

SUOMEN ILMASTOPANEELIN RAPORTTI 1/2025

Arvio Suomen maankäyttösektorin tilanteesta

Tarkastelussa EU:n LULUCF-velvoitekaudet 2021–2025 ja 2026–2030

JYRI SEPPÄLÄ, LASSI AHLVIK, ALEKSI LEHTONEN, MARIANNE LEINO, FREDRIC MOSLEY, RAISA MÄKIPÄÄ, MARKKU OLLIKAINEN, MARJA SALO, SAMPO SOIMAKALLIO, ANNI TOIVIAINEN, SEITA VESA, SOFIA VIKFORS

© Suomen ilmastopaneeli

Julkaistu CC BY 4.0 -lisenssillä.

Suomen ilmastopaneelin raportti 1/2025

Arvio Suomen maankäyttösektorin tilanteesta – Tarkastelussa EU:n LULUCF-velvoitekaudet 2021–2025 ja 2026–2030

Tekijät: Jyri Seppälä, Lassi Ahlvik, Aleksi Lehtonen, Marianne Leino, Fredric Mosley, Raisa Mäkipää, Markku Ollikainen, Marja Salo, Sampo Soimakallio, Anni Toiviainen, Seita Vesa, Sofia Vikfors

ISSN: 2737-0666

ISBN: 978-952-7457-34-4

DOI: [Lisätään myöhemmin]

Julkaistu: 15.4.2025

Toimitussihteeri: Anni Toiviainen

Viittausohje:

Seppälä, J., Ahlvik, L., Lehtonen, A., Leino, M., Mosley, F., Mäkipää, R., Ollikainen, M., Salo, M., Soimakallio, S., Toiviainen, A., Vesa, S., Vikfors, S. 2025. Arvio Suomen maankäyttösektorin tilanteesta – Tarkastelussa EU:n LULUCF-velvoitekaudet 2021–2025 ja 2026–2030. Suomen ilmastopaneelin raportti 1/2025.

Suomen ilmastopaneeli edistää tieteen ja politiikan välistä vuoropuhelua ilmastokysymyksissä. Se antaa suosituksia hallituksen ilmastopoliittiseen päätöksentekoon ja vahvistaa monitieteellistä otetta ilmastotieteissä. Ilmastopaneelin selvitykset ja kannanotot tehdään tieteellisin perustein.

[Ilmastopaneeli.fi](https://ilmastopaneeli.fi)

[LinkedIn](#) | [Bluesky](#)

info@ilmastopaneeli.fi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SAMMANDRAG	5
SUMMARY	6
1. JOHDANTO	7
2. ENSIMMÄINEN LULUCF-VELVOITEKAUSI 2021–2025	9
2.1. VELVOITTEEN ASETTAMISEN PERUSTEET	9
2.2. ARVIO VELVOITTEEN TOTEUTUMASTA	10
2.3. ALIJÄÄMÄN HYVITTÄMISEN MAHDOLLISUUDET	13
2.3.1. JOUSTOT JA OSTOYKSIKÖT	13
2.3.2. ARVIO KUSTANNUSRASITUKSESTA	14
2.4. ALIJÄÄMÄN VAIKUTUS TAAKANJAKOSEKTORIIN	15
3. TOINEN LULUCF-VELVOITEKAUSI 2026–2030	17
3.1. ARVIO VELVOITTEESTA	17
3.2. ARVIO VELVOITTEEN TOTEUTUMASTA	18
3.3. ALIJÄÄMÄN HYVITTÄMISEN MAHDOLLISUUDET	22
3.4. KORJAUSTOIMET JA RIKKOMUSMENETTELY	23
4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	24
LÄHTEET	26
LIITTEET	29
LIITE 1. METSÄMAAN KASVIHUONEKAASUTASEEN ARVIOINNIN PERUSTEET JA TULOKSET VUOSILLE 2024–2030	29

TIIVISTELMÄ

Fossiilisten polttoaineiden ja raaka-aineiden käytön aiheuttamia päästöjä on vähennetty Suomessa verrattain ripeästi, koska käytössä on ollut tehokkaita ohjauskeinoja ja energiamurokseen on investoitu kiristyviä päästövähennystavoitteita ennakkoiden. Myös maankäyttösektorille on asetettu ilmastotavoitteet, mutta niiden toimeenpanoa ei ole edistetty tehokkailla ohjauskeinoilla. Nyt Suomen ilmastopolitiikan suuri haaste on saavuttaa EU:n LULUCF-asetuksessa yhteisesti sovitut maankäyttösektorin sitovat velvoitteet. Jo nyt on selvää, ettei Suomi saavuta LULUCF-asetuksen ensimmäisen velvoitekauden (2021–2025) velvoitteita, eikä ole saavuttamassa nykyisillä toimillaan toisenkaan velvoitekauden (2026–2030) velvoitteita.

Ensimmäisellä velvoitekaudella maankäyttösektorin tulisi olla laskennallisesti nollapäästöinen. Suomessa syntyy kuitenkin laskentasaäntöjen mukaista päästöä eli alijäämää. Tämän raportin arvioiden mukaan alijäämä on noin 110 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia (Mt CO₂-ekv.). Lopullinen alijäämä selviää vasta vuonna 2027, jolloin vuoden 2025 kasvihuonekaasuinventaariotiedot valmistuvat ja tekniset korjaukset laskentasaäntöihin ovat selvillä. Lopputulokseen vaikuttaa vielä etenkin vuosien 2024 ja 2025 lopulliset hakkuutoteutumat.

Alijäämän hyvittämiseen Suomella on käytössään kahdenlaisia työkaluja: joustoja sekä nielu- ja päästövähennysyksiköitä. Suomi voi saada käyttöönsä EU:n LULUCF-asetuksessa kullekin jäsenmaalle osoitettuja joustoja yhteensä 27 Mt CO₂-ekv. ensimmäisellä velvoitekaudella. Joustojen hyödyntämisen ehtona on kuitenkin se, että koko EU:n LULUCF-tavoite saavutetaan EU-tasolla, eikä tämä ole nykytietojen valossa vielä selvää. Alijäämää voi hyvittää myös ostamalla nielu- ja päästövähennysyksiköitä niiltä jäsenmailta, jotka saavuttavat omat velvoitteensa ja ovat valmiit myymään yksiköitä. Nielu- ja päästövähennysyksiköiden saatavuus ja hinta ovat hyvin epävarmoja. Nielu- ja alijäämää voi hyvittää myös ostamalla muilta jäsenmailta taakanjakosektorin päästövähennysyksiköitä, mutta taakanjakosektorilla päästövähennyskustannukset ovat selvästi korkeammat kuin LULUCF-sektorilla, ja yksiköiden saatavuuteen liittyy niin ikään merkittäviä epävarmuuksia.

Mikäli jäsenmaa ei saavuta tai saa hyvitettyä ensimmäisen velvoitekauden LULUCF-velvoitettaan, taakanjakoasetuksen mukaan jäljelle jäänyt laskennallinen päästö LULUCF-sektorilta siirtyy kyseisen jäsenmaan taakanjakosektorin velvoitteeksi. Jos Suomi pystyy hyvittämään maankäyttösektorin joustoilla ja ostamallaan yksiköillä maankäyttösektorin alijäämää vain osittain, maankäyttösektorin jäljelle jäävä alijäämä uhkaa syödä taakanjakosektorin saavutetut ylijäämät sekä aiotut päästökaupparektorin joustohyödyt.

Toinen LULUCF-velvoitekausi ajoittuu vuosiin 2026–2030. Mikäli Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmämuutokset hyväksytään LULUCF-velvoitteen uudelleenarviointiin, Suomen tulisi vuonna 2030 saavuttaa -3,8 Mt CO₂-ekv. netto-nielu LULUCF-sektorilla (nykyisellään noin -17,8 Mt, ks. (EU) 2023/839). Tämän lisäksi Suomen tulee alittaa vuosina 2026–2029 vuosittaiset raja-arvot, jotka tiukentuvat vuoden 2026 tasosta (4 Mt CO₂-ekv. suuruisen päästö) lineaarisesti kohti vuoden 2030 velvoitetta.

Mikäli runkopuuhakkuut toteutuvat 2026–2030 viime vuosien keskimääräisellä tasolla (73 milj. m³ vuodessa), alijäämää syntyy toisella velvoitekaudella noin 44 Mt CO₂-ekv. Jos taas hakkuut kasvavat ilmasto- ja energiastrategiassa esitetyn perusskenaarion mukaisesti (80 milj. m³ vuodessa vuosikymmenen lopulla), alijäämä olisi noin 82 Mt CO₂-ekv. Toisella velvoitekaudella Suomella on käytössään joustoja 22 Mt CO₂-ekv., mutta niiden täysimääräisestä hyödynnettävyydestä ei ole varmuutta. Mikäli vuosina 2026–2029 syntyvää alijäämää ei saada hyvitettyä joustoilla, muilta mailta ostetuilla nielu- tai päästövähennysyksiköillä tai taakanjakosektorin tavoiteylityksillä, jäljelle jäävä

alijäämä siirtyy kertoimella 1,08 vuoden 2030 nielutasoon. Tämä johtaisi viime vuosien hakkutasolla pahimmillaan noin 46 Mt CO₂-ekv. alijäämään, ja korkeammilla vuosihakkuilla (80 milj. m³) jopa 86 Mt CO₂-ekv. alijäämään. Arvion mukaan Suomi voisi saavuttaa vuoden 2030 velvoitteensa, mikäli hakkuut vähentyvät lineaarisesti vuodesta 2025 noin 62 miljoonan kuutiometriin vuodessa.

Toisella velvoitekaudella alijäämän pienentämiseen on käytössä samanlaisia työkaluja kuin ensimmäisellä velvoitekaudella. Joustojen ja ostoyksiköiden saatavuuteen saattaa liittyä ensimmäistä velvoitekautta suurempaa epävarmuutta. Myös ostoyksiköiden hinnat ovat oletettavasti korkeampia. Näin ollen epäonnistuminen toisen velvoitekauden (2026–2030) velvoitteiden saavuttamisessa voisi muodostua Suomelle yhtä ongelmalliseksi kuin ensimmäisellä velvoitekaudella. Tässä yhteydessä on kuitenkin mahdotonta arvioida, millainen kustannus tai sanktio hyvittämättä jäävästä alijäämästä Suomelle seuraa, koska EU:lla ei ole vielä sääntöjä toisen velvoitekauden alijäämäisten maiden kohtelulle vuoden 2030 jälkeen.

On todennäköistä, että komissio tulee uudistetun LULUCF-asetuksen mukaisesti pyytämään Suomelta korjaustoimisuunnitelman, koska Suomen edistymisen velvoitteiden saavuttamiseksi ei ole riittävää. Suomella on mahdollisuus ryhtyä välittömästi maankäyttösektorin korjaaviin toimiin, joilla velvoitteissa epäonnistumisen taloudellisia riskejä mainehaittoineen voidaan pienentää. Maankäyttösektorilla on paljon käyttämättömiä mahdollisuuksia, joilla voidaan vahvistaa maankäyttösektorin nettonielua vuoteen 2030 mennessä. Tällä tavoin toisen velvoitekauden velvoitteet olisi mahdollista saavuttaa selvästi suuremmilla vuosihakkuilla kuin mitä tämän raportin SKE-62-skenaariossa on esitetty.

Epäonnistuminen maankäyttösektorin toimissa ja EU-velvoitteissa vaarantaa myös kansallisen ilmastolain mukaisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen. Vuoden 2030 EU-velvoitteen saavuttaminen kotimaisin toimin on tärkeä askel kohti Suomen hiilineutraaliustavoitetta. Ilman merkittäviä lisätoimia maankäyttösektorilla Suomen suuri alijäämä vuonna 2030 horjuttaa myös koko EU:n yhteisen tavoitteen saavuttamista.

Tämän raportin arviot perustuvat maaliskuussa 2025 julkaistun kasvihuonekaasuinventaarion tietoihin. Maankäyttösektorin päästö- ja nieluarvioihin liittyy menetelmällistä epävarmuutta, jonka vuoksi inventaariotulokset ja velvoitteiden tasot saattavat muuttua ennen LULUCF-velvoitteiden saavuttamisen lopullista arviointia (ensimmäisen velvoitekauden osalta vuonna 2027, toisen velvoitekauden osalta vuonna 2032).

SAMMANDRAG

[Lisätään myöhemmin]

SUMMARY

[Lisätään myöhemmin]

1. JOHDANTO

Kansainväliset ilmastopimukset, Euroopan unionin ilmastopoliittika ja Suomen kansallinen ilmastolaki luovat puitteet Suomen ilmastopoliitikalle. Kansalliseen ilmastolakiin (423/2022) on kirjattu Suomen päästövähennystavoitteet sekä säännökset ilmastopoliitikan suunnittelu- ja seurantajärjestelmästä, tavoitteet fossiilisten päästöjen vähentämiseksi sekä hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi lakiin on kirjattu yleinen tavoite nielujen aikaansaamien poistumien kasvattamisesta. Lain ja sen mukaisen ilmastopoliitikan suunnittelu- ja seurantajärjestelmän tavoitteena on myös osaltaan varmistaa Suomea sitovien kansainvälisten ilmastopimusten ja EU:n asettamien ilmastovelvoitteiden täyttyminen.

Suomi on EU:n jäsenvaltiona sitoutunut EU:n ilmastopoliittikkaan. Suomi toteuttaa omaa osuuttaan EU:ssa yhteisesti sovitusta ilmastotavoitteista. EU on ilmastolaissaan sitoutunut vähentämään yhteenlaskettuja kasvihuonekaasupäästöjään nettopäästöperiaatteen mukaisesti vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Nettopäästöperiaate tarkoittaa sitä, että ihmistoiminnalla aiheutetut kasvihuonekaasupäästöt ja aikaansaadut poistumat eri sektoreilta lasketaan yhteen.

EU:n ilmastopoliittika on eriytetty EU-laajuiseen päästökauppasektoriin sekä kansalliseen taakanjakosektoriin ja LULUCF-sektoriin. LULUCF-sektori kattaa maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalouden päästöt ja nielut. EU-tasolla näiden yhteenlasketusta tuloksesta käytetään sanaa nettonielu. Nettonielulla tarkoitetaan tilannetta, jossa kasvihuonekaasu poistuu ilmakehästä enemmän kuin niitä pääsee ilmakehään.

Fossiilisia ja muita LULUCF-sektorille kuulumattomia prosessiperäisiä päästöjä säädelään EU:n nykyisessä vuoteen 2030 ulottuvassa ilmastopoliitikan arkkitehtuurissa päästökauppa- ja taakanjakosektoreilla. Päästökauppasektorilla on yhteinen päästökatto, kun taas taakanjakosektorilla jäsenmaille on määritelty maakohtaiset velvoitteet päästöjen vähentämiseen. Päästökauppasektoriin kuuluvat suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset. Taakanjakosektoriin kuuluvat puolestaan liikenne, osin maatalous¹, erillislämmitys, jätehuolto, fluoratut kasvihuonekaasut, työkoneet ja pienet teollisuus- ja energiantuotantolaitokset. EU:n jäsenmaakohtaiset taakanjakosektorin päästövähennysvelvoitteet on sovittu niin kutsutussa taakanjakoasetuksessa ((EU) 2018/842). Myös taakanjakosektorilla aloitetaan fossiilisen polttoaineen jakelun päästökauppa vuoden 2027 alusta, mikä tukee jäsenmaita taakanjakosektorin velvoitteiden saavuttamisessa.

Maankäyttösektori eli LULUCF-sektori on vuodesta 2021 lähtien ollut EU:n ilmastopoliitikan kolmas pilari ja osa sen oikeudellisesti velvoittavaa kokonaisuutta. LULUCF-sektorilla on taakanjakosektorin tapaan jäsenmaakohtaiset sitovat velvoitteet, jotka on määritetty EU:n LULUCF-asetuksessa ((EU) 2018/841; (EU) 2023/839). Jäsenmaiden LULUCF-velvoitteet on asetettu kahdelle erilliselle velvoitekaudelle (2021–2025 ja 2026–2030), jotka jäsenmaiden hallitukset ovat hyväksyneet. Suomessa velvoitteet hyväksyttiin Sipilän hallituksen aikana. Kukin jäsenvaltio voi valita soveliaimmat ohjaukeinot ja toimenpiteet velvoitteen saavuttamiseksi.

LULUCF-asetuksessa on määritelty koko EU-tason yhteiseksi vuoden 2030 LULUCF-sektorin tavoitteeksi -310 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia (Mt CO₂-ekv.). Kukin jäsenmaa on sitoutunut saavuttamaan yhteisesti sovitun ja velvoittavan osuutensa yhteisestä LULUCF-tavoitteesta.

¹ Eläintuotanto ja lannoitteiden käyttö sekä peltojen maaperän metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O) päästöt.

Tämän selvityksen tavoitteena on luoda arvio, miten Suomi edistyy kansallisissa LULUCF-velvoitteissaan. Lisäksi raportissa selvennetään kummankin velvoitekauden nykyisiä sääntöjä, joilla Suomenkin velvoitteiden saavuttamista arvioidaan. Arviot perustuvat maaliskuussa 2025 julkaistun kasvihuonekaasuinventaarion tietoihin (Tilastokeskus 2025a). Maankäyttösektorin päästö- ja nieluarvioihin liittyy menetelmällistä epävarmuutta, jonka vuoksi inventaariotulokset ja velvoitteiden tasot saattavat muuttua ennen LULUCF-velvoitteiden saavuttamisen lopullista arviointia.

2. ENSIMMÄINEN LULUCF-VELVOITEKAUSI 2021–2025

2.1. VELVOITTEEN ASETTAMISEN PERUSTEET

Ensimmäisellä velvoitekaudella 2021–2025 kaikki EU:n jäsenmaat, Suomi mukaan lukien, ovat sitoutuneet yhteisesti sovittuun ja oikeudellisesti velvoittavaan tavoitteeseen, jonka mukaan kunkin jäsenmaan maankäyttösektorin laskennalliset päästöt eivät saa kokonaisuudessaan ylittää laskennallisten nielujen aikaansaamia poistumia (nk. no debit -sääntö). Velvoite perustuu EU:n LULUCF-asetukseen ((EU) 2018/841), ja sen suuruus on asetettu ja toteutumista seurataan maankäyttösektorin tilinpitoluokkien vertailuarvoihin perustuvien laskentasääntöjen mukaisesti.

Velvoitekauden laskentaan luetaan hoidetun viljelysmaan, ruohikkoalueiden, kosteikkojen² sekä metsämaan ja puutuotteiden tilinpitoluokat, joille on annettu vuotuiset vertailuarvot tai -tasot. Mikäli tarkasteltavan tilinpitoluokan vuoden kasvihuonekaasutase ylittää sitä vastaavan vertailuarvon, erotus lasketaan päästökseksi. Vastaavasti alitus lasketaan poistumaksi eli nieluksi. Velvoitekauden lopputulos lasketaan kaikkien tilinpitoluokkien vuosittaisten tulosten yhteenlaskuna. Metsityksestä ja metsäkadosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat lasketaan kasvihuonekaasuinventaarion tulosten perusteella suoraan velvoitekauden tulokseen, eikä niillä ole vertailuarvoja.

Metsämaan ja puutuotteiden tilinpitoluokkien päästöjen tai nielujen arviointia varten kullekin jäsenvaltiolle on määritetty metsien vertailutaso (FRL eli forest reference level), joka koskee sekä hoidettua metsämaata että puutuotteita. Metsien vertailutason perustana on vuosina 2000–2009 vallinneet metsien käsittelykäytännöt, joiden on oletettu jatkuvan muuttumattomina viitekaudelle 2021–2025. Jos velvoitekaudella kasvihuonekaasuinventaarion mukainen metsien ja puutuotteiden hiilinielu on pienempi kuin vertailutaso, tulos on erotuksen verran laskennallinen päästö.

Tämän raportin arvioissa sovelletaan metsämaan ja puutuotteiden vertailutasolle Luonnonvarakeskuksen toisen teknisen korjauksen (14.2.2023) mukaisia arvoja: metsämaan ja puutuotteiden vertailutaso on -19,3 Mt CO₂-ekv. (Luke 2023). Luvussa metsämaan vertailutaso on -13,45 Mt CO₂-ekv. ja puutuotteiden -5,83 Mt CO₂-ekv. Nämä vertailutasot on laskettu kasvihuonekaasuinventaariorissa nykyisin käytettävien menetelmien mukaisesti. Suomen metsien alkuperäinen vertailutaso, joka määriteltiin LULUCF-asetuksen voimaantulon yhteydessä vuonna 2018, on -29,39 Mt CO₂-ekv. puutuotteiden kanssa ja -23,49 Mt CO₂-ekv. ilman puutuotteita. Lopullinen arvio Suomen metsämaan ja puutuotteiden vertailutason 2021–2025 teknisestä korjauksesta lasketaan ja julkaistaan vasta vuonna 2027, kun vuoden 2025 päästölaskenta valmistuu. Vertailutasoon tehdään tekninen korjaus siksi, että tavoitteen asettamisessa ja kasvihuonekaasuinventaariorissa käytettävien menetelmien tulee olla keskenään johdonmukaisia³.

² Jäsenmaa voi valita, lasketaanko kosteikat mukaan velvoitekauden tarkasteluun. Suomi on jättänyt ne pois. Kosteikkojen tilinpitoluokan pinta-alasta merkittävin osa on turvetuotantoalueita. Ne luetaan mukaan Suomen kansalliseen kasvihuonekaasulaskentaan, vaikka niitä ei tarkastella osana ensimmäisen velvoitekauden tavoitteita ja niiden toteutumista.

³ Kullakin jäsenmaalla on mahdollisuus esittää kertaalleen EU:n arvioitavaksi teknisten korjausten vaikutus metsämaan ja puutuotteiden vuosien 2021–2025 vertailuarvoon ((EU) 2018/841). Suomi ei ole sitä vielä tehnyt, minkä seurauksena ei ole varmuutta EU:n lopullisesta päätöksestä Suomen metsämaan ja puutuotteiden vertailutasoksi vuosille 2021–2025.

2.2. ARVIO VELVOITTEEN TOTEUTUMASTA

Taulukossa 1 esitetään muiden maankäyttöluokkien kuin metsämaan ja puutuotteiden vertailuarvot, kasvihuonekaasuinventaariotulokset vuosille 2021–2023 (Tilastokeskus 2025a) ja arviot vuosille 2024–2025. Tulosten oletetaan kehittyvän vuosina 2024–2025 samalla tavalla kuin vuosina 2022–2023, sillä näissä tilinpitoluokissa muutokset inventaariossa peräkkäisten vuosien välillä ovat suhteellisen pienet. Poikkeuksena tähän on maankäytön muutos (ks. metsäkato taulukossa 1), jossa inventaariotulosten muutoksen odotetaan olevan vuosina 2024 ja 2025 puolet pienempi kuin vuosina 2022–2023. Tämä johtuu siitä, että maankäytön muutoksen lasku vuosien 2022–2023 välillä on aikaisempiin vuosiin nähden ollut harvinaisen nopeaa, eikä ole perusteita odottaa sen jatkuvan yhtä nopeana.

Taulukon 1 viimeinen sarake esittää eri tilinpitoluokkien ensimmäisen velvoitekauden laskennallisen tuloksen, joka saadaan metsityksen ja metsäkadon osalta laskemalla vuosittaiset inventaariotulokset yhteen. Viljelysmaan ja ruohikkoalueen laskennallinen tulos saadaan vähentämällä vuosien 2021–2025 yhteenlaskettu tulos kyseisten tilinpitoluokkien koko kauden vertailuarvosta. Jos tulos on positiivinen, se on laskennallinen päästö. Vastaavasti negatiivinen arvo on laskennallinen nielu. Summaamalla nämä eri tilinpitoluokkien laskennalliset tulokset yhteen saadaan niiden yhteenlaskettu laskennallinen velvoitekauden tulos. Tulos on alijäämäinen, yhteensä 17,7 Mt CO₂-ekv. Alijäämällä tarkoitetaan tässä päästöksi luettavaa määrää, jolla jäsenmaa ylittää sen LULUCF-sektorille asetetun velvoitteen. Suurin alijäämää kasvattava vaikutus tulee metsäkadosta, eli metsämaan raivaamisesta ja siirtämisestä muihin maankäyttöluokkiin, käytännössä maatalouteen ja yhdyskuntarakentamiseen. Alijäämään vaikuttavat eniten tässä luokassa turvepeltojen raivaaminen suometsistä.

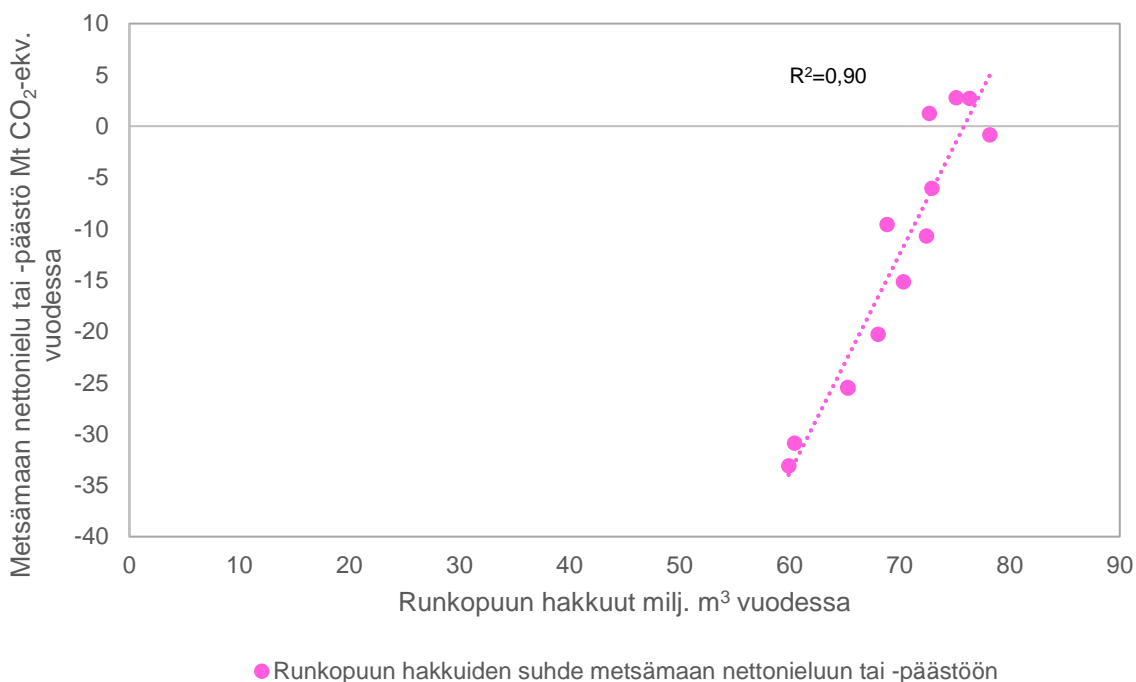
Taulukko 1: LULUCF-sektorin muiden tilinpitoluokkien kuin metsämaan ja puutuotteiden vertailuarvot, sekä arvio tilinpitoluokkien tuloksesta ensimmäisellä velvoitekaudella (2021–2025). Negatiivinen luku tarkoittaa laskennallisia nieluja ja positiivinen päästöjä.

	Vertailu- arvo Mt CO ₂ - ekv. / vuosi	Vertailu- arvo Mt CO ₂ - ekv. / 2021– 2025	Toteu- tunut Mt CO ₂ - ekv. 2021	Toteu- tunut Mt CO ₂ - ekv. 2022	Toteu- tunut Mt CO ₂ - ekv. 2023	Arvio Mt CO ₂ - ekv. 2024	Arvio Mt CO ₂ - ekv. 2025	Arvio Mt CO ₂ - ekv. 2021– 2025	Lasken- nallinen tulos Mt CO ₂ - ekv. 2021– 2025
Metsitys			-0,13	-0,12	-0,11	-0,11	-0,11	-0,58	-0,58
Metsäkato			2,96	2,79	2,51	2,35	2,27	12,88	12,88
Hoidettu viljelysmaa	5,83	29,17	6,42	6,96	7,10	7,24	7,38	35,1	5,93
Hoidettu ruohikkoalue	0,75	3,74	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	3,25	-0,49
Alijäämä yhteensä									17,74

Taulukossa 2 esitetään metsämaan ja puutuotteiden toteutuneet ja arvioidut lähtötiedot, sekä kasvihuonekaasutaseen lopputulos vertailutasoon nähden. Metsämaan ja puutuotteiden kasvihuonekaasuinventaarion tulokset (Tilastokeskus 2025a) vuosille 2021–2023 on esitetty taulukossa 2. Vuosien 2024–2025 metsämaan vuosittaiset nettotulokset on arvioitu Mosleyn ym. (2024) menetelmällä (ks. liite 1).

Puutuotteiden kasvihuonekaasutaseet vuosina 2024–2025 arvioitiin hyödyntäen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä ja historiatietoa puutuotteiden tuotannosta. Arviossa painotettiin vuosien 2024–2025 ja vuoden 2022 hakkuukertymän suhteella vuoden 2022 sahatavaran, puulevyjen ja sellun tuotantomäärät.

Metsämaan nielun suuruuteen vaikuttaa eniten hakkuutaso, jonka riippuvuus suhteessa metsämaan nieluun vuosina 2011–2023 on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1: Metsämaan kasvihuonekaasujen nettotuloksen (- = nettonielu ja + = nettopäästö) ja runkopuun hakkuiden välinen riippuvuus vuosina 2011–2023 (Luke 2025).

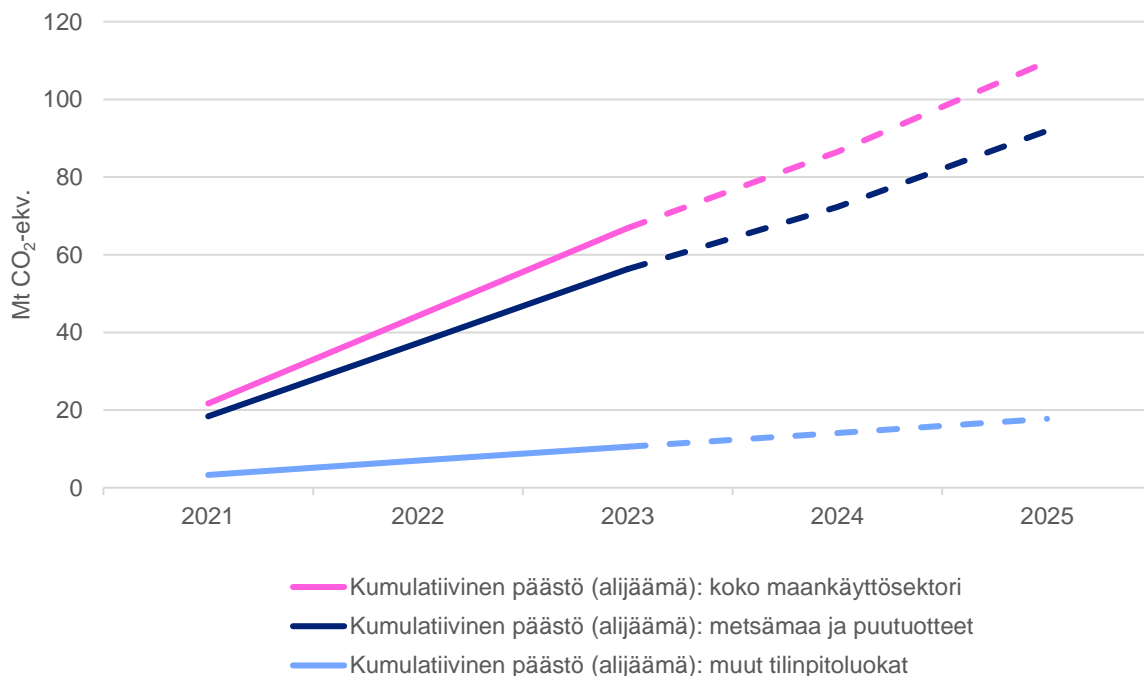
Tässä raportissa vuosille 2024–2025 käytetyt hakkuuarviot perustuvat Luonnonvarakeskuksen näkemykseen markkinahakkuiden kehityksestä. Arviot ovat 60,7 milj. m³ vuonna 2024 (Luke 2025) ja 64 milj. m³ vuonna 2025 (Luke 2024). Runkopuun kokonaishakkuukertymä saadaan, kun ainespuun määrään lisätään energiatuotantoon menevän runkopuun korjuumäärä. Vuonna 2024 energiapuun hakkuukertymän oletettiin olevan samalla tasolla kuin vuonna 2023 (11,3 milj. m³) ja vuonna 2025 sen oletetaan olevan 11 milj. m³. Metsämaan kasvihuonekaasutaseeseen vaikuttaa olennaisesti myös ojitettujen turvemaiden päästöt, joiden oletettiin kehittyvän vuoden 2023 jälkeen samalla lineaarisella kasvu-uralla kuin aikavälillä 2014–2023 (ks. liite 1).

Taulukko 2: Metsämaan ja puutuotteiden toteutuneet (2021–2023) ja arvioitujen vuosittaiset (2024–2025) inventaariotulokset sekä arvioitu ensimmäisen LULUCF-velvoitekauden (2021–2025) laskennallinen päästö (alijäämä).

	Toteutunut Mt CO ₂ -ekv. 2021	Toteutunut Mt CO ₂ -ekv. 2022	Toteutunut Mt CO ₂ -ekv. 2023	Arvioitu Mt CO ₂ -ekv. 2024	Arvioitu Mt CO ₂ -ekv. 2025	Yhteensä Mt CO ₂ -ekv. 2021–2025
Metsämaa	2,8	2,9	1,3	-0,8	3,7	9,9
Puutuotteet	-3,7	-3,3	-1,6	-2,5	-3,4	-14,5
Vertailutaso	-19,3	-19,3	-19,3	-19,3	-19,3	-96,5
Laskennallinen päästö (alijäämä)	18,4	18,9	19,0	16,0	19,6	91,9

Taulukon 2 alin rivi summaa yhteen vuosittaisen alijäämän velvoitekaudella. Viimeisessä sarakkeessa esitetään koko laskentakauden yhteenlaskettu tulos. Taulukossa 2 esitetyn arvion mukaan metsämaan ja puutuotteiden yhteenlaskettu tulos ensimmäisellä velvoitekaudella on vuosittain noin 16–20 Mt CO₂-ekv. alijäämäinen. Arvioitu alijäämä metsämaan ja puutuotteiden osalta velvoitekaudella 2021–2025 on yhteensä noin 92 CO₂-ekv.

Kauden 2021–2025 LULUCF-velvoitteen kokonaisalijäämä on noin 110 Mt CO₂-ekv. Tulos saadaan summaamalla taulukoiden 1 ja 2 alijäämät eli laskemalla yhteen metsämaan, puutuotteiden ja muiden tilinpitoluokkien lopputulokset (ks. kumulatiivinen tulos kuvassa 2).



Kuva 2: Maankäyttösektorin kumulatiivisten päästöjen (alijäämän) muutos kaudella 2021–2025.

2.3. ALIJÄÄMÄN HYVITTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

Ensimmäinen velvoitekausi päättyy vuoden 2025 lopussa. Käytännössä siis maankäyttösektorin mahdolliset lisäiset nielun vahvistamis- ja päästövähennystoimenpiteet eivät ehdi enää vaikuttaa ensimmäisen kauden tulokseen, joka tulee olemaan reilusti alijäämäinen. Tämän vuoksi edellä esitetyn kaltainen alijäämä tulee todennäköisesti hyvitetäväksi tai jyvitetäväksi taakanjakosektorille LULUCF- ja taakanjakoasetuksissa sovituin säännöin.

2.3.1. Joustot ja ostoyksiköt

Suomella on mahdollisuus käyttää ensimmäisen velvoitekauden alijäämän pienentämiseen metsämaan joustoja 22 Mt CO₂-ekv. edestä. Lisäksi Suomelle on annettu LULUCF-asetuksessa erityisjoustoja 5 Mt CO₂-ekv. minkä tahansa tilinpitoluokan alijäämän hyvittämiseen. Joustot on mahdollista hyödyntää täysimääräisinä vain silloin, jos EU pääsee kokonaisuudessaan LULUCF-tavoitteeseensa. EU:n tavoitteen toteutuminen arvioidaan laskemalla eri maiden velvoitteiden lopputulokset eli laskennalliset päästöt ja nielut yhteen. Jos joustot saadaan tämän säännön nojalla käyttöön, on Suomen alijäämä joustojen jälkeen ensimmäisellä velvoitekaudella noin 83 Mt CO₂-ekv.

LULUCF-asetuksen mukaan jäsenmailla on tietyin ehdoin mahdollisuus hyvittää LULUCF-velvoitteensa alijäämää ostamalla nieluyksiköitä muilta jäsenmailta, joille syntyy ylijäämää omiin LULUCF-velvoitteisiinsa nähden. Tämä edellyttää, että ylijäämäiset maat ovat halukkaita myymään ylimääräisiä nieluyksiköitään. Toisaalta jäsenmaat voivat myös mitätöidä ylijäämänsä. On syytä huomioida, ettei jäsenmailla ole LULUCF-asetuksen mukaan velvollisuutta myydä tai myöskään ostaa yksiköitä, vaikka ne eivät olisikaan saavuttamassa LULUCF-velvoitettaan (pätee myös toiseen velvoitekauteen, ks. luku 3.3).

Euroopan ympäristöviraston maankäyttösektoriseurannan (EEA 2025a) perusteella EU saattaa olla saavuttamassa ensimmäisen velvoitekauden yhteisen LULUCF-tavoitteensa, jolloin Suomi olisi saamassa joustonsa (27 Mt CO₂-ekv.) käyttöön täysimääräisesti. Epäselvää on, löytyykö muilta jäsenmailta riittävästi nieluyksiköitä myytäväksi ja hyvittämään kokonaisuudessaan Suomen noin 83 Mt CO₂-ekv. alijäämän, joka joustojen käytön jälkeen jää arvion mukaan jäljelle. Aiemmasta käsityksestä poiketen Ruotsi ei ole saavuttamassa ensimmäisen velvoitekauden velvoitettaan, vaan on jäämässä velvoitteeseensa nähden selvästi alijäämäiseksi (SLU 2025). Tämä lisää epävarmuutta EU:n kokonaistavoitteen saavuttamisesta ja täten joustojen hyödyntämismahdollisuuksista.

Jäsenmailla on myös mahdollisuus käyttää muilta jäsenmailta hankkimiaan taakanjakosektorin päästövähennysyksiköitä LULUCF-velvoitteensa alijäämän hyvittämiseen. Taakanjakosektorin ylijäämän eli päästövähennysyksiköiden myynti on mahdollista toiselle jäsenmaalle, jos myyvä jäsenmaa on ylittänyt omat taakanjakosektorin velvoitteensa ja on halukas myymään yksiköitään asettamallaan hinnalla. Vastaavasti LULUCF:n ylijäämästä voidaan käyttää tietty määrä ko. jäsenmaan taakanjakosektorin alijäämän paikkaamiseen vuosina 2021–2025.⁴

Tällä hetkellä EU:n käytössä olevat jäsenmaiden taakanjakosektorin politiikkaskenaariot (with additional measures, ns. WAM-skenaariot) (EEA 2025b) antavat viestin, etteivät jäsenmaiden toimet riitä

⁴ EU:n ilmastoarkkitehtuurissa kullekin jäsenvaltiolle on määritetty tietty määrä LULUCF:n laskennallisia nieluja, joilla voidaan hyvittää mahdollista taakanjakosektorin velvoitteen päästövelkaa, mikäli jäsenmaa ylittää LULUCF-velvoitteensa vähintään hyvitetävän päästön määrän verran vuosina 2021–2025. Jos esimerkiksi Suomi saavuttaisi LULUCF-velvoitteensa reilusti ylijäämäisenä, se pystyisi siirtämään tästä määrästä enintään 4,5 Mt CO₂-ekv. taakanjakosektorin päästötavoitteiden hyvittämiseen 2021–2030, eli 2,25 Mt per velvoitekausi.

saavuttamaan EU:n yhteistä taakanjakosektorin päästövähennystavoitetta vuoteen 2030 mennessä. Monet maat ovat jäämässä velvoitteistaan ilman uusia lisätoimia. Taakanjakosektorin veloitteen vuosittaisten päästokiintiöiden alitukset (eli pienemmät päästöt) ovat osin siirrettävissä seuraavina vuosina taakanjakosektorin alijäämän (eli kiintiöt ylittävien päästöjen) hyvittämiseen. Tämän takia on ennakoitavissa, että taakanjakosektorin päästövähennysyksiköitä ei tule myyntiin vuosien 2021–2025 aikana. Jäsenmaat haluavat todennäköisesti pitää vuosien 2021–2025 ylimääräiset yksiköt ainakin aluksi itsellään.

Tällä hetkellä Ilmastopaneelin tiedossa ei ole yhtään jäsenmaata, joka olisi myymässä nielu- tai päästövähennysyksiköitään toisille jäsenmaille. Mahdollisesta hinnasta ei ole myöskään tietoa.

LULUCF-sektorin kasvihuonekaasuinventaarioiden epävarmuudet ovat suuria ja erityisesti maaperän kasvihuonekaasutaseiden laskennassa käytettävät menetelmät vaihtelevat paljon. Nykyisin yhä useammassa jäsenmaassa kivennäismaiden hiilivaraston muutosten seuranta perustuu toistuviin mittauksiin tai testattuun maaperämalliin, ja yksinkertaisimmista maaperän hiilivaraston muuttumattomuuteen perustuvista oletuksista on luovuttu. Maaperäseurantaa on siis kehitetty. Lisäksi useimmat maat (n=11), joissa on turvemaita, raportoivat turvemaiden maaperäpäästöt. Turvemaiden maaperäpäästöjen laskennan epävarmuudet ovat kuitenkin suuria, koska mittauksia ei ole riittävästi. Tilannetta ennakoiden Suomen kannattaa olla vaatimassa ja tukemassa muiden EU jäsenmaiden kasvihuonekaasulaskennan laadun parantamista, jotta mahdollisesti ostettavat nielu-yksiköt ovat luotettavia. Samanaikaisesti on syytä parantaa Suomen oman laskennan luotettavuutta ja varmistaa, että maankäyttösektorilla tehtävien päästövähennystoimien vaikutus tulee kasvihuonekaasuinventaariossa huomioitua.

Lopullinen LULUCF-asetuksen ensimmäisen veloittekauden 2021–2025 tulos EU:ssa selviää vasta vuonna 2027, jolloin vuoden 2025 kasvihuonekaasuinventaariotiedot ovat valmistuneet ja vertailutasoihin sekä -arvoihin mahdollisesti tehtävät tekniset korjaukset on hyväksytty. Vertailutasoon tehdään tekninen korjaus siksi, että kasvihuonekaasuinventaarion menetelmät ovat tarkentuneet muun muassa uusien biomassamallien käyttöönoton myötä. Veloitteen ja toteutuman vertailussa on sovellettava yhdenmukaisia laskentamenetelmiä.

2.3.2. Arvio kustannusrasituksesta

Taulukossa 3 havainnollistetaan maankäyttösektorin alijäämän hyvittämisen kokonaiskustannusta vaihtoehtoisilla nielu- tai päästöyksiköiden hinnoilla, vaikka yksiköiden saatavuudesta tai hintatasosta ei ole varmuutta. Arvion pohjana käytetty hintahaarukka vastaa Euroopan unionin ilmastopaneelin raportissa (ESABCC 2025) esitettyä maankäyttösektorilla tehtävien ilmastotoimien kustannusrasitetta (10–50 €/t CO₂-ekv.).

Taulukko 3: Veloittekauden 2021–2025 arvioitu kustannusrasitus vaihtoehtoisilla päästöjen hinnoilla.

Joustojen käyttö	Alijäämä (Mt CO ₂ -ekv.)	Päästöjen hinta €/t CO ₂ -ekv.				
		10 €/t CO ₂ -ekv.	20 €/t CO ₂ -ekv.	30 €/t CO ₂ -ekv.	40 €/t CO ₂ -ekv.	50 €/t CO ₂ -ekv.
Käytössä	83 Mt	830 M€	1 660 M€	2 490 M€	3 320 M€	4 150 M€
Ei käytössä	110 Mt	1 100 M€	2 200 M€	3 300 M€	4 400 M€	5 500 M€

Alijäämän hoitamisen kustannusrasitus julkiseen talouteen on suuri ja siitä koitua negatiivinen shokki kansantalouteen riippuu siitä, kuinka rahoitus katetaan. Kustannusrasitusta voi havainnollistaa arvonlisäveron korotuksella. Kun Orpon hallitus korotti arvonlisäveroa 1,5 prosenttia, sen vuosittaiseksi bruttotuotoksi arvioitiin 1027 M€ (HE 61/2024). Täten jo suhteellisen alhaisella 20 euron nielu- ja päästöyksiköiden hinnalla kustannusten kattaminen edellyttäisi enemmän kuin em. arvonlisäveron korotuksen yhden vuoden kertymä. On siten tähdellistä pohtia, kuinka kustannusrasitusta voitaisiin minimoida.

Taulukon 3 kustannusarviot ovat todennäköisemmin linjassa maankäyttösektorin toimien päästövähennyskustannusten kuin ostoyksiköiden hintojen kanssa. Myös korkeampia arvioita yksiköiden hinnoista on esitetty: esimerkiksi Irlannin neuvoa-antava veroneuvosto ja Irlannin ilmastopaneeli ovat käyttäneet tuoreessa arviossaan päästöoikeuksien suuntaisia yksikköhintoja, eli käytännössä yli 70 €/t CO₂-ekv. (Irish Fiscal Advisory Council & Irish Climate Advisory Council 2025). Tämä korostaa osaltaan kotimaisten päästövähennystoimenpiteiden käyttöönoton tärkeyttä ja mielekkyyttä. On arvioitu, että maankäyttösektorilla on käyttämättömiä päästövähennysmahdollisuuksia, joista osa olisi toteutettavissa ilman lisäkustannuksia tai vähin kustannuksin (ks. esim. Lehtonen ym. 2021).

2.4. ALIJÄÄMÄN VAIKUTUS TAAKANJAKOSEKTORIIN

Mikäli jäsenmaa ei täytä tai saa hyvitettyä ensimmäisen velvoitekauden LULUCF-velvoitettaan, jäljelle jäänyt laskennallinen päästö siirtyy kyseisen jäsenmaan taakanjakosektorin velvoitteeksi ((EU) 2018/842). LULUCF-sektorilla syntynyt laskennallinen päästö vähennetään vuosien 2021–2025 taakanjakosektorin päästökiintiöistä, mikä laskee vuosittain sallittavien taakanjakosektorin päästöjen kattoa. Lähtökohtaisesti LULUCF-alijäämä jaetaan tasaisesti eri vuosille. Mikäli jonakin vuonna taakanjakosektorin päästöjen ja LULUCF-sektorin laskennallisen päästön yhteismäärä ylittää kyseiselle vuodelle sallitun taakanjakosektorin päästökiintiön, kerrotaan ylitys kertoimella 1,08 ja siirretään kerrottuna seuraavan vuoden lopputulokseen. Tämä tarkastelu tehdään vuonna 2027, ja keskusvalvoja tarkastaa tilanteen vuosi kerrallaan.

Jäsenmaa voi kuitenkin pyytää, että LULUCF-alijäämä kohdistetaan tasaisen jaon sijaan tiettyihin vuosiin. Jyvityksellä voitaisiin mahdollisesti välttää alijäämän kertaantuminen moninkertaiseksi. Kauden 2021–2025 LULUCF-sektorin alijäämää saatetaan joka tapauksessa joutua paikkaamaan taakanjakosektorilla vielä kaudella 2026–2030, sillä taakanjakosektorin yhteenlaskettu alijäämä vuodelta 2025 siirtyy kertoimella 1,08 myös vuoteen 2026 ja siitä vuosi kerrallaan eteenpäin. Tällainen tilanne olisi Suomelle todella haastava, koska päästövähennysten kustannukset ovat taakanjakosektorilla korkeammat kuin maankäyttösektorilla⁵. Tällä hetkellä ei ole selvää, onko Suomi pääsemässä vuoteen 2030 ulottuviin taakanjakosektorin velvoitteisiinsa edes ilman LULUCF-sektorin alijäämän mahdollisia siirtoja. Kauden 2026–2030 mahdollinen LULUCF-alijäämä ei nykyinsäädännön puitteissa siirry taakanjakosektorille.

Edellä esitetty tarkoittaa sitä, että jos Suomi pystyy hyvittämään ostamallaan nielu- tai päästövähennysyksiköillä LULUCF-sektorin alijäämää vain osittain, jäljelle jäävä alijäämä uhkaa syödä taakanjakosektorilla velvoitekauden alussa saavutetut päästökiintiöiden alitukset. Suomi on vuosina 2021–2023 alittanut taakanjakosektorin vuosittaiset päästökiintiönsä (ks. (EU) 2023/1319) yhteensä 3,9 Mt CO₂-ekv. (Tilastokeskus 2025b). Alituksia olisi voitu hyödyntää tulevien vuosien (2024–2029) taakanjakosektorin päästöylitysten hyvittämiseen taakanjakoasetuksen mahdollistamissa puitteissa, jos

⁵ Valtiovarainministeriön arvio taakanjakosektorin päästövähennysyksikön hinnasta 30–300 €/t (HE 53/2023).

LULUCF-sektorilla ei olisi alijäämää. Tämän lisäksi Suomi on ajatellut käyttää päästökauppasektorin ns. On-Off-joustoa 0,7 Mt CO₂-ekv. / vuosi taakanjakosektorin päästötavoitteen varmistamiseksi vuosina 2021–2030. Käytännössä Suomelta jäisi tällöin päästökauppatuloja saamatta noin 350 miljoonan euron edestä, jos päästöyksiköiden myynnin futuurihinnaksi arvioidaan 50 €/ CO₂-ekv.

Mikäli maankäyttösektorin joustojen ja nielu- tai päästövähennysyksiköiden hankinnan jälkeen Suomen LULUCF-alijäämä ylittää ensimmäisellä velvoitekaudella päästökauppasektorin joustojen määrän vuosilta 2021–2025 (yht. 3,5 Mt) ja vuosien 2021–2025 taakanjakosektorin ylijäämän (nyt tiedossa 3,9 Mt vuosilta 2021–2023), kuluvat päästökauppa- ja taakanjakosektoreiden aikaisemmin kuvitellut onnistumiset ja hyödyt maankäyttösektorin alijäämän lyhentämiseen.

Jos oletetaan, että nielu- ja päästövähennysyksiköitä pystyttäisiin ostamaan 60 Mt CO₂-ekv. edestä kokonaisalijäämän ollessa 83 Mt CO₂-ekv. joustojen jälkeen, ja päästökauppasektorin joustot ja taakanjakosektorin kiintiöalitukset toteutuisivat edellä esitetyn mukaisesti, taakanjakosektorin lisärasitteeksi siirtyvä päästövähennystarve olisi noin 16,5 Mt CO₂-ekv. (ks. taulukoiden 1 ja 2 alijäämätiedot). Näin suuri siirto taakanjakosektorin lisärasitteeksi tekisi taakanjakosektorin tavoitteiden saavuttamisen käytännössä mahdottomaksi tilanteessa, jossa taakanjakosektorille on muutenkin tarve löytää lisätoimia etenkin jakeluelvoitteen alentamisen seurauksena. Jakeluelvoitteen alentamisesta syntyvä päästövähennysvaje on arvioitu olevan noin 3,9 Mt CO₂-ekv. aikaisempaan jakeluelvoitelakiin verrattuna (Seppälä ym. 2024). Jo maltillinenkin maankäyttösektorin alijäämän siirtyminen taakanjakosektorille johtaisi suuriin ongelmiin, koska tarvittavien lisäisten hillintätoimien löytäminen voi olla poliittisesti haastavaa.

3. TOINEN LULUCF-VELVOITEKAUSI 2026–2030

3.1. ARVIO VELVOITTEESTA

Toisen velvoitekauden 2026–2030 velvoitteen arviointi perustuu vertailuarvojen ja -tasojen sijaan LULUCF-sektorin raportoituihin kasvihuonekaasutietoihin. Jokaiselle jäsenvaltiolle on asetettu sitova velvoite saavuttaa kansallinen nielu-/päästötavoite vuonna 2030.

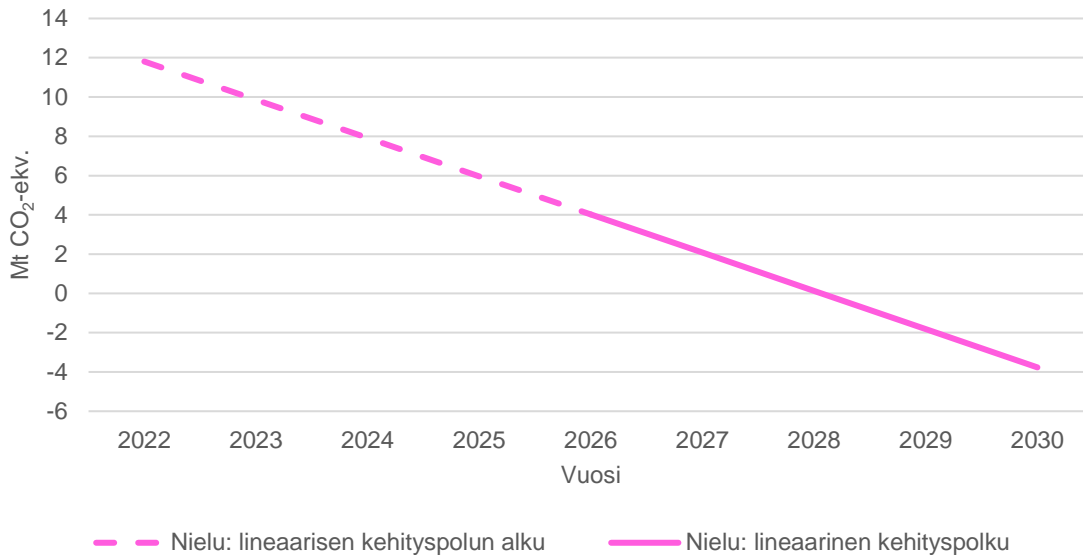
Vuonna 2030 jäsenmaiden tulisi yhdessä poistaa ilmakehästä päästöt huomioiden yhteensä -310 Mt CO₂-ekv. maankäyttösektorilla. Tavoitteen saavuttaminen on nykyisten jäsenmaiden politiikkaskenaarioiden perusteella kuitenkin hyvin vaikeaa (EEA 2025a). Syinä ovat muun muassa muutokset jäsenmaiden kasvihuonekaasuinventaarioiden arviointimenetelmissä ja metsämaiten nielujen odotettua merkittävämpi heikkeneminen monessa jäsenmaassa. Tämän takia EU:n 2030 LULUCF-tavoitteen toteutumisen tulkinnasta odotetaan vielä käytävän keskustelua.

Jos LULUCF-asetusta ((EU) 2023/839, artikla 4, kohta 2) lopulta tulkittaisiinkin niin, että EU saavuttaa tavoitteensa, mikäli lähtötasoksi otetaan päivitettyt 2016–2018 inventaariotulokset ja jäsenmaille jyvitetty yhteenlaskettu nielun lisäämisvelvoite lisätään tähän, voisi EU-tason tavoite olla lähempänä täyttymistä. Tällöin EU-tason tavoite olisi jäsenmaiden yhteenlaskettu 2016–2018 keskiarvotulos lisättynä -42 Mt suuruisella netto-nielun kasvattamisvelvoitteella.

Jäsenmaakohtainen velvoite muodostuu kasvihuonekaasuinventaarion LULUCF-sektorin vuosien 2016–2018 keskiarvotuloksesta sekä jäsenmaakohtaisesta nielutavoitteesta. Tuoreimman kasvihuonekaasuinventaarion (Tilastokeskus 2025a) mukaan Suomessa vuosien 2016–2018 LULUCF-sektorin keskiarvotulos oli -0,87 Mt CO₂-ekv. ja Suomen jäsenmaakohtaiseksi lisäisen nielun tavoitteeksi on määritelty noin -2,9 Mt CO₂-ekv. Täten Suomen vuoden 2030 tavoite on -3,77 Mt CO₂-ekv. eli noin -3,8 Mt CO₂-ekv. suuruinen netto-nielu.

Vuosien 2026–2029 velvoitteita tarkastellaan nelivuotisena budjettina, jossa vuosittaisen LULUCF-velvoitteen määrittelee jäsenmaakohtainen vuoteen 2030 asti ulottuva lineaarinen kehityspolku. LULUCF-sektorin jäsenmaakohtaisten vuosittaisten raja-arvojen määrittely vuosille 2026–2029 lähtee maankäyttösektorin vuosien 2021–2023 nettotuloksen keskiarvosta, joka on Suomessa tuoreimman inventaariotiedon mukaan 11,81 Mt CO₂-ekv. (Tilastokeskus 2025a). Se asetetaan vuoden 2022 arvoksi, josta lasketaan lineaarinen kehityspolku vuoden 2030 velvoitteeseen, joka uusimman kasvihuonekaasuinventaarin perusteella on -3,77 Mt CO₂-ekv. (ks. kuva 3). Jäsenvaltion mahdollinen alijäämä vuosilta 2026–2029 kerrotaan kertoimella 1,08, ja tämä määrä lisätään vuoden 2030 inventaariotuloksen päälle. Täten alisuoriutuminen nelivuotiskaudella 2026–2029 tiukentaa vuoden 2030 jäsenmaakohtaista LULUCF-velvoitetta⁶. Kasvihuonekaasuinventaarion epävarmuuksia pienentävän menetelmäkehityksen myötä polun alkuarvoon (vuosien 2021–2023 keskiarvo) ja vuoden 2030 velvoitteeseen voi tulla vielä muutoksia.

⁶ LULUCF-asetuksen mukaan vuosien 2026–2029 maankäyttösektorin kansallisen tavoitteen ylijäämästä ei saisi hyvitystä kansalliseen LULUCF-tavoitteeseen vuonna 2030, mutta ylijäämää voisi rajoitetusti käyttää taakanjakosektorin mahdollisen alijäämän paikkaamiseen kaudella 2026–2030.



Kuva 3: Suomen maankäyttösektorin lineaarinen kehityspolku 2. velvoitekaudella (Tilastokeskus 2025a).

3.2. ARVIO VELVOITTEEN TOTEUTUMASTA

Toinen velvoitekausi alkaa vuoden 2026 alussa, ja Suomella on monia mahdollisuuksia vähentää maankäyttösektorin päästöjä ja lisätä nieluja maankäyttösektorilla. Hakkuiden määrän vaikutus on ratkaiseva metsien ja puutuotteiden hiilinielujen sekä koko LULUCF-sektorin kasvihuonekaasukehityksen kannalta. Muita keskeisiä päästövähennyskeinoja ovat metsäkadon hillintä sekä turvemaapeltojen ja -metsien maaperän päästöjen hillitseminen. Vaikuttavimmat keinot metsien hiilinielun vahvistamiseen ovat kiertoaikojen pidentäminen, metsien kasvattaminen nykyistä tiheämpinä, suometsien tuhkalannoitus ja kivennäismaametsien typpilannoitus. Lisäksi kivennäismaiden maaperän hiilen karkaamista aiheuttavien viljelymenetelmien ja metsien käsittelyketjujen välttäminen vähentää päästöjä.

Toisen velvoitekauden LULUCF-velvoitteen toteutumaa on arvioitu tässä raportissa kolmen eri hakkuuskenaarion perusteella. Vuosien 2026–2030 runkopuun vuosittaiset hakkuut kolmessa eri hakkuuskenaariossa on esitetty taulukossa 4. SKE-73-skenaariossa vuosittaiset runkopuun hakkuut vastaavat viime vuosina kasvihuonekaasuinventaarissa toteutunutta arvoa (73 milj. m³/v). SKE-80-skenaariossa hakkuut lisääntyvät VN TEAS PEIKKO –hankkeen WEM-P-skenaarion mukaisesti tasolle 80 milj. m³ vuonna 2030 (Koljonen ym. 2024). Tässä raportissa on oletettu, että hakkuut nousevat kyseiselle tasolle lineaarisesti vuoden 2025 tasolta (75 milj. m³/v). SKE-62-skenaariossa hakkuut puolestaan lähtevät lineaarisesti laskuun vuoden 2025 oletetulta tasolta päättyen vuonna 2030 tasolle 62 milj. m³.

Taulukko 4: Runkopuun hakkuuskenaariot (milj. m³) vuosille 2026–2030.

Skenaariot	2026	2027	2028	2029	2030
SKE-73	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0
SKE-80	76,0	77,0	78,0	79,0	80,0
SKE-62	72,4	69,8	67,2	64,6	62,0

Metsämaan vuosittaiset kasvihuonekaasujen nettotulokset kolmessa hakkuuskenaarioissa on laskettu hyödyntämällä Mosleyn ym. (2024) menetelmää. Liitteessä 1 on esitetty metsämaan kasvihuonekaasutaseen kehitys eri skenaarioissa perusteineen. Laskelmissa on otettu huomioon Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman eli MISU:n (MMM 2022) metsänhoitotoimenpiteiden potentiaali ja vaikutus puuston kasvuun ja siten metsämaan nieluun. Hakkuutason vaikutus puuston kasvuun on johdettu simulointimallien tuloksia hyödyntäen siten, että suurempi hakkuukertymä johtaa lineaarisesti pienempään puuston kasvuun kuin pienempi hakkuukertymä. Puuston kokonaispoistuman ja hakkuukertymän suhde on johdettu tilastoista ja se on suurempi kuin esimerkiksi Luken MELA-mallin optimoinnin tuloksena saadaan. Näin ollen tässä tarkastellut hakkuumäärät johtavat suurempaan kokonaispoistumaan ja siten pienempään metsämaan nieluun esimerkiksi WEM-P-skenaariosta johdetun hakkuumäärän osalta kuin Luken MELA-simuloinneissa.

Alkuperäisen MISU-WAM-skenaarion (ks. MMM 2022) mukaan muun maankäyttösektorin (pl. metsämaa ja puutuotteet) toimet vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä noin 2,86 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 verrattuna vuoden 2023 kasvihuonekaasuinventaarituloksiin (Tilastokeskus 2024a). Tässä raportissa määrälliseen perusarvioon on sisällytetty vain yksi skenaario muiden maankäyttösektorin tilinpitoluokkien päästökehityksestä. Tämän raportin skenaariossa oletetaan, että vuonna 2030 päästään vaan noin 1,37 Mt CO₂-ekv. päästövähennykseen, koska MISU:n mukaisia toimenpiteitä ei ole otettu käyttöön. Vuonna 2023 muiden maankäyttösektorin luokkien kuin metsämaan ja puutuotteiden nettotulos oli 12,37 Mt CO₂-ekv. päästö (Tilastokeskus 2024a), joten tämän raportin skenaario päättyy 11 Mt CO₂-ekv. nettotulokseen vuonna 2030.

Puutuotteiden kasvihuonekaasutase on arvioitu vastaavasti kuin vuosien 2024–2025 osalta, eli painottamalla vuosien 2026–2030 ja vuoden 2022 hakkuukertymän suhteilla vuoden 2022 sahatavaran, puulevyjen ja sellun tuotantomäärät.

Taulukossa 5 on esitetty arvio koko LULUCF-sektorin vuosittaisesta nettotuloksesta vuosina 2026–2029 ja uusimman kasvihuonekaasuinventaarin perusteella johdetut EU-veloitteen vuosittaiset raja-arvot vuosille 2026–2030 (ks. edellä kuva 3). Jos LULUCF-nettotulos on ylittää lineaarisen kehityspolun vuosittaisen raja-arvon, syntyy laskennallinen päästö. Vastaavasti raja-arvoa suurempi nielu tulkitaan laskennallisena nieluna. Vuosina 2026–2029 syntyvät päästöt ja nielut lasketaan yhteen, ja summaa verrataan budjettiin eli vastaavien vuosien raja-arvojen summaan. Erotus kertoo nelivuotiskauden tuloksen: positiivinen arvo kuvaa alijäämää, negatiivinen arvo ylijäämää.

Taulukko 5: Toisen velvoitekauden arvioidut vuosittaiset päästöt (+) ja nielut (-) metsämaan, puutuotteiden ja muiden maankäyttösektorin osa-alueilla sekä Suomen vuosittaiset LULUCF-raja-arvot vuosille 2026–2029 (Mt CO₂-ekv.). Raja-arvoihin suhteutettu vuosien 2026-2029 Suomen LULUCF-velvoitteen budjettitulos skenaarioille SKE-73, SKE-80 ja SKE-62. (Budjettitulos = Metsämaa + Puutuotteet + Muu LULUCF – Raja-arvo).

	2026	2027	2028	2029	Yhteensä 2026–2029
Metsämaa					
SKE-73	-0,8	-0,4	0,1	0,5	-0,6
SKE-80	4,7	7,1	9,4	11,7	32,9
SKE-62	-2,0	-6,3	-10,7	-15,1	-34,1
Puutuotteet					
SKE-73	-2,7	-2,6	-2,6	-2,5	-10,4
SKE-80	-4,0	-4,4	-4,7	-4,4	-17,5
SKE-62	-2,6	-1,7	-1,0	-0,4	-5,7
Muu LULUCF	11,8	11,6	11,4	11,2	46
Yhteensä LULUCF					
SKE-73	8,3	8,6	8,9	9,2	35
SKE-80	12,5	14,3	16,1	18,5	61,4
SKE-62	7,2	3,6	-0,3	-4,3	6,2
Velvoitteen raja-arvo	4,0	2,1	0,1	-1,8	4,4
Budjettitulos					
SKE-73	4,3	6,5	8,8	11,0	30,6
SKE-80	8,5	12,2	16,0	20,3	57,0
SKE-62	3,2	1,5	-0,4	-2,5	1,8

Taulukossa 6 esitetään vuoden 2030 tulokset metsämaalle, puutuotteille ja muille maankäyttösektorin osa-alueille kolmessa hakkuuskenaariossa. Näiden tilinpituokkien yhteistulosta verrataan Suomen sitovaan vuoden 2030 LULUCF-velvoitteeseen, mistä saadaan tulokseksi velvoitteen ylitys tai alitus. Ainoastaan skenaariossa SKE-62 syntyy ylijäämää, eli velvoitteen raja-arvo alittuu. Taulukon 6 lopputulos edustaa vuoden 2030 tilannetta, jossa vuosien 2026–2029 budjettiylitys pystytään hyvittämään joustoilla ja/tai muilta jäsenmailta hankittavilla nielu- tai päästövähennysyksiköillä.

Taulukko 6: Eri hakkuuskenaarioilla arvioidut vuoden 2030 päästöt (+) ja nielut (-) (Mt CO₂-ekv.) metsämaan, puutuotteiden ja muiden maankäyttösektorin osa-alueilla sekä Suomen vuoden 2030 tavoitteen toteutuminen ilman vuosien 2026–2029 budjettituloksen vaikutusta.

Hakkuuskenaario	Metsämaa	Puutuotteet	Muu LULUCF	Vuoden 2030 velvoite	Alijäämä (+), ylijäämä (-)
SKE-73	1,0	-2,4	11,0	-3,8	13,4
SKE-80	14,0	-4,1	11,0	-3,8	24,7
SKE-62	-19,0	0,2	11,0	-3,8	-4

Jos kuitenkin joustoja ei ole käytössä eikä yksiköitä saatavissa, LULUCF-asetuksen mukaan vuosien 2026–2029 budjetin alijäämä siirtyy luvulla 1,08 kerrottuna vuoden 2030 LULUCF-velvoitteen lisäksi. Taulukossa 7 esitetään näiden kahden eri tilanteen (täysimääräinen ylijäämän hyvitys vrt. kertoimellinen lisäys) myötä syntyvä arvio toisen velvoitekauden lopputuloksesta. SKE-80-skenaarion tapauksessa toisen velvoitekauden toteuma on pahimmillaan alijäämäinen jopa 86 Mt CO₂-ekv, mikäli 2026–2029 budjettialijäämä siirtyy täysimääräisesti 1,08 kertoimella vuoden 2030 velvoitteeseen. SKE-62-skenaariossa velvoite saavutetaan jopa hieman ylijäämäisenä ilman joustojen ja ostoyksiköiden käyttöä. Kuten luvussa 2.4 kuvataan, myös toisella velvoitekaudella LULUCF-sektorin ylijäämää olisi mahdollista hyödyntää taakanjakosektorin päästöilytyksiin enintään 2,25 Mt CO₂-ekv.

Taulukko 7: Eri hakkuuskenaarioilla arvioidut toisen velvoitekauden 2030-velvoitteen toteutumien (CO₂-ekv.) riippuen siitä, pystytäänkö vuosien 2026–2029 budjetin alijäämä hyvittämään vai ei (+ = toteutuma alijäämäinen, - toteutuma ylijäämäinen).

Hakkuuskenaario	2030-velvoitteen toteutuma, jos 2026–2029 budjettialijäämä pystytään hyvittämään	2030-velvoitteen toteutuma ilman 2026–2029 budjettialijäämän hyvittämistä
SKE-73	13,4	46,4
SKE-80	24,7	86,2
SKE-62	-4	-2,1

Kuten edellä kuvataan, tässä raportissa velvoitteen toteutumien laskelmat on tehty olettaen, että maankäyttösektorin muilla kuin metsämaan ja puutuotteiden osa-alueilla pystytään vähentämään päästöjä vuoden 2023 tasosta (12,37 Mt CO₂-ekv.) tasoon 11,0 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030. Maankäyttösektorilla on paljon päästövähennysten toimeenpano- ja nielujen lisäysmahdollisuuksia (ks. Suomen ilmastopaneeli 2025), mutta niitä ei ole toistaiseksi käytetty.

Mikäli Suomessa otettaisiin käyttöön merkittävästi enemmän lisäisiä maankäyttösektorin toimenpiteitä kuin edellä on arvioitu, 2026–2030-velvoitteet olisi mahdollista saavuttaa ilman ostoyksiköitä, selvästi SKE-62-skenaariota maltillisemmilla hakkuumäärien vähennyksillä (ks. taulukko 8). Ilmastopaneeli on arvioinut, että maankäyttösektorin muilla kuin hakkuiden vähentämiseen kohdistuvilla lisätoimilla maankäyttösektorin netto-nielu voisi kasvaa ainakin 8,9 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2035 mennessä (Suomen

ilmastopaneeli 2025). Jos oletetaan, että nettonielu kasvaisi lineaarisesti 3,5 Mt CO₂-ekv. aikavälillä 2026–2030, edellä esitettyjä skenaarioita soveltaen runkopuunhakkuiden vuositaso voisi asettua joustojen käytettävyyden mukaan joko tasolle 70 milj. m³ tai 65 milj. m³ vuonna 2030.

Taulukko 8: Toisen velvoitekauden velvoitteet toteuttava runkopuun vuosittainen hakkuumäärä (milj. m³), mikäli maankäyttösektorin lisäisillä toimenpiteillä saavutetaan nettonielun lineaarinen vahvistaminen 3,5 Mt CO₂-ekv. aikavälillä 2026–2030

Joustojen käyttö	Runkopuun hakkuumäärä (milj. m ³) / 2026	Runkopuun hakkuumäärä (milj. m ³) / 2027	Runkopuun hakkuumäärä (milj. m ³) / 2028	Runkopuun hakkuumäärä (milj. m ³) / 2029	Runkopuun hakkuumäärä (milj. m ³) / 2030
Käytössä	73	71,5	70	70	70
Ei käytössä	72	70	68	66	65

3.3. ALIJÄÄMÄN HYVITTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

Jos EU:n kokonaistavoite LULUCF-sektorilla saavutetaan 2030, voisi Suomi käyttää myös kaudella 2026–2030 kullekin jäsenvaltiolle osoitettuja joustoja, yhteensä -22 Mt CO₂-ekv. Näillä näkymin joustojen saantimahdollisuudet näyttävät epätodennäköisiltä, sillä EU ei ole saavuttamassa vuodelle 2030 asetettua -310 Mt CO₂-ekv. LULUCF-tavoitettaan (EEA 2025a). Mikäli kuitenkin LULUCF-asetusta tulkittaisiin luvussa 3.1 kuvatulla tavalla, EU-tason tavoite voisi olla todennäköisemmin saavutettavissa ja täten jäsenmaakohtaiset joustot täysimääräisesti hyödynnettävissä. Myös myytäviä nieluysiköitä saattaisi olla todennäköisemmin tarjolla. Toisaalta taakanjakosektorin tavoitteiden saavuttamisen haasteet (ks. luku 2.4) voivat johtaa siihen, että LULUCF-sektorin ylijäämää käytetään monissa maissa taakanjakosektorin alijäämän paikkaamiseen. Kuten ensimmäisellä velvoitekaudella, myös toisella velvoitekaudella kullekin jäsenvaltiolle on määritetty rajattu määrä laskennallisia LULUCF-sektorin nieluja, joilla on mahdollista hyvittää taakanjakosektorin velvoitteen alijäämäisyyttä.

Mahdollisten joustojen lisäksi Suomen on siis mahdollista hyvittää LULUCF-sektorin alijäämänsä ostamalla muilta mailta LULUCF-sektorin nieluysiköitä tai taakanjakosektorin päästövähennysyksiköitä ensimmäisen velvoitekauden tapaan. Nielu- ja päästövähennysyksiköiden saatavuuteen ja hintaan liittyy merkittäviä epävarmuuksia.

Suomella ei ole myöskään näillä näkymin mahdollisuutta hyvittää LULUCF-alijäämää taakanjakosektorin vuosien 2026–2030 velvoitteiden ylityksellä, koska ensimmäisen velvoitekauden LULUCF-velvoitteen alijäämä on kaatumassa tavalla tai toisella taakanjakosektorin ongelmaksi (ks. luku 2.4).

Arviot LULUCF-sektorin alijäämäisyyden kustannusvaikutuksista toisella velvoitekaudella eroavat hakkuuskenaarioiden välillä merkittävästi (ks. taulukko 9). Jos joustot olisivat täysimääräisesti käytössä ja Suomi hyvittäisi alijäämänsä ostamalla muilta jäsenmailta nielu- ja päästövähennysyksiköitä, kustannukset nousisivat SKE-73-skenaariossa noin 880 miljoonaan euroon hinnalla 40 €/t. Jos joustoja ei olisi käytössä, kustannus nousi 1760 miljoonaan euroon. SKE-80-skenaariossa vastaavat kustannukset olisivat 2400 M€ joustoilla ja 3280 M€ tilanteessa, jossa joustot eivät ole käytössä. Taulukossa 10 esitetyt hinnat ovat vain arvioita, ja todellisuudessa kustannukset voivat olla jotakin muuta.

Taulukko 9: Velvoitekauden 2026–2030 arvioitu kustannusrasitus vaihtoehtoisilla nielu- ja päästöyksiköiden hinnoilla eri tilanteissa.

Joustojen käyttö	Skenaario	Alijäämä (Mt CO ₂ -ekv.)	Kustannusrasitus eri ostoyksikön hinnoilla				
			10 €/t CO ₂ -ekv.	20 €/t CO ₂ -ekv.	30 €/t CO ₂ -ekv.	40 €/t CO ₂ -ekv.	50 €/t CO ₂ -ekv.
Käytössä	SKE-73	22	220 M€	440 M€	660 M€	880 M€	1 100 M€
	SKE-80	60	600 M€	1 200 M€	1 800 M€	2 400 M€	3 000 M€
Ei käytössä	SKE-73	44	440 M€	880 M€	1 320 M€	1 760 M€	2 200 M€
	SKE-80	82	820 M€	1 640 M€	2 460 M€	3 280 M€	4 100 M€

3.4. KORJAUSTOIMET JA RIKKOMUSMENETTELY

LULUCF-asetus ((EU) 2023/839) sisältää mekanismeja, joilla pyritään varmistamaan sen tehokas toimeenpano. Asetus sisältää muun muassa uuden, korjaavia toimia koskevan säännöksen (artikla 13d), jonka mukaan komissio pyytää jäsenvaltiolta korjaustoimisuunnitelman, jos edistymisen velvoitteiden saavuttamiseksi ei ole riittävää. Korjaustoimisuunnitelman edellytetään sisältävän muun muassa selvityksen riittämättömän edistymisen syistä, lisätoimia, aikataulun toimien toteuttamiselle ja seurannalle sekä arvion odotetuista nettopoistumista. Jos jäsenvaltiossa on kansallinen ilmastoalan neuvoo-antava elin, kuten Ilmastopaneeli, asetuksen mukaan elimeltä voi pyytää neuvoa tarvittavien toimien määrittämiseksi. Säännös täydentää komission työkalupakkia asetuksen tavoitteiden seurannassa ja toimeenpanon varmistamisessa sekä vahvistaa tieteen ja politiikkaprosessien välistä vuoropuhelua.

Osana EU-oikeuden tehokkaan toimeenpanon valvontaa komissio vastaa siitä, että EU-lainsäädäntöä sovelletaan yhdenmukaisesti kaikissa jäsenvaltioissa. Jos Suomi ei noudata LULUCF-asetuksen oikeudellisesti velvoittavia ilmastotavoitteita asetuksen toimeenpanon tueksi luoduista menettelyistä huolimatta, seurauksena voi olla rikkomusmenettely, asian saattaminen EU:n tuomioistuimen käsiteltäväksi ja mahdollisia taloudellisia sanktioita. Nämä tulisivat ajankohtaisiksi toisen velvoitekauden päätyttyä 2030-luvulla. Komissiolla on toimeenpanon valvonnan keinojen käytössä merkittävää harkintavaltaa, joten mahdollisten seurausten vaikutuksia jäsenmaille on mahdotonta arvioida tässä vaiheessa.

EU:ssa ei ole vielä sovittu, kuinka EU:n ilmastopolitiikan arkkitehtuurissa 2030-luvulla tullaan käsittelemään maita, joilla on LULUCF-velvoitteesta alijäämää vuonna 2030. Todettakoon, että alijäämän lopullinen taso selviää vasta vuonna 2032, kun vuoden 2030 kasvihuonekaasuinventaariot ovat valmistuneet.

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomen ilmastopolitiikan suuri haaste on saavuttaa EU:ssa yhteisesti sovitut maankäyttösektorin sitovat velvoitteet. Tässä raportissa on arvioitu, miten Suomi on saavuttamassa kansalliset maankäyttösektorin velvoitteensa velvoitekausia 2021–2025 ja 2026–2030. Raportissa on selvennetty myös velvoitekausien sääntöjä, joilla Suomenkin velvoitteiden tasoa ja toteutumista arvioidaan. Velvoitteiden tasot sekä arviot niiden saavuttamisesta saattavat vielä muuttua inventaariotulosten ja -menetelmien päivitysten myötä.

Ensimmäisellä velvoitekaudella (2021–2025) maankäyttösektorin tulisi olla laskennallisesti nollapäästöinen, mutta Suomessa syntyy laskentasaäntöjen mukaista päästöä eli alijäämää. Tässä raportissa arvioidun mukaisesti alijäämä on noin 110 Mt CO₂-ekv. Lopullinen alijäämä selviää vasta vuonna 2027, jolloin vuoden 2025 kasvihuonekaasuinventaariotiedot valmistuvat ja tekniset korjaukset laskennan lähtötietoihin ovat selvillä.

Mikäli EU saavuttaa kokonaisuudessaan maankäyttösektorin tavoitteensa ensimmäisellä velvoitekaudella, Suomi pystyy vähentämään alijäämäänsä Suomelle myönnettyille joustoilla yhteensä 27 Mt CO₂-ekv. Joustojen täysimääräinen käytettävyyttä ei ole nykytietojen valossa kuitenkaan itsestään selvää. Alijäämää voi hyvittää tietyin ehdoin myös ostettavilla maankäyttösektorin nieluysiköillä tai taakanjakosektorin päästövähennysyksiköillä. Yksiköiden saatavuuteen ja hintoihin liittyy kuitenkin merkittäviä epävarmuuksia.

Ensimmäisen velvoitekauden velvoitteiden saavuttamatta jäämisen taloudellisten seurausten arviointia vaikeuttaa paitsi ostoyksiköiden hintaan ja saatavuuteen liittyvät epävarmuudet, myös maankäyttösektorin alijäämän käsittelysäännöt taakanjakosektorin velvoitteiden kanssa. Jos Suomi pystyy hyvittämään maankäyttösektorin joustoilla ja ostamalla yksiköillä maankäyttösektorin alijäämää vain osittain, maankäyttösektorin jäljelle jäävä alijäämä uhkaa syödä taakanjakosektorilla saavutetut ylijäämät sekä sinne aiottu päästökauppasektorin joustohyödyt.

Toinen LULUCF-velvoitekausi ajoittuu vuosiin 2026–2030. Velvoitteiden saavuttaminen uhkaa tulla yhtä haasteelliseksi kuin ensimmäisellä velvoitekaudella. Mikäli runkopuuhakkuut toteutuvat viime vuosien keskimääräisellä tasolla (73 milj. m³ vuodessa), alijäämää syntyy toisella velvoitekaudella noin 44 Mt CO₂-ekv. Jos taas hakkuut kasvavat ilmasto- ja energiastrategiassa esitetyn perusskenaarion mukaisesti (80 milj. m³ vuodessa vuosikymmenen lopulla), alijäämä on noin 86 Mt CO₂-ekv. Jos vuosina 2026–2029 syntyvää alijäämää ei saada hyvitettyä toisen velvoitekauden joustoilla (-22 Mt CO₂-ekv.) tai muilta mailta ostetuilla nielu- tai päästövähennysyksiköillä, jäljelle jäävä alijäämä siirtyy kertoimella 1,08 vuoden 2030 nielutavoitteeseen. Suomi voisi saavuttaa vuoden 2030 velvoitteensa, mikäli hakkuut vähentyisivät lineaarisesti vuodesta 2025 noin 62 miljoonaan kuutiometriin vuodessa.

Myös toisella velvoitekaudella joustojen hyödyntämisen ehtojen täyttymiseen liittyy epävarmuutta, ja ostoyksiköiden hinta ja saatavuus ovat vaikeasti ennakoitavissa. On siis vaikeaa arvioida tarkasti, millainen kustannus tai mahdollinen sanktiointi alijäämistä Suomelle seuraa. Todettakoon, että EU:lla ei ole vielä sääntöjä toisen velvoitekauden alijäämäisten maiden velvoitteiden hoitamiseksi vuoden 2030 jälkeen.

EU:n komissio tulee todennäköisesti vähintään pyytämään Suomelta LULUCF-asetuksen perusteella korjaustoimisuunnitelman ((EU) 2023/839, art. 13d), koska Suomi on kaukana velvoitteidensa täyttämisestä. Vaikka prosessin merkitystä on vielä vaikea arvioida, on selvää, että ohjauskeinojen puuttuminen ja toimimattomuus maankäyttösektorin ilmastotavoitteiden toteuttamisessa sisältää suuren taloudellisen riskin mainehaittoineen.

Riskin suuruuteen voidaan vielä vaikuttaa, sillä tarjolla on tehokkaita ja nopeasti vaikuttavia keinoja vähentää LULUCF-sektorin päästöjä ja vahvistaa nieluja. Keinojen vaikutuksia on arvioitu ja tutkimustietoa toteuttamisen tueksi on saatavilla. Päästövähennyksiä voidaan toteuttaa kotimaisin toimin ja tukien niihin investoivia, mikä parantaa maatalouden kannattavuutta, luo työpaikkoja koneurakoitsijoille ja suunnittelijoille sekä varmistaa tulevia kestäviä metsien hyödyntämis- ja hakkuumahdollisuuksia. Lisäisten toimien myötä hakkuut voisivat olla selvästi korkeammalla tasolla kuin Suomen toisen velvoitekauden velvoitteet toteuttavassa SKE-62-skenaariossa. Osa toimenpiteistä on myös metsien kasvua ja tulevia hakkuumahdollisuuksia lisääviä. Poliittiset päätökset tehokkaiden ohjauskeinojen käyttöönotosta kuitenkin vielä puuttuvat.

Epäonnistuminen maankäyttösektorin toimissa ja EU-velvoitteissa vaarantaa samalla kansallisen ilmastolain mukaisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen. Suomen ilmastopaneeli esittää tuoreessa muistiossaan (Suomen ilmastopaneeli 2025) arvion hiilineutraaliuspolusta ja keinoista tavoitteen saavuttamiseksi. Vuoden 2030 LULUCF-velvoitteen saavuttaminen kotimaisin toimin on tärkeä askel kohti Suomen hiilineutraaliustavoitetta. Ilman merkittäviä lisätoimia maankäyttösektorilla Suomen merkittävä alijäämä vuonna 2030 horjuttaa myös koko EU:n yhteisen tavoitteen saavuttamista.

LÄHTEET

EEA 2025a. Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry in Europe. Saatavissa: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-land>.

EEA 2025b. Progress towards national greenhouse gas emissions targets in Europe. Saatavissa: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/progress-towards-national-greenhouse-gas>

ESABCC 2025. Scaling up carbon dioxide removals. Recommendations for navigating opportunities and risks in the EU. Saatavissa: <https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/scaling-up-carbon-dioxide-removals-recommendations-for-navigating-opportunities-and-risks-in-the-eu>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/841, annettu 30 päivänä toukokuuta 2018, maankäytöstä, maankäytön muutoksesta ja metsätaloudesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien sisällyttämisestä vuoteen 2030 ulottuviin ilmasto- ja energiapolitiikan puitteisiin sekä asetuksen (EU) N:o 525/2013 ja päätöksen N:o 529/2013/EU muuttamisesta. (nk. LULUCF-asetus). Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0841&qid=1742544456897>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/842, annettu 30 päivänä toukokuuta 2018, sitovista vuotuisista kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä jäsenvaltioissa vuosina 2021–2030, joilla edistetään ilmastotoimia Pariisin sopimuksen sitoumusten täyttämiseksi, sekä asetuksen (EU) N:o 525/2013 muuttamisesta. (nk. Taakanjakoasetus). Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0842&qid=1742544515796>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/839, annettu 19 päivänä huhtikuuta 2023, asetuksen (EU) 2018/841 muuttamisesta siltä osin kuin on kyse soveltamisalasta, raportointia ja vaatimusten noudattamista koskevien sääntöjen yksinkertaistamisesta ja jäsenvaltioiden tavoitteiden asettamisesta vuodelle 2030 sekä asetuksen (EU) 2018/1999 muuttamisesta seurannan, raportoinnin, edistymisen seurannan ja uudelleentarkastelun parantamisen osalta. (nk. Uudistettu LULUCF-asetus). Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R0839&qid=1741095561747#tit_1

Haakana ym. 2022. Suomen LULUCF-sektorin 2021–2025 veloitteen toteutuminen. Saatavissa: https://www.luke.fi/sites/default/files/2022-12/Suomen_LULUCF-sektorin_2021%E2%80%932025_veloitteen_toteutuminen.pdf

HE 53/2023. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain 5 §:n muuttamisesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2023/20230053>.

HE 61/2024. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi arvonlisäverolain 84 ja 85 b §:n ja eräistä vakuutusmaksuista suoritettavasta verosta annetun lain 3 §:n muuttamisesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2024/20240061>.

Ilmastolaki (423/2022). Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>

Irish Fiscal Advisory Council & Irish Climate Advisory Council 2025. A colossal missed opportunity. Ireland's climate action and the potential costs of missing target. Saatavissa: <https://www.fiscalcouncil.ie/a-colossal-missed-opportunity/>

Kalliokoski, T., Heinonen, T., Holder, J., Lehtonen, A., Mäkelä, A., Minunno, F., Ollikainen, M., Packalen, T., Peltoniemi, M., Pukkala, T., Salminen, O., Schelhaas, M.-J., Seppälä, J., Vauhkonen, J. & Kanninen, M. 2019. Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2019. Saatavissa: <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/skenaarioanalyysi-metsien-kehitysta-kuvaavien-mallien-ennusteiden-yhtalaisyyksista-ja-eroista/>

Koljonen, T., Silfver, T., Soimakallio, S., Koreneff, G., Lehtilä, A., Markkanen, J., Vainio, T., Aakkula, J., Haakana, M., Hirvelä, H., Lehtonen, H., Mutanen, A., Myllykangas, J.-P., Viitanen, J., Vikfors, S., Forsberg, T. & Koskivaara, O. 2024. Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä (PEIKKO). Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-219-0>

Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P. (...) Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. Luonnonvarakeskus. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>

Lehtonen, A., Eyvindson, K., Härkönen, K., Leppä, K., Salmivaara, A., Peltoniemi, M., Salminen, O., Sarkkola, S., Launiainen, S., Ojanen, P., Rätty, M., Mäkipää, R. 2023. Potential of continuous cover forestry on drained peatlands to increase the carbon sink in Finland. Scientific Reports 13, 15510. Saatavissa: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42315-7>

Luke 2023. Metsien vertailutason toinen tekninen korjaus. 14.12.2023. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/ajankohtaista/teemat-ja-kampanjat/metsien-vertailutason-laskenta/metsien-vertailutason-toinen-tekninen-korjaus#milta-suomen-metsien-hiilinielu-nayttaa-suhteessa-paivitettyyn-vertailutasoon-ja-lulucfsektorin-vuosien-20212025-velvoitteeseen-toisen-teknisen-korjauksen-jalkeen>

Luke 2024. Metsäteollisuustuotteiden kysyntä hitaasti elpymässä. Uutinen 10.10.2024. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/uutiset/metsateollisuustuotteiden-kysynta-hitaasti-elpymassa>

Luke 2025. Puuston vuotuinen kasvu, poistuma ja hakkuukertymä 1918-; muuttujina vuosi ja muuttuja. Saatavissa: https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_02%20Rakenne%20ja%20tuotanto_10%20Hakkuukertyma%20ja%20puuston%20poistuma/03b_Hakkuukertyma_poistuma.px/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>

Mosley, F, Niemi, J., Soimakallio, S. 2024. Applying the greenhouse gas inventory calculation approach to predict forest carbon sink development. Saatavissa: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5277843/v1>

Seppälä, J., Liimatainen, H., Viri, R., Suomalainen, E., Ollikainen, M., Weaver, S., Markkanen, J., Ahlvik, L., Karttunen, M., Hänninen, O. & Halonen, J. I. 2024. Tieliikenteen päästövähennystoimet ja

niiden vaikutukset. Suomen ilmastopaneelin raportti 1/2024. Saatavissa: <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/tieliikenteen-paastovahennystoimet-ja-niiden-vaikutukset/>

SLU Sveriges lantbruksuniversitet 2025. Tekniska korrigeringar av referensnivån för skog för perioden 2021–2025. Redovisning av regeringsuppdrag LI2024/02202. Saatavissa: <https://www.slu.se/globalassets/nyhet-kalend/2025/tekniska-korrigeringar-av-referensnivan-for-skog-slu.ua.2024.1.1.1-3814.pdf>

Suomen ilmastopaneeli 2025. Suomen hiilineutraalituspolku – Arvio hiilineutraaliuden saavuttamisesta ja sen keinoista. Suomen ilmastopaneelin julkaisuja 1/2025. Saatavissa: [Linkki päivittyy]

Tilastokeskus 2025a. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2023. Saatavissa: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khki/statfin_khki_pxt_138v.px/

Tilastokeskus 2025b. EU:n taakanjakoasetuksen mukaiset kasvihuonekaasujen päästötiedot. Saatavissa: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khki/statfin_khki_pxt_13n3.px/

Ympäristöministeriö 2024. Ilmastovuosikertomus 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:25. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-374-4>

LIITTEET

LIITE 1. METSÄMAAN KASVIHUONEKAASUTASEEN ARVIOINNIN PERUSTEET JA TULOKSET VUOSILLE 2024–2030

Elävän biomassan kasvihuonekaasutase on arvioitu kolmella eri hakkuuskenaariolla Mosley ym. 2024 menetelmällä. Menetelmässä CO₂-tase arvioidaan puuston vuotuisen kasvun ja kokonaispoistuman erotukseen sovitetulla lineaarisella regressioyhtälöllä. Tämä perustuu metsätilastoihin ja vuoden 2025 kasvihuonekaasuinventaarion tietoihin vuosille 1990–2023 (Tilastokeskus 2025a; Luke 2025). Kaikissa skenaarioissa runkopuun hakkuumäärä on muunnettu kokonaispoistumaksi käyttämällä vuosien 1990–2023 keskiarvoa (1,193).

Toisen LULUCF-velvoitekauden laskelmissa on huomioitu, että hakkuiden lisääminen nykytasolta SKE-80-skenaariota tasolle pienentää puuston kasvua ja hakkuiden vähentäminen nykytasosta puolestaan lisää puuston kasvua. Tämä johtuu kasvutappioista, joita suuremmat hakkuutasot aiheuttavat. Hakkuumäärien vaikutus puuston kasvuun on havaittavissa useissa mallinnussimulaatioissa (mm. Kalliokoski ym. 2019, Haakana ym. 2022, Koljonen ym. 2024). VN TEAS PEIKKO -hankkeen skenaarioissa 82 milj. m³:n hakkuutaso (WEM-P) tuottaa 3,4 milj. m³ pienemmän runkopuun tilavuuskasvun kuin 70 milj. m³ hakkuutaso (WEM-L) vuosina 2029–2038. Ilmastopaneelin mallivertailussa 80 milj. m³ hakkuutaso tuotti vuonna 2035 neljän simulaatiomallin mukaan noin 8–10 milj. m³ pienemmän runkopuun tilavuuskasvun kuin 40 milj. m³:n hakkuutaso (Kalliokoski ym. 2019). Edellä mainituista selvityksistä johdettuna jokainen miljoona kuutiometriä suuremmat hakkuut tuottavat keskimäärin 0,28 milj. m³ (Koljonen ym. 2024) ja 0,19 milj. m³ (Kalliokoski ym. 2019) pienemmän runkopuun tilavuuskasvun kuin pienemmät hakkuut vuosien 2029 ja 2035 tasossa. Käyttämällä näiden suhdelukujen keskiarvoa 0,24 milj. m³/milj. m³, arvioitiin tässä raportissa eri skenaarioiden ja vuosien 2024–2030 runkopuun tilavuuskasvu kiinnittämällä VN TEAS PEIKKO -hankkeen WEM-P-skenaariota mukaisesti kokonaispoistumaa (92 milj. m³) vastaava kasvu tasolle 103 milj. m³ ja olettamalla kokonaispoistuman jäädessä sitä pienemmäksi kasvun asettuvan kokonaispoistuman erotuksen ja kertoimen 0,24 milj. m³/milj. m³ määrittämälle tasolle.

Arvioinnissa kivennäismaan vuosittaiset päästöt on oletettu vähenevän lineaarisesti 2020–2023 keskimääräisellä tasolla kaikissa skenaarioissa. Orgaanisten maiden CO₂-päästöjen kasvun oletetaan seuraavan lineaarisesta trendistä (2014–2023), johon lisätään CH₄ ja N₂O päästöt perustuen 2020–2023 vuotuisen keskiarvoon. Vuosien 2024–2025 orgaanisten maiden KHK päästöt on korjattu niin, että ne eivät alita vuoden 2023 tasoa.

Puutuotteiden kasvihuonekaasutaseet vuosina 2024–2030 arvioitiin noudattaen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä, historiatietoa puutuotteiden tuotannosta ja hakkuukertymäärvioita vuosille 2024–2030. Kunkin vuoden (2024–2030) sahatavaran, puulevyjen ja sellun tuotantomäärät arvioitiin vuoden 2022 tuotantomäärien avulla painottamalla ne kunkin vuoden arvioidun ja vuoden 2022 hakkuukertymän suhteella.

Muiden maankäyttöluokkien päästöt oletetaan vähenevän lineaarisesti tasolle 11 Mt CO₂-ekv.

Taulukko 10: Toteutunut hakkuukertymä 2023 ja runkopuun hakkuuskenaariot (Mm³)

Skenaariot	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
SKE73	72,7	72	75	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0
SKE80		72	75	76	77	78	79	80
SKE62		72	75	72,8	70,1	67,4	64,7	62,0

Taulukko 11: Vuoden 2023 metsämaan KHKI-taseet ja skenaariotulokset jaksolle 2024–2030.

LULUCF, Mt CO ₂ -ekv	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
SKE73	11,8	8,8	12,2	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4
SKE80		8,8	12,2	12,5	14,3	16,1	18,5	20,9
SKE62		8,8	12,2	7,2	3,6	-0,3	-4,3	-8,3
Metsämaa, Mt CO₂-ekv								
SKE73	1,1	-0,8	3,7	-0,8	-0,4	0,1	0,5	1,0
SKE80		-0,8	3,7	4,7	7,1	9,4	11,7	14,0
SKE62		-0,8	3,7	-2,0	-6,3	-10,7	-15,1	-19,5
Elävä biomassa, Mt CO₂								
SKE73	-13,2*	-15,1	-10,6	-15,1	-15,2	-15,2	-15,3	-15,3
SKE80		-15,1	-10,6	-9,6	-7,7	-5,9	-4,1	-2,3
SKE62		-15,1	-10,6	-16,3	-21,1	-26,0	-30,9	-35,8
Kivennäismaat, Mt CO₂	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
Orgaaniset maat, Mt CO₂	11,6	11,6	11,6	11,7	12,3	12,8	13,4	13,9
Orgaaniset maat, CH₄+N₂O	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Puutuotteet, Mt CO₂								
SKE73	-1,7	-2,5	-3,4	-2,7	-2,6	-2,6	-2,5	-2,6
SKE80	-1,7	-2,5	-3,4	-4,0	-4,4	-4,7	-4,4	-4,1
SKE62	-1,7	-2,5	-3,4	-2,6	-1,7	-1,0	-0,4	0,2
LULUCF pl. Metsämaa ja puutuotteet	12,4	12,2	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,0

*Oletukset metsään jäävien hakkuutähteiden ja luonnonpoistuman määrästä vaikuttavat elävän puuston nieluun skenaarioissa. Mosley ym. (2024) mallin arvio vuodelle 2023 on noin 14 Mt CO₂, kun käytetään jakson 1990–2023 runkokuun ja kokonaispoistuman keskimääräistä suhdetta (1.193), ja noin 18 Mt CO₂ MELA-ohjelmiston tuottamalla suhteella (1.150) (WEM-P, Koljonen et al. 2024).

Taulukko 12: Puuston kasvu skenaarioissa (milj. m³).

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
SKE73	103,0	103,0	103,0	104,2	104,2	104,3	104,3	104,3
SKE80	103,0	103,0	103,0	103,3	103,1	102,8	102,6	102,3
SKE62	103,0	103,0	103,0	104,4	105,1	105,9	106,7	107,5