohdaltaan IPCC:n luokituksesta, joka kuvaa maankäyttöä. Peitteisyyttä käytetään lisämäärittäenä, esimerkiksi metsämaalle latvuspeittoa. Puuntuotannossa oleviin metsiin on luettu kaikki metsäalueet, joilla tehdään hakkuita. Puuntuotannon ulkopuolella olevia metsiä ovat koskemattomat (undisturbed) ja luonnonmetsät (primary forests). Raportissa (Frank ym. 2016) todetaan, että puuntuotannossa olevan metsän pinta-ala on kalibroitu MCPFE 2015-raportin luokkaan 'Forest Land available for wood supply'. Simulaatioissa muutokset näiden kahden metsäluokan välillä ovat kuitenkin mahdollisia, mikä tarkoittaa, että hakkuita voi tarvittaessa kohdistua luonnonsuojelu- alueiden metsiin. Vastaavasti, jos talousmetsistä hakataan liikaa tavoitteeseen nähden, voi talous- metsä siirtyä puuntuotannon ulkopuoliseksi metsäksi.

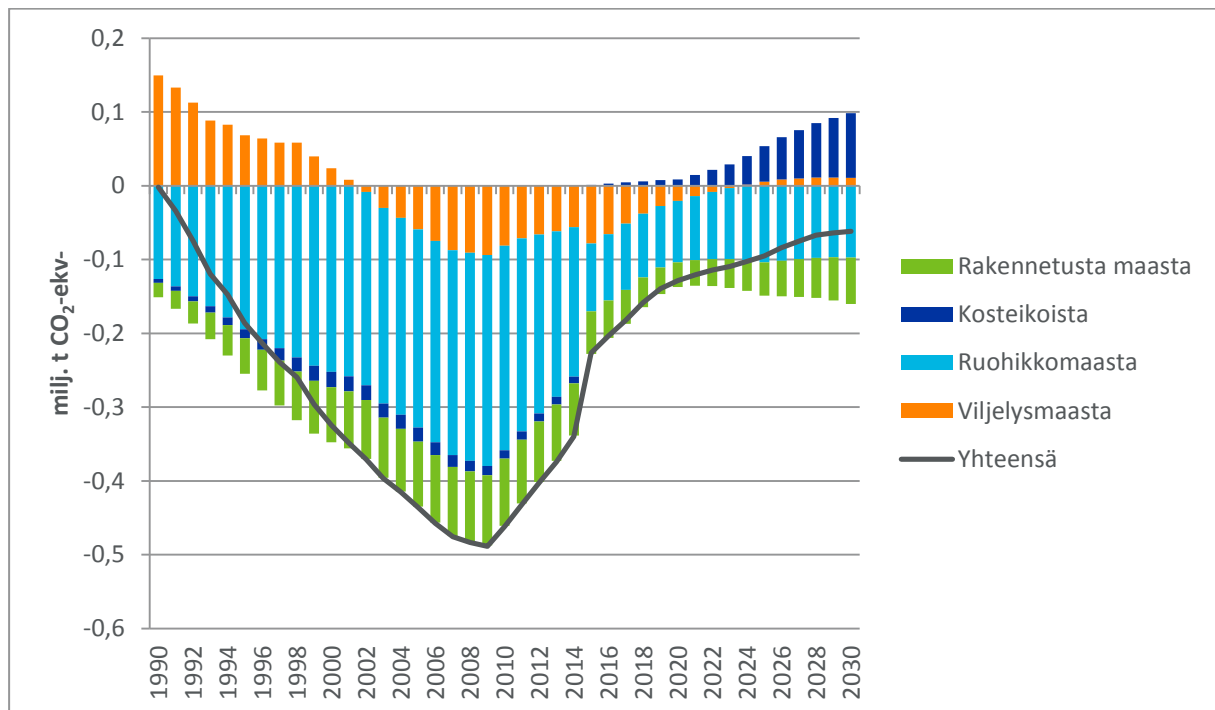
Mallinnuksessa on kuuden maanpeiteluokan lisäksi käytetty kolmea lisäluokkaa, jotta maan koko pinta-ala on mukana laskennassa. Luokat ovat: muu maatalousmaa (viljelykasvit, jotka eivät sisälly malliin), kosteikot ja ei- merkitykselliset alueet (paljas maa, vedet, jäätiköt, jne.). Näistä luokista todetaan (Frank ym. 2016), että projektioissa niiden pinta-ala on pidetty vakiona eli samana kuin alkutilanteessa vuonna 2000. Suomen projektiossa tämä oletus toteutuu kosteikkojen osalta mutta ei luokassa 'muu maa' (Other Land). Suomessa IPCC:n muu maa -luokka käsittää pääasiassa kansallisen luokituksen kivennäismaiden joutomaat, ja jonkin verran kivennäismaiden kitumaita. Luokkaan kuuluvat puuttomat ja hyvin vähäpuustoiset kalliomaat, hietikot ja tunturit.

3.1. Tilinpitoluokkien laskennalliset taseet

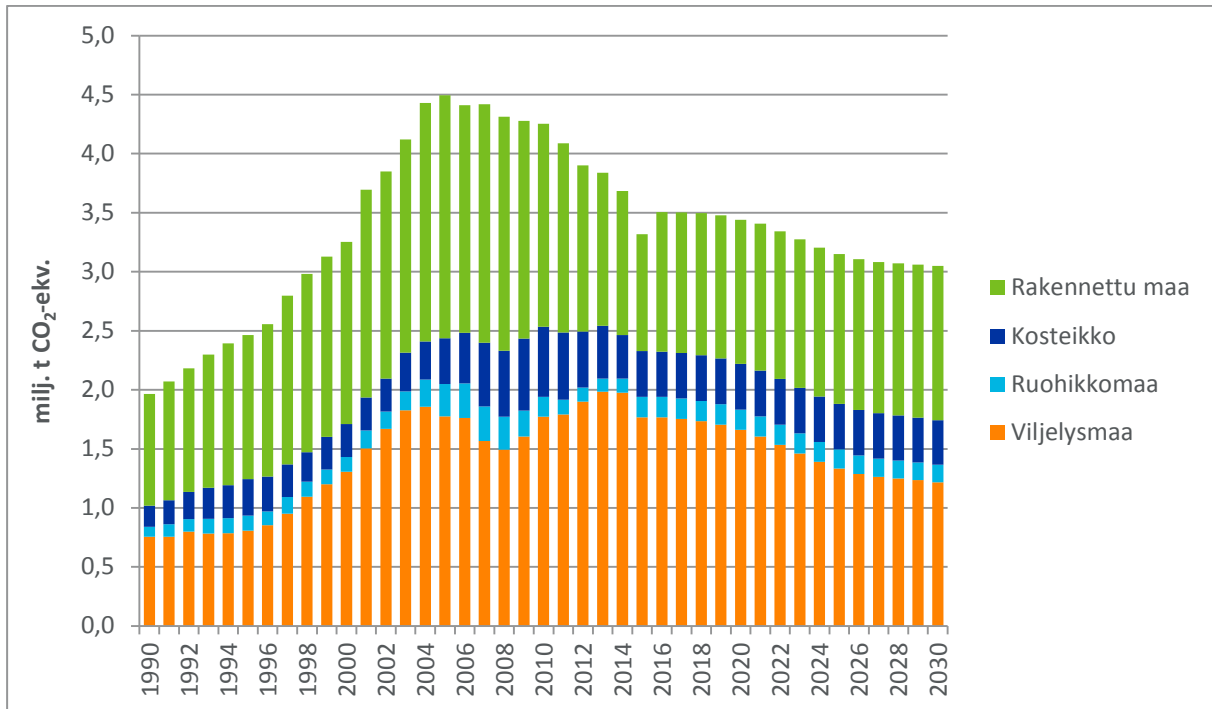
3.1.1. Metsitys ja metsäkato

Luken arvioiden mukaan metsitys tulee pysymään nieluna vuoteen 2030 asti (kuva 3). Merkittävimmän nieluvaikutuksen aiheuttaa edelleen ruohikkomaiden metsitys, mutta kosteikkojen metsityksen päästöjen odotetaan kasvavan kun metsitetään turvetuotannosta poistuvaa alaa, joilla puuston kasvu ei vielä ylitä turpeen hajoamisesta aiheutuvaa päästöä. Myös viljelysmaiden nieluvaikutuksen oletetaan kääntyvän pieneksi päästökseksi, koska vanhimmat metsitysalat, joissa nielu on suurin, siirtyvät metsämaaksi (20 vuoden siirtymäaika).

Metsäkadon päästöt pienenevät hieman ennusteen mukaan kaudella 2021–2030 (kuva 4). Merkittävin päästöjen vähenemiseen vaikuttava tekijä on pellonraivauksesta aiheutuvien päästöjen väheneminen, kun vanhimmat kohteet siirtyvät hoidettuihin viljelysmaihin. Siellä luokkien välinen siirtymä näkyy päästöjen kasvuna.



Kuva 3. Metsityksen päästöt ja nielut 1990–2014 ja niiden kehitysennuste 2015–2030 (Luken ennuste).



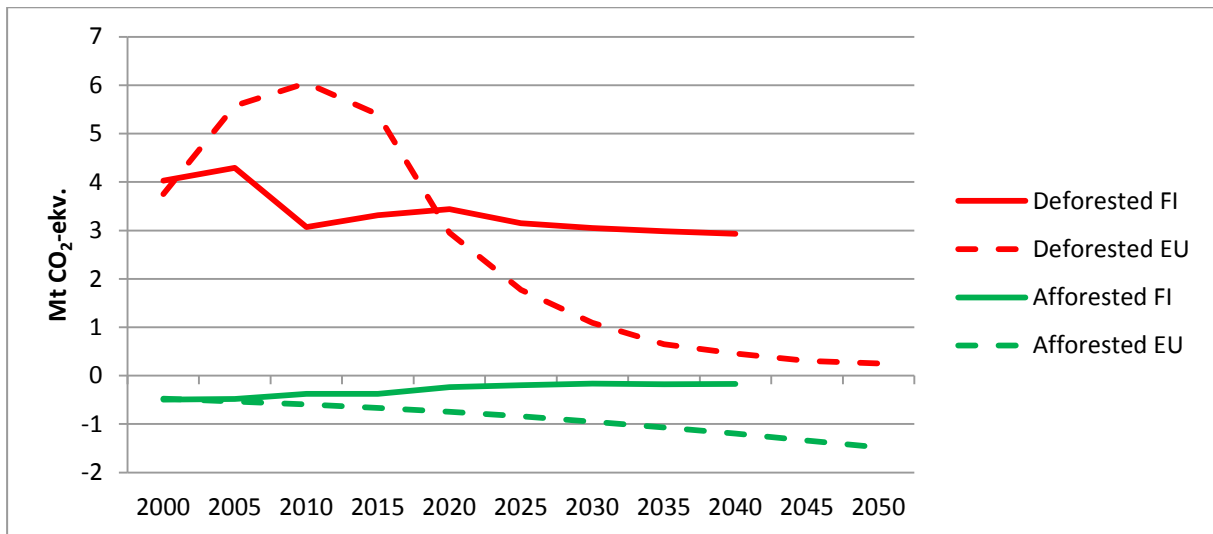
Kuva 4. Metsäkadon päästöt 1990–2014 ja niiden kehitysennuste 2015–2030 (Luken ennuste).

Luken (Haakana ym. 2015) ja EU:n tekemät arviot maankäyttöluokkien päästökehityksestä poikkeavat toisistaan merkittävästi etenkin metsäkadon osalta (kuva 5). Päästökehityksen erot johtuvat lähinnä pinta-alakehityksen erilaisista oletuksista (kuva 6). EU:n ennuste olettaa vuotuisen metsäkadon lähestyvän nollaa, kun taas Suomen ennuste olettaa nykyistä alhaisempaa, mutta stabiilia metsäkatoa. Vaikka vuotuinen metsäkato voikin lähestyä nollaa, päästöjen ei ole realistista olettaa menevän nolnaan kuten EU:n ennusteessa, sillä ainakin luokkaan jäävä viljelysmaa tuottaa päästöjä myös tulevana vuosikymmeninä.

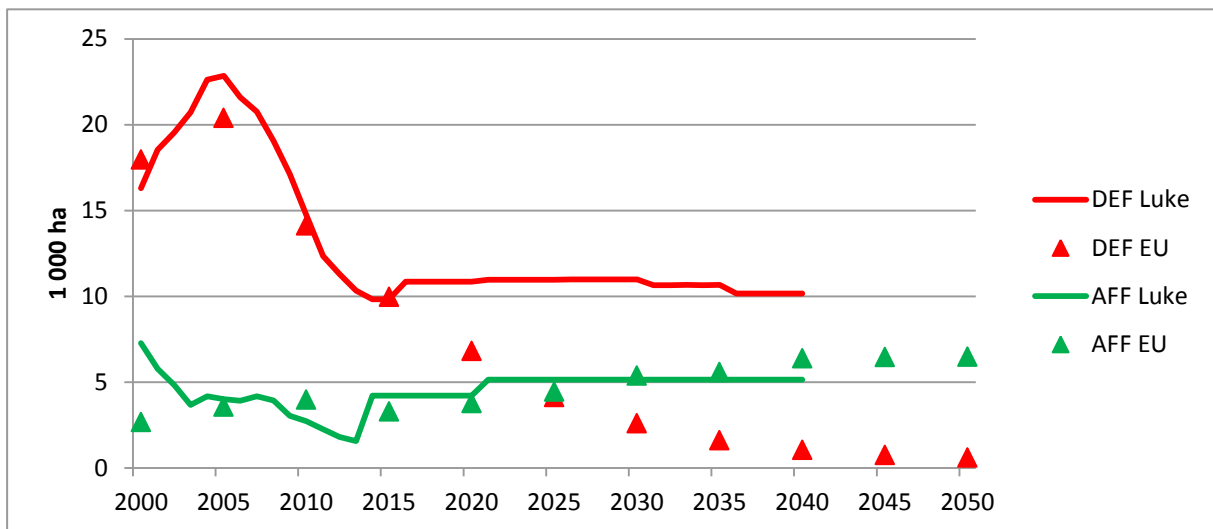
Skenaarioiden välillä on eroja siinä, minkä maaluokkien välillä maankäytön muutoksia oletetaan tapahtuvan. EU:n ennusteen mukaan 'muun maan' pinta-ala pienenee 1,2 milj. hehtaarista 0,9 hehtaariin vuonna 2030 ja edelleen vuoteen 2050, jolloin muuta maata on enää 0,6 milj. hehtaaria. Muusta maasta näyttääkin tulevan puolet rakentamiseen ja maatalouteen (viljelysmaa-luokkaan) tarvittavasta uudesta pinta-alasta, kun toinen puoli saadaan metsämaasta. Tässä on pääsyy miksi metsäkadon ala pienenee vuodesta 2005 vuoteen 2030 lähes 90 % eli vuosittaisesta 20 000 hehtaarista 1 000 hehtaariin (kuva 6). Suomen skenaarioissa pääosa rakentamiseen ja maatalouteen tarvittavasta uudesta alasta tulee metsistä. Suomessa merkittävin syy metsäkatoon on rakennetun maan alan kasvaminen (Haakana ym. 2015). Tästä syystä metsäkatoa tapahtuu erityisesti kasvukeskusten lähialueilla kaupunkien laajentuessa. Toinen merkittävä luokka on metsien raivaus pelloiksi. Luken ennusteen perusteella on hyvin epätodennäköistä, että 'muu maa' -maankäyttöluokkaa tultaisiin käyttämään rakentamiseen tai maatalouteen niiden pääosin syrjäisen sijainnin ja vähäravinteisuuden vuoksi (Pohjois-Suomen joutomaat, avokalliot, hietikot, tunturit).

Metsityksen ennusteet ovat vuotuisen pinta-alamuutoksen osalta lähellä toisiaan (kuva 6), mutta päästöt eroavat huomattavasti (kuva 5). EU:n julkistamien lukujen perusteella voi arvioida, että maaperän päästö on laskettu noin puolet pienemmällä keskimääräisellä kertoimella kuin Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. EU:n ennustetta varten ei ole laskettu asetusehdotuksen mukaisesti laskettuja uusia pinta-aloja ja niistä päästöjä/nieluja, vaan arvio tulevaisuuden tilinpidollisesta nielusta on tehty yksinkertaistaen (EC 2016b). Skenaarion vuosien 2025 ja 2030 mukaisesta nielusta on vähennetty vuoden 2000 nielu, mistä on saatu arvio vuotuisesta tilinpidollisesta nielusta. Koska lukujen taustalla on Kioton pöytäkirjan mukainen metsitysala, nielu vuonna 2030 perustuu edellisen 40 vuoden aikana tehtyihin metsityksiin. Vuoden 2000 luku taas perustuu vain viimeisen 10 vuoden metsi-

tyksiin, eli keskimäärin huomattavasti nuorempiin metsiin, mikä vääristää tulosta, kun vuosien 2021–2030 nielu on yliarvioitu ja vertailuvuoden nielu aliarvioitu. Asetusehdotuksen mukaisesti mukana kuuluisi olla metsitys 20 tai 30 vuoden ajalta.



Kuva 5. Metsityksen ja metsäkadon kasvihuonekaasutaseen kehitys EU:n skenaariossa ja Haakanan ym. (2015) arvio vastaavien taseiden kehityksestä.



Kuva 6. Metsityksen ja metsäkadon vuosittaisen muutospinta-alan kehitys EU:n skenaariossa ja Haakanan ym. (2015) arvio vastaavien pinta-alojen kehityksestä.

Metsitysaloilta peräisin olevat puutuotteet sisällytetään ehdotuksessa metsityksen tileihin. Jos metsityksen laskennassa käytetään 20 vuoden aikaikkunaa, jää puutuotteiden merkitys tälle luokalle vähäiseksi. Valtakunnan metsien inventoinnin pysyvien koealojen aineistosta havaittiin, että noin 15 vuoden kuluttua metsityksestä tehdään ensimmäiset harvennushakkuut, joissa korjataan puutavaraa (Hamberg ym. 2016). Todennäköisesti vielä 30 vuoden aikaikkunallakin puutuotteista saataisiin alle 0,5 Mt CO₂ nielu, koska 25 vuoden aikana kertyneen metsityksen puutuotenieluksi saatiin 0,06 Mt CO₂ (Hamberg ym. 2016). Metsitysaloilta hakattu puu käytetään pääosin massan ja paperinvalmistukseen tai energiaksi. Paperin ja kartongin lyhyt elinaika aiheuttaa sen, että laskenta on herkkä tuotantomäärissä tapahtuville muutoksille; tuotannon supistuminen näkyy nopeasti paperin hiilivaraston vähenemisenä.

Metsityksen ja metsäkadon nettopäästö/-poistuma lasketaan tileissä täysimääräisenä eli vaikutus LULUCF-sektorin veloitteeseen on sama kuin kaudelta raportoitavat päästöt/poistumat. Luken arvion mukaan metsityksen nielu pystyy edelleen alhaisena, vajaassa 0,5 miljoonassa tonnissa CO₂:ia. EU:n skenaariossa metsityksen arvioidaan tuotavan huomattavasti suuremman nielu noin 4 milj. CO₂-ekv. tonnia. Luken laatimassa projektiossa metsäkadon päästö pysyy molemmilla kausilla noin 15 miljoonassa tonnissa CO₂:ia. Sen sijaan EU:n skenaariossa metsäkadon päästö puolittuisi toisella kaudella. Lopputuloksena vuosina 2021–2030 metsityksen ja metsäkadon laskennallinen päästö olisi kansallisessa arviossa lähes 30 milj. t CO₂-ekv. ja EU:n laskelmissa vajaa 9 milj. t CO₂-ekv. (Taulukko 3)

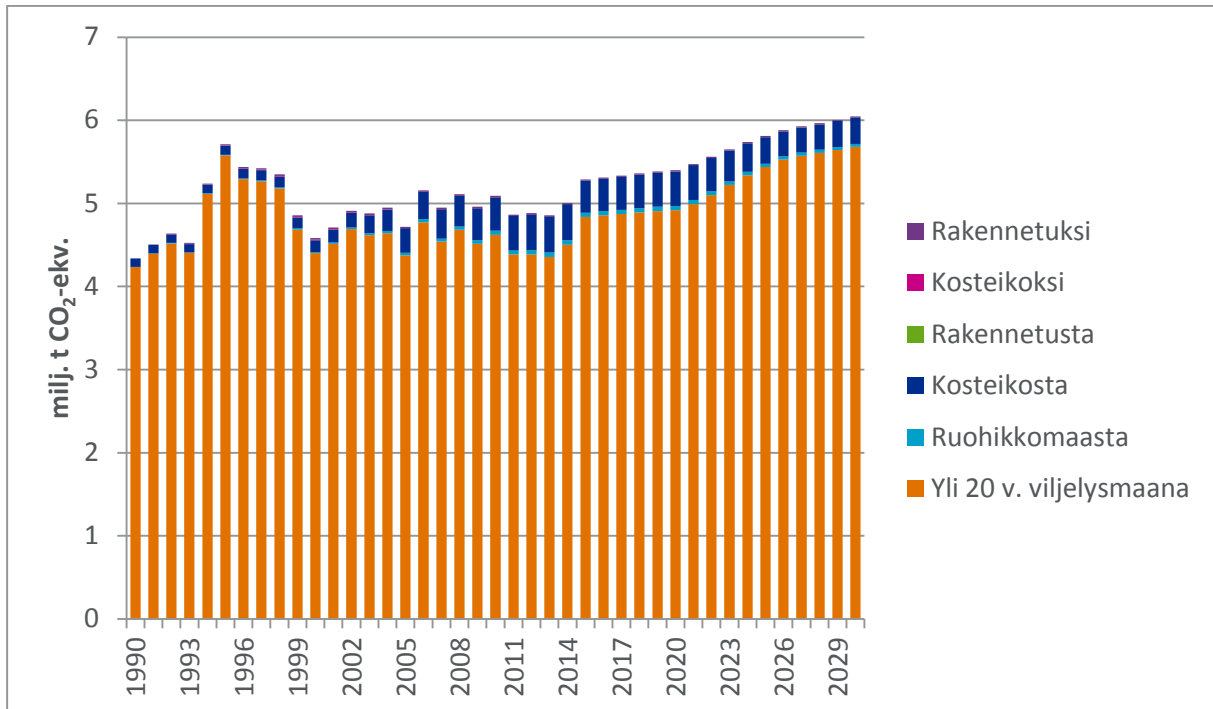
Taulukko 3. Metsityksen ja metsäkadon tilinpito Luken ennusteen ja EU:n 2016 referenssiskenaarion mukaan laskettuna (Mt CO₂-ekv.). Luken ennusteissa ovat puutuotteet mukana, EU:n ennusteissa eivät.

Tililuokka	Luken ennuste						EU:n ennuste		
	Päästöt/poistumat jaksolla			Laskennallinen päästö/poistuma			Laskennallinen päästö/poistuma		
	2021– 2025	2026– 2030	Yhteensä	2021– 2025	2026– 2030	Yhteensä	2021– 2025	2026– 2030	Yhteensä
AFF	-0,5	-0,4	-0,9	-0,5	-0,4	-0,9	-4,0	-4,5	-8,5
DEF	15,6	14,6	30,2	15,6	14,6	30,2	11,2	5,8	17,0
YHTEENSÄ	15,1	14,3	29,3	15,1	14,3	29,3	7,2	1,3	8,6

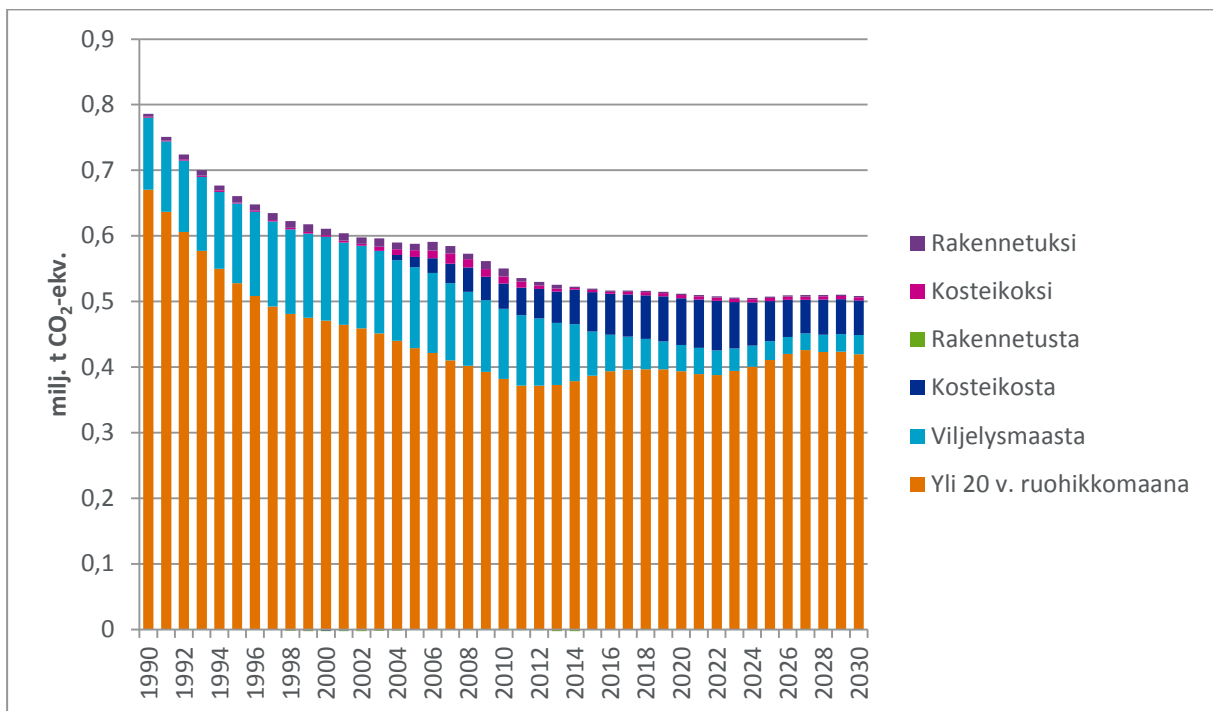
3.1.2. Hoidettu viljelysmaa ja ruohikkomaa

Viljelysmaan päästöt ilman metsäkatoon luettavaa osuutta ovat olleet noin 5 Mt CO₂-ekv. raportointikaudella 1990–2014 (kuva 7). Vuoden 2020 jälkeen niihin on kuitenkin ennustettu nousua osaksi, koska pellonraivauksen ennustetaan edelleen jatkuvan (50 % nykytasosta) ja osaksi, koska ehdoteuilla laskentasäännöillä metsäkadon alla oleva pellonraivauksen päästö siirtyy tähän luokkaan 20 vuoden siirtymäjakson jälkeen. Peltoja raivattiin vuosina 2000–2005 enemmän kuin yleensä, ja tämä selittää suurimman osan vuoden 2020 jälkeisestä päästöjen noususta.

Ruohikkomaan päästöt ovat laskeneet 1990–2014, koska hylättyjä peltoja on otettu takaisin viljelyyn (kuva 8). Päästöjen laskuun vaikuttaa myös se, että turvemaiden osuus hylättyjen peltojen joukossa on pienentynyt, mikä kuvastaa sitä, että tilat laajenevat eniten turvevaltaisilla alueilla. Tuleville vuosille on ennustettu melko tasainen ruohikkomaan pinta-ala ja päästökehitys.



Kuva 7. Hoidetun viljelysmaan päästöt 1990–2014 ja niiden kehitysennuste 2015–2030 (Luken ennuste).

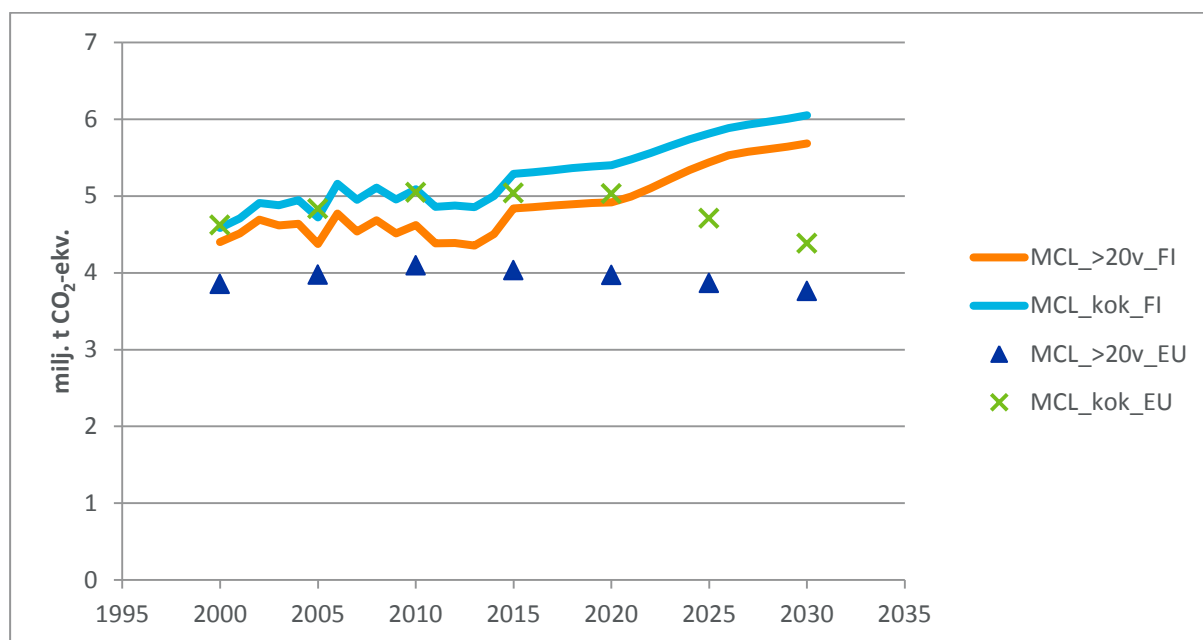


Kuva 8. Hoidetun ruohikkomaan päästöt 1990–2014 ja niiden kehitysennuste 2015–2030 (Luken ennuste).

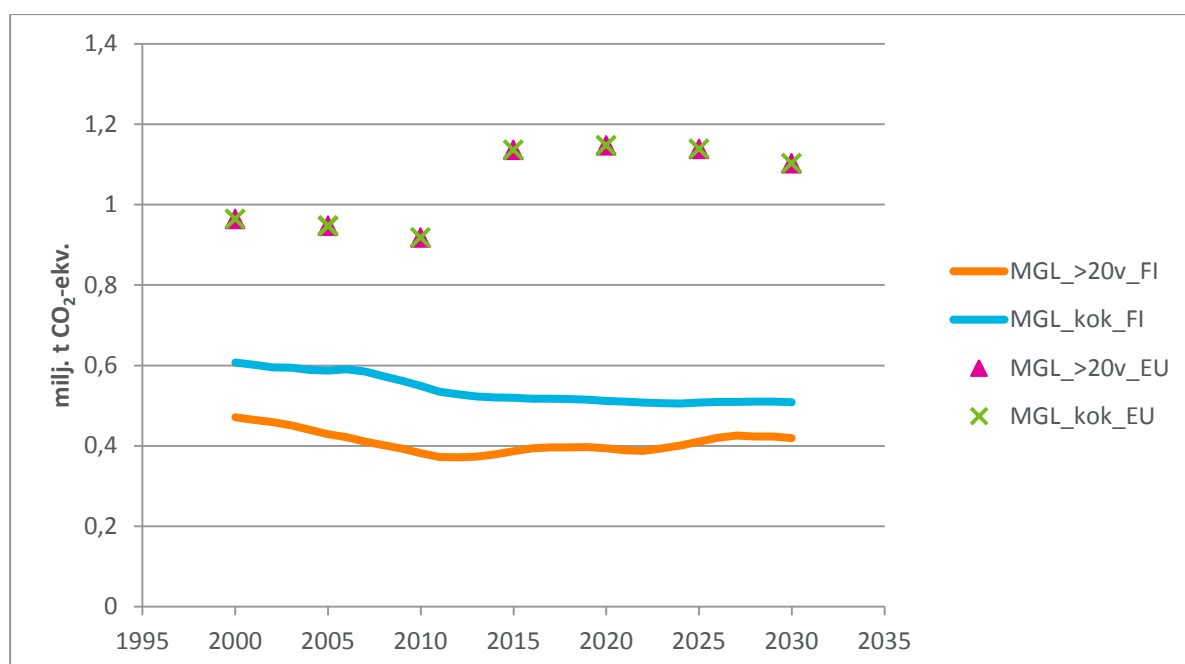
EU:n ennusteessa viljelysmaan ala on hieman pienempi kuin kansallisesti arvioitu, koska ilmeisesti osa viljellystä alasta on ruohikkomaan alla. Päästökehitys kaudella 2020–30 eroaa hyvin paljon Luken ja EU:n arvioiden välillä (kuva 9). EU:n päästömallinnus ei laske orgaanisen maan päästöjä, vaan ne on saatu mukaan skaalaamalla mallinnustulosta ylöspäin maiden raportoimien päästöjen perusteella. Näin ollen ei voida olettaa EU:n arvioiden tulevasta kehityksestä olevan kovin tarkkoja. Suomen skenaariossa orgaanisen viljelysmaan osuus yli 20-vuotiaista viljelysmaista kasvaa 8 prosentista 10 prosenttiin, mikä vaikuttaa päästöihin, mutta ei näy skaalatuissa tuloksissa.

EU:n skenaarion taustalla on myös oletuksia maankäytön ja viljelykäytäntöjen muutoksista. Pysyvän nurmen ala nousee EU:n skenaarioissa huomattavasti, kun Suomen skenaariossa nurmen ala pysyy viiden viimeisen raportoidun vuoden tasolla. Oletus perustuu siihen, että viherryttämistoimet pystyvät korvaamaan rehualan vähenemisen nautojen määrän pienentyessä, mutta eivät kuitenkaan merkittävästi lisää nurmialaa. Nautojen määrän on arvioitu pienenevän 13 % vuoteen 2030 mennessä.

EU:n mallinnus laskee ruohikkoalueeksi aktiivisessa rehuntuotannossa olevan alueen. Hylätyt pellot ovat kategoriassa 'other natural vegetation', joista ei ilmeisesti lasketa päästöjä. Määritelmä eroaa paljon Suomen kansallisesta inventaariosta. Suomi on noudattanut IPCC:n ohjeistusta, jonka mukaan viljelykierrossa oleva nurmi on maatalousmaata, ei ruohikkomaata. Näin ollen pinta-aloihin tulee hyvin suuri ero, ja päästöt ovat hyvin erilaiset (kuva 10).

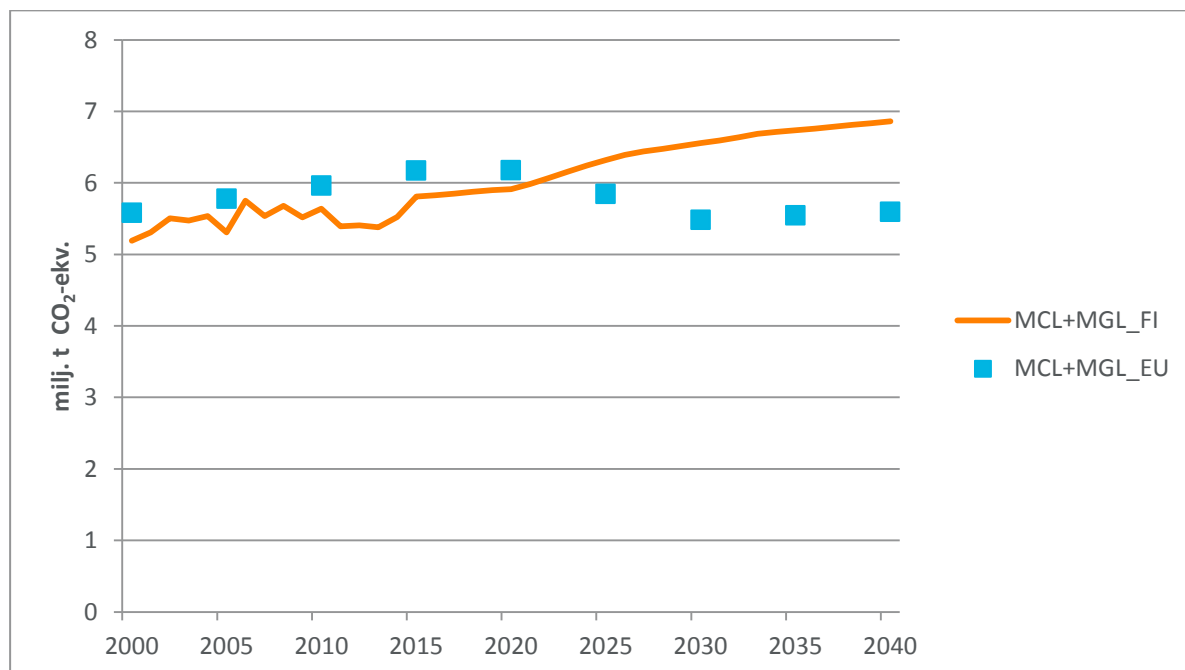


Kuva 9. Hoidetun maatalousmaan päästöt EU:n ja Luken skenaarioissa (kokonaispäästöt ja yli 20-vuotiaiden peltöjen osuus).



Kuva 10. Hoidetun ruohikkomaan päästöt EU:n ja Luken skenaariossa (kokonaispäästöt ja yli 20-vuotiaiden alojen osuus).

Koska maatalous- ja ruohikkomaa summataan tilinpidossa, ja nurmiala on eri tavoin jaettu näiden kahden luokan välillä eri skenaarioissa, kannattaa verrata keskenään näiden maankäyttöluokkien summia. Kokonaispäästöt eivät eroa toisistaan merkittävästi menneinä vuosina, toisin kuin tulevaisuuden ennusteet (kuva 11). EU:n arvioissa viljelysmaa on voimakas nettonielu ja ruohikkomaille on saatu nettopäästö; kansallisissa arvioissa nämä ovat päinvastoin (taulukko 4). Tämä tarkastelu perustuu EU:n julkaisemaan referenssiskenaarioon (EC 2016a), mutta vielä optimistisemmat arviot olivat vaikutusarvion taustalla (EC 2016b). Erityisesti vaikutusarvion päästöarvioiden taustalla on oletuksia viljelykäytäntöjen positiivisista vaikutuksista. Vaikutusarvioissa oletettu vielä voimakkaampia muutoksia viljelykäytäntöihin, mutta tarkempaa tietoa oletuksista ei ole saatavilla.



Kuva 11. Arvio yhteenlasketuista päästöistä kansallisten ja EU:n referenssiskenaarioiden perusteella.

Taulukko 4. Maatalousmaiden tilinpito Luken ennusteen ja EU:n komission ennusteen mukaan. Vertailuarvo: vuosien 2005–2007 päästöjen/poistumien keskiarvo kerrottuna viidellä. (milj. t CO₂-ekv.)

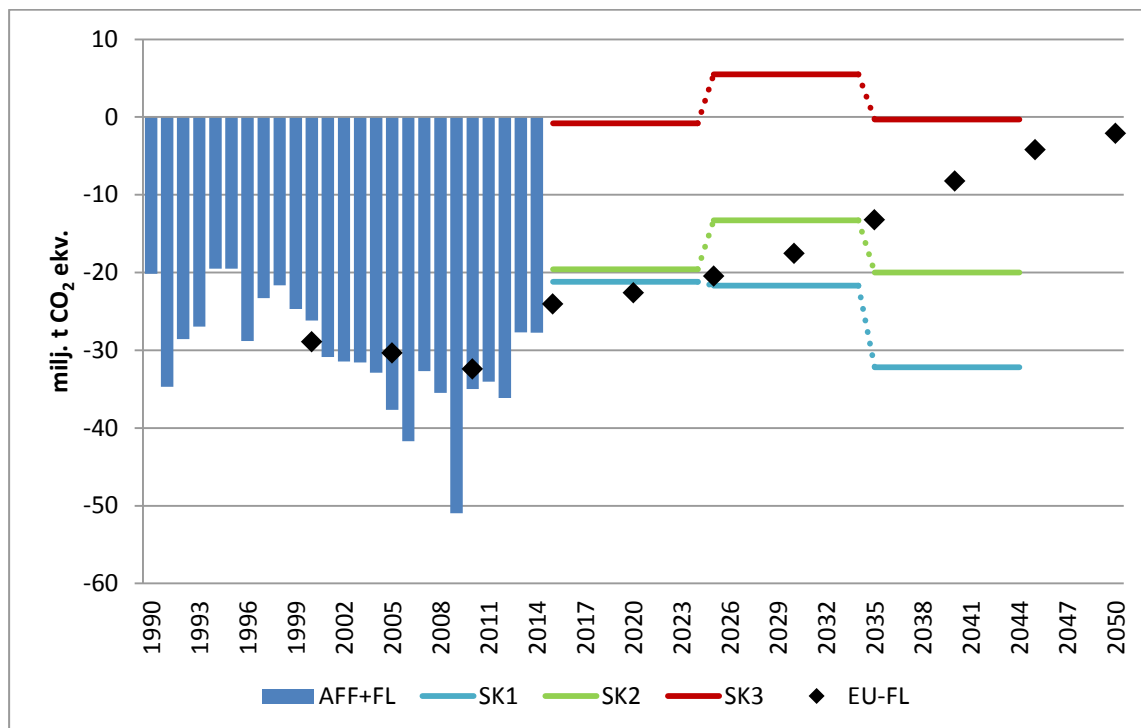
Tililuokka	Luken ennuste			EU:n ennuste					
	Päästöt / poistumat jaksolla		Vertailuarvo	Laskennallinen päästö/poistuma			Laskennallinen päästö/ poistuma		
	2021–2025	2026–2030		2021–2025	2026–2030	Yhteensä	2021–2025	2026–2030	Yhteensä
MCL	28,2	29,8	24,7	3,5	5,1	8,6	-2,7	-4,3	-7,0
MGL	2,5	2,6	2,9	-0,4	-0,4	-0,8	3,1	3,1	6,2
YHTEENSÄ	30,7	32,4	-	3,1	4,7	7,8			

3.1.3. Hoidettu metsämaa

Luke on laatinut metsien kehityksen arviointiin kolme skenaariota erilaisilla hakkuukertymätavoitteilla (SK1, SK2, SK3) (Lehtonen ym. 2016, ks. liite 3 skenaarioiden kuvaus ja oletukset). Luken SK1- ja SK2- skenaarioissa ja EU:n referenssiskenaariossa metsien kehitys on hyvin samalla tasolla vuosina 2021–2030 (kuva 12). Sen sijaan EU:n skenaario poikkeaa Luken skenaarioista merkittävästi pitkän ajanjakson kehityssuuntansa vuoksi. EU-skenaarion mukaan puuston kasvu pienenee tulevaisuudessa, kun taas Luken skenaariossa kasvun oletetaan lisääntyvän vuoteen 2044. EU-skenaariossa on pi-

detty tärkeänä elementtinä sitä, että malli tuottaa toteutuneiden päästöjen ja poistumien historia-tiedot, mikä on vaatimuksena myös asetusehdotuksen liitteen IV A kohdassa g. Lukessa laadituissa skenaarioissa on pyritty kuvaamaan mahdollisimman tarkasti tulevaisuuden kehitys, sen sijaan historia-tiedon tuottamista ei ole pidetty yhtä merkityksellisenä.

EU:n referenssiskenaarioiden metsänhoito, metsittäminen ja metsäkato ja niiden seurauksena metsien lasketut KHK-taseet (sidonta/päästö) perustuvat G4M (Global Forest Model) -malliin. G4M-malli käyttää GLOBIOM-mallilla tuotettuja tuotteiden kysyntä- ja hintatietoja sekä metsäpinta-alassa tapahtuvan muutoksen. Tuloksena saadaan arviot metsien hiilen sidonnasta ja metsävarojen kehityksestä. GLOBIOM-mallissa puolestaan ajureina ovat yleiset ekonomiset kehitysarviot väestöstä ja tulo-tasosta sekä bioenergian kysynnästä (PRIMES-malli).



Kuva 12. Metsämaan nielu 1990–2014, sekä Luken tekemät kolme skenaariota ja EU:n 2016 referenssiskenaario metsämaan päästöjen/poistumien kehityksestä. AFF= metsitetty eli muuttunut metsämaaksi viimeisen 20 vuoden aikana, FL= metsämaa ja ollut sitä yli 20 vuotta.

Metsien käsittelyä G4M-mallissa ohjataan päte- ja harvennushakkuilla. Pätehakkuut määräytyvät annettujen metsikön kiertoaikojen mukaan. Kysynnän kasvuun tai vähenemiseen reagoidaan kiertoaikoja lyhentämällä tai pidentämällä. Harvennuksilla pidetään kasvatusmetsien puusto halutulla tasolla, joka EU LULUCF skenaarioiden menetelmäraportin mukaan on oletusarvoisesti itseharvennusraja (Frank ym. 2016). Tällöin harvennushakkuiden saanto koostuisi vain kyseisen rajan ylittävistä kertymistä.

G4M-mallin mukaan Suomen hoidetun metsämaan hiilinielu pienenesi tasaisesti tulevina vuosikymmeninä, ollen noin -0,9 milj. t CO₂-ekv. vuonna 2050. Nykyiseen metsämaan nieluun verrattuna vähennystä olisi yli 30 milj. CO₂-tonnia. Tämä on seurausta oletetusta hakkuiden lisäyksestä ja alenevasta kasvusta. Aluksi vuoteen 2030 mennessä hakkuukertymä on 71 ja vuonna 2050 80 milj. m³ vuodessa. Käytetty malli ennustaa kasvuksi vuodelle 2030 94 ja vuodelle 2050 88 milj. m³ vuodessa.

Luken vuoden 2016 energia- ja ilmastostrategian taustaksi MELA2012-ohjelmistolla laskemassa skenaariossa (SK2) vuonna 2035 runkokuun kertymä on samaa suuruusluokkaa kuin EU referenssiskenaariossa vuonna 2050. Sen sijaan kasvun arvio on selvästi suurempi: vuonna 2030 95 milj. m³ ja vuonna 2050 104 milj. m³. Jopa MELA-mallilla lasketun suurimman kestävän hakkuukertymän arviossa (SK3), jossa runkokuun kertymä jo ensimmäisestä vuosikymmenestä lähtien on lähes 90 milj. m³

vuodessa, kasvu on vuonna 2050 noin 100 milj. m³. Se on noin 20 % suurempi kuin G4M-mallin tuotama kasvuarvio. Näin vaikka MELA:n sisältämät kasvumallit on kalibroitu valtakunnan metsien 11. inventoinnin (VMI11) vuosien 1984–2013 indeksikorjatun kasvun tasolle ja niiden mukaista kasvuarviota voidaan pitää hyvin maltillisena.

G4M-mallin kasvuarvioon voi vaikuttaa esimerkiksi hakkuiden painottuminen voimakkaasti uudistushakkuihin, sillä harvennushakkuiden hakkuukertymä jää hyvin pieneksi käytettäessä itseharvenemisrajaa harvennustarpeen määrittämisessä. Jos kasvumallien lähtötietona olevan NPP:n (net primary productivity) selittäjänä on puuston tilavuus, kasvu pienenee puuston vähentyessä uudistushakkuissa samalla kun vähäpuustoisten uudistusalojen osuus kasvaa. Toisaalta harvennusemetsien kasvu pysyy vakiotasolla, koska ne kasvavat koko ajan lähellä itseharvenemisrajaa. MELA-laskelmissa harvennushakkuiden osuus hakkuukertymästä ensimmäisen 10-vuotiskauden jälkeen kasvaa voimakkaasti. Toisaalta G4M-mallin nettokasvu (NAI) on kalibroitu vuoden 2000 tasoon (VMI9) ja metsien rakenteeseen. Sen jälkeen Suomen metsien kasvu on voimakkaasti lisääntynyt metsien rakenteen kuitenkin ratkaisevasti muuttumatta. Nuoret puustot ovat vain saavuttaneet parhaan kasvun vaiheen. Toki osittain kasvun tason nousuun VMI9–VMI11 vaikuttaa myös nopeutunut inventointikierto. Nyt saadaan alueittain melko ajantasainen samanhetkinen tieto, kun VMI9:ssä eri alueiden välillä saattoi olla 5–8 vuoden ero mittausvuodessa. VMI:ssä mitattu puuntuotannon maan kasvu on nyt noin 100 milj. m³ vuodessa, kun vastaava arvo G4M-mallin mukaan on 97 milj. m³. Mahdollisen mallin rakennevirheen ja kasvun korkoa korolle periaatteella ero kasvaa nopeasti merkittäväksi.

Puutuotteita lasketaan ehdotuksessa mukaan hoidetun metsämaan tileihin. Suomessa puutuotteet ovat olleet nielu ajanjaksolla 1990–2014, poikkeuksena vuosi 2009 (Hamberg ym. 2016). Luken metsien SK1- ja SK2-skenaariot ennakoivat puutuotteiden pysyvän nieluna myös 2021–2030. SK1-skenaario tuottaa kuitenkin vähenevän nielun, koska tuotanto pysyy vakiona vuoden 2015 jälkeen ja 2000-luvun vaihteessa valmistetut tuotteet alkavat poistua käytöstä. SK2-skenaariota mukaan puutuotteiden nielu pysyisi vakiona.

Asetusehdotuksen liitteessä II esitetty metsän vertailutaso -20,466 Mt CO₂-ekv. on Kioton pöytäkirjan osapuolikokouksen päätöksen 2/CMP.7 liitteen metsänhoidon vertailutaso puutuotteiden kanssa. Metsien osuus siitä on -19,3 Mt CO₂-ekv. ja puutuotteiden -1,166 Mt CO₂. Taulukon 5 laskemassa metsiä verrataan metsänhoidon arvoon -19,3 Mt CO₂-ekv. (rivi FL). Puutuotteet on laskettu uudelleen, niin että niiden laskenta on KP2-kauden sääntöjen mukainen. Tällöin metsänhoidon vertailutaso on -23 Mt CO₂-ekv. v-1 (rivi FL+HWP).

Nykytason mukaisilla hakkuilla (SK1) metsät olisivat laskennallinen nielu. Hakkuumäärien noustessa (SK2) metsät olisivat laskennallinen nielu vain jaksolla 2021–2025, kun puutuotteet ovat laskennassa mukana. Komission 2016 referenssiskenaariolla metsät tuottavat laskennallisen nielun. Laskemassa metsänhoidon laskennallista nielua voitiin käyttää enintään kattoluvun verran. Kattolukuna käytettiin asetusehdotuksen mukaista 3,5 prosenttia vuoden 1990 kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria. Suomen kattoluku olisi siten 12,5 milj. t CO₂-ekv. viiden vuoden tilikaudella.

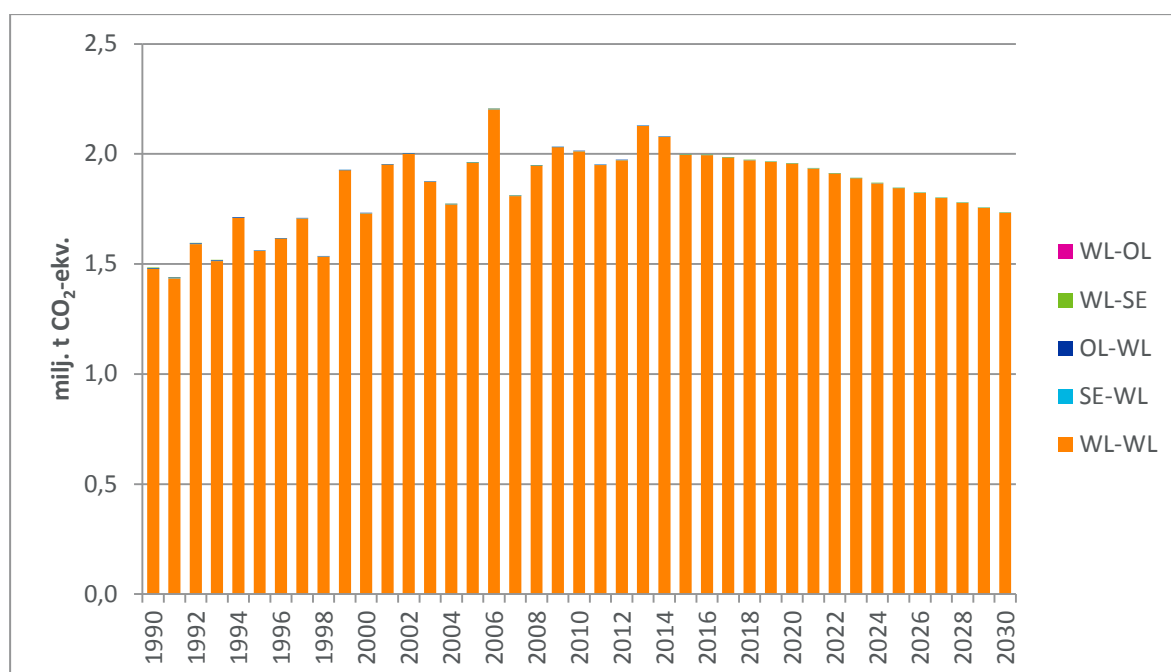
Taulukko 5. Metsämaan laskenta. Metsän vertailutasona (FRL) on käytetty Kioton pöytäkirjan toisen kauden metsänhoidon vertailutasoa ilman puutuotteita -19,3 Mt CO₂-ekv. (rivi FL) ja -23,0 Mt CO₂-ekv. puutuotteiden kanssa (rivi FL+HWP).

Skenaario	Poistuma kaudella		Vertailutaso	Laskenta		Kattoluku	Tulos		
	A	B		C	A-C		B-C	D	IF (A/B-C) > -D
	2021–2025	2026–2030	FRLx5	2021–2025	2026–2030		2021–2025	2026–2030	2021–2030
Luke SK1									
FL	-106,6	-108,6	-96,5	-10,1	-12,1	12,5	-10,1	-12,1	-22,2
FL+HWP	-129,9	-128,3	-115,0	-14,9	-13,3	12,5	-12,5	-12,5	-25,0
Luke SK2									
FL	-91,7	-66,5	-96,5	4,8	30,0	12,5	4,8	30,0	34,8
FL+HWP	-123,8	-96,6	-115,0	-8,8	18,4	12,5	-8,8	18,4	9,7
EU 2016 Reference									
FL	-113,8	-96,5	-96,5	-17,3	0,0	12,5	-12,5	0,0	-12,4
FL+HWP	-144,1	-126,5	-115,0	-29,1	-11,5	12,5	-12,5	-11,5	-24,0

3.1.4. Hoidettu kosteikko

Hoidettu kosteikko -luokan päästöt koostuvat lähes kokonaan kosteikko-maankäyttöluokassa pysyneiden alueiden päästöistä (kuva 13) ja erityisesti turvetuotannon päästöistä. Ennusteen (Haakana ym. 2015) mukaan turvetuotannon pinta-ala ei oleteta kasvavan nykyisestä. Ennusteessa oletetaan myös, että turvetuotannosta poistuva ala kasvaa, koska merkittävä osa turvetuotantokentistä on jo elinkaarensa loppupuolella. Tämän vuoksi kosteikko-luokan päästöt pienenevät hiukan vuoteen 2030 mennessä.

Hoidettu kosteikko näyttäisi tuottavan Luken ennusteen mukaan pienen nielun (taulukko 6). Laskelma on kuitenkin hyvin epävarma ja siinä ei ole mukana esimerkiksi soiden ennallistamisesta aiheutuvia päästöjä tai poistumia. EU on käyttänyt kosteikoille samaa päästöarviota kuin on raportoitu kosteikko-luokassa kasvihuonekaasuinventaariorissa.



Kuva 13. Kosteikko-luokan päästöt 1990–2014 ja niiden kehitysennuste 2015–2030 (Luken ennuste).

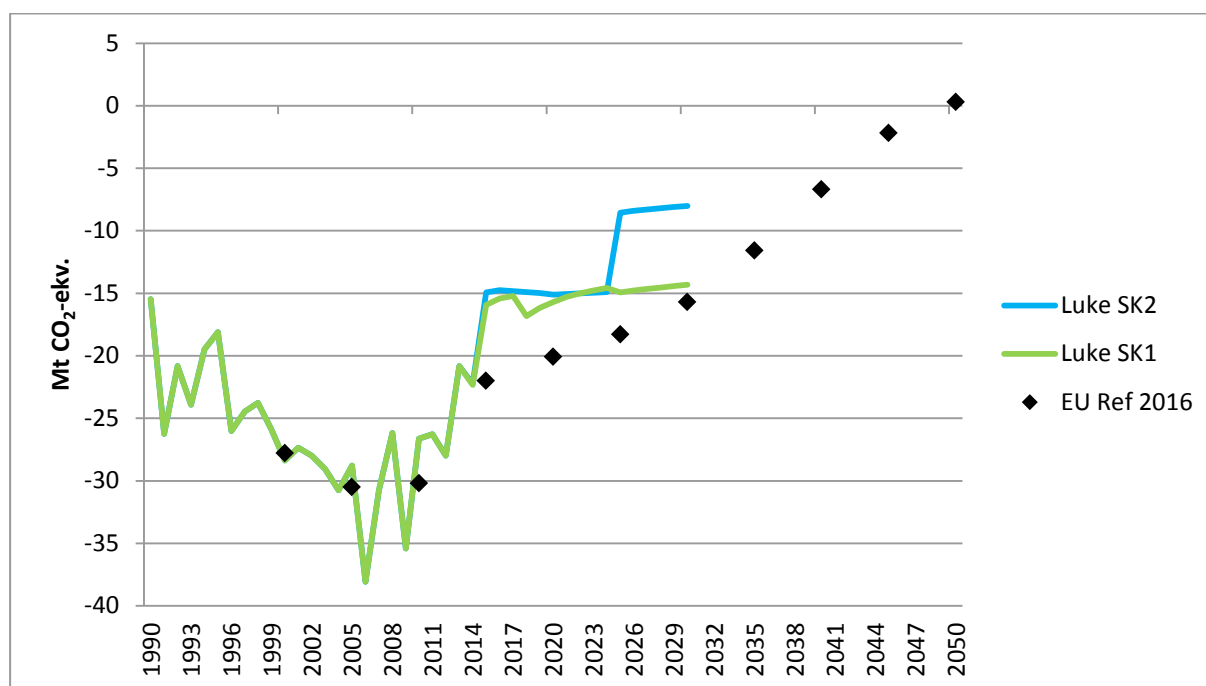
Taulukko 6. Hoidettu kosteikko -luokan (MWL) laskenta Luken ennusteen ja EU:n komission ennusteen mukaan. Vuosien 2005–2007 päästöjen/poistumien keskiarvo kerrottuna viidellä. (milj. t CO₂ ekv.)

Tililuokka	Luken ennuste			EU:n ennuste						
	Päästöt/poistumat jaksolla		Vertailuarvo	Laskennallinen päästö/poistuma		Laskennallinen päästö/poistuma				
	2021–2025	2026–2030	Yhteensä	2021–2025	2026–2030	Yhteensä				
MWL	9,5	8,9	18,3	10	-0,5	-1,1	-1,6	1,2	1,2	2,5

3.1.5. LULUCF-sektori yhteensä

Laskemalla yhteen tilinpitoluokkien tulokset saadaan koko LULUCF-sektorin tilanne. Molemmilla metsäskenaarioilla LULUCF:n tulos on laskennallinen päästö (liite 4). Koko LULUCF-sektorin kehitystä ohjaa voimakkaasti metsämaan kehitys (kuva 14). Tarkastelujakson 2021–2030 aikana EU-referenssiskenaario arvioi metsämaan nielun suuremmaksi kuin Suomen kaksi ennustetta.

Lukessa laadittujen skenaarioiden mukaan LULUCF-sektori ei saavuttaisi asetettua tavoitetta päästöjen ja poistumien tasapainosta, eikä LULUCF-sektorilta siten olisi mitään siirrettävissä taakanjakosektorille, päinvastoin (liite 4). Hoidetun metsämaan laskentatulos on kuitenkin hyvin epävarma, koska laskelmissa käytettyjä skenaarioita ei ole laadittu asetusehdotuksen mukaisesti. Jos oletetaan että hoidettu metsämaa olisi laskennallinen nielu, ei edelleenkään näyttäisi olevan mitään käytettävissä joustoihin (taulukko 7).



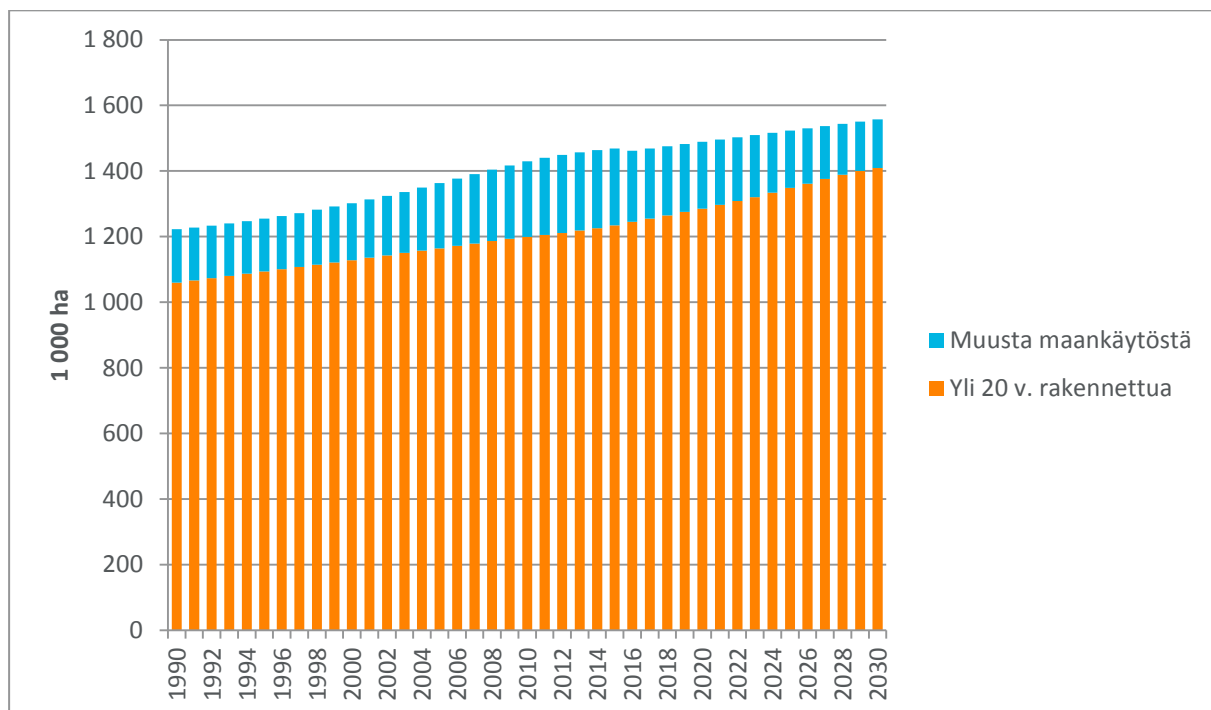
Kuva 14. LULUCF-sektorin kehitys Suomen ja EU:n tekemillä arvioilla.

Taulukko 7. Laskelma LULUCF-sektorin tilanteesta ilman hoidetun metsämaan tiliiä (milj. t CO₂-ekv.).

	Nettopäästöt/-poistumat		Vertailuarvo	Laskennalliset päästöt/ poistumat	
	2021–2025	2026–2030		2021–2025	2026–2030
AFF	-0,54	-0,35		-0,54	-0,35
DEF	15,59	14,63		15,59	14,63
MCL	28,24	29,83	24,71	3,52	5,12
MGL	2,54	2,55	2,94	-0,4	-0,39
Yhteensä				18,17	19,01
Taakanjakosektorille käytettävissä				0	0

3.1.6. Ehdotuksen ulkopuolelle jäävät alueet ja päästöt

Ehdotuksen ulkopuolelle jää kaksi ilmastopimuksen maankäyttö- ja päästöluokkaa. Näihin kuuluvat rakennetut alueet, jotka ovat olleet rakennettua maata viimeiset 20 vuotta (Settlements remaining Settlements) sekä muuna maana pysyneet alueet (Other Land remaining Other Land) (Kuva 1). Muu maa-luokalla ei tyypillisesti tehdä toimenpiteitä (unmanaged), joten siitä raportoidaan vain pinta-ala. Suomi käyttää rakennetun maan raportointiin oletusta, että muutoksia hiilivarastoissa ei tapahdu. 2006 IPCC Guidelines edellyttää, että rakenneltu maalta raportoidaan kaikkien hiilivarastojen muutokset. Oletus, että muutosta ei tapahdu on ohjeen mukainen. Todennäköisesti lähivuosina on kuitenkin pystyttävä laskelmalla osoittamaan, ettei muutoksia tapahdu, tai että muutosten merkitys on vähäinen. Haakana ym. (2015) arvioi rakennetun maan kokonaisalan kasvavan nykyisestä 1,47 milj. hehtaarista 1,56 milj. hehtaariin vuoteen 2030 mennessä (kuva 15).



Kuva 15. Rakennetun maan pinta-alan kehitys vuoteen 2030. Vuosien 1990–2015 pinta-alat perustuvat KHK-inventaariossa raportoituihin pinta-aloihin ja vuodet 2016–2030 Haakanan ym. (2015) esittämään skenaarioon. Rakennetuksi maaksi edellisen 20 vuoden aikana muuttuneet ja rakennettuna maana pysyneet on esitetty erikseen.

3.2. Herkkyystarkastelu

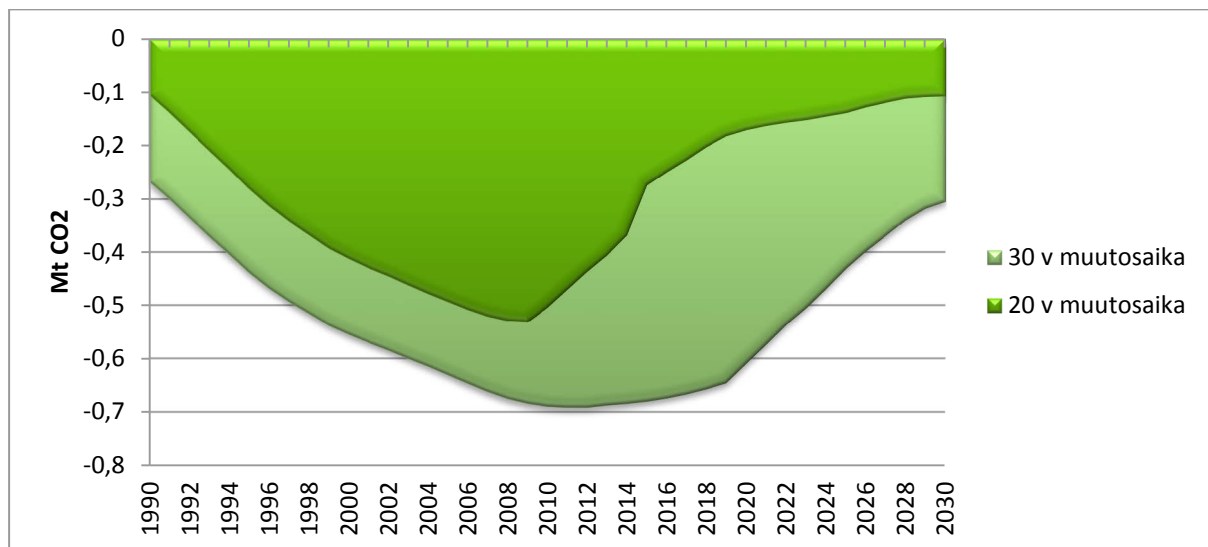
3.2.1. Metsitysaloilla 30 vuoden siirtymäajan käyttäminen 20 vuoden sijaan

Metsitysalojen hiilitase laskettiin nyt käytössä olevan 20 vuoden siirtymäajan sijaan myös 30 vuodelle, koska asetusehdotus sallii myös 30 vuoden siirtymäajan käytön. Suomessa puuston kasvu on hidasta ja 30 vuoden siirtymäaika metsitykselle on lähempänä todellisuutta kuin 20 vuoden siirtymäaika.

Laskenta tehtiin maaperille sekä puustobiomassoille. Maaperän osalta turvemaiden päästöt kasvoivat, koska ne ovat päästölähteitä koko aikasarjan ajan eli 20 tai 30 vuotta. Kangasmaat taas muuttuivat nieluksi koko aikasarjan osalta ja olemassa oleva nielu kasvoi, koska erityisesti pellonmetsityksessä pidempi aika muutoksesta tarkoittaa suurempaa hiilensidontaa.

Biomassa kasvaa kaikilla muutosluokilla mitä kauemmas muutosajankohdasta tullaan, joten biomassan nielu oli 30 vuoden muutosajalla suurempi kuin 20 vuoden. Laskennassa ei ole otettu huomioon mahdollisia hakkuita 20 vuoden jälkeen, koska molemmissa laskennoissa on käytetty samoja kasvulukuja.

Maaperä ja biomassa yhteenlaskettuna (kuva 16) tuottavat merkittävästi suuremman hiilinielun 30 vuoden siirtymäajalla. Tulosta ei voi suoraan verrata AFF-luokan metsitystuloksiin, koska pelto-biomassan poistumat sekä typen mineralisaatio jätettiin laskematta. Ne ovat kuitenkin merkityksellään pieniä päästöjä.



Kuva 16. Maaperän ja biomassan yhteenlaskettu hiilitase metsityksessä 20 vuoden ja 30 vuoden siirtymäajoilla.

3.2.2. Maatalousmaan vaihtoehtoiset skenaariot

Yllä esitetyt skenaariotulokset ovat hyvin epävarmoja, ja mahdollista vaihteluväliä voidaan havainnollistaa laskemalla pari vaihtoehtoista skenaariota, joissa viljelysmaille esitetään erilaisia kehityskulkuja. Best case -tapauksessa arvioitiin, että orgaanisten maatalousmaiden ala ei nouse vuoden 2020 jälkeen, nurmen osuus nousee nykyisestä 57 prosentista 80 prosenttiin ja nurmista 20 %:lla pohjaveden pintaa nostetaan 30 cm:iin säätösalaajituksella vuoteen 2030 mennessä. Päästöt pienenevät, koska nurmella ja korkealla pohjaveden pinnalla voidaan käyttää pienempiä päästökertoimia. Orgaanisten maatalousmaiden ala vuonna 2030 olisi 213 000 ha. Tämän skenaarion mukaiset hoidetun maatalousmaan ja metsäkadon päästöt olisivat huomattavasti pienemmät kuin perusskenaariossa (Taulukko 8). Oletukset politiikkatoimien tehosta ovat kuitenkin epärealistiset.

Worst case -tapauksessa peltoja raivattaisiin kuten viimeisten 10 vuoden aikana vuoteen 2030 asti jolloin turvepeltojen ala olisi 288 000 ha vuonna 2030, kun perusskenaariossa pinta-ala silloin on 245 000 ha. Verrattuna perusskenaarioon päästöjä tulisi lisää sekä viljelysmaiden luokkaan että met-

säkatoon, ja molemmissa luokissa olisi isommat nettopäästöt koko tarkastelukaudella (taulukko 8). Tämä voi olla jopa mahdollinen kehityskulku, ja osaltaan vaikeuttaisi no-debit -säännön toteutumista.

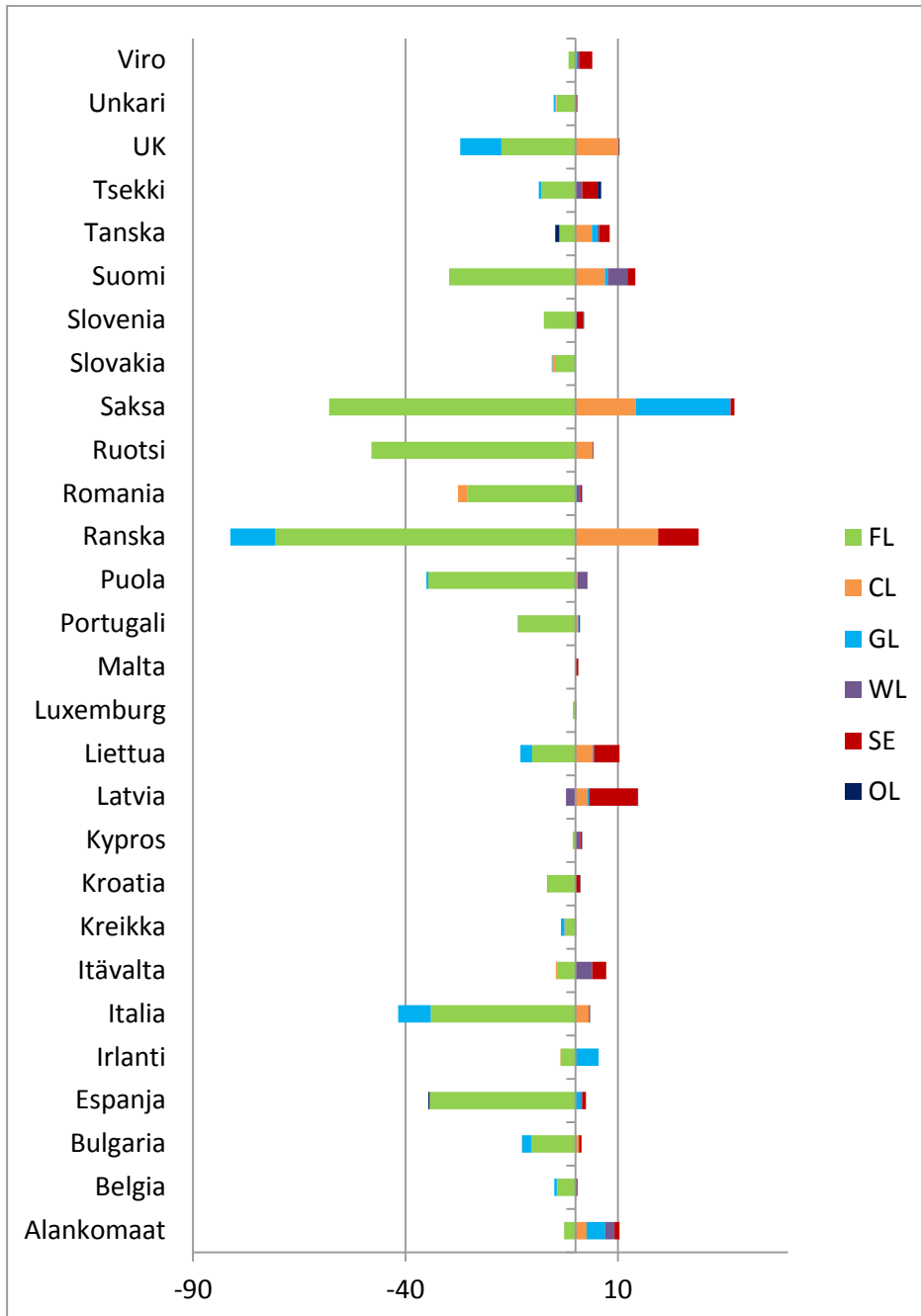
Taulukko 8. Maatalousmaiden ja metsäkadon tilinpito, jos päästöt saataisiin laskemaan politiikkatoimien avulla ("Best case"), kuten perusskenaariossa (Baseline) tai jos pellonraivaus jatkuu kuten viimeisten 10 vuoden aikana ("Worst case").

Laskennallinen päästö/poistuma 2021–2030 milj. t CO ₂ -ekv.			
	MCL	DEF	Yhteensä
"Best case"	0,2	27,1	27,3
Baseline	8,6	30,2	38,8
"Worst case"	10,0	34,4	44,4

4. Arvioita EU28-maiden tilanteesta

EU-maiden tilannetta tarkasteltiin kansallisissa kasvihuonekaasuinventaariorissa raportoitujen tietojen avulla (ladattu 1.8.2016, UNFCCC 2016). Viron vuoden 2016 lähetyksen tietoja ei laskennan ajankohtana ollut vielä julkaistu, joten käytettiin edellisen vuoden lähetyksen tietoja ja vuoden 2013 tiedot kopioitiin myös vuodelle 2014. Vuonna 2014 LULUCF-sektori oli EU:ssa yhteensä 304 milj. t CO₂-ekv. nielu. 28 EU-maasta Alankomaat, Irlanti, Latvia, Tanska ja Viro raportoivat sektorilta nettopäästön (kuva 17). Viljelysmailta maat ovat yleensä raportoineet päästöjä, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Sen sijaan ruohikkomaat ovat useammin olleet nieluja. Metsämaa on pääsääntöisesti nielu kaikissa jäsenmaissa. Itävalta, Tanska, Viro, Irlanti ja Latvia ovat raportoineet vuosille 1990–2014 myös päästöjä. Yleensä ne ovat olleet pienehköjä, mutta vuodelle 2001 Viro raportoi peräti 4,6 milj. t CO₂ päästön. Metsänielun vuosien väliset vaihtelut voivat olla suuriakin. Esimerkiksi Itävallan vuoden 2001 15 milj. tonnin nielu väheni kahdessa vuodessa nolnaan. Myös Saksassa tapahtui suuri 35 milj. tonnin nielun pienentyminen vuosien 2001 ja 2002 välillä. Yleensä vaihtelut ovat seurausta hakkuumäärissä tapahtuneista muutoksista, kuten Suomen nielun kasvu vuonna 2009 talouslaman ja vähäisten hakkuiden seurauksena. Myös käytetty päästöjen ja poistumien laskentamenetelmä tai tietojen saatavuus voi aiheuttaa suurta vaihtelua. Tästä on kyse Saksan tapauksessa. Uusi metsien inventointitieto otetaan käyttöön sen valmistuttua ja sitä käytetään seuraaville vuosille kunnes taas seuraava inventointi valmistuu. (UNFCCC 2016)

Tässä on tarkasteltu vain hiilivarastojen muutoksia. Muut hiilidioksidipäästöt ja metaani- sekä typpioksiduulipäästöt on jätetty huomioimatta jaottelun puutteen vuoksi. Merkittävimmät laskennasta puuttuneet päästöt raportoidaan ojituksesta ja uudelleen vettämisestä. Yhteenlasketut CO₂, N₂O ja CH₄ -päästöt vuonna 2014 olivat 12,949 milj. t CO₂-ekv. Näitä raportoivat pääasiassa Suomi ja Ruotsi. Typpioksiduulipäästöistä merkittävin EU-tasolla oli typen mineralisaatio, 8,865 milj. t CO₂-ekv. vuonna 2014, josta suurimmat päästöt raportoivat Ranska ja Romania. Maastopaloista vapautuvien kaasujen yhteenlaskettu päästö vuonna 2014 oli 5,741 milj. t CO₂-ekv. ja merkittävimmät maat Italia, Tšekki, Irlanti ja Ranska. Typpilannoitus ja epäsuorat N₂O-päästöt ovat hyvin vähämerkityksellisiä EU-tasolla.



Kuva 17. EU-maiden kasviuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttöluokittain vuonna 2014 ilmastositomuksen raportoinnissa (UNFCCC 2016).

4.1. Päästöjen ja poistumien kehityksestä

Laskentasaäntöjen tarkasteluun käytettiin EU-maiden maakohtaisia EU:n referenssiskenaarioita ja vuoden 2016 kansallisia kasviuonekaasuinventaarioria. Tulokset osoittavat lähinnä millaisia eroja EU-maiden välillä on sekä LULUCF-sektorin moninaisuuden. Tuloksissa täytyy ottaa huomioon ennusteen tuoma epävarmuus, eli kuinka hyvin ennuste kuvaa kunkin maan tilannetta. Edellisessä luvussa arvioitujen Suomea koskevien ennusteiden valossa voidaan olettaa myös muiden maiden ennusteiden poikkeavan kansallisesta tulevaisuuskäsityksestä.

Maille laskettiin laskentasaäntöjä käyttäen LULUCF-sektorin tilanne koko jaksolle 2021–2030. Koska hoidetut kosteikot -luokka on valinnainen, jätettiin se pois tarkastelusta. Hoidettuun metsämaahan sisällytettiin puutuotteet. Hoidetun metsämaan laskennassa metsien vertailutasot olivat samat kuin Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden metsänhoidonvertailutasot päätöksen 2/CMP.7

liitteen mukaisesti (FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1). Kattoluku oli 3,5 % kunkin maan perusvuoden päästöistä.

Asetusehdotuksen 4 artiklan veloitteen (päästöt eivät saa olla poistumia suuremmat) saavuttaminen näyttäisi EU-skenaarioiden pohjalta olevan maille hyvin erilainen (taulukko 9, sarake 1). Vaikka Kioton pöytäkirjan toisen kauden metsänhoidon vertailutason käyttäminen hoidetun metsämaan laskennassa ei anna luotettavaa kuvaa maiden tilanteesta, voidaan hoidetun metsämaan merkitystä arvioida tarkastelemalla tilannetta ilman metsämaan laskentaa. Sarakkeessa 2 esitetään vuosien 2021–2030 yhteenlaskettu metsityksen, metsäkadon, hoidetun viljelysmaan ja hoidetun ruohikomaan tilanne, jos metsämaan laskennan tulos olisi ollut nolla. Jos arvo on positiivinen, maalla ei olisi käytettävissä joustoja taakanjakosektorille. Taakanjakosektoria koskevan asetusehdotuksen 7 artiklan mukaan LULUCF-sektorilta voitaisiin joustona käyttää enintään 280 milj. t CO₂-ekv. EU-tasolla kymmenen vuoden aikana (COM/2016/482 final). Tämä olisi vajaa kolmasosa siitä, mitä jäsenmaiden yhteenlaskettu joustomahdollisuus voisi olla EU-skenaarioiden mukaan.

LULUCF-sektorin laskentaan maat voivat käyttää hoidetun metsämaan nielua enimmillään kattoluvun verran. Taulukon 9 sarakkeessa 4 on esitetty suurin mahdollinen arvo, jonka maat voisivat saada hoidetuista metsistä LULUCF-sektorin laskentaan. Kattoluku (CAP) on laskettu koko 10-vuotisjaksolle (10 x 3,5 % x perusvuoden kokonaispäästö). Kattolukua ja vuoden 2014 metsämaan (ollut metsämaata yli 20 vuotta) nielua on verrattu kuvassa 18. Kaikkiaan 11 maalla kattoluku on suurempi kuin vuoden 2014 metsämaan netto Nielu.

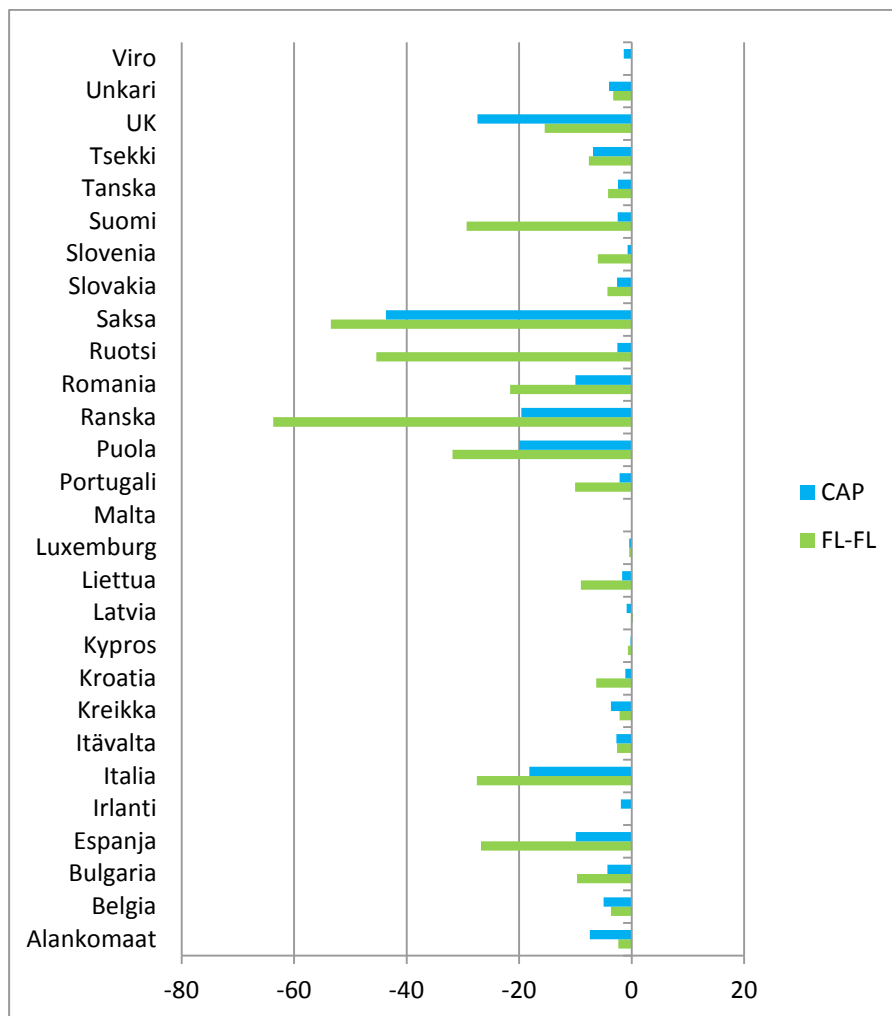
Esimerkiksi Suomen osalta EU-skenaariot ennustaisivat LULUCF-sektorin olevan nielu ja myös LULUCF-sektorin ilman metsämaata on laskettu olevan 7 milj. t CO₂ suuruinen nielu. Tällöin Suomi saisi hyödyntää tästä laskennallisesta nielusta suurimman määrän 4,5 milj. t CO₂. Huomaa, että tässä esitetyt EU-skenaarioihin perustuvat arviot Suomelle poikkeavat joiltakin osin edellisessä luvussa esitetyistä arvioista. Tässä luvussa esitettyihin laskelmiin on käytetty Suomelle vastaavia lukuja kuin muille EU-maille, ja esimerkiksi muut kuin hiilivarastojen muutoksista aiheutuvat päästöt eivät ole mukana.

EU:n referenssiskenaariossa lähes kaikille jäsenmaille ennustettiin vuoteen 2030 kasvavaa metsityksen nielua. Tämä on seurausta jo aiemmin todetusta Kioton pöytäkirjan toisen kauden sääntöjen käytöstä metsitykselle ja metsänhävitykselle, joissa laskennan kohteena oleva pinta-ala kumuloituu vuodesta 1990 lähtien. Metsäkadon päästöjen ennustetaan pienenevän suurimmalla osalla jäsenmaista samaan tapaan kuin Suomelle laaditussa EU-skenaariossa.

Taulukko 9. Suuntaa-antavia arvioita EU-maiden LULUCF-sektorin laskennasta ilman kosteikkoja kaudelle 2021–2030. Lisäksi yhteenlasketut päästöt metsityksestä (AFF), metsäkadosta (DEF), viljelysmailta (MCL) ja ruohikkomailta (MGL) sekä vertailu päätöksen COM(2016) 482 final liitteessä III esitettyyn maksimimäärään, joka voitaisiin siirtää LULUCF-sektorilta taakanjaksosektorille (ESD) sekä hoidetuista metsistä saatava suurin mahdollinen hyöty, jos metsien laskentaa rajoitetaan kattoluvulla.

	LULUCF-sektori* 2021–2030	AFF, DEF, MCL, MGL yhteensä 2021–2030	Suurin mahdollinen jousto ESD-sektorille 2021–2030	Suurin mahdollinen hyöty 2021–2030 metsistä 10*CAP
	1	2	3	4
	milj. t CO ₂ -ekv.			
Alankomaat	0	-9	13	74
Belgia	-13	-3	4	50
Bulgaria	-28	-17	4	43
Espanja	-159	-121	29	99
Irlanti	-42	-37	27	19
Italia	-131	-158	12	182
Itävalta	9	-23	3	27
Kreikka	3	-15	7	37
Kroatia	20	-3	1	11
Kypros	-2	0	1	2
Latvia	156	7	3	9
Liettua	-8	9	7	17
Luxemburg	1	0	0	5
Malta	0	0	0	1
Portugali	-61	-78	5	21
Puola	-78	-88	22	199
Ranska	183	-176	58	196
Romania	-58	-81	13	100
Ruotsi	-47	-22	5	25
Saksa	-340	-112	22	437
Slovakia	-33	-8	1	26
Slovenia	-11	-7	1	7
Suomi	-31	-7	5	25
Tanska	-16	-16	15	25
Tšekki	-21	-12	3	69
Unkari	-34	-32	2	40
Viro	51	2	1	14
Yhdistynyt kuningaskunta	-47	-28	18	274
YHTEENSÄ	-738	-1 032	280	2 034

*ei sisällä kosteikkoja



Kuva 18. Hoidetun metsämaan laskennallisen nielun kattoluku (CAP) ja vuoden 2014 metsämaan nielu (FL-FL, ollut metsämaata yli 20 vuotta) (milj. t CO₂ vuodessa).

4.2. Päästötietojen raportoituja epävarmuuksia

Ilmastopimuksen raportoinnissa (UNFCCC) Suomen kasvihuonekaasuinventaarion epävarmuudet vuodelle 2014 olivat -3–5 % ilman LULUCF-sektoria ja -29–37 % LULUCF-sektori mukaan lukien. Suomen LULUCF-sektorin raportoidut epävarmuudet olivat vuoden 2016 kasvihuonekaasuinventaarion lähetyksessä -51 %:sta +66 %:iin päästöistä. Metsämaan epävarmuus on noin 30 %, metsityksen 70 % ja metsäkadon 63 %. Metsityksen ja metsäkadon epävarmuudet on laskettu vuoden 1989 jälkeen tapahtuneille muutoksille. (Greenhouse gas emissions in Finland 2016)

Myös muiden maiden inventaarioissa epävarmuudet ovat LULUCF-sektorilla suuria (taulukko 10). Etenkin pienissä luokissa ja maankäytönmuutosluokille epävarmuudet voivat olla satoja prosentteja. Varsinkin maaperän hiilivaraston muutoksissa on suurta epävarmuutta. Luvuissa on huomioitu pinta-alasta (lähinnä otannasta aiheutuva) ja päästökertoimista aiheutuvat epävarmuudet. Osa maista ei raportoi pääluokille epävarmuutta vaan ainoastaan alaluokille, kuten viljelysmaista metsäksi muuttuneille tai orgaanisille maille erikseen. Tiedot on koottu kansallisista kasvihuonekaasuinventaarioiden raporteista.²

² Kansalliset inventaarioreportit ovat ladattavissa UNFCCC:n sivuilta osoitteesta: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.php

Taulukko 10. Eri maankäyttöluokkien päästöjen (CO₂) epävarmuudet (%) muutamissa EU-maissa vuoden 2014 kasvihuonekaasuinventaarion perusteella. Vaihteluväli luvuissa tarkoittaa epävarmuuden ala- ja ylärajaa suhteessa päästöihin (vino jakauma).

UNFCCC-luokka	Suomi	Itävalta	Ruotsi	Saksa	Italia	Ranska	Espanja	Portugali
Epävarmuus, % päästöistä								
Metsämaana pysynyt maa	-28-38	628	14,2	24-294	42,9	18	52,2	16-69*
Metsämaaksi muuttunut maa	-71-120	130	16-25*	3-51*	-147,6 - 192,3	51	70,2	9-138*
Viljelysmaana pysynyt maa	-71-152	372	32,5	45-51*	-108,5 - 210,2		200,6	17-33*
Viljelysmaaksi muuttunut maa	-49-95	567	17-56	6-51*	-408,2 - 178,5	41	101,1	16-19*
Ruohikkona pysynyt maa	-178-261	1 200	33,2	55-78*	-67,7 - 75		101,1	17,7
Ruohikoksi muuttunut maa	-68-142	4 700	16-48*	3-57*	-119,3 - 194,5	51	101,1	26-43*
Kosteikkona pysynyt maa	-70-151		55,9	52-60*				
Kosteikoksi muuttunut maa	-49-104	921		6-60*		72		17
Rakennettuna maana pysynyt maa			18	55-85*			42,7	
Rakennetuksi maaksi muuttunut maa	-29-35	391	30-56*	15-90*	-100,3 - 49,2	32	42,7	16,5

*Epävarmuudet eri hiilivarastoille erikseen

5. Johtopäätökset

Luken maatalouden, metsien ja maankäytön skenaarioista tehtyjen arvioiden perusteella näyttäisi, että Suomen LULUCF-sektori ei saavuttaisi sille asetettua päästövähennystavoitetta komission asetusehdotuksen mukaisilla laskentasäännöillä. LULUCF-sektorin laskenta- ja tilinpitosäännöt ovat monivaiheisia ja epävarmuustekijöitä on paljon. Suurin epävarmuus aiheutuu skenaarioista. Maankäyttösektorin ennusteen laadinnassa tulee ottaa huomioon niin maankäytön pinta-alojen muutokset, joihin Suomessa vaikuttavat muun muassa väestökehitys, turpeen energiakäytössä tapahtuvat muutokset ja maatalouspolitiikka, kuin myös maankäyttöluokkien sisällä tapahtuvat muutokset (esimerkiksi puuston hakkuu- ja kasvuennusteet sekä viljeltävät kasvilajit). Tämän vuoksi eri ennusteilla saadaan hyvin erilaisia tuloksia, ja suoria johtopäätöksiä tulevasta kehityksestä on vaikea tehdä. Lisäksi tulokseen vaikuttavat myös laskentamenetelmät, jotka kasvihuonekaasuinventaarion luonteen mukaisesti kehittyvät koko ajan, ja vaikutukset tuloksiin voivat olla merkittäviä. Laskennan epävarmuudet ovat suuria jo historiatietojenkin osalta.

Yleisen läpinäkyvyyden takia täysin YK:n ilmastopimuksen mukainen raportointi olisi parempi vaihtoehto kuin nyt ehdotettu. Esimerkiksi metsäkadon kasvihuonekaasuvaikutukset tulisi kohdistaa loppukäytön alle, jotta tehtyjen maankäyttöpäätösten vaikutukset nähtäisiin selkeästi oikeissa alakategorioissa (esimerkiksi rakennettu maa tai viljelysmaa). Näin esimerkiksi pellonraivaukseen kannustavan maatalouspolitiikan vaikutukset näkyisivät kokonaisuudessaan viljelysmaan päästötaseessa.

EU:n päätösehdotus nojaa tulevaisuuden päästöarvioihin, joita ei ole tehty ehdotetuilla laskentasäännöillä. Suomelle laadittu skenaario ei ole realistinen osaksi siksi, että maa-alueita ei ole luokiteltu ehdotuksen mukaisesti. Ne ovat myös ylioptimistiset metsityksen ja metsäkadon osalta ja epärealistiset metsän kasvun osalta.

Esitys kannustaa kiinnittämään huomiota maankäytön suunnitteluun. Kausi 2021–2030 on kuitenkin jo niin lähellä, että käytännössä monet aiemmin 2000-luvulla tehdyt maankäyttöpäätökset vaikuttavat päästöihin vielä tuona aikana. Uusien toimien mahdollisuudet kumota esim. 2000-luvulla toteutetun turvemaiden pellonraivauksen päästöjä ovat rajalliset. Herkkyydestarkastelun mukaan tarvittaisiin erittäin mittavaa turvepeltojen viljelyyn puuttumista, jotta maatalousmaa olisi nettonielu.

Metsien vertailutaso on isossa roolissa Suomen kannalta. Vertailutaso ja sitä kautta se, mikä on hoidetun metsämaan laskennan tulos, vaikuttaa merkittävästi LULUCF-sektorin kokonaistilanteeseen. Vertailutason määrittäminen on hyvin haastavaa, koska sen täytyisi perustua vuosien 1990–2009 metsänkäytön intensiteettiin, kuitenkin niin että asetusehdotuksessa esitetyt haasteelliset kriteerit täyttyisivät. Suomessa niin metsälainsäädäntö kuin metsänhoito-ohjeisto ovat uudistuneet ehdotetun peruskauden aikana ja jälkeen. Se, kuinka tällaiset muuttuneet olosuhteet otettaisiin huomioon, tulee olla selvillä ennen metsien vertailutasojen laadintaa. Yksi mahdollisuus voisi olla käyttää peruskautena myöhempää ajanjaksoa.

Hoidetun metsämaan nielulaskennassa olisi vertailutason lisäksi syytä tarkastella muitakin vaihtoehtoja, sillä vertailutasosta on vaikea saada nielujen lisäämiseen kannustavaa menetelmää. Kannustavuutta nielujen lisäämiseen voisi lisätä se, että metsänielusta hyvitetäisiin nykyistä suurempi osuus. Esimerkiksi kattoluvun poisto ei arvioiden mukaan kuitenkaan vielä muuttaisi LULUCF-sektoria nieluksi. Nielun kokoon perustuva prosenttiosuus olisi todennäköisesti kannustavampi kuin kokonaispäästöihin perustuva hyvitys.

Viiden ja kymmenen vuoden aikajakso on metsäsektorille lyhyt ajanjakso ja metsäpolitiikan vaikutuskeinot erittäin rajalliset. Tämä ei luo kannustimia pitkän aikavälin hiilensidontatoimille. Pienikin kannustin metsänomistajille sitoa hiiltä voisi rajoittaa hakkuita merkittävästi, koska metsänomistajalle päätehakkuun siirtäminen 10 vuodella on kohtuullisen edullista (Laturi ym. 2016). Toisaalta hakkuut ja sitä kautta hiilivarasto voivat muuttua merkittävästi ilman ilmastopolitiikkaakin, riippuen puun kysynnästä, metsänomistajien tavoitteista sekä suojeluarvoista.

Hyötyjen ylärajat eli erilaiset kattoluvut poistavat kannustimet lisätä hiilensidontaa ylärajaa enemmän. Ne rajoittavat ilmastomuutoksen torjuntaa maankäyttösektorilla ja asettavat LULUCF-

sektorin eri asemaan muihin sektoreihin nähden, ja sektori toimii lähinnä yhtenä joustokeinona hyvittäen muiden sektoreiden päästöjä.

Viitteet

- Asetus (EU) N:o 525/2013. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 525/2013, annettu 21 päivänä toukokuuta 2013, järjestelmästä kasvihuonekaasupäästöjen seuraamiseksi ja niistä raportoimiseksi sekä muista ilmastomuutosta koskevista tiedoista raportoimiseksi kansallisella ja unionin tasolla sekä päätöksen N:o 280/2004/EY kumoamiseksi. Virallinen lehti L 165, 18.6.2013, 13–40. Saatavilla:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0525&from=FI>
- COM/2016/479 final. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change. Annettu 20.7.2016. Saatavilla:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1493212197219&uri=CELEX:52016PC0479>
- COM/2016/482 final. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 for a resilient Energy Union and to meet commitments under the Paris Agreement and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change. Annettu 20.7.2016. Saatavilla:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1493212328105&uri=CELEX:52016PC0482>
- Ecofys 2013. Description of the GLOBIOM model. 17 September 2013, Ecofys, IIASA, E4tech.
- EC 2016a. EU Reference Scenario 2016, Energy, transport and GHG emissions, Trends to 2050.
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ref2016_report_final-web.pdf
- EC 2016b. Impact assessment accompanying the document Proposal for a Regulation of the European parliament and of the council on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change, COM(2016) 479 final.
- FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1. Decisions adopted by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol. Decision 2/CMP.7. Land use, land-use change and forestry. <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf>
- Frank, S., Forsell, N., Gusti, M., Havlik, P. 2016. Methodology for estimation and modelling of EU LU-LUCF greenhouse gas emissions and removals until 2050 in GLOBIOM and G4M. International Institute for Applied Systems Analysis.
- Greenhouse Gas Emissions in Finland 1990-2014. 2016. National Inventory Report under the UN-FCCC and the Kyoto Protocol. 15 June 2016. Statistics Finland.
- Haakana, M., Ollila, P., Regina, K., Riihimäki, H. ja Tuomainen, T. 2015. Menetelmä maankäytön kehityksen ennustamiseen: Pinta-alojen kehitys ja kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2040. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 51/2015.
https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/520307/luke-luobio_51_2015.pdf?sequence=1
- Hamberg, L., Henttonen, H.M. ja Tuomainen, T. 2016. Puusta valmistettujen tuotteiden hiilivaraston muutoksen laskenta kasvihuonekaasuinventaariossa. Menetelmäkehitys Suomen kasvihuonekaasuinventaarioon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 73/2016.
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/537716>
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- Laturi, J., Lintunen, J., Uusivuori J. 2016. Modeling the economics of the referenve levels for forest management emissions in the EU. Climate Change Economics, Vol. 7, No. 3 (2016). World Scientific Publishing Company.

Lehtonen, A., Salminen, O., Kallio, M., Tuomainen, T. ja Sievänen, R. 2016. Skenaariolaskelmiin perustuva puuston ja metsien kasvihuonekaasutaseen kehitys vuoteen 2045: Selvitys maa- ja metsätalousministeriölle vuoden 2016 energia- ja ilmastostrategian valmistelua varten. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2016.

https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/536237/luke-luobio_36_2016.pdf

Päätös 529/2013/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 529/2013/EU, annettu 21 päivänä toukokuuta 2013, maankäyttöön, maankäytön muutokseen ja metsätalouteen liittyvistä toimista peräisin olevia kasvihuonekaasujen päästöjä ja poistumia koskevista tilinpitosäännöistä ja toimiin liittyviä toimenpiteitä koskevasta tiedosta. Annettu 21.5.2013. Saatavilla

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1493214378587&uri=CELEX:32013D0529>

Slootweg J., Hettelingh, J.-P., Tamis, W., van 't Zelfde, M. 2005. Harmonizing European land cover maps.

https://www.researchgate.net/profile/Wil_Tamis/publication/28650211_Harmonizing_European_land_cover_maps/links/02e7e52b5c038af1d8000000.pdf?origin=publication_list

UNFCCC 2016. National Inventory Submissions 2016.

https://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.php

LIITE 1. Maankäytön luokitus ilmastositoumuksen raportoinnissa

Metsämaa / Forest Land. The forest definition Finland has employed for the FAO's Forest Resource Assessments (FRA) is applied in the GHG inventory to define Forest Land (FRA 2010). The FAO definition for forest in FRA 2010 was: "Land spanning more than 0.5 hectares with trees higher than 5 meters and a canopy cover of more than 10%, or trees able to reach these thresholds in situ. It does not include land that is predominantly under agricultural or urban land use." This definition was used for FRA 2010 except the requirement of the minimum area of 0.5 ha. Minimum area of forest land is not exact, but a guide of 0.25 ha for a forest stand in Southern Finland and 0.5 ha in Northern Finland is given. In Figure 6.2-1 are given the boundaries for Southern and Northern Finland. Young natural and planted stands established for forestry purposes that have yet to reach a crown density of 10% or a tree height of 5 m are included in forest, as are the areas normally forming a part of the forest area that are temporarily unstocked as a result of human intervention or natural causes but which are expected to revert to forest land. For linear formations, a minimum width of 20 m is applied but as a part of continuous forest area in which forestry can be practiced, the 20 m minimum width is not required. Parks and yards are excluded, regardless of whether they would meet the forest definition (FRA 2010). Note that the definition for Forest Land used under the UNFCCC reporting differs from that used for Kyoto Protocol reporting. Finland prefers to report to the UNFCCC all forest land under the Forest Land category. All Forest Land is considered managed land.

Viljelysmaa / Cropland. The area of cropland comprises the area defined as arable crops, rotational grass, set-aside, permanent horticultural crops, greenhouses and kitchen gardens. All croplands are considered managed land.

Ruohikkomaa / Grassland. Grassland includes areas of extensive grass, ditches associated with agricultural land, areas of bioenergy plants and abandoned arable land. In this context, abandoned arable land refers to fields that are no longer used for agricultural production and where natural reforestation is possible or is already taking place. All grasslands are considered managed land.

Kosteikot / Wetlands. Wetlands include peat extraction areas and peatlands that do not fulfil the definition of Forest Land, Cropland, Grassland or Settlements. Inland waters, which comprise reservoirs and natural lakes and rivers, are included in Wetlands. Peat extraction areas, lands converted from other land use to Wetlands as well as Wetlands that have undergone a change in land management are considered managed lands.

Muu maa / Other Land. Other Land includes bare soil and rock and vegetated lands on mineral soils, which do not fulfil the threshold values of Forest Land, or are not included in the other land-use categories. Typical sites are rocky lands and treeless mountain areas. Other Land is managed if it has been converted from other land-use; otherwise it is considered unmanaged land.

Lähde: Greenhouse Gas Emissions in Finland 1990–2014 (2016)

LIITE 2. Näkökohtia metsien vertailutasosta

Tähän liitteeseen on koottu Luonnonvarakeskuksen tutkijoilta saatuja kommentteja asetusehdotuksen metsän vertailutason määrittämistä koskeviin artiklaan 8 kohtiin ja liitteeseen IV.

Seuraavat lainaukset ovat EU: asetusehdotuksen COM(2016) 479 final ja sen liitteen suomenkielisestä käännöksestä. Tutkijoiden kommentit ovat kursivilla.

1. Jäsenvaltioiden on pidettävä tiliä – hoidetusta metsämaasta aiheutuvista päästöistä ja poistumista, ja ne on laskettava vähentämällä ajanjaksojen 2021–2025 ja 2026–2030 päästöistä ja poistumista arvo, joka saadaan kertomalla jäsenvaltion metsämaan vertailutaso viidellä. Metsämaan vertailutaso on arvio metsämaasta aiheutuvista keskimääräisistä vuotuisista nettopäästöistä tai -poistumista jäsenvaltion alueella kausilla 2021–2025 ja 2026–2030.

Viisi tai kymmenen vuotta on lyhyt ajanjakso metsissä tapahtuville muutoksille. Tämä politiikka ei kannusta pitkän tähtäimen hiilensidontatoimien ja metsänhoidossa tavoitehorisontti etenkin Suomessa on merkittävästi pidempi. Tulisi määrittää myös pitkän aikavälin tavoitteet. Jos poliitikalle ei ole tiedossa pidemmän aikavälin tavoitteita, on metsänkäsittelylle tiedossa 10 vuoden tavoitehorisontti. Tämä on ongelmallista ainakin kahdella tavalla. Ensinnäkin, politiikka ei luo kannustimia tehdä pitkän aikavälin hiilensidontatoimia, kuten esim. lannoitusta. Lannoituksen vaikutukset eivät juuri ehdi vaikuttamaan hiilinielun suuruuteen 5 vuoden tarkastelujaksolla. Toisaalta, jos metsänomistajille luotaisiin rahalliset kannustimet sitoa hiiltä metsiin, voisivat hakkuut muuttua rajustikin, koska päätehakkuun siirtäminen 10 vuodella on metsänomistajalle kohtuullisen edullista (Laturi ym. 2016). Pitkäjänteisessä politiikassa, jossa suunnitteluhorisontti olisi esim. 25 tai 50 vuotta, huomioisivat metsänomistajat toimissaan pitkän aikavälin vaikutukset ja heidän reaktionsa ohjaukseen olisi maltillisempaa.

2. Jos 1 kohdassa tarkoitettujen laskelman tulos on suhteessa jäsenvaltion [metsän] vertailutasoon negatiivinen, jäsenvaltion on sisällytettävä hoidettua metsämaata koskeviin tileihinsä kokonaisnettopoistumat, jotka vastaavat enintään 3,5:tä prosenttia jäsenvaltion liitteessä III määritetyn perusvuoden tai -kauden päästöistä, viidellä kerrottuna.

Kattoluku poistaa kokonaan kannustimet lisätä metsien hiilensidontaa, jota voidaan pitää yhtenä ilmastopolitiikan keskeisimpänä tavoitteena (Laturi ym. 2016). Kattolukujen käyttö myös kohtelee maita eri tavalla (Laturi ym. 2016). Nielun käytön rajoittaminen liittyy siihen, että ei luoteta maiden laatimien vertailutasojen oikeellisuuteen. Maiden oletetaan tavoittelevan näennäisiä päästövähennyksiä, vaikka mitään ei ole tehty. Siten rajoitteilla pyritään rajoittamaan mahdollista vapaamatkustusta. Lisäisyyslähtökohdan tarpeesta tulisi päästä eroon ja politiikan pitäisi perustua sellaisiin mekanismeihin, joissa tällaiset rajoitukset olisivat kaikkien mielestä tarpeettomia.

3. Jäsenvaltioiden on määritettävä uusi metsämaan vertailutaso liitteessä IV olevassa A jaksossa esitettyjen kriteerien perusteella. Niiden on toimitettava komissiolle metsämaan uuden vertailutason sisältävät kansalliset metsätalouden tilinpitosuunnitelmat viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2018 vuosien 2021–2025 osalta ja viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2023 vuosien 2026–2030 osalta.³

Kansallisessa metsätalouden tilinpitosuunnitelmassa on oltava kaikki liitteessä IV olevassa B jaksossa luetellut tiedot, ja sen on sisällytettävä metsäalan uusi vertailutaso, joka perustuu nykyisiin metsänhoidon käytäntöihin ja intensiivisyyteen, sellaisina kuin ne on raportoitu vuosina 1990–2009 kansallisten metsien metsätyyppiä ja ikäluokkaa kohden, ilmaistuna tonneina hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa.

Kansallinen metsätalouden tilinpitosuunnitelma on julkistettava, ja on järjestettävä julkinen kuuleminen.

³ Englanninkielisessä tekstissä vuosia 2026–2030 koskeva vertailutaso tulee toimittaa viimeistään 30. kesäkuuta 2023.

Vertailutason tehtävänä vaikuttaisi olevan määrittellä metsien hiilenvaihdon perusura. Jos maa sitoo hiiltä metsiin enemmän kuin tällä perusuralla, on maa oikeutettu hyvitykseen, koska maa on onnistunut vähentämään hiiltä ilmakehästä maankäyttösektorin toimilla. Päinvastaisessa tapauksessa maalle koituu kustannus. Tällaisen lisäisyys-periaatteen mukainen vertailutaso on hyvin vaikeaa määrittää, koska informaatiovaatimukset ovat suuret.

Suunnitelman lähtökohtana on metsänhoidon intensiteetti, jonka perusuralla ajatellaan olevan vakio ("...continuation of current forest management practice and intensity..."). Kuitenkin metsänhoito määräytyy osaltaan kulloisenkin markkinatilanteen mukaan, joten "todellisen" perusuran intensiteettiä on vaikea ennustaa. Koska metsäresursilla on oma odotettavissa oleva kehityskulkunsa, mutta niin myös puun kysynnällä, voi intensiteetti muuttua ilman ilmastopolitiikkaakin lähivuosina. Pitkällä aikavälillä pitäisikin pystyä luomaan mekanismit, jotka eivät vaadi lisäisyys-vertailutasoa.

Jos LULUCF-päästöt otettaisiin huomioon muiden päästöjen kanssa samantasoisina, voisi olla mahdollista siirtyä järjestelmään, jossa vertailutaso ei olisikaan vaikeasti määrättävä BAU-taso, vaan vaapammin määritettävissä oleva tulonjaollinen instrumentti (Lintunen ym. 2016). Tällainen järjestelmä vaatisi konkreettista EU-tason ilmasto-ohjausta myös metsille eli käytännössä kytkentää päästökaup-pasektoriin tms.

Vertailutaso suunnitellaan laskettavan viiden vuoden välein. Näin toimittaessa, aiempien jaksojen hiilensidontatoimien vaikutukset heijastuvat seuraavan jakson hiilensidontaan. Kuinka tämä tulisi huomioida? Jos vertailutason lähtökohta on lisäisydessä, pitäisi aiempien lisätoimien vaikutus poistaa perusurasta. Jos näin ei tehtäisi, muuttuisi metsähiilen sidontaan perustuvien hyötyjen saaminen jakso jaksolta vaikeammaksi. Tämä osaltaan syö kannustimia tehdä pitkän aikavälin hiilensidontatoimia.

Metsänhoidon käytännöt ja intensiivisyys vuosina 1990–2009 tulisi määrittää. Metsänhoito kuitenkin määräytyy markkinatilanteen mukaan, joten todellista tulevaa intensiivisyyttä on vaikea ennustaa. Intensiteetti voi muuttua ilman ilmastopolitiikkaakin lähivuosina. Intensiivisyys voisi olla suhteellinen esimerkiksi prosenttiosuutena suurimmista kestävästä hakkuumääristä. Käytännöt ovat osaksi muuttuneet esimerkiksi vuonna 2013 voimaan tulleen uuden metsälain myötä. Suomalaisia malleja ei ole rakennettu toimimaan ikäluokkaan perustuen. Maille tulisi jättää liikkumavaraa kuinka ja missä luokissa intensiivisyys määritellään.

4. Jäsenvaltioiden on osoitettava, että menetelmät ja tiedot, joita käytetään metsäalan uuden vertailutason määrittämiseksi kansallisessa metsätalouden tilinpitosuunnitelmassa, ovat johdonmukaiset hoidettua metsämaata koskevassa raportoinnissa käytettävien menetelmien ja tietojen kanssa. Jäsenvaltion on viimeistään kauden 2021–2025 tai kauden 2026–2030 lopussa annettava komissiolle tiedoksi tekninen korjaus, joka on mahdollisesti tehty vertailutasoon johdonmukaisuuden varmistamiseksi.

Tietojen, mallinnetut vs. raportoidut, johdonmukaisuudesta on selvästi olemassa erilaisia käsityksiä. Tämä on tullut ilmi Kioton pöytäkirjan toisella kaudella. Mallinnettujen tulosten jälki-kalibrointi ei välttämättä varmista, että malli toimii oikein. On lukuisia tapoja tuottaa mallituloksia, jotka tuottavat historiallisen datan. Nämä erilaiset tavat voivat kuitenkin tuottaa hyvin erilaisia tulevaisuuden KHK-datoja. Vaikka tavoite on toki oikea, tämä ei takaa, että perusuran ennuste olisi erityisen laadukas.

5. Komissio tarkastelee kansallisia metsätalouden tilinpitosuunnitelmia ja teknisiä korjauksia sekä arvioi, missä määrin ehdotetut uudet tai korjatut metsäalan vertailutasot on määritetty 3 ja 4 kohdassa sekä 5 artiklan 1 kohdassa vahvistettujen periaatteiden ja vaatimusten mukaisesti. Komissio voi laskea ehdotetut uudet tai korjatut metsäalan vertailutasot uudelleen siinä määrin kuin se on tarpeen 3 ja 4 kohdassa sekä 5 artiklan 1 kohdassa vahvistettujen periaatteiden ja vaatimusten noudattamisen varmistamiseksi.

Komissiolle jää valta määrittää jäsenmaan vertailutaso. Tapaukset, jolloin komission katsoo tarpeelliseksi laskea vertailutason uudelleen, tulisi määrittellä etukäteen. Miten toimitaan konfliktitilanteissa?

6. Komissio hyväksyy 5 kohdan nojalla tehdyn tarkastelun seurauksena delegoituja säädöksiä 14 artiklan mukaisesti liitteen II muuttamiseksi jäsenvaltion metsäalan vertailutason päivittämiseksi kansallisten metsätalouden tilinpitosuunnitelmien tai tiedoksiannettujen teknisten korjausten perusteella sekä tarkastelun yhteydessä tehtyjen uudelleenlaskentojen perusteella. Jäsenvaltion liitteessä II esitettyjä metsäalan vertailutasoja sovelletaan kauteen 2021–2025 ja/tai 2026-2030 kunnes delegoitu säädös tulee voimaan.

Vertailutason määrittämistä koskevien delegoitujen säädösten tulisi olla valmiit nopeassa aikataulussa, jotta uudet vertailutasot olisivat tiedossa ensimmäisen kauden alkaessa.

Liitteessä IV annetaan kriteerit metsän vertailutasojen määrittämiseen. Vertailutasojen on oltava

- johdonmukaisia tavoitteen ihmisen toiminnan aiheuttamien kasvihuonekaasujen päästöjen ja nielujen aikaansaamien poistumien tasapainon kanssa,
- niissä on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden edistämiseen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön liittyvä tavoite, kuten esitetään kuten EU:n metsästrategiassa, jäsenvaltioiden kansallisissa metsäpolitiikoissa ja EU:n biodiversiteettistrategiassa,
- johdonmukaisia niiden asetuksen (EU) N:o 525/2013 nojalla raportoitujen kansallisten ennusteiden kanssa, jotka koskevat ihmisen toiminnan aiheuttamista kasvihuonekaasujen lähteistä syntyviä päästöjä ja nielujen aikaansaamia poistumia,
- johdonmukaisia kasvihuonekaasuinventaarioiden ja asiaankuuluvien historiallisten tietojen kanssa, ja niiden on perustuttava avoimiin, täydellisiin, johdonmukaisiin, vertailukelpoisiin ja täsmällisiin tietoihin. Vertailutasojen laadinnassa käytettävällä mallilla on erityisesti pystyttävä tuottamaan historialliset tiedot kansallisesta kasvihuonekaasuinventaariosta.

Nykyisin käytössä olevilla malleilla kaikkien mainittujen vaatimusten ottaminen huomioon ei ole mahdollista. Vertailutasoilla ennustetaan lähitulevaisuutta, mutta niissä tulisi olla mukana pitkän tähtäimen tavoite ihmisen aiheuttamien päästöjen ja poistumien tasapainosta. Kohdassa kolme ei kerrota viitataanko kaikkien sektoreiden ennusteisiin vai vain LULUCF-sektorin ennusteeseen. Kasvihuonekaasuinventaarion tiedot perustuvat toteutuneeseen tilanteeseen, mallit eivät koskaan voi tuottaa täysin samoja tuloksia. Historiatieto on mahdollista saada yhdenmukaiseksi nykyisin käytettävällä MELA-mallilla, mutta se vaatii paljon työtä. Tulee kuitenkin huomata se, että historiadatan vastaavuus ei takaa laadukasta ennustetta. Pitkällä tähtäimellä tasapainoon pääseminen edellyttää sitä, että puustoa hoidetaan ja käytetään. Puutuotelaskenta on viety yksityiskohtaiseksi ja laskennan eri osien vienti ennusteeseen on edellyttänyt tietoa tuotantomäärien lisäksi muun muassa muutoksista tuotantosuunnissa ja käytetystä raaka-aineesta.

LIITE 3. Metsämaan skenaariot

Skenaarioiden oletukset

SK1 (Luken perusskenaario): Skenaarion lähtökohtana on metsäteollisuuden nykyisen puunkäytön jatkuminen lisättyinä jo tehtyjen investointipäätösten mukaisella puunkäytön arviolla. Vuosina 2013–2014 toteutunut ainespuun1 hakkuukertymä oli noin 56 milj. m³/v, josta tukkia 24,2 ja kuitua 32,1 milj. m³/v. Tähän lisätään vuodesta 2018 alkaen havukuitupuun lisätarve 5 milj. m³/v. Tällä yhteensä noin 61 milj. m³:n vuosittaisella ainespuun kertymätasolla jatketaan vuoden 2018 jälkeen tarkastelujakson loppuun. Tuontipuun määrä säilyy nykytasolla (9,1 milj. m³/v). Metsähakkeen käyttö nousee skenaariossa vuosien 2013–2014 tasosta (7,8 milj. m³/v) Kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2013) tavoitteen mukaisesti vuoteen 2020 mennessä 13,5 milj. m³:iin vuodessa säilyen tällä tasolla tarkastelujakson loppuun. Kotitalouksien polttopuun käytön oletetaan pysyvän nykytasolla (6 milj. m³/v), jolloin metsäbiomassan ensiasteinen energiakäyttö on yhteensä noin 19,5 milj. m³/v. Vuosien 2013–2014 metsähakkeen käytöstä runkopuuta oli 4,1 milj. m³/v, hakkuutähdettä 2,7 milj. m³/v ja kantoja 1 milj. m³/v. Kotitalouksien polttopuu koostui pääosin runkopuusta. Skenaariossa metsähakkeen jakeiden (harvennuspuu, hakkuutähde, kannot) osuudet määräytyvät laskennan tuloksena. Kantojen käyttö saa kuitenkin nousta korkeintaan nykytasolle. Laskelmassa kotitalouksien polttopuun oletetaan koostuvan kokonaan runkopuusta. Skenaariolaskelmassa metsähakkeen käyttömäärä on asetettu tasoon 13,5 milj. m³ vuodessa vuoden 2020 jälkeen eikä sen siis anneta vapaasti määräytyä laskennan tuloksena. Vastaava taso on asetettu myös SK2-skenaarioon.

SK2 (Luken politiikkaskenaario): Ainespuun käytön kehitys perustuu Pöyryn (2016) työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) laatimaan arvioon *Suomen metsäteollisuus ja puunkäyttö 2015–2035*. Kotimaisen ainespuun hakkuukertymä nousee tässä skenaariossa vuoteen 2035 mennessä noin 68 milj. m³:iin/v, kun oletetaan puuntuonnin (9,1 milj. m³/v) säilyvän nykytasolla. Metsähakkeen käyttö kehittyy vuoden 2013 Kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden mukaisesti vuoteen 2020 mennessä 13,5 milj. m³:iin/v säilyen tällä tasolla tarkastelujakson loppuun eli sen ei annettu vapaasti määräytyä. Vastaava oletus on tehty SK1-skenaariossa. Metsähakkeen kokonaiskäytön osalta SK1- ja SK2-skenaariot eivät näin poikkea toisistaan, vaikka erot ainespuun hakkuissa voivat johtaa jakeiden osalta erilaisiin määriin. Kotitalouksien polttopuun käyttö säilyy nykytasolla ja kantojen korjuu voi olla korkeintaan 1 milj. m³/v.

SK3 (Luken skenaario kestävä hakkuupotentiaali): Skenaario lasketaan vuodesta 2015 eteenpäin noudattaen Luonnonvarakeskuksen (Luke) valtakunnan metsien inventointien yhteydessä soveltamaa suurimman kestävä kertymäärävion määrittelyä 2, jossa peräkkäisten kausien ainespuukertymän, energiapuukertymän ja nettotulojen on oltava tasaiset tai nousevat sekä tukkikertymän oltava vähintään 1. kauden (tässä kauden 2015–2024) tasolla. Ainespuukertymä ja energiapuun kokonaiskertymä (metsähake lisättyinä kotitalouksien polttopuulla) sekä näiden jakautuminen eri ositteisiin määräytyvät optimiratkaisun tuloksena. Kuitenkin myös tässä skenaariossa kantoja voi olla ratkaisussa korkeintaan 1 milj. m³/v.

Lähde: Lehtonen, A., Salminen, O., Kallio, M., Tuomainen, T. ja Sievänen, R. 2016. Skenaariolaskelmiin perustuva puuston ja metsien kasvihuonekaasutaseen kehitys vuoteen 2045: Selvitys maa- ja metsätalousministeriölle vuoden 2016 energia- ja ilmastostrategian valmistelua varten. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2016.

LIITE 4. Skenaarioiden mukaiset tilinpitolaskelmat

Liitetaulukko 4a. Luken skenaario, metsäskenaario SK1.

		Kauden nettopäästö /nettopoistumat		Vertailuarvo 5v	Kauden laskennallinen päästö/poistuma		LULUCF-sektorin tulos			
		2021–2025	2026–2030		2021–2025	2026–2030	MFL cap	2021– 2025	2026– 2030	2021– 2030
Mt CO ₂ -ekv.										
AFF		-0,54	-0,35	-	-0,54	-0,35	-	-0,54	-0,35	-0,89
AFF + HWP		-0,53	-0,37	-	-0,53	-0,37	-	-0,53	-0,37	-0,89
DEF		15,59	14,63	-	15,59	14,63	-	15,59	14,63	30,22
MCL		28,24	29,83	24,71	3,52	5,12	-	3,52	5,12	8,64
MGL		2,54	2,55	2,94	-0,40	-0,39	-	-0,40	-0,39	-0,79
MFL	FL	-106,58	-108,59	-96,50	-10,08	-12,09	12,50	-10,08	-12,09	-22,16
MFL	FL+HWP	-129,94	-128,35	-115,00	-14,94	-13,35	12,50	-12,50	-12,50	-24,99
LULUCF without HWP								8,09	6,92	15,01
LULUCF with HWP								5,69	6,50	12,18
MWL		9,45	8,89	1,99	-0,51	-1,07		-0,51	-1,07	-1,58
LULUCF without HWP+WL								7,58	5,85	13,43
LULUCF with HWP + WL								5,17	5,42	10,60

AFF:n ja DEF:n nettopäästöt/-poistumat on laskettu mukaan täysimääräisinä.

MCL:n, MGL:n ja MWL:n laskennassa vertailuarvo on vuosien 2005–2007 keskiarvo kerrottuna viidellä.

MFL:n vertailuarvo on Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden metsänhoidonvertailutaso kerrottuna viidellä. Puutuotteiden osalta vertailutasoa on korjattu vastaamaan vuoden 2016 kasvihuonekaasuinventaarion puutuotelaskenta. Laskennallista nielua on rajoitettu kattoluvulla (MFL cap), joka on 3,5 % vuoden 1990 kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria eli noin 2,5 milj. t CO₂-ekv. vuodessa.

Positiiviset luvut (+) ovat päästöä ja negatiiviset (-) poistumaa eli nielua.

Liitetaulukko 4b. Luken skenaario, metsäskenaario SK2.

	Kauden nettopäästö / nettopoistuma			Kauden laskennallinen päästö/poistuma			LULUCF-sektorin tulos		
	2021–2025	2026–2030	Vertailuarvo 5v	2021–2025	2026–2030	MFL cap	2021– 2025	2026– 2030	2021– 2030
	Mt CO ₂ -ekv.								
AFF	-0,54	-0,35	-	-0,54	-0,35	-	-0,54	-0,35	-0,89
AFF + HWP	-0,53	-0,37	-	-0,53	-0,37	-	-0,53	-0,37	-0,90
DEF	15,59	14,63	-	15,59	14,63	-	15,59	14,63	30,22
MCL	28,24	29,83	24,71	3,52	5,12	-	3,52	5,12	8,64
MGL	2,54	2,55	2,94	-0,40	-0,39	-	-0,40	-0,39	-0,79
MFL FL	-91,70	-66,50	-96,50	4,80	30,00	12,50	4,80	30,00	34,80
MFL FL+HWP	-123,77	-96,56	-115,00	-8,77	18,44	12,50	-8,77	18,44	9,68
LULUCF without HWP							22,97	49,01	71,97
LULUCF with HWP							9,41	37,43	46,84
MWL	9,45	8,89	1,99	-0,51	-1,07		-0,51	-1,07	-1,58
LULUCF without HWP+WL							22,46	47,94	70,39
LULUCF with HWP + WL							8,90	36,36	45,26

AFF:n ja DEF:n nettopäästöt/-poistumat on laskettu mukaan täysimääräisinä.

MCL:n, MGL:n ja MWL:n laskennassa vertailuarvo on vuosien 2005–2007 keskiarvo kerrottuna viidellä.

MFL:n vertailuarvo on Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden metsänhoidonvertailutaso kerrottuna viidellä. Puutuotteiden osalta vertailutasoa on korjattu vastaamaan vuoden 2016 kasvihuonekaasuinventaarion puutuotelaskenta. Laskennallista nielua on rajoitettu kattoluvulla (MFL cap), joka on 3,5 % vuoden 1990 kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria eli noin 2,5 milj. t CO₂-ekv. vuodessa.

Positiiviset luvut (+) ovat päästöä ja negatiiviset (-) poistumaa eli nielua.

Liitetaulukko 4c. EU Reference Scenario 2016.

		Kauden nettopäästö / nettopoistuma			Kauden laskennallinen päästö/poistuma			LULUCF-sektorin tulos		
		2021–2025	2026–2030	Vertailuarvo 5v	2021–2025	2026–2030	MFL cap	2021– 2025	2026– 2030	2021– 2030
Mt CO ₂ -ekv.										
AFF		-4,00	-4,49	-	-4,00	-4,49	-	-4,00	-4,49	-8,49
AFF + HWP		-4,00	-4,49	-	-4,00	-4,49	-	-4,00	-4,49	-8,49
DEF		11,21	5,83	-	11,21	5,83	-	11,21	5,83	17,04
MCL		24,18	22,57	24,71	-0,53	-2,15	-	-0,53	-2,15	-2,68
MGL		5,71	5,64	2,94	2,77	2,70	-	2,77	2,70	5,47
MFL	FL	-113,83	-96,45	-96,50	-17,33	0,05	12,50	-12,50	0,05	-12,45
MFL	FL+HWP	-144,08	-126,46	-115,00	-29,08	-11,46	12,50	-12,50	-11,46	-23,96
LULUCF without HWP								-3,05	1,94	-1,11
LULUCF with HWP								-3,05	-9,57	-12,61
MWL		11,20	11,20	1,99	1,24	1,24		1,24	1,24	2,48
LULUCF without HWP+WL								-1,81	3,18	1,38
LULUCF with HWP + WL								-1,81	-8,33	-10,13

AFF:n ja DEF:n nettopäästöt/-poistumat on laskettu mukaan täysimääräisinä.

MCL:n, MGL:n ja MWL:n laskennassa vertailuarvo on vuosien 2005–2007 keskiarvo kerrottuna viidellä.

MFL:n vertailuarvo on Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden metsänhoidonvertailutaso kerrottuna viidellä. Puutuotteiden osalta vertailutasoa on korjattu vastaamaan vuoden 2016 kasvihuonekaasuinventaarion puutuotelaskenta. Laskennallista nielua on rajoitettu kattoluvulla (MFL cap), joka on 3,5 % vuoden 1990 kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria eli noin 2,5 milj. t CO₂-ekv. vuodessa.

Positiiviset luvut (+) ovat päästöä ja negatiiviset (-) poistumaa eli nielua.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000