

# Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti

## Sisällys

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Lähtökohdat.....                                                                 | 2  |
| 1.1. Valmistelun tausta.....                                                        | 2  |
| 1.2. Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistaminen hallitusohjelmassa.....          | 3  |
| 1.3. Kuvaus prosessista.....                                                        | 4  |
| 2. Metsien kasvun ja hiilinielun tilannekuva .....                                  | 5  |
| 2.1. Kasvihuonekaasuinventaario, metsien kasvu ja hakkuukertymä.....                | 5  |
| 2.2. Maankäyttösektorin tilannekuva .....                                           | 6  |
| 3. Metsäalalla käynnistettyjä lisäisiä toimenpiteitä .....                          | 8  |
| 4. Tausta-aineistoa mahdollisten uusien ohjauskeinojen määrittelylle.....           | 8  |
| 5. Kartoitetut toimenpiteet ja ohjauskeinot .....                                   | 11 |
| 5.1. Puuston kasvattaminen tiheämpänä.....                                          | 12 |
| 5.2. Kiertoaikojen pidentäminen .....                                               | 13 |
| 5.3. Metsänuudistamisen vauhdittaminen .....                                        | 14 |
| 5.4. Tuhkalannoituksen edistäminen .....                                            | 15 |
| 5.5. Metsänlannoitus kivennäismailla .....                                          | 16 |
| 5.6. Jalostetun metsänviljelyaineiston käyttö .....                                 | 16 |
| 5.7. Metsätuhojen ehkäisy .....                                                     | 17 |
| 5.8. Metsien jättäminen metsätalouskäytön ulkopuolelle .....                        | 18 |
| 5.9. Ojitusten välttäminen ja jatkuvan kasvatuksen edistäminen .....                | 19 |
| 5.10. Metsäpinta-alan ylläpitäminen ja laajentaminen: metsäkadon välttäminen .....  | 21 |
| 5.11. Metsäpinta-alan ylläpitäminen ja laajentaminen: metsityksen edistäminen ..... | 23 |
| 6. Johtopäätökset .....                                                             | 24 |
| 6.1. Toimijoiden näkemyksiä .....                                                   | 24 |
| 6.2. Työryhmän näkemykset kasvua ja nieluja vahvistaviksi ohjauskeinoiksi .....     | 25 |
| 7. Vaikutusarviot.....                                                              | 30 |
| Viitteet .....                                                                      | 32 |

# 1. Lähtökohdat

## 1.1. Valmistelun tausta

Vuonna 2022 valtioneuvoston selontekona annetun maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman mukaan maankäyttösektorin ilmastotoimilta odotetaan vähintään kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin vuosittaista lisäistä nettovaikutusta vuoteen 2035 mennessä (MMM 2022). Metsäsektorin toimintaympäristö ja kasvihuonekaasuinventaarion laskentamenetelmät ovat merkittävästi muuttuneet niistä lähtökohdista, joista maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma valmisteltiin. Kotimaiselle puulle on viime vuosina ollut runsaasti kysyntää. Puun kysynnän tason jatkuessa investointien ja osin myös Venäjän puun tuonnin loppumisen vuoksi on mahdollista, että kotimaisen puun hakkuut pysyvät edelleen korkealla tasolla. Samaan aikaan metsien kasvun on todettu hidastuneen. Maankäyttösektorin tilannekuva muuttui keväällä 2022 julkaistun kasvihuonekaasuinventaarion pikaennakkotietojen myötä. Maankäyttösektori kääntyi tuolloin ensimmäistä kertaa kokonaisuudessaan päästölähteeksi.

Nykytiedon valossa hiilineutraaliustavoitetta tukevan maankäyttösektorin nettonielun saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä vaatii sekä päästöjen vähentämistä, että nielujen vahvistamista huomattavasti alkuperäisen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimenpiteitä enemmän. Hallitusohjelman mukainen metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti on valmisteltu MMM:n sisäisenä toimeksiantona ja keskeisiä toimijoita ja asiantuntijoita kuullen. Paketti kokoaa yhteen jo käynnistetyt ja käynnistettävät elinkeinon ja valtion toimijoiden lisäiset toimet sekä näkemykset uusiksi ohjauskeinoiksi, joiden avulla hallitusohjelman kirjaus maankäyttösektorin hiilinieluja ja metsien kasvua vahvistavista toimista täyttyy. Perusura, johon toteutumaa verrataan, on energia- ja ilmastostrategian ja keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman lähtökohdaksi laadittu *Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä (PEIKKO)* -hankkeen WEM-Perusskenaario (Koljonen ym. 2024).

Toimenpidepaketin valmistelun tavoitteena oli löytää joukko toteutuskelpoisia ohjauskeinoja, joiden avulla metsien kasvua ja hiilensidontaa voidaan vahvistaa. Toimenpidepaketille ei ole asetettu määrällistä tavoitetta, mutta sen tavoitteena on tunnistaa uusia lisäisiä ratkaisuja metsien kasvun ja hiilensidonnan vahvistamiseksi sekä kiihdyttää jo päätettyjen ilmastotoimien toimeenpanoa joko uudella rahoituksella tai muilla ohjauskeinoilla.

Tausta-aineistona työssä hyödynnettiin maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) (MMM 2022), kansallisen metsästrategian (KMS2035) (MMM 2023b) ja kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelman (KISS2030) (MMM 2023c) sekä niiden tausta-aineistojen ohella keväällä 2023 maa- ja metsätalousministeriön valtuuttamana maankäyttösektorin nettonieluja vahvistavia toimia selvittäneen poikkihallinnollisen maankäyttösektorin selvitys- ja valmistelutyöryhmän loppuraporttia (MMM 2023a) sekä muita aihepiiriin selvityksiä ja tutkimuksia. Toimenpiteiden valintaa tuki myös tämän työn aikana päättyneen Meka2.0-hankkeen Metsien kasvun lisäämisen keinot ja vaikutukset - synteesiraportti (Hynynen ym. 2024). MISU:n ja KMS2035:n mukaisten toimien lisäksi pakettiin tulevat muut toimet tukevat näissä jo linjattuja ja toteutuvia toimia.

Työssä keskityttiin metsien kasvua ja hiilinielua vahvistaviin toimiin, mutta toimien yhteydessä tunnistettiin hiilen varastojen säilyttämisen merkitys nettonielun näkökulmasta (maaperä, puusto, maankäytön muutokset) sekä synergiat monimuotoisuuden edistämiseen liittyen. Luontokato ja ilmastomuutos ovat toisiinsa kytkeytyneitä ongelmia, joiden hillintää tulisi suunnitella ja toteuttaa suunnitelmallisesti ja rinnakkain.

Tutkimustiedon perusteella Suomen metsien hiilinieluja ja -varastoja voisi olla mahdollista kasvattaa huomattavasti, mutta vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen on rakennettu merkittäväksi

oletetun hiilinielun varaan. Vastaavan hiilinielun saavuttaminen edellyttäisi suurella todennäköisyydellä hakkuiden vähentämistä nykytasosta valtakunnallisella tasolla. Metsänhoidon toimenpiteitä enemmän hiilen sitoutumiseen ja varastointiin vaikuttavat metsien hakkuumäärät. (Forsius ym. 2024)

Työn tuloksena syntynyt toimenpidepaketti kuvaa keskeiset valmistelussa olevat ja valmisteluun laitettavat toimenpiteet sekä joitakin ehdotuksia vastuunjaoksi eri toimijoiden kesken. Lisäksi toimenpidepaketti sisältää arvion toimien kustannustehokkuudesta sekä toimenpidekohtaisesta ilmastovaikutuksesta ja vaikutuksesta hakkuukertymään eri aikajänteillä.

Valmistelussa on samanaikaisesti useita ilmastolain mukaiseen suunnittelujärjestelmään kytkeytyviä ilmastosuunnitelmia ja -strategioita. Hallituksen puhtaan energian, ympäristön ja huoltovarmuuden ministerityöryhmä on toukokuussa 2024 linjannut uuteen lisätoimiskenaarioon (KEITO-WAM) mukaan otettavista ilmastotoimista, joiden pohjalta valmistellaan hallitusohjelman mukaisesti energia- ja ilmastostrategia sekä keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU). Muiden maankäyttösektorin ilmastotoimien ohella myös metsien kasvupaketti päätettiin sisällyttää WAM-skenaarion laskentaan. Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti on valmisteltu rinnakkain energia- ja ilmastostrategian kanssa, ja sen toimenpidekohtainen vaikutusarviointi on laadittu erikseen skenaariomallinnuksesta.

Hallitusohjelmaan kirjatun ja EI-strategian liitteeksi tulevan päästövelan lyhentämisohjelman tavoitteena on kääntää vuosikymmenen alusta lähtien kertynyt päästövelka laskuun. Poliittisia päätöksiä EI-strategian laskentaan sisällytettyjen uusien ja toistaiseksi toteuttamattomien ilmastotoimien toimeenpanosta on tarkoitus tehdä keväällä 2025. EI-strategian ja KAISUn odotetaan valmistuvan kesällä 2025.

## 1.2. Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistaminen hallitusohjelmassa

Petteri Orpon hallituksen hallitusohjelman mukaan hallitus jatkaa maankäyttösektorin hiilinieluja tukevia toimia vahvistamalla metsä- ja maaperänieluja sekä vähentämällä maaperäpäästöjä vaikuttavasti ja kustannustehokkaasti laajentaen ja tehostaen olemassa olevia keinoja (Valtioneuvosto 2023). Hallitus vahvistaa metsien kasvua toimenpidepaketilla ja toimeenpanee Kansallisen metsästrategian 2035 (Valtioneuvosto 2023).

Hallitusohjelman mukaan metsien hiilinieluista huolehditaan pitkäjänteisesti huomioiden vaikutusten osittain hidas realisoituminen sekä teollisuuden puun saatavuus. Muutokset toteutetaan siten, että ne 2030-luvulle tultaessa edistävät metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä sekä metsän roolia hiilinieluna. Metsänhoidon laatu turvataan metsänomistajan ja koko yhteiskunnan hyödyksi.

Hallitusohjelmassa on nimetty seuraavia toimia sekä edellytyksiä metsien hiilinielun vahvistamiseen:

- Päivitetään metsänhoitosuosituksia tukemaan metsien ja hiilinielujen kasvua sekä parannetaan niiden soveltamista.
- Kiertoaikoja pidennetään maltillisesti ja puututaan liian voimakkaisiin harvennushakkuisiin.
- Metsälain valvontaa tehostetaan ja parannetaan metsän uudistumisvauhtia muun muassa metsän istutusta ja taimikonhoitoa lisäämällä.
- Otetaan käyttöön metsänhoitorästien hoito- ja lannoituskampanjat ja hiilirikkaiden kohteiden korvaus Metso-rahoituksen puitteissa.
- Vaikutusarvioidaan maankäytön muutosmaksun käyttöönotto.
- Kehitetään hiilensidontamarkkinaa ja lisätään peitteistä metsänkasvatusta turvemaidella.
- Teollisuuden jalostusarvon nostamisella voidaan vahvistaa sekä hiilivarastoja että kansantaloutta puun käyttöä lisäämättä.

- Uudistetaan metsänhoitosuositukset ja tarkastellaan metsälain rajattua päivitystarvetta metsäalan sidosryhmien kanssa ja metsänomistajan edusta huolehtien.
- Kasvun lisäksi metsien terveydestä huolehditaan ja hillitään ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja metsätuhovahinkoja.
- Vahvistetaan tietopohjaa esimerkiksi maaperäpäästöjen vaihtelusta maalajeittain tai viljelytekniikoittain.
- Metsähallitus hyödyntää kestävät hakkuumahdollisuudet optimaalisesti. Tavoitteena on sidosryhmien kanssa sovittujen hakkuumahdollisuuksien säilyttäminen nykytasolla tai maltillinen kasvattaminen.
- Puun käytössä pyritään mahdollisimman korkeaan jalostusasteeseen. Puurakentamista lisätään kannustimin sekä purkamalla siihen liittyvää sääntelyä.
- Metsätilarakennetta parannetaan ja metsävähennyksen tasoa arvioidaan.
- Hiilipäästöjen ja -nielujen hinnoittelua ja markkinoita kehitetään.
- Hallitus selvittää markkinaehtoisia ja kustannustehokkaita ratkaisuja, joiden kautta maan- tai metsänomistaja voisi saada korvausta esimerkiksi metsien tuhkalannoituksesta tai maatalousmaan ilmastotoimista ruoantuotantoa vaarantamatta.
- Vähennetään maaperäpäästöjä vaikuttavasti ja kustannustehokkaasti laajentaen ja tehostaen olemassa olevia keinoja.
- Luovutaan uusien raivaamattomien turvemaiden ojittamisesta pelloiksi silloin kun se on mahdollista.

### 1.3. Kuvaus prosessista

Tämän metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketiksi laaditun työn tavoitteena oli toimeenpanna hallitusohjelman kirjaus maankäyttösektorin hiilinieluja vahvistavien ja maaperäpäästöjä vähentävien toimien jatkamisesta, laajentamisesta ja tehostamisesta. Lähtökohtana valmistelulle oli huolehtia hiilinieluista pitkäjänteisesti huomioiden vaikutusten osittain hidas realisoituminen sekä teollisuuden puun saatavuus. Hallitusohjelman mukaan muutokset tulisi toteuttaa siten, että ne 2030-luvulle tultaessa edistäisivät metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä sekä metsän roolia hiilinieluna. Samoin metsänhoidon laadusta tulisi huolehtia sekä metsänomistajan että yhteiskunnan tarpeiden näkökulmasta kestäväällä tavalla.

Työssä pyrittiin tarkastelemaan valtion toimien lisäksi myös metsäalan toimijoiden ja markkinaehtoisten toimien roolia metsien kasvun ja hiilensidonnan vahvistamiseksi. Työn tueksi käytiin taustoittavia keskusteluja keskeisten metsäalan toimijoiden kanssa myös metsänomistajien edusta huolehtien. Lisäksi ohjauskeinoista käytiin taustoittava keskustelu Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen, Itä-Suomen yliopiston, Helsingin yliopiston, Suomen ilmastopaneelin sekä metsäbiotalouden tiedepaneelin asiantuntijoiden ja tutkijoiden kanssa. Työssä tarkasteltiin avoimesti kaikkien eri ohjauskeinojen käyttöä hallitusohjelman kirjausten mukaisesti. Toimijoiden kanssa käytyjen taustakeskusteluiden tavoitteena oli muodostaa käsitys

- toimeenpanossa olevista vaikuttavista toimenpiteistä
- toimijoiden näkemyksistä ja liikkumavarasta mahdollisten lisätoimenpiteiden suhteen
- miten saadaan lisää metsien kasvua ja vahvistetaan hiilinieluja olemassa olevaa julkista rahaa uudelleen kohdentamalla tai muilla taloudellisilla ohjauskeinoilla
- miten nykyistä lainsäädäntöä tulisi kehittää, jotta se tukisi paremmin metsien kasvua ja hiilinieluja
- ajatuksista metsien kasvua ja hiilinieluja vahvistavien toimien rahoittamiseksi markkinaehtoisesti.

Syyskuussa 2024 metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketista järjestettiin avoin hybriditilaisuus sidosryhmille. Tilaisuudessa kuultiin Metsäteollisuus ry:n, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK:n, Suomen Ilmastopaneelin, metsäbiotalouden tiedepaneelin sekä Suomen luontopaneelin kommenttipuheenvuorot. Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin toimenpiteiden ja mahdollisten ohjauskeinojen vaikutusarvioinnista vastasi Luonnonvarakeskus. Vaikutusarviointi käynnistyi lokakuussa 2024 ja se valmistui helmikuussa 2025.

## 2. Metsien kasvun ja hiilinielun tilannekuva

### 2.1. Kasvihuonekaasuinventaarior, metsien kasvu ja hakkuukertymä

Maankäyttösektorin maankäyttöluokista metsämaa on muuttunut päästölähteeksi vuodesta 2021 alkaen. Puuston kasvu ylitti edelleen poistuman (hakkuut ja luonnonpoistuma) ja metsien puusto säilyi nieluna, mutta se ei enää riittänyt kattamaan metsien maaperän kasvaneita päästöjä. Erityisesti turvemaametsien lisääntyneet päästöt johtuvat ilmaston lämpenemisestä, joka kiihdyttää turpeen hajoamista. Maankäyttösektorin päästöluokista vain puutuotteet olivat nielu vuonna 2023. Vuonna 2022 puutuotteiden nielu oli -1,7 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. (Luonnonvarakeskus, 2025)

Metsät ovat muuttuneet päästölähteeksi, koska

- puuston kokonaisbiomassan (lehdet, oksat, runko, juuristo) kasvu on pienentynyt
- hakkuumäärät ovat kasvaneet
- puuston kasvun määrästä noin 90 prosenttia poistuu hakkuiden ja luonnonpoistuman kautta, 2010-luvun alussa poistuma oli vain reilut 70 prosenttia.
- maaperän hiilidioksidipäästöt ovat kasvaneet ja kivennäismaiden hiilivaraston kasvu on pysähtynyt
- ilmaston lämpeneminen on lisännyt hajotusta ja elävästä puustosta on syntynyt vähemmän uutta kariketta. (Luonnonvarakeskus, 2025)

Lisäksi kasvihuonekaasuinventaariorin kehittämisen yhteydessä tehdyt menetelmämuutokset, esimerkiksi suometsien maaperäpäästölaskennan ja puustobiomassan muuntokertoimien päivittäminen, ovat vaikuttaneet maankäyttösektorin hiilitaseeseen laskennallisesti (Luonnonvarakeskus, 2025). Metsämaan eli puuston ja maaperän hiilitaseen koko vaihtelee vuosittain myös puumarkkinatilanteen ja hakkuiden vuoksi. Venäjän puuntuonnin loppuminen on osaltaan kasvattanut kotimaisen puuraaka-aineen kysyntää.

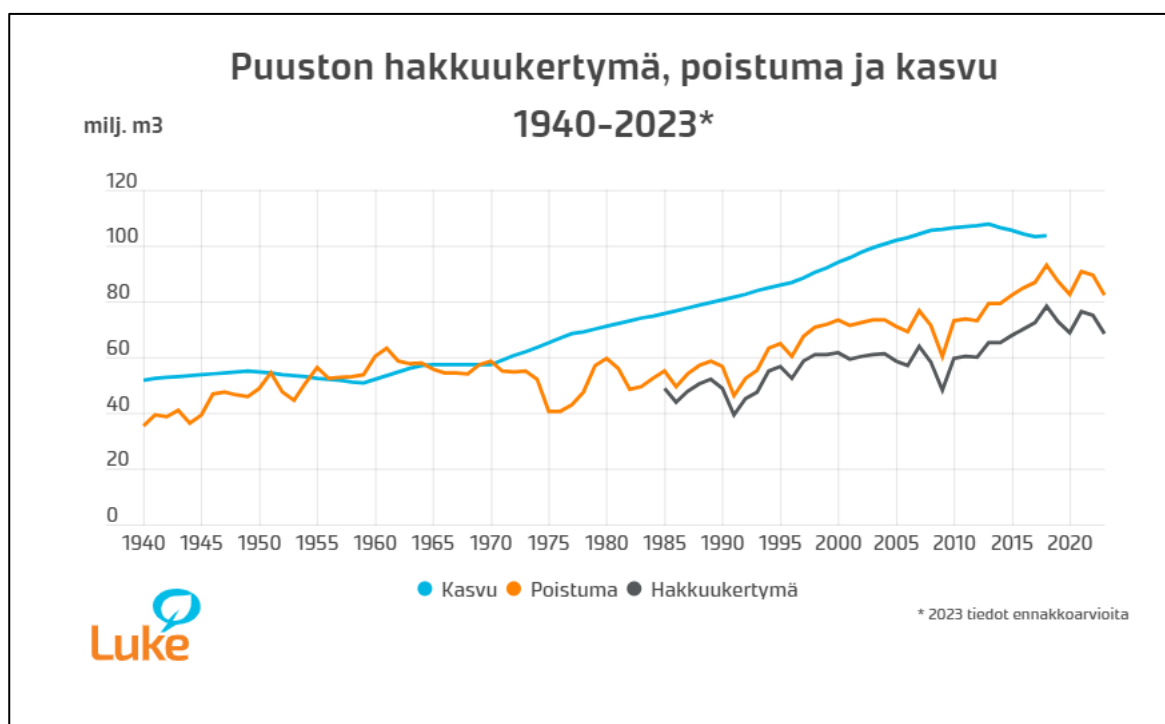
Luonnonvarakeskuksen tuoreimman valtakunnan metsien inventoinnin (VMI 13) yhteydessä havaittiin puuston kasvun tason lasku, mikä osaltaan vaikuttaa maankäyttösektorin hiilitaseeseen. Puuston kasvun alenemisen yksi syy on ollut, että viime vuosiin on osunut useampia poikkeuksellisen kuivia kasvukausia. Vuonna 2022 julkaistussa Luonnonvarakeskuksen selvityksessä tunnistettiin kasvun aleneman syiksi mätymetsien ikärakenteen muuttuminen ja männyn kasvuoloista johtuva vuotuisen kasvutason notkahdus (Haakana ym. 2022). Ikärakenteen puolesta puuston kasvu todennäköisesti pysyy nykyisellä tasolla tai voi edelleen hieman alentua lähivuosina. Metsämaan ojitettujen turvemaiden maaperän CO<sub>2</sub>-laskentaa on myös kehitetty, koska tutkimuksessa on saatu uutta tietoa metsämaan maanpäällisen karikkeen (esim. hakkuutähteet, pintakasvillisuus) vaikutuksesta ojitettujen turvemaiden päästöihin ja aiemmin käytössä olleen päästökertoimen epärealistisuudesta. Menetelmämuutosten seurauksena ojitettujen turvemaametsien päästötrendi kääntyi laskevasta nousevaksi.

Suomessa metsien hakkuut ovat merkittävän hiilinielun vuosittaiseen vaihteluun vaikuttava tekijä. Vuonna 2023 hakatun runkopuun määrä pieneni edellisvuodesta ja oli 69 miljoonaa kuutiometriä. Samalla puuston poistuma väheni 82 miljoonaan kuutiometriin. Puuston kasvu oli poistumaa suurempi, joten puuston kokonaistilavuus kasvoi yli 20 miljoonalla kuutiometrillä.

Yli 80 prosenttia Suomessa toimivan metsäteollisuuden käyttämästä raaka-aineesta on 2010-luvulla korjattu kotimaan yksityismetsistä (Suomen virallinen tilasto: Puun markkinahakkuut).

Luonnonvarakeskuksen (2023b) arvion mukaan Suomen metsien suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä on kaudella 2019–2028 keskimäärin 79,8 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta vuodessa. Viimeisen viiden vuoden aikana koko maa hakkuut ovat olleet keskimäärin 92 prosenttia suurimmasta ylläpidettävästä hakkuukertymästä, mutta vaihdelleet vuosittain 86 ja 96 prosentin välillä. Pohjois-Suomessa, eli kolmen pohjoisimman maakunnan alueella, on hakattu keskimäärin 79 prosenttia suurimmasta ylläpidettävästä hakkuukertymästä. Muualla Suomessa hakkuut ovat olleet selvästi suuremmat, 96 prosenttia suurimmasta ylläpidettävästä hakkuukertymästä.

Kaupallisten hakkuiden ohella puuston poistuma sisältää myös kotitarvehakkuut sekä luonnonpoistuman. Puuston ohella metsien hiilinieluun sisällytetään myös maaperän hiilivaraston muutos.



**Kuva 1.** Puuston hakkuukertymä, poistuma ja kasvu. Lähde Luonnonvarakeskus.

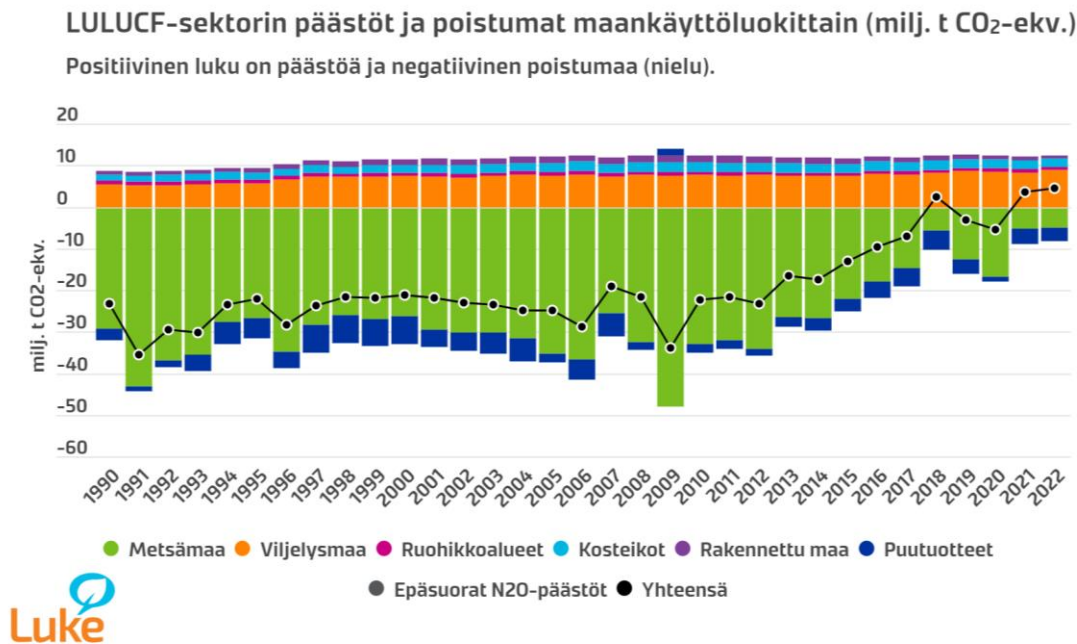
Metsikkötasolla liian voimakas harvennus alentaa useiksi vuosiksi puuston kasvua. Jos tällaiset hakkuut jatkuvat pidempään, metsien kasvu alenee myös valtakunnan tasolla.

## 2.2. Maankäyttösektorin tilannekuva

Maankäyttösektorilla tarkoitetaan maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön muodostamaa kokonaisuutta. Maankäyttösektorin hiilitaseen osalta vuotuiset muutokset ovat tyypillisesti olleet suuria muihin sektoreihin verrattuna. Vaihteluita on esiintynyt erityisesti metsämaan nielussa. Lisäksi maankäyttösektori poikkeaa luonteeltaan muista sektoreista erityisesti siinä, kuinka kauan menee aikaa ennen kuin toimien vaikutuksia pystytään todentamaan, ja siinä, kuinka kauan tarvitaan aikaa ennen kuin toimenpide saa aikaan ilmastohyötyä.

Maankäyttösektorin tilannekuva muuttui keväällä 2022 julkaistun kasvihuonekaasuinventaarion pikaennakkotietojen myötä. Maankäyttösektori kääntyi tuolloin ensimmäistä kertaa kokonaisuudessaan päästölähteeksi. Tilannekuvan muuttuminen on monen tekijän summa ja seurausta laskentametodologioiden muutoksesta ja tietojen tarkentumisesta. Myöhemmin inventaarioon tehtyjen

teknisten korjausten seurauksena on havaittu, että maankäyttösektori oli ollut nettopäästöjen lähde ensimmäisen kerran jo vuonna 2018. Vuosina 2018, 2021 ja 2022 maankäyttösektori oli päästölähde, pikaennakkotietojen mukaan se palasi pieneksi nettohieluksi vuonna 2023. Vuotta 2023 koskevat tiedot tarkentuvat tammikuussa 2025, kun vuotta 2023 koskevat ennakkotiedot julkaistiin.



**Kuva 2.** Maankäyttösektorin päästöt ja poistumat maankäyttöluokittain (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Positiivinen luku on päästöä ja negatiivinen luku poistumaa. Lähde: Luonnonvarakeskus 15.3.2024

Maankäyttösektorin näkymästä ajantasaisimman tilannekuvan antaa tammikuussa 2025 päivitetty energia- ja ilmastostrategiaa varten mallinnettu KEITO-WEM-skenaario, johon on otettu mukaan maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa linjatut toimet täysimääräisesti. Päivitetyissä skenaarioissa ei siis ole huomioitu Orpon hallituksen hallitusohjelman linjauksia, kuten esimerkiksi joutoalueiden metsitystuen lakkauttamista. KEITO-WEM-skenaario kuvaa LULUCF-sektorin kehitysarviota, jonka mukaan metsämaa on vuonna 2035 arviolta 10,2 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. päästölähde, kun hakkuukertymäksi on oletettu 80–82 Mm<sup>3</sup> (WEM-P). Alhaisemman hakkuukertymän skenaariossa (WEM LOW) metsämaa olisi -7,9 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. nielu vuonna 2035. (Vuosien 2019–2023 keskiarvo hakkuukertymälle on 73 Mm<sup>3</sup> vuodessa. Viimeisen kymmenen vuoden keskiarvo on 72 Mm<sup>3</sup>.)

EU:n maankäyttöä koskevassa ns. LULUCF-asetuksessa sovitaan, miten metsien ja muusta maankäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa vuoteen 2030 saakka. EU:n LULUCF-asetus velvoittaa EU:n jäsenmaita vähentämään maankäyttösektorin päästöjä ja vahvistamaan nieluja. Asetuksen mukaan maankäyttösektori ei saisi aiheuttaa laskennallisia päästöjä kaudella 2021–2025. Arvioiden mukaan Suomelle on syntymässä ensimmäiseltä viisivuotiskaudelta kymmenien miljoonien tonnin vaje suhteessa Suomelle asetettuun tavoitteeseen. Toimia maankäyttösektorin hiilinielun vahvistamiseksi pitää käynnistää nopealla aikataululla myös, jotta seuraavalle velvoitekaudelle 2026–2030 asetetut tavoitteet ja tavoite lisätä vuoteen 2030 mennessä maankäyttösektorin nielua 2,9 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. vuosien 2016–2018 toteutuneeseen nieluun nähden, olisi mahdollista saavuttaa. Ilmastolain hiilineutraaliustavoite 2035 perustui oletukseen maankäyttösektorin korkeasta nettohielun tasosta, joka ei tarkentuneen tiedon valossa näytä todennäköiseltä ilman merkittäviä lisätoimia.



### 3. Metsäalalla käynnistettyjä lisäisiä toimenpiteitä

Viime vuosina on käynnistetty ja toteutettu lukuisia metsien kasvuun tai hiilivarastojen kasvattamiseen liittyviä toimenpiteitä sekä kansallisen metsästrategian että laajasti toimijakentän työnä.

Maa- ja metsätalousministeriö ja Suomen metsäkeskus ovat käynnistäneet metsälain valvonnan kehittämistyön. Työtä tukemaan on kutsuttu mukaan myös tutkimuslaitoksia ja metsäsektorin keskeisiä toimijoita. Uudistamalla harvennushakkuiden ja korjuujäljen kohdevalinta ja valvontamenetelmä, voidaan vastata Orpon hallitusohjelman kirjauksiin, jotka koskevat puuttumista liian voimakkaisiin harvennushakkuihin sekä metsälain valvonnan tehostamiseen. Samoin osaltaan toteutetaan hallitusohjelman kirjausta metsälain päivitystarpeen rajatusta tarkastelusta metsäalan sidosryhmien kanssa ja metsänomistajan edusta huolehtien. Kehittämistyön tavoitteena on, että uusi nykyistä kattavampi ja vakioitu menetelmä olisi käytössä vuonna 2026.

Metsänhoidon suositusten harvennusmallit on uudistettu vuosien 2023–2024 aikana. Uudistuksen tarkoituksena on ollut täsmentää harvennusmalleja vastaamaan paremmin erilaisiin tilanteisiin ja tavoitteisiin erilaisissa lähtötilanteissa, mikä on tarkoittanut huomattavaa laajennusta mallivalikoimaan. Mallikirjastoa on täydennetty pidennetyn kiertoajan sekä sekapuustoisten metsien harvennusmalleilla. Uudistuneet mallit ottavat paremmin huomioon ilmastokestävyyden näkökulmat, hiilensidonnan ja metsien tuhonkestävyyden. Harvennusmalleissa on myös huomioitu hoidettujen taimikoiden ja viljelymetsien aiempaa nopeampi kasvu. Uudet ensiharvennuksen runkolukutaulukot ohjaavat jättämään metsät hakkuussa aikaisempaa tiheämmäksi. (Tapio 2024)

Metsänhoidon suosituksia on uudistettu ilmastokestävyyteen eli ilmastonmuutoksen hillintään sekä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvillä kokonaisuuksilla. Luonnonhoidon osalta uusia suosituksia on saatavilla luontokohteiden tunnistamiseen ja turvaamiseen sekä vesiensuojeluun. Myös suometsien hoitoon sekä metsänlannoitukseen liittyviä suosituksia on uudistettu. (Tapio 2024)

Toimialat ovat käynnistäneet vähähiilisyystiekarttojen päivityksen hallitusohjelmakirjauksen mukaisesti. Toimialojen vähähiilisyystiekarttojen päivityksen tavoitteena on ylläpitää tilannekuvaa ja arviota Suomen päästövähennystavoitteiden ja -velvoitteiden saavuttamisen kannalta riittävistä toiminnoista. Viimeisten tiekarttojen osalta työn odotetaan valmistuvan keväällä 2025.

Metsäteollisuus ry ja Sahateollisuus ry ovat julkaisseet vuonna 2023 (Puuta 2023) ja Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry (MTK) ja Svenska lantbruksproducenternas centralförbund SLC r.f. vuonna 2024 (Maa- ja 2024) monimuotoisuustiekartat. Tiekartat sisältävät konkreettisia toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttämiseksi sekä vaikutusarvioita ja ohjauskeinoja toimenpiteiden toteuttamiseen.

Metsäsertifiointien kriteerit on päivitetty (PEFC Suomi 2024, FSC 2023). Niiden kautta lisätään esimerkiksi hakkuussa jätettävien säästöpuiden määrää ja levennetään vesistöjen varsille jätettäviä suojavyöhykkeitä.

### 4. Tausta-aineistoa mahdollisten uusien ohjauskeinojen määrittelylle

Keskeisiä metsien kasvua ja hiilinielua vahvistavia toimia on kartoitettu ja tunnistettu useassa tutkimushankkeessa sekä vuorovaikutteisissa prosesseissa.

Valtioneuvoston selontekona eduskunnalle heinäkuussa 2022 annettuun maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaan on koottu vaikuttavia, kustannustehokkaita ja oikeudenmukaisia keinoja maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön päästöjen vähentämiseksi ja hiilinielujen ja hiilen varastojen vahvistamiseksi (MMM 2022). Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman tausta-aineistona



käytettiin muun muassa Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista (ILMAVA) -hankkeessa tuotettua arviota maankäyttösektorin eri toimenpiteiden päästövähennysmahdollisuuksista (Lehtonen ym. 2021). Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa toimille asetettujen pinta-alatavoitteiden ja päästövaikutusten toteutuminen riippuu vuosittain valtion budjetista toimeenpanoon ohjattavasta rahoituksesta. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimeenpanolle ei tällä hetkellä ole olemassa erillistä kansallista rahoitusta, vaan toimeenpano tapahtuu muiden politiikkainstrumenttien, esimerkiksi yhteisen maatalouspolitiikan ja metsätalouden määräaikaisen kannustejärjestelmän kautta.

Vuoden 2022 lopulla Luonnonvarakeskuksen selvityksessä tarkennettiin tietoa siitä, miksi vuotta 2021 koskeissa pikaennakkotiedoissa maankäyttösektori muuttui päästölähteeksi (Haakana ym. 2022). Metsälain ilmastovaikutusten arvioinnin tavoitteena oli puolestaan selvittää, kuinka vuonna 2014 voimaan tullut metsälaki on vaikuttanut metsien hoitoon ja käyttöön ilmastonäkökulmasta sekä millaisilla toimilla metsälaissa voitaisiin edistää metsänielun kasvua lyhyellä ja pitkällä aikavälillä (Hynynen ym. 2023). Maankäyttösektorin selvitys- ja valmistelutyötä tehneen virkatyöryhmän loppuraporttiin on koottu tilanne- ja tulevaisuuskuva maankäyttösektorista, suunnitelmaehdotus LULUCF-velvoitteen täyttämiseksi kaudella 2021–2025 sekä ehdotukset jatkotoimenpiteiksi (MMM 2023a).

Ohjauskeinojen kehittämistä on selvitetty lisäksi muun muassa seuraavissa hankkeissa:

- Metsänielujen kehityssuunnat vuosina 2021–2025 ja suhde EU-velvoitteisiin sekä ohjauskeinot nielujen vahvistamiseksi. Syke 9/2023
- Hiilinieluja ja ilmastohyötyjä hallituinriskien. Luke 110/2023
- Tehokkaat ohjauskeinot maa- ja metsätalouden ilmastovaikutusten edistämiseksi. Luke 76/2022
- Tehokkaat ohjauskeinot jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen edistämiseksi runsasravinteisilla turvemaidella. Luke 100/2023
- Metsäluonnon monimuotoisuuden suojelu ja hiilen sitominen muuttuvassa ympäristössä (IBC-Carbon), 2018–2023. Syke 2024.

Metsien kasvua, hiilinielua ja hiilen varastoja vahvistavia sekä päästöjä vähentäviä toimia on konkretisoitu yhteistyössä sidosryhmien ja asiantuntijoiden kanssa myös osaksi Kansallinen metsästrategia 2035:n toimeenpanoa. Kansallinen metsästrategia 2035 hyväksyttiin kansallisessa metsäneuvostossa joulukuussa 2022 (MMM 2023). Valtioneuvoston 19.10.2023 tekemä periaatepäätös kansallisesta metsästrategiasta antaa valtionhallinnolle ohjeita ja suuntaviivoja metsäpolitiikan valmisteluun ja toteutukseen. Metsästrategiaa toteutetaan valtiontalouden kehyspäätösten ja talousarvion puitteissa.

Metsästrategian kärkihankkeiden keskeiset toimenpiteet on tarkennettu kansallisen metsäneuvoston kesäkuussa 2024 vahvistamaan toimenpidesuunnitelmaan hankeaihioiden, joilla kansallisen metsästrategian hanketyötä toteutetaan. Metsästrategian toimenpiteiden toteutuksen tukena työskentelevät metsäneuvoston työvaliokunta, kansallinen metsäneuvosto sekä asiantuntijaverkostot, kuten metsien kasvu -verkosto.

Kansallisessa metsästrategiassa metsien kasvu on yksi kolmesta kärkihankkeesta. Kärkihankkeen toimenpiteillä vaikutetaan muun muassa metsänuudistamiseen, nuorten metsien hoitoon, tuhkalannoitukseen, edistetään metsänjalostusta, metsätuhojen torjuntaa, metsien saavutettavuutta sekä kehitetään hiilen varastoinnin keinoja. Luonnonvarakeskuksen hanke ”Metsien kasvu: Syyt kasvun alenemiseen, mahdollisuudet lisätä kasvua ja hiilivarastojen kasvattamisen riskit” (Meka2.0) on koonnut ja analysoinut [synteesiraporttiin](#) tuoreimman tutkimustiedon kasvun tehostamisen keinoista sekä arvion niiden vaikutuksia Suomen metsissä (Hynynen ym. 2024).

Vuosina 2020–2024 maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa Hiilestä kiinni -kokonaisuudessa esimerkiksi seuraavat tutkimus- ja innovaatio-ohjelman sekä kehittämishankkeiden kokonaisuuden ilmastohankkeet tuottavat lisätietoa metsien kasvuun ja hiilinielujen vahvistamiseen:

- Hiilinieluja ja ilmastohyötyjä hallituin riskein: Metsiä ja puutuotteita koskevat ohjauskeinot (HILMARI) -hankkeessa on yhteiskehitetty ja arvioitu ohjauskeinoja, jotka kannustavat toimijoita toteuttamaan tunnettuja hiilensidonta- ja päästövähennystoimenpiteitä yhteiskunnan kannalta kustannustehokkaasti, yhdenvertaisesti ja hyväksyttävästi. Hankkeen päätavoitteena oli löytää maankäyttösektorilla sovellettavissa oleva tehokas ja yhteiskunnallisesti hyväksyttävä ohjauskeinovalikoima, joka riskit huomioiden tukee Suomen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamista.
- Tuuppausta ilmastoviisaaseen maankäyttöön maa- ja metsätaloudessa (TUIMA) -hankkeessa on tutkittu suometsien jatkuvapeitteisen kasvatuksen päästövähennyspotentiaalia ja metsänomistajien halukkuutta tehdä toimia.

Hiilestä kiinni -kehittämishankkeilla on esimerkiksi edistetty suometsänhoidon toimintamallien kehittämistä ja osaamisen jalkauttamista suometsäosaajaosaamiskokeen kautta sekä edistetty metsänhoidon suositusten päivitystä. Valmius tuoda jatkuvan kasvatuksen ehdotukset osaksi metsävaratietoa on olemassa. Lisäksi on tuotettu tieto mahdollisten uusien ohjauskeinojen vaikutuksista. Keskeisiä metsänkasvatuksen ilmastohankkeita ovat olleet muun muassa:

- Pidennetyn kiertoajan mahdollisuudet ja menetelmät metsien hiilensidonnassa (PIKMA, toteuttajina Tapio Oy, Suomen metsäkeskus ja Luke)
- Metsänhoidon suositukset – Ilmastokestävän metsänhoidon koulutus ja jatkokehitys (toteuttajana Tapio Oy)
- Vastuullisella metsälannoituksella ilmastohyötyjä (VaMeLa, toteuttajina VTT, Tapio ja Luke)
- Kohdennetulla metsälannoituksella kestävä kasvua ja hiilensidontaa (KoMe, toteuttajina Suomen metsäkeskus, Luke ja Metsäteho)
- Metsien kasvun edistäminen jalostetun metsänviljelyaineiston avulla (MEKANEN, toteuttajana Luke)
- Jalostustieto: Ilmastohyötyjä metsänjalostuksella - avoin tietoa metsänjalostuksesta ja hyötyjen viennistä käytäntöön (JALOTIE, toteuttajana Luke)
- Jalotietä käytäntöön: jalostustiedon jalkauttaminen (JALKautus, toteuttajana Luke)
- Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänhoidossa ilmastokestävyyden lisäämiseksi (PUUVA, toteuttajina Luke ja Suomen metsäkeskus)
- Hieskoivun kasvupotentiaali ja hyödyntämisen mahdollisuudet (toteuttajina Tapio Oy ja Luke)
- Taimikonhoidon vaikutus kuusentaimikoiden hiilitaseeseen (TaimiCO2, toteuttajana Luke)
- Metsitys kestävästi (toteuttajana Tapio Oy).

Lisätietoa Hiilestä kiinni -kokonaisuuden hankkeista: <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/ilmastokestava-metsatalous>.

Metsien kasvua ja hiilinieluja sekä ohjauskeinoja ja toimien kustannusvaikuttavuutta käsitellään muun muassa

- Ilmastopaneelin raportissa 3/2022 Metsät ja ilmasto: hakkuut, hiilinielut ja puun käytön korvaushyödyt.
- Suomen ympäristökeskuksen raportissa 9/2023 Metsänielujen kehityssuunnat vuosina 2021–2025 ja suhde EU-velvoitteisiin sekä ohjauskeinot nielujen vahvistamiseksi

- PTT:n raportissa 273/2022 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman kustannusvaikutusten arviointi.

## 5. Kartoitetut toimenpiteet ja ohjauskeinot

Tässä luvussa on käsitelty erilaisia metsien kasvun lisäämiseen tai hiilivarastojen kasvattamiseen liittyviä toimenpiteitä, niiden toteuttamisen nykytilaa ja tutkimustuloksia, sekä taustakeskusteluissa ja sidosryhmätilaisuuden yhteydessä esiin tulleita seikkoja ja näkemyksiä. Lisäksi on kirjattu mahdollisia ohjauskeinoja toimenpiteiden toteuttamiseksi tai edistämiseksi. Toimenpiteet on valittu viimeaikaiseen tutkimukseen ja selvityksiin perustuen pyrkien samalla huomioimaan hallitusohjelman puitteet ja taustakeskusteluissa selvitetty näkemykset ohjauskeinoista.

Koska toimenpidepakettien yhtenä tavoitteena on kiihdyttää jo päätettyjen suunnitelmien toimeenpanoa ja edistää myönteisten ilmastovaikutusten toteutumista, on toimenpiteitä kartoitettaessa tunnistettu niiden yhteys voimassa olevaan maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman, kansalliseen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelman sekä kansallisen metsästrategian toimeenpanoon ja metsätalouden kannustejärjestelmään.

**Taulukko 1.** Raportin toimenpiteet ja niiden liittyminen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU), metsätalouden kannustejärjestelmän (METKA), kansallisen metsästrategian (KMS2035) ja kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelman (KISS2030) toimenpiteisiin tai tavoitteisiin.

| Toimenpide                                                | MISU                    | METKA                      | KMS2035                                | KISS2030       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------------|----------------|
| Puuston kasvattaminen tiheämpänä                          |                         |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |
| Kiertoaikojen pidentäminen                                |                         |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |
| Metsänuudistamisen vauhdittaminen                         | Toimenpide 7.10.3       |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |
| Tuhkalannoituksen edistäminen                             | Toimenpide 7.5.3        | Terveyslannoitus           | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |
| Metsänlannoitus kivinäismailla                            | Toimenpide 7.10.2       |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |
| Jalostetun metsänviljelyaineiston käyttö                  | Toimenpide 7.10.3       |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |
| Metsätuhojen ehkäisy                                      |                         |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             | Tavoite 10     |
| Metsien jättäminen metsätaloustalouden ulkopuolelle       |                         | Ympäristötuki              | Metsien kasvu - kärkihanke             | Tavoite 11     |
| Ojitusten välttäminen ja jatkuvan kasvatuksen edistäminen | Toimenpide 7.5.1        | Suometsän hoitosuunnitelma | Elonkirjoa talousmetsissä - kärkihanke | Tavoite 10, 12 |
| Metsäkadon välttäminen                                    | Toimenpide 7.2.3        |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             | Tavoite 11     |
| Metsityksen edistäminen                                   | Toimenpide 7.3.1, 7.3.2 |                            | Metsien kasvu - kärkihanke             |                |

## 5.1. Puuston kasvattaminen tiheämpänä

**Kuvaus:** Metsänhoitosuosituksia voimakkaampien harvennushakkuiden osuus kaikista harvennushakkuista on valtakunnan metsien inventoinnin mukaan lisääntynyt (Hynynen ym. 2023). Voimakas kasvavan puuston määrän vähentäminen ja siitä johtuva alhainen puustopääoma vähentää puuston tulevaa kasvua ja hiilen sidontaa. Talousmetsän harventamisella vaikutetaan puuston laatukehitykseen ja järeytymiseen. Kasvattamalla nuorta ja varttunutta kasvatusmetsää tiheämpänä eli tekemällä harvennukset lievempinä sekä osin myös myöhemmin, voidaan hiilensidontaa kasvattaa.

Metsänhoitosuositusten harvennusmallien uudistuksessa on laadittu myös harvennusmallit, joissa puuston kasvatustiheyttä on nostettu viivästyttämällä hoidettujen männiköiden ja kuusikoiden harvennusten ajankohtaa. Koska puuston kasvattaminen tiheämpänä hidastaa yksittäisten puiden järeytymistä, näitä harvennusmalleja kutsutaan pidennetyn kiertoajan malleiksi. Niiden mukainen kasvatus lisää ainespuun keskituotosta männiköissä kasvupaikasta riippuen 4–8 % ja puuston keskimääräistä hiilivarastoa 10–20 % perusmalleihin verrattuna. Kuusikoissa kasvatustiheyden nostamisen vaikutus on selvästi pienempi kuin männiköissä lisäyksen ollessa muutaman prosentin luokkaa keskituotokseen ja hiilivarastoon. (Hynynen ym. Luke 92/2024, Tapio 2024, ks. myös luku 4).

Taustakeskusteluissa tuli selkeästi ilmi, että harvennusvoimakkuuden rinnalla myös harvennusten ajoituksella on merkitystä. Nuorten metsien hoitamattomuuden vuoksi voidaan päätyä ensiharvennuksen toteuttamiseen liian varhaisessa vaiheessa. Parempi metsän varhaisvaiheiden hoito luo mahdollisuuksia laadukkaampiin ja paremmin ajoitettuihin harvennuksiin. Esiin tuotiin myös vuonna 2006 tapahtunut muutos, jonka seurauksena harvennusvoimakkuuden määrittämisessä on siirrytty puuntuotantoa maksivoivista malleista nettonykyarvoa maksimoivien mallien soveltamiseen. Harvennushakkuiden voimakkuuden kasvun katsottiin puoltavan nykyistä voimakkaampaa ohjausta valtion toimesta. Ohjauskeinoja arvioidessa on tärkeää välttää ohjausta, joka perustuu pelkästään jaksolliseen metsänkasvatukseen. Ohjauksella ei tule vaikeuttaa jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen tavoitteellista käyttöä. Metsätalouden pitkä aikahorisontti tuo haasteensa toimintamallien nopealle muuttamiselle, sillä uusiin malleihin tai käytäntöihin siirtyminen kesken kiertoajan ei välttämättä ole mahdollista tai se aiheuttaa merkittävää haittaa metsien tulevalle kehitykselle ja metsätalouden kannattavuudelle.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Puuston kasvattamista tiheämpänä voidaan edistää informaatio-ohjauksella esimerkiksi panostamalla metsien varhaisvaiheen hoidon edistämiseen ja edistämällä uudistettujen harvennusmallien käyttöä. Valintaympäristöön voidaan vaikuttaa myös Metsään.fi-palvelun toimenpidesuosituksen muokkauksen kautta. Metsäkeskuksen seurannoista on jo havaittavissa, että toimijat ovat muuttaneet harvennusohjeitaan ja että ensiharvennuksissa jätetään aiempaa enemmän puustoa kasvamaan. Toimenpiteen toteutusta tukisi, mikäli metsänomistajat ja puunostajat yhdessä sitoutuisivat huolehtimaan siitä, että kaikissa tehtävissä kaupallisissa harvennuksissa puustoa jätettäisiin hyvän metsänhoidon suosituksia vastaava määrä, ja tästä sitoumuksesta myös ala yhdessä viestisi. Tämä toimintamallista viestiminen tukisi myös sitä, ettei vähäpuustoihin nuoriin metsiin tehtäisi liian varhaisessa vaiheessa hakkuuta, vaan tällaisilla kohteilla panostettaisiin taimikonhoitoon tai nuoren metsän kunnostukseen. METKA-kannustejärjestelmä tukee metsän varhaisvaiheiden hoitoa ja pyrkii vähentämään metsien hoitamattomuudesta aiheutuvia harvennusvaiheen toteutuksen haasteita.

Normiohjausta olisi mahdollista käyttää apuna tehostamalla ja uudistamalla metsälain (1093/2013) kasvatushakkuiden (5 §) valvontaa. On myös lähtökohtaisesti mahdollista korottaa valtioneuvoston asetuksella määrittämää kasvatushakkuissa jätettävän kasvatuskelpoisen puuston vähimmäismäärää (VNa 1308/2013). Normiohjauksen ohjausvaikutus on vahva, mutta säädöstasolla erilaisten lähtötilanteiden ja kulloisessakin tilanteessa käytännössä toteutettavissa olevien ja aiempaa tiukempien rajojen

määrittäminen siten, että sekä lain noudattaminen että metsien hoidon toteutettavuus olisi mielekästä, on haastavaa.

## 5.2. Kiertoaikojen pidentäminen

**Kuvaus:** Kiertoajan pidentämisellä on mahdollista lisätä lyhyellä aikavälillä metsien hiilivarastoa ja -nielua. Pidennetyn kiertoajan kasvatusmalli vaatii toivotulla tavalla toimiakseen päätehakkuun viivästämisen rinnalla lievempiä ja myöhäisempiä harvennuksia. Kiertoajan maltillinen pidentäminen eli päätehakkuujäreyden nostaminen ei sopivilla kohteilla muuta merkittävästi metsätalouden kannattavuutta. Metsänhoitosuosituksien esittämissä uudistetuissa dynaamisissa harvennusmalleissa on vaihtoehtona pidennetyn kiertoajan malli, joka maksimoi puuntuotosta rahallisen tuoton sijaan. Pidennetyn kiertoajan mahdollisuuksia ja menetelmiä metsien hiilensidonnassa on selvitetty PIKMA-hankkeessa. PIKMA-hankkeessa on myös tuotettu Kiertoajan pidennys metsän tuotokseen ja tuottoon -laskuri.

Kiertoajan maltillinen pidentäminen on taloudellisesti mielekkäintä terveissä kuusikoissa. Päätehakkuukäisissä kuusikoissa kuitenkin myös laho- ja hyönteistuhoriskit ovat suurimmat. Niin kannattavuuden kuin hiilinielujenkin näkökulmista on siksi merkittävää, realisoituuko kasvava tuhoriski erityisesti Etelä-Suomen kuusikoissa. On tärkeää tunnistaa kiertoajan pidentämiseen parhaiten soveltuvat kohteet. Laho- ja hyönteistuhoriskejä voidaan vähentää myös metsänhoidon keinoilla.

Jalostetulla metsänviljelymateriaaleilla ja hyvällä metsien hoidolla puustot järeytyvät aiempaa lyhyemmässä ajassa, joten samaa päätehakkuujäreyttä tavoiteltaessa puusto on päätehakkuuvaiheessa aiempaa nuorempaa. Iso osa metsänomistajista kasvattaa metsiä merkittävästi metsänhoidon suositusten mukaisia suositusläpimittoja järeämmiksi.

Merkittävä kiertoajan pidentäminen viivästyttää päätehakkuuta. Mikäli toimella tavoiteltu pidennys olisi voimakas ja pidennystä toteutettaisiin laajalla pinta-alalla, heikentäisi se lyhyellä aikajänteellä järeän puutavaran saatavuutta. Kiertoajan maltillinen pidennys voidaan myös korvata lisäämällä harvennushakkuiden määrää (Hynynen ym. 2023).

Taustakeskusteluissa kiertoaikojen pidentäminen 10–15 vuodella nähtiin hyvänä vaihtoehtona soveltuviissa kohteissa tuhoriski huomioiden. Kaavamaisena ratkaisuna tätä ei pidetty mielekkäänä toteuttaa. Myös hakkuumäärien putoaminen ja joidenkin puutavaralajien saatavuus huolestutti osaa toimijoista.

**Toteutus/ohjauskeino:** Kiertoaikoja voidaan maltillisesti ja ilman merkittävää kustannuslisäystä tai markkinahäiriövaikutusta pidentää informaatio-ohjauksella, jossa viestitään kiertoajan pidentämisen taloudellisista ja muista vaikutuksista erilaisissa tilanteissa ja lisätään tietoa kohdevalinnoista. Valintaympäristöön voidaan vaikuttaa myös Metsään.fi-palvelun toimenpidesuosituksen muokkauksen kautta. Pidennetty kiertoaika edellyttää metsien harvennusten suunnitelmallista ajoitusta ja voimakkuuden säätelyä. Jo metsien harvennusvaiheessa voidaan pitää esillä pidennetyn kiertoajan kasvatusmallin soveltamista ja sen mahdollisuuksia. Kiertoaikojen pidentämisessä myös markkinalähtöiset hiilensidonnan korvaustoimet voisivat olla mahdollisia.

Normiohjauksen keino kiertoaikojen pidentämiseen olisi palauttaa päätehakkuun läpimittarajat metsälainsäädäntöön. Mikäli näin tehtäisiin, olisi läpimittarajojen rinnalle syytä tuoda myös ikäkriteeri, mikä mahdollistaisi heikkokasvuisten tai vajaatuottoisten metsien uudistamisen. Maltillinen kiertoaikojen pidentäminen eli päätehakkuujäreyden nostaminen näyttäisi olevan mahdollista hakkuukertymiä vähentämättä edellyttäen, että metsänomistajat lisäisivät harvennushakkuumääriä korvaamaan väheneviä uudistushakkuuta (Hynynen ym. 2023). Mikäli päätehakkuun läpimittarajat olisivat samat kuin aiemmassa (ennen vuotta 2014 voimassa olleessa) metsälaissa, ei käytäntöihin tulisi merkittävää muutosta. Lainvalvonta kasvattaisi merkittävästi hallinnollista taakkaa.

Uudistamisrajojen palauttaminen tulisi toteuttaa siten, ettei se estäisi esimerkiksi heikkokasvuisten kuvioiden tai kuvion osien uudistamista tai tarvittaessa puulajin ripeää vaihtamista kasvupaikalle sopivammaksi. Säädosvalmistelussa tulisi myös jatkossa huomioida mahdollisuus soveltaa erilaisia metsänkasvatusmenetelmiä. Normiohjauksen riskinä voidaan pitää myös mahdollisia häiriöitä raakapuun saatavuudessa sekä taloudellisesti merkittävien metsätuhojen yleistymistä, mikäli kiertoaikojen pidentäminen kohdentuisi hyönteistuhon alttiisiin metsiin, kuten Etelä-Suomen puhtaat kuusikot.

### 5.3. Metsänuudistamisen vauhdittaminen

**Kuvaus:** Metsien nopean ja laadukas uudistaminen päätehakkuun jälkeen edistää metsikön tehokasta hiilensidontaa, kun metsikkö päätehakkuun jälkeen palaa hiilinieluksi mahdollisimman nopeasti ja metsikön keskimääräinen vuotuinen kasvu kiertoajalla nousee. Metsät tulisikin niin kannattavuus- kuin ilmastosyistä uudistaa laadukkaasti ja viipymättä uudistushakkuun jälkeen. Metsälaki velvoittaa uudistamaan metsät uudistushakkuun jälkeen. Uudistamisveloitteen täyttämisen aikarajat ja muut tarkemmat kriteerit määritetään metsälaissa (8 §) ja valtioneuvoston asetuksessa (VNa 1308/2013).

Metsälain ilmastovaikutuksia tarkastelevan raportin mukaan metsänuudistamistyöt toteutetaan pääosin viipymättä hakkuun jälkeen, mutta 30 prosentilla uudistusaloista uudistamistoimenpiteet vielä tekemättä kaksi vuotta päätehakkuun jälkeen (Hynynen ym. 2023).

Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (VNa 1308/2013) säättää uudistamisveloitteelle määräajat (10 §), jossa metsälaissa määritetyn mukainen taimikko tulee aikaansaada. Määräajoissa on huomioitu mahdollisuus hyödyntää erilaisia metsänuudistamismenetelmiä ja maantieteelliset erot luonnonolosuhteissa. Määräaikojen lyhentäminen voisi vaikeuttaa mahdollisuutta käyttää luontaista uudistamista.

Metsälain uudistamisen yhteydessä vuonna 2013 luovuttiin aiemmin käytössä olleesta taimikon perustamisilmoituksesta, jossa tuli ilmoittaa uudistamistapa sekä pinta-ala, puulaji sekä mahdollinen maanmuokkauksen menetelmä. Taimikon perustamisilmoittamisen palauttaminen lainsäädäntöön edistäisi metsien nopeaa uudistamista. Ilmoitusvelvollisuus lisäisi hallinnollista taakkaa, mutta myös tehostaisi metsälain valvonnan kohdentamista (Hynynen ym. 2023) sekä parantaisi tulevien hoitovaiheiden ajoittamisen arviointia.

Metsälain mukaan taimikon saa perustaa tiettyjen puulajien sellaisilla siemenillä tai taimilla, jotka soveltuvat geneettiseltä alkuperältään ja muilta ominaisuuksiltaan uudistettavan alueen olosuhteisiin. Kasvupaikalle soveltuvan alkuperän käyttö metsänviljelyssä varmistaa metsien paremman kasvuun lähdön. Mikäli perustamisilmoitus otettaisiin käyttöön, olisi viljeltyjen taimikoiden osalta tarkoituksenmukaista ilmoittaa uudistamisessa käytetyn metsänviljelyaineiston alkuperätiedot kantatodistuksen koodia käyttäen. Koodin avulla siementen ja taimien tarkemmat alkuperätiedot ja käyttöalueet löytyvät Ruokaviraston ylläpitämästä perusaineistorekisteristä ja tietoja käyttäen voidaan varmistua metsälain noudattamisesta.

Taustakeskustelujen perusteella taimikon perustamisilmoituksen palauttaminen metsälakiin olisi kannatettava toimi edistämään päätehakkuun jälkeistä metsän uudistumista. Metsien uudistumisen vauhdittaminen nähtiin oleellisena ilmastotoimena.

**Toteutus/ohjauskeino:** Metsänuudistamista voidaan vauhdittaa erilaisten metsänhoitokampanjoiden, koulutuksen ja viestinnän kautta. Metsänuudistamisen onnistuminen laadukkaasti ja nopeasti on metsänomistajalle kannattavaa, joten se ei sovellu valtioneuvostokiteeksi. Tukea ei voida myöskään myöntää lakisääteisen veloitteen toteuttamiseen.

Taimikon perustamisilmoituksen edellyttäminen metsälaissa sekä metsänviljelyaineiston alkuperätietojen sisällyttäminen ilmoitukseen edistäisi metsien nopeaa uudistamista ja sen seuranta. Jatkuvan kasvatuksen

kohteilla tulisi metsän uudistuminen varmistaa kasvatushakkuiden jälkeen. Perustamisilmoitukseen olisi syytä sisällyttää myös jatkuvan kasvatuksen kohteilta tehtävä uudistumisilmoitus, jolla todennettaisiin metsän taimettuminen hakkuun jälkeen.

#### 5.4. Tuhkalannoituksen edistäminen

**Kuvaus:** Tuhkalannoitus on todettu kustannustehokkaaksi ja pitkävaikutteiseksi keinoksi lisätä puuston kasvua turvemaidella (Lehtonen ym. 2021). Tuhkalannoitus sopii turvemaille, koska turvemaidella puuston kasvua rajoittavat ensisijaisesti fosforin, kaliumin ja hivenaineista boorin puute. Ravinne-epätasapaino on yleistä erityisesti paksuturpeisilla II-tyyppin puolukka- ja mustikkaturvekankailla sekä joskus myös paksuturpeisilla ruohoturvekankailla. Turvemaiden tuhkalannoituksella voidaan lisätä puuston kasvua pitkäkestoisesti 1–3 kuutiometriä hehtaarilla vuodessa 20–30 vuoden ajan. Puuston kasvunlisäyksestä johtuva hiilinielu on lyhyellä aikajänteellä suurempi kuin turpeen hajoamisen kiihtymisestä aiheutuva maaperän hiilivaraston pieneneminen.

Suometsien tuhkalannoituksen edistäminen on yksi maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimenpiteistä, jolla tavoitellaan 390 000 lannoitettua lisähehtaaria vuoteen 2035 mennessä (vuotuinen lisäys 26 000 hehtaaria vuoteen 2019 verrattuna). Tämä johtaisi noin 0,4 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruiseen lisäiseen nettohiilensidontaan.

Tuhkalannoitusten määrää ei tilastoida erikseen, vaan ne sisältyvät terveyslannoitusten määriin. Vuonna 2019 terveyslannoituksia tehtiin noin 14 000 hehtaarilla, joista yhteensä 11 000 hehtaaria oli tuhkalannoituksia. Vuonna 2023 terveyslannoituksia tehtiin noin 16 400 hehtaarilla, joten tuhkalannoitusalan kasvattaminen ei ole edennyt maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman edellyttämällä tavalla.

Yksityisten maanomistajien on mahdollista saada tukea terveyslannoitukseen metsätalouden määräaikaisesta kannustejärjestelmästä. Tukiehtoja ja tuen määrää muutettiin vuoden 2024 alussa. Uusien terveyslannoitushankkeiden rahoituspäätöksiä tehtiin vuonna 2024 noin neljä kertaa enemmän kuin edellisenä vuotena. Lannoiteasetus asettaa raja-arvot lannoitteena käytettävälle tuhkan laadulle, sen ravinne- ja raskasmetallipitoisuudelle. Kansallista lannoiteasetusta uudistettaessa tiukennettiin tuhkalannoitteiden ravinnevaatimuksia. Tiukennuksilla pyrittiin varmistamaan puiden kasvuille riittävä kaliumin määrä käytössä olevilla tuhkan levitysmäärillä.

Taustakeskusteluissa nostettiin esille informaatio-ohjaus, lannoitteen saatavuuden varmistaminen kaikilla alueilla sekä lannoitustuen rahoituksen lisääminen.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Tuhkalannoitusta voidaan edistää informaatio-ohjauksella. Esimerkiksi Metsään.fi-palvelussa on paikkatietoa mahdollisista tuhkalannoitus kohteista. Näiden tietojen hyödyntämistä voitaisiin edistää toimialan yhteisillä kampanjoilla.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa tuhkalannoitukselle asetetun pinta-alatavoitteen saavuttaminen edellyttäisi tukirahoituksen määrän lisäämistä vuosien 2020–2023 noin 1,5 miljoonasta eurosta noin 10 miljoonaan euroon.

Tuhkan laatuun vaikuttavat muun muassa poltossa käytetyt raaka-aineet. Puhdas puuntuhka on paras tuhkalannoitteen raaka-aine, kun taas poltossa käytetty turpeen suuri määrä alentaa kaliumpitoisuuksia, ja jätepuun poltto voi vaikuttaa raskasmetallipitoisuuksiin. Lannoitteeksi kelpaavaa hyvälaatuista tuhkaa on Suomessa riittävästi. Ongelma on, että tuhka ohjautuu pääasiassa maanrakentamiseen. Tuhkalannoitteen saatavuutta voidaan edistää muuttamalla tuhkalannoitteiden ravinnevaatimuksia lannoiteasetuksessa. Tällöin täytyy hyväksyä, että lannoituksessa saatava ravinnelisyys on pienempi tai tuhkaa on käytettävä



aikaisempaa enemmän. Sen sijaan keinoja ohjata tuhkan käyttöä maanrakentamisen sijaan lannoiteaineeksi ei tunnistettu.

### 5.5. Metsänlannoitus kivennäismailla

**Kuvaus:** Metsänlannoituksella voidaan lisätä kivennäismaiden puuston kasvua ja kasvattaa metsien hiilinieluja lyhyellä aikavälillä. Kasvatuslannoitukset kivennäismailla kohdistetaan pääasiassa kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden hoidettuihin männiköihin ja kuusikoihin, jotka ovat kehitysluokaltaan varttuneita kasvatusmetsiä tai uudistushakkuuta lähestyviä metsiä. Myös nuorempien metsien lannoittamista voidaan tehdä kasvun lisäämiseksi. Kivennäismaiden lannoituksissa lannoitteen pääraavinne on typpi. Tarvittaessa käytetään lannoitetta, jossa on typen lisäksi fosforia ja/tai booria. Metsänlannoitukset tulee kohdentaa niille kohteille, joissa lannoituksen kasvua ja hiilensidontaa lisäävät vaikutukset ovat voimakkaimmat, mutta lannoituksen haitalliset ympäristövaikutukset voidaan minimoida. Yhdellä lannoituskerralla sopivalla kohteella Etelä-Suomessa voidaan saada lisäkasvua noin 12–20 m<sup>3</sup>/hehtaari alle 10 vuodessa ja Pohjois-Suomessa 60–80 % Etelä-Suomen kasvunlisäyksestä. Metsänlannoitus oikein kohdennettuna parantaa metsätalouden kannattavuutta. (Lehto ym. 2023)

Kivennäismaametsien lannoituksen edistäminen on yksi maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimenpiteistä, jolla tavoitellaan 360 000 lannoitettua lisähehtaaria vuoteen 2035 mennessä (vuotuinen lisäys 24 000 hehtaaria vuoteen 2019 verrattuna). Tämä lisäisi vuosittaista nettohiilensidontaa noin 0,28 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnia.

Virallisen tilaston mukaan vuonna 2019 kasvatuslannoituksia tehtiin noin 45 800 hehtaarilla. Kasvatuslannoitusten määrät olivat hyvässä kasvussa, mutta Venäjän hyökättyä Ukrainaan typpilannoitteiden hinnat nousivat, mikä väliaikaisesti vähensi kasvatuslannoituksia. Vuonna 2023 kasvatuslannoituksia tehtiin 54 140 hehtaarilla. Lannoitusmäärät eivät etene toivotulla tavoitteella maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman kasvatuslannoitustavoitteen saavuttamiseksi.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Kivennäismaiden typpilannoitusta voidaan edistää kohdennetulla viestintäkampanjalla ja edistämällä yhteishankkeita, muun muassa tarjoamalla metsänomistajille esimerkiksi kartta-aineistoja sopivien lannoituskohteiden havaitsemisen ja valinnan sekä toimijoille metsänomistajille kohdistettavien palvelujen tarjonnan tueksi. Typpilannoitus soveltuvilla kohteilla on taloudellisesti kannattavaa, minkä vuoksi tukien ohjaaminen kasvatuslannoituksen edistämiseen ei ole perusteltua. Typpilannoitus voisi soveltua jakeluvaihtoehtojen joustomekanismin sekä vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden toimenpiteeksi.

### 5.6. Jalostetun metsänviljelyaineiston käyttö

**Kuvaus:** Jalostetun metsänviljelyaineiston käytöllä on mahdollista lisätä kasvua ja hiilensidontaa pitkällä aikajänteellä. Metsänjalostuksella saavutettava puuntuotoksen lisäys on tällä hetkellä 10–20 prosenttia puulajista ja siemenen jalostusasteesta riippuen. Hyödyt lisääntyvät jokaisen uuden jalostussukupolven myötä. Kasvun lisäksi jalostuksella voidaan parantaa myös vaneri- ja sahapuun laatuominaisuuksia sekä puiden laaja-alaista mukautumiskykyä erilaisiin ilmasto-oloihin, tautien ja tuholaisien kestävyttä sekä ympäristöolosuhteiden vaihtelun sietokykyä. Jalostetun aineiston hyödyt saadaan käyttöön ainoastaan metsänviljelyn kautta.

Jalostetun metsänviljelyaineiston käyttö on myös maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa edistettävä toimenpide (7.10.3 Edistetään metsien nopeaa ja tehokasta uudistamista).

Metsänjalostusta edistetään Kansallinen metsästrategia 2035:n toimeenpanon kautta. Metsästrategia tunnistaa keskeisiksi toimiksi Metsänjalostus 2050 -ohjelman sekä Siemenviljelysten perustamisohjelma 2060:n toimeenpanon, joilla turvataan jalostetun metsänviljelyaineiston saatavuutta, riittävyttä ja käyttöä

sekä metsien monilajisuutta. Vuonna 2007 julkaistussa Metsänjalostus 2050 -ohjelmassa on määritetty jalostustyölle aineistoperustat ja toimintamallit, jotka turvaavat metsänviljelyaineiston perinnöllisen edistymisen taloudellisesti tärkeissä ominaisuuksissa useiden ihmis- ja puusukupolvien aikajänteellä.

Vuonna 2023 julkaistulla siemenviljelysten perustamisohjelmalla viedään käytäntöön metsänjalostuksen tulokset, joiden avulla voidaan parantaa puun kasvua, puuaineksen laatua ja viljelyvarmuutta. Ohjelman tavoitteena on turvata lakisääteinen metsänuudistaminen varmistamalla metsänviljelyaineiston riittävä saatavuus ja geneettinen laatu. Puulajivalikoiman monipuolistamiseksi ohjelmassa ehdotetaan, että siemenviljelyksiä perustetaan myös vähemmän käytetyille puulajeille. Siemenviljelysten perustamisohjelmassa on myös huomioitu metsänuudistamisen muutostrendit, joiden mukaan männyn viljely sekä rauduskoivun istutus lisääntyvät jonkin verran ja kuusen istutus puolestaan vähenee. Perustamisohjelmassa esitetään, että männyn metsäkylvön jalostetun siemenen tavoiteosuuksia nostettaisiin aiemmasta, jotta jalostuksen hyödyt saadaan paremmin käytäntöön myös kylvön kautta. Tämän lisäksi siementen hallittua peittymistä edistävää maanmuokkaus- ja kylvötekniologiaa tulisi kehittää.

Taustakeskusteluissa jalostetun metsänviljelyaineiston käytön edistäminen nähtiin kannatettavana toimena. Nykytilanteessa jalostetun viljelyaineiston käyttö vähemmän jalostettuun aineistoon verrattuna ei aiheuta metsänomistajalle lisäkustannuksia.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Jalostetun metsänviljelyaineiston käyttöä voidaan edistää informaatio-ohjauksen keinoin tuottamalla ja jakamalla tietoa metsänjalostuksen hyödyistä ja alkuperän merkityksestä.

Alkuperään voidaan kiinnittää huomiota myös edellyttämällä, että taimikon perustamisilmoituksella ilmoitetaan käytetyn metsänviljelyaineiston alkuperä ja kasvupaikka.

Jalostetun siemenen saatavuus ja riittävyys tulee turvata toteuttamalla suunnitellusti Metsäjalostus 2050 -ohjelma ja metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelma.

## 5.7. Metsätuhojen ehkäisy

**Kuvaus:** Metsätuhojen ennaltaehkäisyllä pyritään turvaamaan metsien kasvu ja siten myös hiilensidonta. Laaja metsätuho voi hyvin nopeasti muuttaa metsän hiiliinielusta ja -varastosta päästöjen lähteeksi. Metsien puustotuhot ovat tähän asti olleet Suomessa maltillisia, mutta ilmaston muuttumisen myötä sekä äkillisten paikallisten tuhojen (esim. metsäpalo) sekä laajojen olosuhteiden muuttumisesta johtuvien tuhojen (esim. kuivuus tai sienituhot) odotetaan lisääntyvän (Ylioja & Sutela (toim.) 2024). Tulevaisuudessa tuhot voivat olla metsien kasvukyvyn kannalta erittäin merkittäviä. Esimerkiksi lämpösumman noustessa kirjanpainajien on mahdollista muodostaa useampi sukupolvi, mikä lisää tuhoja. Valtakunnan metsien inventointiaineiston mukaan merkittävimmät tuhonaiheuttajat pinta-alallisesti Suomessa vuonna 2023 olivat lumi-, hirvi- ja tuulituhot (Ylioja & Sutela (toim.) 2024). Sekametsiä pidetään vähemmän alttiina totaalisia metsien puustotuhoja vastaan kuin yhden puulajin muodostamia metsiä, sillä tiettyyn puulajiin kohdistuva tuho ei päättää kerralla koko sekametsikön kasvua.

Laki metsätuhojen torjunnasta (1087/2013) rajoittaa tuoreen havupuutavaran kesäaikaista varastointia metsässä ja välivarastossa, jotta metsien tuhohyönteiskannat pysyisivät alhaisena. Hakatun puutavaran lisäksi metsästä poiskuljettamisvelvoite koskee myös esimerkiksi tuulen tai lumen vaurioittamia havupuita. Laissa on myös säädetty juurikäävän torjuntavelvoitteesta juurikäävän leviämisen riskialueilla. Metsätuholain velvoitteet ulottuvat metsälain soveltamisalueelle. Metsätuholain soveltamisen ulkopuolelle jää suojelualueita ja osa taajamien metsäisistä alueista.

Metsien puustotuhojen ehkäisyssä keskeisintä on käyttää metsänkasvatuksessa kasvupaikalle sopivia puulajeja ja alkuperiä. Erityisesti tulisi välttää kuusen viljelyä liian karuilla ja kuivuusherkillä kasvupaikoilla.

Jos metsikkö uudistetaan viljellen, on suositeltavaa käyttää kohteelle sopivaa jalostettua metsänviljelyaineistoa.

Taustakeskusteluissa tuhojen ehkäisyn ja puulajivalikoiman monipuolistamisen kannalta olennaisena pidettiin hirvieläinkantojen tehokkaampaa säätelyä. Kantojen säätely voi edesauttaa metsien uudistamista kasvupaikalle sopivalla puulajilla ja puuston kasvattamista sekametsinä. Keskusteluissa nousi esiin hakkuukoneen tuottaman metsätuhojen esiintymisdatan hyödyntämismahdollisuudet sekä kysymys datan omistajuudesta ja sen vaikutuksista datan hyödyntämismahdollisuuksiin. Hakkuukoneen tuottaman paikkatiedon avulla olisi mahdollista esimerkiksi kartoittaa juurikäävän esiintymistä ja tätä tietoa voitaisiin hyödyntää metsänuudistamistavan täsmävalinnassa juurikäävän esiintymiskohteilla.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Metsätuhojen seuranta ja ennakkointia on kehitettävä.

Metsätuhoavarautumissuunnitelma on valmistumassa. Siinä esitetään, että kirjanpainajatuhojen ja metsäpalojen varalle laadittaisiin valmiussuunnitelmat.

Metsien puustotuhoja voidaan ehkäistä metsänomistajien informaatio-ohjauksella, jolla voidaan ohjata ja kannustaa kasvupaikalle sopivien puulajien ja alkuperien käyttöön sekä parempaan tuhojen huomioimiseen metsanhoidon menetelmistä päätettäessä.

Puustotuhojen yhteydessä esiin nostettiin myös tavoitteellisen riistapolitiikan rooli ja tarve edistää monimuotoisempaa metsänuudistamista.

Ilmaston muuttuessa on metsätuholainsäädännön vaatimuksia tarpeen tarkastella ja joiltain osin kiristää. On myös mahdollista tarkastella metsätuholain vaatimusten ulottamista myös metsälain soveltamisalan ulkopuolisille metsäalueille.

## 5.8. Metsien jättäminen metsätalouskäytön ulkopuolelle

**Kuvaus:** Metsät sitovat ja varastoivat itseensä hiiltä kasvunsa eri vaiheissa, myös vanhana. Vaikka nuoret ja nopeasti kasvavat metsät sitovat hiiltä ilmakehästä nopeammin, suurimmat hiilivarastot ovat vanhemmissa pitkän kiertoajan metsissä ja suojelluissa vanhoissa metsissä, joissa puuston tilavuus on suuri ja myös kuolleet puut säilyttävät hiiltä vielä vuosikymmeniä.

Vapaaehtoisen Etelä-Suomen metsien monimuotoisuushjelmaa (METSO) on tarkoitus laajentaa koko maan laajuiseksi. Vuonna 2021 laaditun HELMI-ohjelmaa koskevan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaan tavoitteena on suojella vuosien 2026–2030 kuluessa yhteensä 60 000 hehtaaria metsiä pysyvästi tai määräaikaaisesti. Kansallisen hiilineutraaliustavoitteen edellyttämä nettohiilinielu ja metsiin kohdistuvat monimuotoisuustavoitteet voitaisiin osittain saavuttaa optimoidun lisäsuojelun avulla. Metsien lisäsuojelu edesauttaa sekä luonnon monimuotoisuuden turvaamista ja samalla myös hiilivarastojen säilymistä ainakin lyhyellä aikavälillä. Metsien lisäsuojelulla on synergiahyötyjä myös EU-tason monimuotoisuustavoitteiden kanssa. Metsänomistajalle suojelupäätös ilman korvausta aiheuttaa taloudellisia tappioita, joten korvauksen maksaminen suojelusta, esimerkiksi METSO-ohjelman kautta voi käytännössä olla edellytys luontoarvoiltaan arvokkaiden kohteiden saamiseksi suojeluun.

Metsien lisäsuojelu lisää lyhyellä aikavälillä hiilinielua, mikäli hakkuumäärät sopeutuvat pienempään käytettävissä olevaan pinta-alaan (Hynynen ym. 2023). Mikäli puun käytön määrä säilyy samana, lisäsuojelun riski on teollisuuden hakkuiden siirtyminen joko intensiivisemmin käytettävissä oleviin metsiin kotimaassa tai puun tuonnin lisääntymiseen, jolloin hakkuut tapahtuvat Suomen ulkopuolella.

Kansallisesti määritellyt vanhojen metsien kriteerit täyttävät alueet valtion metsissä kartoitetaan ja riittävän suurista alueista perustetaan luonnonsuojelualueita. Kriteerien mukaiset pienet kohteet voidaan valtion mailla turvata osana alue-ekologisten luontokohteiden verkostoa. Yksityismailla kriteerit täyttävät

kohteet voidaan pyrkiä suojelemaan METSO-ohjelman keinoin. METSO-ohjelman jatkokautta valmistellaan vuosina 2024–2025.

Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja vesilaki edistävät osaltaan luonnon monimuotoisuutta turvaamalla monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Luonnonsuojelulain nojalla on mahdollista toteuttaa pysyvää tai määräaikaista suojelua ja maksaa näistä maanomistajalle korvaus. Metsätalouden määräaikaisen kannustejärjestelmän ympäristötukea voidaan myöntää metsien biologisen monimuotoisuuden ylläpitämiseksi. Valtiotalouden tarkastusviraston tarkastuskertomuksen mukaan monimuotoisuuden suojelun kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta voitaisiin parantaa (VTV 2023).

Lakikohteiden lisäksi metsäsertifiointijärjestelmät (PEFC Suomi 2024, FSC 2023) määrittelee ja rajaa hakkuiden ulkopuolelle esimerkiksi vesistöjen varsien suojakaistaleet. Osa puunostajista on alkanut puukaupan yhteydessä maksaa korvausta sertifiointivaatimusten ylittävistä suojakaistoista. Metsänhoitoyhdistykset ovat ilmoittaneet kehittävänsä valtakirjakauppapalveluansa niin, että ostajat voivat jättää tarjouksen myös luontoarvoista.

Taustakeskusteluissa vanhojen ja luonnontilaisten metsien kartoittamista ja suojelua pidettiin kannatettavana ja välttämättömänä. Keskusteluissa nähtiin yleisesti, että myös yksityismetsien vanhat ja luonnontilaiset metsät olisi syytä kartoittaa viipymättä.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Lisäsuojelun kohdentaminen olisi syytä toteuttaa yhteensovittamalla samanaikaisesti sekä ilmasto- että luontotavoitteiden saavuttamista metsissä. Tätä tavoitetta edistäisi vanhojen ja luonnontilaisten metsien kartoituksen toteuttaminen myös yksityismetsissä. Kartoituksen perusteella maanomistajat tulisivat tietoisiksi omistamansa alueen luontoarvoista ja voisivat hakea suojeluun korvausta. On oletettavaa, että suojelumäärät lisääntyisivät, joten käytettävissä olevan rahoituksen riittävä määrä tulisi turvata Suomen EU-velvoitteista tulevien metsien käytön rajoitusten korvaamiseksi.

Yksityisomisteisten metsien jättämistä metsätalouskäytön ulkopuolelle voidaan ohjata taloudellisin keinoin. Eri ohjauskeinojen kehittämisessä tulisi pyrkiä lisäämään kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta huomioiden yksityisen sektorin toimet. Korvaukseton suojelu tai muu omistajan tahdosta riippumaton tapa siirtää metsät pois talouskäytön piiristä olisi lähtökohtaisesti omistamisen ja omaisuuden suojan vastainen toimi.

## 5.9. Ojitusten välttäminen ja jatkuvan kasvatuksen edistäminen

**Kuvaus:** Toimiva ojaverkosto on paikoin edellytys turvemaapuuston kasvulle, mutta sen kuivattava ja turpeen hajoamista kiihdyttävä vaikutus aiheuttaa myös merkittäviä maaperäpäästöjä. Vuonna 2022 ojitettujen turvemaametsien maaperäpäästö oli 12,5 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia, mikä on lähes yhtä paljon kuin kaikkien metsien puuston nettohiilensidonta (12,6 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia) kyseisenä vuonna. Ojittamattomilta turvemaapohjaisilta metsiltä ei sen sijaan raportoida maaperäpäästöjä (Tilastokeskus 2024c).

Uudisojituksia tehdään metsätaloudessa enää vähän (Korhonen ym. 2024). Suomen kumpikaan metsäsertifiointijärjestelmä, PEFC ja FSC, ei salli uudisojituksia (PEFC Suomi 2024, FSC 2023). Kunnostusojitusten vuosittainen määrä on laskenut vuosituhaten alun 80 000 hehtaarista alle 3 000 hehtaariin (Suomen virallinen tilasto 2023). Uudisojituksilla ja kunnostusojituksilla on tavoiteltu suon kuivattamista metsänkasvun edistämiseksi. Tutkimusten mukaan kunnostusojitukseen riittäisi usein nykyistä maltillisempi ojasyvyys. Tällä hetkellä kunnostusojituksissa ojat tehdään usein jopa suosituksia syvemmiksi, mikä ei paranna kasvuolosuhteita vaan voi aiheuttaa kesällä turhaa kuivumista ja lisätä

päästöjä (Hökkä ym. 2021, Luonnonvarakeskus 2023). Sammaloituneiden ojien metaanipäästö on vain kahdeksasosa vesipintaisten ojien päästöistä (Rissanen ym. 2023).

Kunnostusojitustarpeen määrittely sekä ojituksen käytännön suunnittelu vaativat ammattitaitoa ja uusimman tutkimustiedon viemistä käytännön toimijoille, jotta kunnostuksia ei tehdä tarpeettomasti ja vesiensuojelumenetelmät voidaan valita/kohdentaa oikein. Osaamisen parantamiseksi on toteutettu Suometsäosaaja-verkkokoulutus ja osaamiskoe. Osaamiskokeen on suorittanut 113 henkilöä vuoden 2024 loppuun mennessä. Metsänhoidon suosituksiin on laadittu turvemaille harvennusmallit tilanteisiin, jossa ojia ei kunnosteta.

Tällä hetkellä metsätalouden kannustejärjestelmässä on mahdollisuus hakea tukea suometsän hoitosuunnitelman laatimiseen. Suometsän hoitosuunnitelman laadinnan tavoitteena on tunnistaa ne metsänkäsittelytoimenpiteet, joiden avulla suometsän suotuisaa kuivatustilaa voidaan ylläpitää mahdollistamalla samanaikaisesti puuston taloudellinen hyödyntäminen sekä suometsien ilmastohyötyjen ylläpitäminen. Tukea saa myös suunnitelmassa esitettyjen vesiensuojelurakenteiden ja piennarteiden rakentamiseen, mutta ei ojien kunnostustyöhön. Tuki on uusi, eikä sitä koskevia hakemuksia ole tullut montakaan.

Kunnostusojitusten välttäminen on yksi MISU:n toimenpiteistä. Tavoitteena on, että kannustejärjestelmän sekä neuvonnan ja koulutuksen keinoin vuoteen 2035 jäisi 13 000 hehtaaria suometsiä kunnostusojittamatta.

Luonnonvarakeskus esittää politiikkasuosituksessaan ojituksen luvanvaraisuutta (Luonnonvarakeskus 2024). Luvanvaraisuus mahdollistaisi ojitustarpeen kattavan kartoituksen ja vesiensuojelun riittävän huomioimisen. Tutkimusjulkaisussa on esitetty myös jatkuvan kasvatuksen tukemista, jotta ojien kunnostukselta välttyttäisiin. Luonnonvarakeskus on esittänyt kolme erilaista tukimallia jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen edistämiseksi runsasravinteisilla turvemaille (Viitala ym. 2023). Huomion arvoista on myös, että merkittävä toimija on ilmoittanut maksavansa puukaupan yhteydessä lisää, jos ojitetulla rehevällä turvemalla toteutetaan peitteisen metsänkasvatuksen hakkuu.

Keskusteluissa on ollut esillä myös uudistusojituksen kieltäminen. Nykyiselläänkin vähäisen uudisojituksen kieltämisen ilmastovaikutus voi jäädä kokonaistarkastelussa pieneksi, mutta taustakeskusteluissa mahdollinen uudisojituskielto nähtiin maine-etuna Suomen metsätaloudelle. Toisaalta uudisojitusta ei pidetty enää todellisenä ongelmana sen vähäisen määrän vuoksi ja sertifiointijärjestelmien kriteerien katsottiin riittävän uudisojitusten ehkäisemiseksi. Uudisojituskiellon todettiin vaikuttavan myös muuhun maankäyttöön esimerkiksi rakentamisessa ja maataloudessa.

Taustakeskusteluissa kunnostusojitukseen vaikuttamisen vaihtoehdoksi nostettiin myös kunnostusojitusten verovähennysoikeuden poisto ja vesilain mukaisen ilmoitusvelvollisuuden ulottaminen ojituksen lisäksi myös maanmuokkaustoimenpiteisiin.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Ojitusten käytännön toteutusta voidaan ohjata informaatio-ohjauksen keinoin. Ohjausta voidaan antaa esimerkiksi ojitettamisen tarveharkintaan, ojien syvyyteen ja vesiensuojeluratkaisuihin. Metsänomistajien valintaympäristöön voidaan vaikuttaa myös Metsään.fi-palvelun toimenpidesuosituksen kautta.

Vesilain (587/2011) 5 luvun 3 §:ssä säädetään ojituksen luvanvaraisuudesta ja 6 §:ssä ojituksesta ilmoittamisesta. Metsätalouden ojitukset edellyttävät harvoin vesilain mukaista ojituslupaa. Ojituksen rajoittaminen tai luvanvaraisuuden tiukentaminen edellyttäisivät muutoksia vesilakiin. Rajoittamisen tai luvanvaraisuuden sijaan vaihtoehtona on ilmoitusvelvollisuuskynnyksen madaltaminen vesilain yleisen edun tulkinnan muutoksella. Vesilain säädökset kohdistuvat kaikkiin maankäyttömuotoihin, joten

muutoksen punnintaa tulisi tehdä metsätaloutta kokonaisvaltaisemmin. Vaihtoehtoisesti on myös esitetty, että metsälain nojalla kiellettäisiin uudis- ja kunnostusojitukset tai että metsälailla säänneltäisiin suurinta sallittua ojitussyvyyttä (Heiskanen ym. 2020). Ojituksen sääntelyllä voidaan vaikuttaa turpeen hajoamisesta syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin ja vesistökuormitukseen. Kaavamainen tai hyvin tiukka säätely voi myös vaikeuttaa metsien kasvun kannalta tarpeellisen kunnostusojituksen toteutusta. Luvanvaraisuuden tiukentaminen lisäisi hallinnollista taakkaa.

## 5.10. Metsäpinta-alan ylläpitäminen ja laajentaminen: metsäkadon välttäminen

**Kuvaus:** Metsäkadolla tarkoitetaan metsän siirtymistä pysyvästi toiseen maankäyttömuotoon. Suomi on Euroopan metsäisin maa, jonka maa-alasta noin 75 prosenttia on metsää. Metsäkatko ja sen kompensoinnin vaikeus on ollut Suomen haasteena jo pitkään. Yhteiskunnan kehittäminen ja yhdyskuntarakentaminen johtavat suurella todennäköisyydellä metsän muuttamiseen muuhun maankäyttöön. Suomessa vuosittainen metsäkatkoala on ollut vuosina 2010–2020 keskimäärin noin 12 000–14 000 hehtaaria vuodessa, josta hieman yli puolet on kohdentunut rakentamiseen ja noin kolmannes maatalouteen (MMM 2024b). Lisäksi metsää siirtyy ruohikkoalueiksi sekä kosteikoiksi (mukaan lukien turvetuotanto). Metsämaasta viljelysmaaksi muutetut alueet ovat aiheuttaneet noin puolet ja rakennetuksi maaksi muutetut alueet noin viidenneksen metsäkadon päästöistä. Viljelysmaan suuri suhteellinen osuus päästöistä raivattuun pinta-alaan verrattuna johtuu turvepohjaisten metsämaiden raivauksesta pelloiksi. Metsäkadon välttämällä saatu ilmastohyöty on selvästi suurempi kuin esimerkiksi metsittämällä saatu hehtaarikohtainen ilmastohyöty, joten metsäkadon hillitä on tehokas päästövähennyskeino (Assmuth ym. 2022).

Metsäkadon ilmastohaitta muodostuu biomassan hiilensidonnän menetyksestä sekä maaperän päästöjen muutoksista. Metsää raivattaessa menetetään välittömästi alueella kasvavan puuston hiilivarasto, vaikutetaan maaperän hiilivaraston kehitykseen ja menetetään mahdollisuus sitoa hiiltä alueen metsään tulevaisuudessa. Suurimmat maaperän hiilivarastojen vähenemät tapahtuvat välittömästi raivauksen jälkeen, minkä jälkeen hiilivaraston pieneneminen hidastuu, erityisesti kivennäismailla. Metsäkadon päästövaikutukset riippuvat erityisesti siitä, onko kyseessä turve- vai kivennäismaa (Assmuth ym. 2022). Metsäkadon välttäminen pitää yllä metsäpinta-alaa ja siten metsien kykyä tuottaa puuta ja muita ekosysteempipalveluita.

Metsäkadon ehkäisemiseksi on ehdotettu taloudellisia ohjauskeinoja. Timonen (2020) on selvittänyt maankäytön muutosmaksua rakentamisen osalta. Assmuth ym. (2022) laativat synteisiraportin maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman valmistelun tueksi metsäkadon ilmastohaitasta ja hillinnän ohjauskeinoista Suomessa. Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön asettama työryhmä arvioi maksun erilaisia toteutustapoja ja niiden vaikutuksia sekä valmisteli lakiesitysluonnosta maankäytön muutosmaksusta vuonna 2023. Valtioneuvosto antoi maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta selonteon eduskunnalle heinäkuussa 2022. Samassa yhteydessä pääministeri Sanna Marinin hallitus päätti käynnistää lisätoimia edistääkseen hallitusohjelman ja ilmastolain tavoitteita hiilinielujen kasvusta sekä Suomen hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Yksi näistä toimista oli rakentamista ja pellonraivausta koskevan maankäytön muutosmaksun lainsäädännön valmistelutyö. Maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön asettama työryhmä arvioi maksun erilaisia toteutustapoja ja niiden vaikutuksia sekä laati lakiesitysluonnosta maankäytön muutosmaksusta. Lisäksi työryhmä tunnisti useita erilaisia keinoja ja niiden yhdistelmiä, joilla pyritään vähentämään metsäkatkoa. Maankäytön muutosmaksun käyttöönoton vaikutusten arviointi toteutettiin osana työryhmän työskentelyä pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelmakirjauksen mukaisesti (MMM 2024a). Maankäytön muutosmaksun ohjausvaikutus olisi merkittävämpi pellonraivauksesta aiheutuvan metsäkadon hillitsemisessä kuin rakentamisesta aiheutuvan metsäkadon hillitsemisessä. Maankäytön muutosmaksun vaikutusten arvioinnin pohjalta näyttää siltä, että

jo melko pienellä maksulla olisi merkittävää ohjausvaikutusta maatalouden pellonraivauksiin. (MMM 2024a).

Metsäkadon hillintä tuli toimijoiden kanssa käydyissä taustakeskusteluissa esiin tehokkaana ja nopeana päästövähennyskeinona.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Metsäkadon ehkäisemiseen liittyvien toimien kokonaisuuteen liittyvät EU:n metsäkatoasetus, EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (YMP) metsäkatoa ehkäisevät toimet, kestävän rahoituksen kriteerit (taksonomia), alueiden käytön suunnittelun ohjauskeinot sekä kansallisista ohjauskeinoista esimerkiksi peltorakenteen kehittäminen sekä alueidenkäytön suunnittelun kehittäminen. EU:n metsäkatoasetuksella pyritään hillitsemään maailmanlaajuisia metsäkatoa ja metsien tilan heikkenemistä sekä vähentämään EU:n osuutta kasvihuonekaasupäästöistä ja monimuotoisuuden heikkenemisestä. Metsäkatoasetuksen myötä markkinoille saa saattaa asetuksen liitteestä 1 mainittuja raaka-aineita tai tuotteita vain, kun ne eivät ole aiheuttaneet metsäkatoa, ne on tuotettu tuotantomaaan lainsäädännön mukaisesti ja niistä on tehty asianmukaisen huolellisuuden vakuutus. Asetus tuli voimaan 29.6.2023, jonka jälkeen alkoi 18 kuukauden siirtymäaika, johon komissio kuitenkin ehdotti vuoden lykkäystä. Kansallista täytäntöön panoa valmistellaan parhaillaan. Metsäkatoasetuksen soveltamisalaan kuuluvista hyödykkeistä Suomessa tuotetaan kahta hyödykettä eli puuta ja nautakarjaa, ja asetus koskee näistä valmistettuja tuotteita. Asetus velvoittaa, että toimijoiden tulee osana asianmukaisen huolellisuuden järjestelmäänsä arvioida metsäkadon riskiä tuotantoketjussa ja tarvittaessa tehdä toimenpiteitä riskin vähentämiseksi. Toimijan tulee tehdä komission järjestelmään vakuutus asianmukaisesta huolellisuudesta eli due diligence -vakuutus. Asetuksen tietovaatimukset liittyvät markkinoille saattamisen hetkeen ja sen hetkisiin tietoihin.

Nykyiseen yhteisen maatalouspolitiikan kansalliseen strategiasuunnitelmaan sisältyy ehdollisuuden hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimus, jolla hillitään uusien peltojen raivausta erityisesti turvemaametsistä. Ehdollisuudella tarkoitetaan perusvaatimuksia, jotka koskevat kaikkia viljelijöitä ja ovat kaikkien EU:n kokonaan tai osittain rahoittamien tukien saamisen ehtona. Ehdollisuuden vaatimukset muodostavat siis perustason, jonka noudattamisesta viljelijä ei saa erikseen tukea. Tukia myönnetään vain toiminnasta, joka ylittää ehdollisuuden vaatimukset. Osa ehdollisuuden vaatimuksista on myös kansallisten tukien saamisen ehtona. Jos ehdollisuuden vaatimuksia ei noudata, mahdolliset seuraamukset kohdistuvat lähes kaikkiin viljelijätukiin.

Metsänraivausta rakennetuksi maaksi voidaan vähentää alueiden käytön ohjauksen kehittämisellä siten, että pyritään välttämään hiilinieluina toimivien alueiden ottamista muuhun käyttöön. Alueidenkäyttölakia valmistelleen työryhmän ehdotuksessa maakuntakaava- ja yleiskaavatasolle on lisätty sisältövaatimuksiin ilmastomuutoksen hillitseminen, joka tarkoittaa maankäyttösektorin osalta hiilivarastoina ja -nieluinä toimivien alueiden säilyttämistä rakentamattomina, mikäli se kaavan muut tavoitteet huomioon ottaen on tarkoituksenmukaista. Lisäksi kaavan sisältövaatimuksien perusteella pyritään suosimaan olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja välttämään uusien alueiden sijoittamista erilleen tästä. Näiden sisältövaatimusten kautta pyritään osaltaan vähentämään yhdyskuntarakenteen ja infrastruktuurin aiheuttamaa metsäkatoa. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden perusteella pyritään säilyttämään laajoja yhtenäisiä maa- ja metsätalousalueita ja hyödyntämään voimalinjojen sijoittelussa olemassa olevia johtokäytäviä. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tullaan mahdollisesti päivittämään alueidenkäyttölain valmistumisen jälkeen. Kansallisen metsästrategian tavoitteena on metsäpinta-alan säilyttäminen ja lisääminen, jossa keinona on kirjattu vaikuttaminen valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Hallitusohjelmassa todetaan, että aurinkovoimarakentamista ohjataan rakennettuun ympäristöön, turvetuotannosta vapautuneille alueille ja joutomaille pyrkien välttämään tuotannossa olevien peltojen ja metsämaan merkittävää käyttöä aurinkovoimaan. Tätä kirjausta edistetään alueidenkäyttölain uudistuksen yhteydessä laajoja pinta-aloja vaativan teollisen mittakaavan aurinkovoiman rakentamisen ohjauksessa,



jossa suoraan rakentamista ohjaavan yleiskaavan yhtenä sisältövaatimuksena on metsämaan merkittävän käytön välttäminen rakentamiseen. Alueidenkäyttölakia valmistelevalle työryhmän ehdotus valmistui syyskuussa 2024 ja tavoitteena on hallituksen esityksen antaminen eduskunnalle kevätistuntokaudella 2025.

Informaatio-ohjauksen osalta on tarpeellista edelleen kehittää metsäkadon seuranta. Metsälaki ei estä metsätalousmaan ottamista muuhun käyttöön. Metsälain soveltamisalaan kuuluvilla alueilla on kuitenkin tehtävä metsänkäyttöilmoitus, jossa maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (1320/2013) mukaan on kuitenkin ilmoitettava tieto uudesta käyttötarkoituksesta. Ilmoitusvelvollisuuden perusteluna on maankäytön muutosten seuranta. Metsälain soveltamisalan ulkopuolella kaavoitetuilla alueilla ei kuitenkaan ole kattavaa menettelyä muutosten seurantaan, joten rakennetun ympäristön osalta tilannekuva muutoksista on heikompi. Ilmoitusmenettelyn kehittäminen näillä alueilla edistäisi tilanteen seuranta ja raportointia.

### 5.11. Metsäpinta-alan ylläpitäminen ja laajentaminen: metsityksen edistäminen

**Kuvaus:** Joutomaiden, entisten turvetuotantoalueiden ja vähätuottoisten, ohutturpeisten, metsitykseen soveltuvien peltujen metsitys on keino lisätä metsäpinta-alaa ja siten puuston kasvua ja hiilinieluja ja -varastoja.

Luonnonvarakeskus arvioi vuonna 2020–2021 toteutetussa hankkeessa metsityksen ilmastovaikutuksia eli kasvihuonekaasupäästöjen pientymistä verrattuna aiempaan maankäyttöön. Metsittämisen aikaansaama kasvihuonekaasujen (hiilidioksidi, metaani ja dityppioksidi) päästövähennys verrattuna aiemman maankäytön päästöihin perustuu kasvavan puuston sitoman hiilivaraston kasvuun ja maaperän kasvihuonekaasujen päästöjen pienenemiseen sekä maaperän hiilivaraston kasvuun.

Metsityksen aikaansaama kasvihuonekaasujen päästövähennys vaihtelee laajasti (3,8–17,1 tonnia CO<sub>2</sub> ekv./ha/v) riippuen alueen aiemmasta maankäyttömuodosta, maalajista, puulajista ja metsityksestä kuluneesta ajasta. Erityisesti turvepohjaiset alueet ovat avoimina päästölähteitä ja suurin ilmastohyöty saavutetaan metsittämällä turvemaapohjaisia peltuja ja entisiä turvetuotantoalueita. Verrattuna muun muassa tuhkalanhoitukseen tai muihin nopeavaikutteisempiin keinoihin metsien kasvun lisäämiseksi, puuttomien alueiden metsittäminen on maankäyttösektorin keinona Suomessa suhteellisen hidas.

Joutoalueiden metsitystukijärjestelmä valmisteltiin maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) mukaisesti vuonna 2020 ja laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta (1114/2020) oli voimassa vuosina 2021–2023. Tukijärjestelmän puitteissa tehtiin myönteinen metsitystukipäätös yhteensä noin 6 500 hehtaarin metsittämiseen. Tuki oli tarkoitettu joutoalueiden, kuten maatalouskäytön ulkopuolelle jääneiden peltolohkojen ja turvetuotannosta poistuneiden alueiden, metsittämiseen. Tuki oli suunnattu yksityisille maanomistajille, ja koska aktiivisessa viljelykäytössä olevia peltuja ei ollut tarkoitus metsittää, tuen ehtona oli, että peltoalalle ei ollut haettu maatalouden tukia vuoden 2019 jälkeen.

Metsitystukihakemuksia käsiteltäessä otettiin huomioon muun muassa luonnon monimuotoisuus, maaseutumaisema, vesitalous ja kaavarajoitteet. Tukea ei esimerkiksi myönnetty ympäristö- ja luontoarvoiltaan merkittävien alueiden, kuten niittyjen, ahojen, kantojen tai hakamaiden metsittämiseen.

Myös heikkotuottoisten peltujen metsitys on myös maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) toimenpide, mutta tähän ei valmisteltu kannustejärjestelmää.

Suomen oloissa metsityksen kustannus on usein suuri paitsi taimikon perustamisen, myös taimikonhoidon osalta, ja jää usein tekemättä ilman taloudellisia kannustimia (Lehtonen ym. 2021). Metsityksen onnistunut toteuttaminen edellyttää myös huolellista suunnittelua.

Taustakeskusteluissa nähtiin hyvänä vaihtoehtona metsitystuen jatkaminen. Toisaalta nousi esiin myös metsityksen tukemisen kallis hinta suhteessa päästövähennykseen. Selvittämisen arvoisena nähtiin myös mahdollisuus turvepeltojen metsittämiseen korkealla vedenpinnan tasolla kosteassa viihtyvillä puulajeilla (esim. hieskoivu) sekä lyhytkiertopuulajien kasvatusta erityisesti turvetuotannosta poistuneilla suonpohjilla.

**Toteutus/Ohjauskeino:** Metsitystä voidaan edistää taloudellisilla ohjauskeinoilla eli tukemalla metsitystä. Metsitystä on mahdollista edistää myös vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kautta. Metsitystukea voisi laajentaa myös heikkotuottoisten, viljelyssä olevien peltöjen metsittämiseen erityisesti turvepeltojen osalta.

## 6. Johtopäätökset

### 6.1. Toimijoiden näkemyksiä

Taustakeskusteluiden perusteella toimijoiden keskeisiä reunaehtoja metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen ohjauskeinoille ovat muun muassa toiminnan kustannustehokkuus ja ennakoitavuus, raakapuun ja eri puutavaralajien häiriötön saatavuus sekä metsänomistajien oikeusturva ja valinnanvapaus. Sidosryhmät muistuttivat myös siitä, että jatkossakin on olennaista huolehtia siitä, että erilaiset kulloisellekin kohteelle soveltuvat metsänkasvatusten menetelmät ovat mahdollisia ja että ilmastotoimien toimeenpanossa huomioidaan vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, vesistöihin ja ilmastomuutokseen sopeutumiseen. Uusimman kasvihuonekaasuinventaari ja skenaarioiden perusteella metsäbiomassan ja metsämaan hiilivaraston ylläpitäminen on noussut yhä suurempaan rooliin.

Toimijat nostivat esiin EU:n metsäkatoasetuksen, REDIII:n ja ennallistamisasetuksen vaikutukset sekä metsien suojelun merkityksen hiilivarastojen ja monimuotoisuushyötyjen näkökulmasta. Toimijat myös peräänkuuluttivat vanhojen ja luonnontilaisten metsien kartoituksen tarpeellisuutta yksityismetsissä ja vapaaehtoisen suojelun riittävän rahoituksen varmistamista.

Esiin nostettiin myös sertifiointijärjestelmien päivitettyjen kriteerien vaikutus metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen kannalta. Keskeinen kysymys oli, kuinka näiden toimien vaikutus saadaan näkymään myös kasvihuonekaasuinventaariossa.

Taustakeskusteluissa metsätaloustoimijat suhtautuivat osin suurella varauksella kiertoaikojen pidentämiseen normiohjauksen uudistushakkuiden ikä- ja läpimittarajojen avulla, osin maltillisia metsälakimuutoksia pidettiin nykytilanteessa perusteltuina ja toivottuina. Kielteistä suhtautumista perusteltiin vaikutuksella joidenkin puutavaralajien saatavuuteen. Taimikon perustamisilmoituksen käyttöönotossa nähtiin myönteisiä vaikutuksia, ja hallinnon kuormittavuutta voisi olla mahdollista lieventää ilmoitusmenettelyn automatisoinnilla.

Turvemaiden metsänkasvatuksen yhteydessä pidettiin tärkeänä mahdollisuutta edelleen toteuttaa kunnostusojituksia silloin, kun se vesitalouden hallinnan kannalta arvioidaan tarpeelliseksi. Normiohjauksella toteutettavaa uudisojituskieltoa tai uudisojituksen luvanvaraisuutta pidettiin uudisojitusten vähäiseen määrään nähden hallinnollisesti raskaana ja tarpeettomana, koska vapaaehtoiset, laajasti noudatetut metsäsertifiointijärjestelmät jo rajoittavat uudisojituksia. Toisaalta nostettiin esiin myös ojitussyvyysvaikutusten ja uudisojitusten aiheuttama mainehaitta. Toimijat korostivat uusien turvemaametsien hoitosuosituksen käyttöönottoa ja kertoivat toimijoiden vahvasta sitoutumisesta esimerkiksi jatkuvan kasvatuksen suosimiseen rehevissä korvissa.

Toimijat nostivat esiin myös tarpeen vahvistaa ohjausta metsäkadon välttämiseksi niin maatalouden kuin infrastruktuurihankkeidenkin yhteydessä.

Informaatio-ohjaus nähtiin käyttökelpoisena keinona hienosäätää jo ennestään lähtökohtaisesti kestäviksi koettuja metsänhoidon toimintatapoja edelleen ilmastokestävämpään ja kasvun turvaavaan suuntaan. Kysymykseen uusista alan yhteisistä vapaaehtoisista sitoumuksista tai kampanjoista ei taustakeskusteluissa löytynyt konkreettisia avauksia. Toimijoiden ilmasto- ja monimuotoisuustiekarttatyötä pidettiin erittäin merkittävänä.

Toimijat nostivat esille myös muita kansallisen metsästrategian mukaisesti edistettäviä keinoja, joilla voi myös olla vaikutusta metsien kasvuun ja hiilensidontaan sekä metsien sopeutumiskykyyn. Osa näistä keinoista on nopeasti ja suoraan metsien kasvuun tai hiilivarastoon vaikuttavia, osan vaikutus on vaikeammin ennakoitavissa tai näkyy vasta pidemmällä aikavälillä. Keinoja olivat esimerkiksi metsätuhojen välttäminen puulajin valinnalla ja sekapuustoa suosimalla. Muun muassa Keski-Euroopassa tai Ruotsissa on jo nähty laajoja alueellisia metsätuhoja, joiden vaikutus metsien ja hiilinieluun kasvuun on ollut merkittävä. Lisäksi korostettiin metsien kasvuun vaikuttamista viiveettömällä ja laadukkaalla metsänuudistamisella sekä jalostuksen hyötyjä sekä jalostetun taimiaineuksen saatavuuden tarpeellisuutta.

Keskustelussa taloudellisista ohjauskeinoista ja niiden kohdentamisesta nousi esiin tyytyväisyys vasta käyttöön otettuun METKA-tukijärjestelmään. Valtiolta odotetaan selkeää viestiä siitä, mikä on vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden, luonnonarvokaupan ja jakeluvetoisuuden joustomekanismin rooli metsien hiilensidontatoimien toteuttamiseksi.

Esitettävien ohjauskeinojen valinnassa on punnittu niin toimien ilmastovaikuttavuutta ja vaikutusta metsien kasvuun kuin myös niiden hyväksyttävyyttä keskeisten metsäalan toimijoiden, kuten metsäteollisuuden ja metsänomistajien näkökulmasta sekä hallinnollista toteutettavuutta.

## 6.2. Työryhmän näkemykset kasvua ja nieluja vahvistaviksi ohjauskeinoiksi

Hallitusohjelman mukaan metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin tavoite on vahvistaa metsien kasvua ja edistää maankäyttösektorin ilmastovetoisuuden saavuttamista. Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti tehostaa ja vahvistaa maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman ja kansallisen metsästrategian toimeenpanoa ja siten hallitusohjelman tavoitteita. Samalla se myös täydentää energia- ja ilmastostrategian toimia maankäyttösektorin osalta ja tukee muun muassa kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelman ja ennallistamissuunnitelman kansallista toimeenpanoa. Energia- ja ilmastostrategiaan ei ole sisällytetty metsien osalta muita lisäisiä toimia suhteessa nykytilaskenaarioon.

Kiertoaikojen maltillinen pidentäminen ja voimakkaiden harvennusten välttäminen toteutettuna laajoilla pinta-aloilla lisäisi merkittävästi metsien hiilensidontaa myös ilman merkittävää vaikutusta hakkuukertymiin. Jatkuvaiteisella kasvatuksella on mahdollista ylläpitää korkeampaa vedenpintaa ravinteikkailla turvemilla ja siten vähentää maaperän ilmastopäästöjä ja vahvistaa sopeutumista kuivuuskausiin. Lannoitus on nopeavaikutteinen metsänhoidollinen tapa lisätä metsien kasvua. Metsäpinta-alan ylläpitäminen metsäkatoa välttämällä ja laajentaminen metsitystoimien edistämisen kautta nousi esiin keinona vähentää toisaalta maankäyttösektorin päästöjä ja kasvattaa hiilinieluja siitäkin huolimatta, että metsityksen vaikutukset näkyvät vasta viiveellä.

Metsien kasvu (Meka2.0) -hankkeessa todetaan, että puun kysynnän säilyessä korkealla tasolla ainoa keino ylläpitää hiilinieluja on lisätä puuston kasvua ja vähentää metsämaan hiilipäästöjä metsänhoidon avulla. Raportin mukaan keskeiset ratkaisut ovat jalostetun metsänviljelymateriaalin käyttö, tehokas metsän uudistaminen, varhaishoito, voimakkaiden harvennusten välttäminen sekä kiertoajan pidentäminen. Myös kasvatuslannoitus voi merkittävästi lisätä kasvua. Näillä toimilla voitaisiin saavuttaa vuosittain lähimmän 10 vuoden aikana arviolta jopa noin kolmen, 10–20 vuoden kuluttua noin seitsemän ja 20–30 vuoden kuluttua noin 10 miljoonan kuutiometrin kasvunlisäys. Ilmastomuutos ja sen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt lisäävät

metsätuhoja. Metsien monimuotoisuutta ja vastustuskykyä voidaan kuitenkin vahvistaa esimerkiksi kasvattamalla lehtipuiden osuutta ja varmistamalla metsänviljelymateriaalin kestävyys ja sopeutumiskyky. Tämä voi auttaa metsien sopeutumisessa. Kullekin kohteelle soveltuvien puulajien ja metsänhoitomenetelmien valitseminen ovat avain metsien kasvun ja elinvoimaisuuden turvaamiseen. (Luke 92/2024)

Tässä virkavalmistelutyössä esitettävät toimenpiteet on tunnistettu keskeisiksi askeliksi kohti edellä mainittuja kasvupaketin tavoitteita. Toimenpide-esityksessä keskitytään valtion ohjauskeinoihin, vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden rooli on nostettu esiin maininnan tasolla. Metsänomistajien parissa työskentelevillä, puuta ostavilla ja metsänomistajia neuvovilla metsätalouden toimijoilla on kuitenkin keskeinen rooli monien metsien kasvua, hiilen sidontaa ja päästöjen vähentämistä lisäävien toimenpiteiden edistämässä. Ilman laajaa sitoutumista näiden toimien edistämiseen informaatio-ohjauksen vaikutus jää heikoksi eivätkä tavoitteet toteudu.

Toimenpidepaketin vaikutukset riippuvat valittujen ohjauskeinojen kokonaisuudesta. Informaatio-ohjauksen hyväksyttävyyden on suuri ja sillä voidaan tukea taloudellisen ja normiohjauksen vaikutusta. Pelkkä neuvonta ei usein ole vielä riittävä kannuste toimiin ja ohjauksen teho voi jäädä alhaiseksi, jolloin nielutavoitteiden saavuttaminen on hyvin epävarmaa. (SYKE, 2023) Informaatio-ohjauksen vaikuttavuus on suurin henkilökohtaisessa neuvonnassa, jota voidaan toteuttaa myös kampanjaluontoisesti. Myös Metsään.fi-palvelun mahdollisuudet metsänomistajien valintaympäristöön vaikuttamiseksi nousivat esiin vaikutusten arvioinnissa. Informaatio-ohjauksen toteutuksen pullonkaulaksi on tunnistettu valtion talouden ja metsähallinnon säästöpainotukset. Hallinnon roolia ilmastotoimien edistämässä tulisi vahvistaa mahdollisuuksien mukaan myös tulosohjauksen kautta toimenpiteitä priorisoimalla. Normiohjauksen käyttöönotto on nostettu esiin niiden toimenpiteiden osalta, joissa sillä voidaan tehostaa toimenpiteiden toteutumista ja paketin vaikuttavuutta.

Tutkimustiedon, vaikutusarvion ja toimijoiden kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta virkamiestyöryhmä on koostanut näkemyksensä jatkovalmisteluun esitettävistä ohjauskeinoista.

#### *Puuston kasvattaminen tiheämpänä*

- Uudistetaan kasvatushakkuiden valvontamenetelmä metsälainsäädännössä ja tehostetaan kasvatushakkuiden laadun valvontaa.
- Tehostetaan informaatio-ohjausta uudistuneista harvennusmalleista ja jäävän puuston riittävän määrän merkityksestä sekä oikea-aikaisesta taimikon ja nuoren metsän hoidosta.

#### *Kiertoaikojen pidentäminen*

- Edistetään pidennetyn kiertoajan kasvatusmallin tunnettuutta ja käyttöönottoa informaatio-ohjauksen keinoin. Tuetaan tiedolla kohteiden valinnassa sekä tarjoamalla tietoa hiili-, kasvu- ja talousvaikutuksista.
- Muokataan Metsään.fi-palvelun hakkuuehdotuksia.
- Tuodaan tarvittaessa metsälakiin uudistamishakkuille vähimmäisläpimitta- ja /tai ikärajat.

#### *Metsänuudistamisen vauhdittaminen*

- Tehostetaan informaatio-ohjausta kampanjoimalla, kouluttamalla ja viestimällä laadukkaan ja ripeän uudistamisen hyödyistä.
- Kirjataan metsälakiin velvollisuus tehdä taimikonperustamisilmoitus (taimettumisilmoitus) määräajassa hakkuun jälkeen.

### *Tuhkalannoituksen edistäminen*

- Esitetään, että metsäalan toimijat edistävät tuhkalannoitusta informaatio-ohjauksen keinoin esimerkiksi kampanjoin ja hyödyntämällä Metsään.fi-palvelussa tarjottavaa tietoa soveltuvista lannoituskohteista.
- Nostetaan METKA-rahoitus tasolle, jolla maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman mukaisten tuhkalannoitustavoitteiden saavuttaminen on mahdollista.

### *Metsänlannoitus kivennäismaalla*

- Edistetään metsänlannoituksen informaatio-ohjausta tarjoamalla karttoja lannoituksille soveltuvista kohteista.
- Esitetään, että kivennäismaiden metsänlannoituksia edistetään vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kautta tai osana jakeluvuorituksen joustomekanismia.

### *Jalostetun metsänviljelyaineiston käyttö*

- Tuotetaan ja jaetaan tietoa metsänjalostuksen hyödyistä ja alkuperän merkityksestä.
- Kirjataan metsälakiin velvollisuus tehdä taimikonperustamisilmoitus, jolla tulisi ilmoittaa myös käytetty metsänviljelymateriaali.
- Turvataan jalostetun siemenen saatavuus ja riittävyys varmistamalla suunnitellusti Metsäjalostus 2050 -ohjelman ja metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelman toteuttaminen.

### *Metsätuhojen ehkäisy*

- Kehitetään metsätuhojen seuranta ja ennakkointia.
- Laaditaan valmiussuunnitelmia osalle tuhonaiheuttajista.
- Ohjataan ja kannustetaan metsänomistajia kasvupaikalle sopivien puulajien ja alkuperien käyttöön ja parempaan riskinhallintaan.
- Nostetaan esiin tavoitteellisen riistapolitiikan rooli ja tarve edistää monimuotoisempaa metsänuudistamista.
- Tarkastellaan ja mahdollisesti kiristetään metsätuholain muutoksen yhteydessä tuhopuumäärien vaatimuksia ja metsätuholain voimassaoloalueen laajentamista kaava-alueilla.

### *Metsien jättäminen metsätalouskäytön ulkopuolelle*

- Varmistetaan METSO-ohjelman jatkorahoituksessa, että yksityismetsien vanhat ja luonnontilaiset kohteet voidaan saada suojelun piiriin.
- Kokeillaan tuki-instrumenttia suojavyöhykkeiden jättämiseksi virtavesien rannoille.

### *Turvemaametsissä jatkuvan kasvatuksen edistäminen ja ojitusten välttäminen*

- Edistetään peitteistä metsänkasvatusta informaatio-ohjauksen keinoin erityisesti rehevissä korvissa, jotta kunnostusojituksen tarve ja toteuttaminen vähenevät.
- Esitämme, että metsäalan toimijat suorittaisivat Suometsäosaaja-osaamiskokeen ja edellyttävät urakoitsijoilta sitoutumista suometsänhoidon uusiin käytäntöihin ja viestimään uusista turvemaametsien hoitosuosituksista ja niiden hyödyistä metsänomistajille.
- Tarkastellaan metsätaloudellisten ojitusten ilmoitusvelvollisuuskynnyksen madaltamista ml. järeät maanmuokausmenetelmät (vesilain täsmentäminen)

### *Metsäpinta-alan yläpitäminen ja laajentaminen*

- Kehitetään maankäytön muutosten tilastointia ja vuosiseuranta sekä metsäpinta-alan muutosten vuosiseuranta.
- Ohjataan kaavoituksella laajoja pinta-aloja vaativien teollisen kokoluokan aurinkopaneelien sijoittumista pois metsämaalta.
- Edistetään vapaaehtoisia hiilimarkkinoita ja jakeluvuorituksen joustomekanismia.

- Esitetään metsäpinta-alan laajentamistuen valmistelua joutoalueiden metsitystuen ja siitä tehdyn vaikutusarvion pohjalta ja sen käyttöönottoa joutoalueiden ja vettämiseen soveltumattomien peltojen ja turvetuotannosta poistuneiden alueiden metsittämiseksi.

**Taulukko 2.** Käytössä olevat ja esille nousseet ohjauskeinot.

| Toimenpide                                                    | Olemassa olevat ohjauskeinot                                  |                      |                    | Esille nousseet ohjauskeinot                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                   |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Normi-ohjaus                                                  | Taloudellinen ohjaus | Informaatio-ohjaus | Normi-ohjaus                                                                                       | Taloudellinen ohjaus                                                                                                                | Informaatio-ohjaus                                                                                | Markkina-mekanismit                                                         |
| <b>Puuston kasvattaminen tiheämpänä</b><br>(hiilivuotoriski)  | metsä-laki                                                    |                      |                    | ++<br>metsälaki:<br>valvonnan<br>tehostaminen<br>- / +<br>metsälaki:<br>jäävän<br>puuston<br>määrä |                                                                                                                                     | ++<br>oikea-aikainen<br>taimikonhoito,<br>uudet<br>harvennusmallit,<br>kiertoajan<br>pidentäminen | +<br>toimialan<br>yhteinen<br>sitoumus<br>harvennus-<br>voimakkuu-<br>desta |
| <b>Kiertoaikojen pidentäminen</b><br>(hiilivuotoriski)        |                                                               |                      |                    | -- / ++<br>metsälaki:<br>läpimitta- ja<br>ikärajat<br>uudistushak-<br>kuille                       |                                                                                                                                     | ++<br>pidennetyn<br>kiertoajan<br>kasvatusmalli:<br>talousvaikutuk-<br>set, kohdevalinta          | ++<br>vapaaehtoiset<br>hiilimarkkinat                                       |
| <b>Metsänuudis-<br/>tamisen<br/>vauhdittaminen</b>            | metsä-laki                                                    |                      |                    | ++<br>metsälaki:<br>taimikon<br>perustamis-<br>ilmoitus                                            | --<br>ei tukea<br>lakisäätei-<br>seen vel-<br>voitteeseen                                                                           | ++<br>metsänhoito-<br>kampanjat,<br>koulutus,<br>viestintä                                        |                                                                             |
| <b>Tuhkalan-<br/>noituksen<br/>edistäminen</b>                | lannoit-<br>telaki                                            |                      |                    | +/-<br>lannoite-<br>vaatimusten<br>muutos                                                          | ++<br>METKA-<br>rahoitus                                                                                                            | ++<br>tietotuote<br>sopivista lannoit-<br>tuskohdeista                                            |                                                                             |
| <b>Metsän-<br/>lannoitus<br/>kivennäis-<br/>maalla</b>        | lannoit-<br>telaki                                            |                      |                    |                                                                                                    |                                                                                                                                     | ++<br>tietotuote<br>sopivista lannoit-<br>tuskohdeista                                            | ++<br>vapaaehtoiset<br>hiilimarkkinat                                       |
| <b>Jalostetun<br/>metsän-<br/>viljelyaineiston<br/>käyttö</b> | laki<br>metsän<br>viljely-<br>aineis-<br>ton<br>kau-<br>pasta |                      |                    |                                                                                                    | ++<br>metsän-<br>jalostus-<br>ohjelman ja<br>metsäpui-<br>den<br>siemen-<br>viljelysten<br>perusta-<br>mis-<br>ohjelman<br>rahoitus | ++<br>tietoa metsän-<br>jalostuksen<br>hyödyistä ja<br>alkuperän<br>merkityksestä                 |                                                                             |
| <b>Metsätuhojen<br/>ehkäisy</b>                               | metsä-<br>tuho-<br>laki                                       |                      |                    | ++<br>metsätuholain<br>muutos<br>+                                                                 |                                                                                                                                     | ++<br>sopiva puulaji ja<br>alkuperä,<br>metsätuhoriskit                                           |                                                                             |

|                                                                                                                     |                                                                   |  |  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     |                                                                   |  |  | metsälaki:<br>puulajien<br>alkuperä ja<br>kasvupaikka-<br>vaatimukset<br>++<br>riistapolitiikka,<br>myös<br>sekapuustoi-<br>suus      |                                                                                                                                 | +/-<br>hakkuukone-<br>datan<br>hyödyntäminen                                                                        |                                                                                                                         |
| Metsien<br>jättäminen<br>metsätalous-<br>käytön<br>ulkopuolelle/<br>Suojelu ja<br>suoja-alueet<br>(hiilivuotoriski) | luon-<br>non-<br>suoje-<br>lulaki,<br>metsä-<br>laki,<br>vesilaki |  |  | ++<br>synergiat<br>REDIII,<br>ennallistamis-<br>asetus,<br>metsäkato-<br>asetus                                                       | ++<br>METSO-<br>rahoitus                                                                                                        | ++<br>vanhojen ja<br>luonnontilaisten<br>metsien<br>kartoitus                                                       | ++<br>metsäsertifi-<br>kaatit,<br>puukaupan<br>monimuotoi-<br>suuslisät<br>+<br>luonnonarvo-<br>kauppa,<br>hiilikorvaus |
| Ojitusten<br>välttäminen ja<br>jatkuvan<br>kasvatuksen<br>edistäminen                                               | vesilaki                                                          |  |  | + / -<br>ilmoitusvelvol-<br>lisuuskynnyk-<br>sen madalta-<br>minen, ojituk-<br>sen luvanva-<br>raisuus, uudis-<br>ojituksen<br>kielto | + / -<br>jatkuvan<br>kasvatuk-<br>sen<br>tukeminen<br>+ / -<br>kunnostus-<br>ojituksen<br>verovähen-<br>nysoikeu-<br>den poisto | ++<br>ojituksen<br>tarveharkinta,<br>ojasyvyys,<br>vesiensuojelu,<br>jatkuvalle<br>kasvatukselle<br>sopivat kohteet | ++<br>metsäsertifi-<br>kaatit,<br>puukaupan<br>lisät                                                                    |
| Metsäkadon<br>välttäminen                                                                                           | MRL,<br>metsä-<br>kato-<br>asetus                                 |  |  | ++<br>kaavoitus,<br>aurinko-<br>voimaloiden<br>sijoittelu<br>+<br>maankäyttö-<br>muodon<br>muutoksista<br>ilmoittaminen               | ++<br>maankäy-<br>tönmuutos-<br>maksu                                                                                           |                                                                                                                     |                                                                                                                         |
| Metsityksen<br>edistäminen                                                                                          |                                                                   |  |  |                                                                                                                                       | ++ / -<br>metsitys-<br>tuki                                                                                                     |                                                                                                                     | ++<br>vapaaehtoiset<br>hiilimarkkinat                                                                                   |

Olemassa olevat ohjauskeinot:  ohjauskeino ei ole käytössä  ohjauskeino on käytössä

Esille nousseet ohjauskeinot:

+ tai ++

toivottava ohjauskeino

– tai – –

ei-toivottava ohjauskeino



## 7. Vaikutusarviot

Luonnonvarakeskuksen maa- ja metsätalousministeriölle tekemän vaikutusarvioinnin mukaan voidaan metsävarojen kehitykseen ja hiilinieluihin vaikuttaa monilla ohjauskeinoilla, joilla on myös erilaisia talousvaikutuksia.

### Metsävarojen kehitys ja hiilinielut

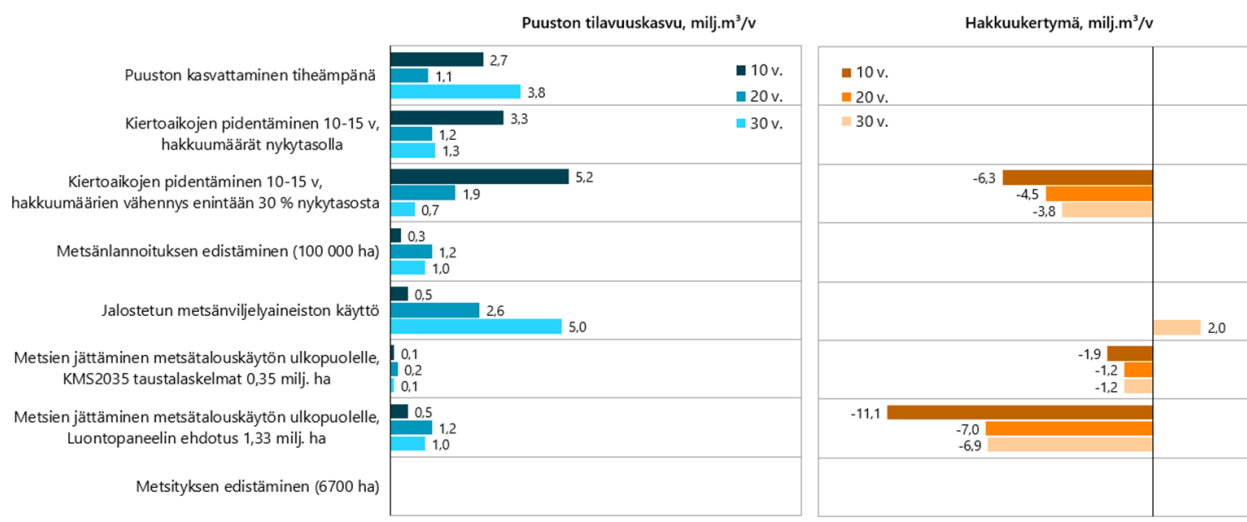
- Hoidettujen ja elinvoimaisten metsien kasvua ja hiilensidontaa voidaan tuntuvasti lisätä nostamalla puuston kasvatustiheyttä ja välttämällä liian voimakkaita harvennuksia varsinkin männiköissä. Jos toimenpiteet toteutetaan maltillisesti ja oikein kohdennettuna, vaikutukset hakkuukertymiin jäävät pieniksi.
- Maltillinen uudistamisjäreyden nostaminen lisää puuston kasvua ja hiilensidontaa etenkin hoidetuissa ja elinvoimaisissa kuusikoissa. Menetelmä ei kuitenkaan sovellu metsiin, joissa riski juurikääpä- tai kirjanpainajatuhoille on suuri.
- Metsänlannoituksella ja jalostetun viljelymateriaalin käytöllä voidaan merkittävästi lisätä kasvua puuntuotannon metsissä. Hiilinieluvaikutukset riippuvat siitä, miten lisääntynyt kasvu hyödynnetään; lisätäänkö metsien hiilensidontaa ja hiilivarastoja, vai lisätäänkö hakkuukertymiä.
- Kasvatusmenetelmästä riippumatta puuntuotannon metsien monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää luonnonhoitotoimien toteuttamista.

### Talous

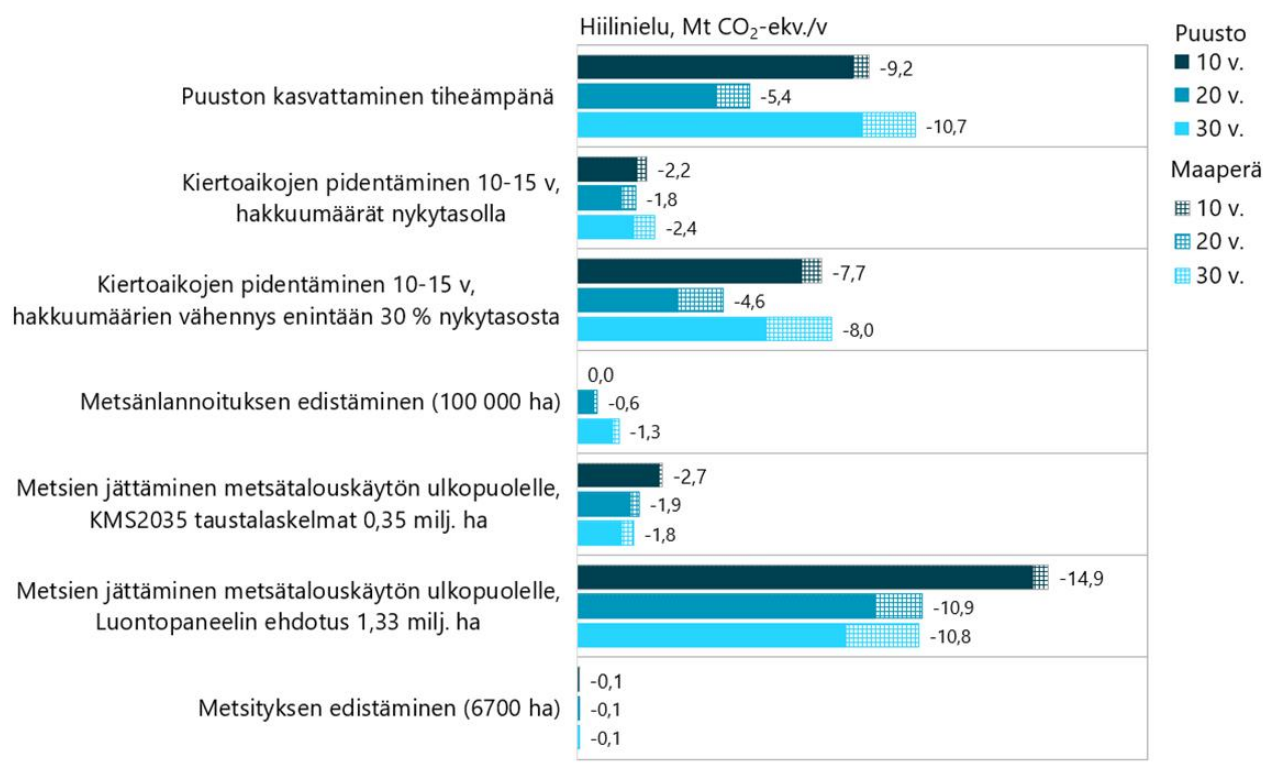
- Kansantalouden arvonalisä ja työllisyys alenevat sitä enemmän, mitä enemmän hakkuumahdollisuuksia rajoitetaan.

### Ohjauskeinot

- Ottaen huomioon arvioinnissa tarkastellut metsien päästövähennystoimet ja niihin liittyvät ohjauskeinot, parhaimmat vaikutusmahdollisuudet ovat metsänhoidon suosituksiin ja niiden käyttöön liittyvillä toimilla ja erityisesti sillä, että ilmastotavoitteita tukevat suositukset olisivat ns. oletusasetus. Tällä tarkoitetaan sitä, että jos metsänomistaja ei ilmaise erityisiä tavoitteita ja haluaan poiketa tästä suosituksesta, metsäammattilaiset toimisivat ilmastotavoitteita tukevien suositusten mukaisesti.
- Taloudellisilla tuilla olisi merkittävä kannustinvaikutus erityisesti niissä tapauksissa, joissa toimenpiteen toteuttamisesta aiheutuu tulonmenetyksiä tai kustannuksia. Taloudellisen tuen kannustavuus riippuu voimakkaasti toteutettavan tukiohjelman yksityiskohdista, tukitasosta ja ohjelman rahoituksen riittävyydestä.
- Useiden eriohjauskeinojen käyttäminen samanaikaisesti ja johdonmukaisesti edistäisi parhaiten käyttäytymisvaikutusten aikaansaamista.
- Ohjauskeinoja suunniteltaessa on tärkeää käydä läpi kaikki metsänomistajien päätöksentekoon vaikuttavat tekijät ja varmistaa, että nykyisessä ohjauskeinoympäristössä tai toimintatavoissa ei ole tekijöitä, jotka ohjaavat metsänomistajia toimimaan yhteiskunnallisten tavoitteiden vastaisesti.



**Kuva 3.** Tarkasteltujen skenaarioiden vaikutus puuston tilavuuskasvuun ja hakkuukertymään. Lähde: Luonnonvarakeskus.



**Kuva 4.** Tarkasteltujen skenaarioiden vaikutus puuston ja maaperän hiilinieluun.

## Viitteet

- Assmuth, A., Lintunen, J., Wejberg, H., Koikkalainen, K., Uusivuori, J. & Miettinen, A. 2022. Metsäkadon ilmastohaaitta ja hillinnän ohjauskeinot Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 96 s.
- Forsius, M., Heikkinen, R., Junttila, V., Kangas, J., Kosenius, A.-K., Kivinen, S., Kujala, H., Kumpula, T., Mäkelä, A., Ollikainen, M., Pekkonen, M., Tanhuanpää, T., Virkkala, R. 2024. Luonto- ja ilmastotavoitteet metsissä - miten niihin päästään? IBC-Carbon-hankkeen tutkimustulosten yhteenveto ja tutkimuspohjaisia suosituksia. 46 s.
- FSC. 2023. Suomen metsänhoidon FSC-standardi. Viitattu 15.10.2024. Saatavilla: [Metsänhoidon FSC-standardi | Forest Stewardship Council](#)
- Haakana, M., Haikarainen, S., Henttonen, M. H., Hirvelä, H., Hynynen, J., Launiainen, S., Mehtätalo, L., Miettinen, A., Mutanen, A., Mäkinen, H., Korhonen, K. T., Ollila, R., Pitkänen, J., Rätty, M., Salminen, H., Tikkasalo, O.-P., Tuomainen, T., Viitanen, T. & Vikfors, S. 2022. Luke. Suomen LULUCF-sektorin 2021–2025 velvoitteen toteutuminen. Helsinki. 48 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022123074123>
- Heiskanen, M., Bergström, I., Kosenius A.-K., Laakso, T., Lindholm, T., Mattsson, T., Mäkipää, R., Nieminen, M., Ojanen, P., Rankinen, K., Tolvanen, A., Viitala, E.-J. & Peltoniemi, M. 2020. Suometisien hoidon tuet ja niiden ilmasto-, vesistö- ja biodiversiteettivaikutukset: Kestävän metsätalouden määräaikaisen rahoituslain (Kemeralain) mukaisten tukien tarkastelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 81 s
- Hynynen, J., Huuskonen, S., Kujala, S.T., Kniivilä, M., Lehtonen, A., Melin, M., Albrich, K., Demmler, J., Haapanen, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Hirvelä, H., Honkaniemi, J., Hökkä, H., Kilpeläinen, H., Korhonen, K.T., Kärkkäinen, H., Kärkkäinen, K., Lehtonen, M., Luoranen, J., Martínez García, E., Miina, J., Mutanen, A., Mäkinen, H., Palmu, S., Salminen, H., Siipilehto, J., Siiskonen, H., Stenberg, L., Szejner, P. ja Tikkasalo, O.-P. 2024. Synteesiraportti: Metsien kasvun lisäämisen keinot ja vaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 92/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 52 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-985-7>
- Hynynen J., Korhonen K.T., Kärkkäinen L., Mehtätalo, L., Mutanen, A., Rautio, P. & Viitala, E.-J. (toim.) 2023. Metsälain ilmastovaikutusten arviointi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 49/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 88 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-696-2>
- Hökkä H., Laurén A., Stenberg L., Launiainen S., Leppä K., Nieminen M. 2021. Defining guidelines for ditch depth in drained Scots pine dominated peatland forests. Silva Fennica vol. 55 no. 3 article id 10494. 20 s. <https://doi.org/10.14214/sf.10494>
- 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). Valtioneuvoston kanslia Helsinki 2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-219-0>
- Korhonen K.T., Rätty M., Haakana H., Heikkinen J., Hotanen J.-P., Kuronen M. & Pitkänen J. 2024. Forests of Finland 2019–2023 and their development 1921–2023. Silva Fennica vol. 58 no. 5 article id 24045. <https://doi.org/10.14214/sf.24045>
- Lehto, T. & Ilvesniemi, H. (toim.) 2023. Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 146 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-714-3>
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s.

Luonnonvarakeskus. 2025. Viitattu 3.3.2025. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/uutiset/kasvihuonekaasuinventaarion-ennakkotiedot-2023-metsat-ovat-kaantyneet-paastolahteeksi-koska-puuston-nielu-ei-ena-riita-kattamaan-metsien-maaperan-paastoja>.

Luonnonvarakeskus. 2025. Taimikonhoidon vaikutus kuusentaimikoiden hiilitaseeseen 01. Viitattu: 3.3.2025. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/projektit/taimico2-01>

Luonnonvarakeskus 2024. Metsätalouden vesistö- ja ilmastopäästöjä voidaan hillitä välttämällä avohakkuita ja niihin liittyviä ojitustoimia. Policy Brief 2/2024 Saatavilla: <urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-885-0>.

Luonnonvarakeskus. 2023a. Kunnostusojitusta tehdään edelleen turhan raskaalla kädellä – maltillisemmasta ojasyvyydestä hyötyisi sekä puusto että ympäristö. Viitattu 3.3.2025. Saatavilla: [Kunnostusojitusta tehdään edelleen turhan raskaalla kädellä – maltillisemmasta ojasyvyydestä hyötyisi sekä puusto että ympäristö | Luonnonvarakeskus \(luke.fi\)](#)

Luonnonvarakeskus. 2023b. Hakkuukertymä ja puuston poistuma alueittain 2023. Viitattu: 3.3.2025. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma-alueittain-2023>

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry (MTK) & Svenska lantbruksproducenternas centralförbund SLC r.f (SLC) (toim.). 2024. MTK:n ja SLC:n luonnon monimuotoisuuden tiekartta maa- ja metsätaloudelle. 431 s. Saatavissa: [www.mtk.fi/luonnon-monimuotoisuus](http://www.mtk.fi/luonnon-monimuotoisuus) ja [www.slc.fi/bdfardplan](http://www.slc.fi/bdfardplan).

MMM. 2024a. Maankäytön muutosmaksun käyttöönoton vaikutusten arviointi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2024:1. Helsinki. 69 a. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-756-3>

MMM. 2024b. Maankäytön muutosmaksua valmistelleen työryhmän loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2024:2. Helsinki. 50 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-856-0>

MMM. 2023a. Maankäyttösektorin selvitys- ja valmistelutyöryhmän loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:17. Helsinki. 42 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-711-2>

MMM. 2023b. Kansallinen metsästrategia 2035. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:22. Helsinki. 57 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-740-2>

MMM. 2023c. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelmasta vuoteen 2030: Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:73. Helsinki. 136. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>

MMM. 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. Helsinki. 119 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>

PEFC Suomi 2024. Metsien kestävä hoidon ja käytön vaatimukset. PEFC FI 1002:2024. Helsinki. 61 s. [a859a609-e236-5ae6-addb-83bfc169cd94.pdf \(pefc.org\)](https://pefc.org/5ae6-addb-83bfc169cd94.pdf)

Puuta jalostavan teollisuuden tiekartta. Monimuotoisemmat metsät. 2023. [https://cdn.prod.website-files.com/5f44f62ce4d302179b465b3a/65423dc7c7654ce49227a74e\\_Puuta%20jalostavan%20teollisuuden%20monimuotoisuustiekartta%202023.pdf](https://cdn.prod.website-files.com/5f44f62ce4d302179b465b3a/65423dc7c7654ce49227a74e_Puuta%20jalostavan%20teollisuuden%20monimuotoisuustiekartta%202023.pdf)

Rissanen, A. J., Ojanen, P., Stenberg, L., Larmola, T., Anttila, J., Tuominen, S., Minkkinen, K., Koskinen, M. and Mäkipää, R. 2023. Vegetation impacts ditch methane emissions from boreal forestry-drained peatlands—Moss-free ditches have an order-of-magnitude higher emissions than moss-covered ditches. *Front. Environ. Sci.* 11:1121969. 16 s. doi: 10.3389/fenvs.2023.1121969

Silfver, T., Aakkula, J., Haakana, M., Haikarainen, S., Hirvelä, H., Hynynen, J., Mikola, J., Mutanen, A., Myllykangas, J.-P., Ollila, P., Salminen, H., Tuomainen, T., Viitanen, J., Vikfors, S. & Wall, A. 2024. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman skenaariotarkastelun päivitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 4/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 37 s.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Metsänhoito- ja metsänparannustyöt [verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Viitattu: 30.5.2024. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsanhoito-ja-metsanparannustyot>

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/ 2023. Metsänielujen kehityssuunnat vuosina 2021–2025 ja suhde EU-velvoitteisiin sekä ohjauskeinot nielujen vahvistamiseksi. Viitattu 3.3.2025. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/d2d9d79b-bc6c-489a-9d9c-54cc88faf104/content>

Tapio. 2024. Uudet suositukset metsien harvennukseen ja luonnonhoitoon on julkaistu [verkkojulkaisu]. Viitattu: 3.3.2025. Saatavilla: <https://tapio.fi/tiedotteet/uudet-suositukset-metsien-harvennuksiin-ja-luonnonhoitoon-on-julkaistu/>

TEM. 2023. Vähähiilisyystiekarttojen päivittäminen 2024. [verkkojulkaisu]. Viitattu: 3.3.2025. Saatavilla: <https://tem.fi/vahahiilisyystiekarttojen-paivittaminen>

Tilastokeskus. 2024a. Viitattu: 3.3.2025. Saatavilla: [Kasvihuonekaasut 2022, viralliset tiedot - Tilastokeskus \(stat.fi\)](#)

Tilastokeskus. 2024b. Viitattu: 3.3.2025. Saatavilla: [Sähköntuotantorakenteen muutos mahdollisti kasvihuonekaasupäästöjen tuntevan laskun vuonna 2023 - Tilastokeskus \(stat.fi\)](#)

Tilastokeskus. 2024c. Viitattu: 3.3.2025. Statistics Finland 2024. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2022. National Inventory Document under the UNCCFF. Submission to the European Union. 15 March 2024. Saatavilla: [PREFACE \(stat.fi\): https://stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi\\_nid\\_eu\\_2022\\_2024-03-15\\_v2.pdf](#)

Valtioneuvosto. 2023. Vahva ja välittävä Suomi: Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8>

VTV. 2023. Yksityismetsätalouden tuet ja korvaukset - Puuntuotannon edistäminen ja luonnon monimuotoisuus. Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastuskertomukset 13/2023. <http://urn.fi/urn:isbn:978-952-499-542-9>

Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.) 2024. Metsätuhot vuonna 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 101 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-906-2>