



Selvitys maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman arvioinnin tueksi

Maa- ja metsätalousministeriön webinaari: Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti & maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman väliarviointi

Janni Kunttu BDO Oy

5.11.2025

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Selvitys maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman arvioinnin tueksi

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma julkaistiin 2022, ja sen väliarviointi tehdään MMM:n toimesta vuonna 2025 ja 2026 alkuvuoden aikana.

Tämän hankkeen tarkoituksena oli tuottaa selvitys väliarvioinnin tueksi.

1.

Arvioida MISU-toimenpiteiden toteutumista ja haasteita

2.

Tunnistaa toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset MISUn luonnin jälkeen sekä ennakoida todennäköisiä trendejä vuoteen 2035 mennessä

3.

Kuinka toimintaympäristön muutokset saattavat vaikuttaa maankäyttösektorin ilmastovaikutuksiin vuoteen 2035 mennessä

4.

Tunnistaa, onko tarpeen ja millaisilla muutoksilla MISU saavuttaisi perusskenaarioon (WEM-P, PEIKKO (uudempi KEITO)) nähden lisäistä vuosittaista ilmastohyötyä -3 Mt CO₂ vuoteen 2035 mennessä

5.

Arvioida toimenpiteiden vaikutukset ilmastoon, sopeutumiseen, biodiversiteettiin ja kustannuksiin

Hankkeen menetelmät

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

- Scopus (2015-2025): 3839 artikkelia, joista 81 valittiin soveltuvuuden perusteella.
- 54 artikkelia analysoitiin ilmasto-, biodiversiteetti-, sopeutumis- ja kustannusvaikutusten arvioimiseksi Suomessa.
- Lisäksi haettiin täydentäviä lähteitä manuaalisesti toimenpiteistä ja toimintaympäristön muutoksista.

22 asiantuntijahaastattelua

- Osallistujia maatalouden, metsäalan, energiasektorin ja ympäristöalan toimijoista, viranomaisista ja tutkijoista.
- Selvitettiin toimintaympäristön muutoksia, toimenpiteiden toteutumista, haasteita ja kehittämistarpeita.

2 osallistavaa työpajaa (asiantuntijapaneeli, sama matriisi kuin asiantuntijahaastatteluissa sektoreiltaan)

- 1. työpajassa ennakoitiin todennäköisiä trendejä vuoteen 2035.
- 2. työpajassa Backcasting-menetelmällä määritettiin askel askeleelta välitavoitteet, toimenpiteet, sekä jalkauttamiskeinot -3 Mt CO₂/a lisäisen ilmastohyödyn saavuttamiseksi vuoteen 2035 mennessä.

Kevytmallinnukset muutoksista aiheutuviin indikatiivisiin määreisiin

- Metsämallinnus (Python): simuloi puuston kehitystä 2025-2040 viiden vuoden jaksoissa, sisältäen kasvun, poistuman ja hiilivaraston muutokset.
- Pohjana WEM-P (PEIKKO) oletukset sekä EFISCEN-inventaario metsien rakenteesta
- Puuvirtamallinnus ja HWP-laskenta: arvioi hakkuukertymän jakautumisen tuotteisiin ja puutuotteiden hiilivaraston muutokset IPCC (2006, revised 2019) -mukaisesti

SYNTEESI: Päätelmät ja suositukset koostettu hyödyntäen kaikkien osioiden tuloksia

Huomioita hankkeen menetelmiin

Selvitys maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman arvioinnin tueksi

- ❑ **Asiantuntijapaneeli** ei edusta kaikkien mielipidettä eri sektoreilla
 - ❑ Asiantuntijoiden mielipiteet riippuvat yksilöiden taustoista ja arvomaailmasta
 - Tarkoituksena oli valikoida asiantuntijoita, joilta saadaan toisistaan eriäviä näkökulmia. Työpajoissa käytettiin menetelmää joka toi kaikkien näkemykset esille siitä huolimatta, edustiko yksittäistä mielipidettä 10 vai 1 asiantuntijaa
- ❑ **Kevytmallinnuksessa** ei pyritty mallintamaan uudestaan perusskenaariota, vaan käytettiin perusskenaariota (PEIKKO WEM-P) oletusten taustalla ja testattiin, millaisia muutoksia esimerkiksi 'puustolajijakauman-, maankäytön muutoksien-, tai uusien harvennusrajojen soveltaminen voi tuottaa perusskenaarioon nähden
 - ❑ Lisäksi tarkasteltiin vain osaa toimenpiteistä ja muutoksista, niin kuin myös vain osaa hiilivarastoista. Toimenpidekohtaiset min-max arviot olivat ensisijaisia kokonaisuuden tarkastelussa.
- ❑ **Kirjallisuuskatsauksessa** on haarukoitu min-max arvioita ilmastovaikutuksista toimenpidekohtaisesti, nämä kuitenkin riippuvat alueellisista olosuhteista eli ovat yleistyksiä (sama pätee biodiversiteettivaikutuksiin sekä vaikutuksiin sopeutua ilmastonmuutokseen, ja kustannusvaikutuksiin)
- ❑ Hankkeessa keskityttiin maankäyttösektoriin kokonaisuutena, **aluetasoissa** toimenpiteiden toteuttamisen mahdollisuuksiin on eroja
- ❑ Hankkeessa ei pyritty *ennustamaan* tulevia muutoksia, vaan ***ennakoimaan todennäköisiä kehityssuuntia toimintaympäristössä***

Hankkeen tulokset: Nostoja toimintaympäristön muutoksista

- ❑ Ilmastonmuutos muuttaa nopeasti Suomen maankäytön ja metsätalouden edellytyksiä. Talvien lyheneminen ja sään ääri-ilmiöiden, kuten myrskyjen ja kuivuusjaksojen, lisääntyminen heikentävät metsien kasvua ja lisäävät tuhoriskejä
 - ❑ Kuusettumisen jatkuminen lisää kuivuus- ja myrskytuhojen todennäköisyyttä erityisesti Etelä- ja Keski-Suomessa. Abioottisten tuhojen riskin arvioidaan kasvavan noin 20-30 % vuoteen 2035 mennessä verrattuna nykytilaan, mikä heikentää metsien hiilivarastoja.
 - ❑ Lämpenevä ilmasto ja yksipuolinen metsärakenne lisäävät kirjanpainajatuhojen todennäköisyyttä jopa 40-50 %, ja hirvivahinkojen arvioidaan lisääntyvän 15-20 %, mikä pienentää puuston kasvupotentiaalia.
 - ❑ Turvemaiden ja turvepeltojen kuivumisen seurauksena maaperäpäästöt kasvavat ja metsien sopeutumiskyky heikkenee, ellei vesitaloutta palauteta luonnonmukaisemmaksi.
- ❑ Maatuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen lisää metsäkatoa noin +1400 ha vuodessa enemmän kuin perusskenaariossa (PEIKKO WEM-P) arvioitiin (perustuen EK:n dataikkunan hanketietoihin, joissa investointipäätöksen saaneet ja rakennusvaiheessa olevat hankkeet oletettiin 100 % toteutuviksi, ja suunnittelu- ja selvitysvaiheessa olevista hankkeista 50 %). Lisäksi tapahtuu metsäkatoa kasvukeskusten ja infrastruktuurin laajenemisen myötä tietyillä alueilla (tosin osassa Suomessa tapahtuu autioitumista)
 - ❑ Vaikka osuus on pieni koko metsäalaan verrattuna, vaikutukset ilmastoon ovat suuria
 - ❑ Aurinko- ja maatuulivoiman lisääntyminen yhdessä vetytalouden kanssa arvioitiin lisäävän mm. sähkökattilainvestointeja sekä teollisuuden sähköistymistä, jolloin primääripuun poltto voi maltillisesti vähentyä vuoteen 2035 mennessä.
- ❑ Toimintaympäristön muutokset voivat heikentää maankäyttösektorin hiilinielua vuosittain +1,13 - +1,67 Mt CO₂ vuoteen 2035 mennessä verrattuna perusskenaarioon.

Poimintoja hankkeen suosituksista

- ❑ **MISU:n toimenpidepaletin kytkeminen paremmin metsä/sopeutumisstrategioihin: Metsätuhojen ennakointi ja riskienhallinta osaksi MISU-toimenpiteitä**
 - ❑ Erityisesti tekoäly- ja satelliittipohjaisten järjestelmien hyödyntäminen tuhoriskien ennakointiin ja toimenpiteiden kohdentamiseen alueille, joissa riski on suurin
- ❑ **MISU:n toimenpidepaletin kytkeminen paremmin metsästrategiaan**
 - ❑ Sekapuustoisuuden ja lehtipuuosuuden lisääminen sekä vapaaehtoisen suojelun vahvistaminen osaksi ilmastomuutoksen hillintätoimia
 - ❑ Tapion uusien metsänhoitosuosituksen jalkauttaminen informaatio-ohjauksella (suurempi alkutiheys, loivemmat harvennukset, maltillisesti pidennetyt kiertoajat)
- ❑ **Tavoitteiden kasvattaminen MISUn toimenpiteissä**
 - ❑ Turvemaiden ja turvepeltojen vedenpinnan nostoon, vettämiseen ja kosteikkoviljelyyn liittyvät toimenpiteet: vedenpinnan noston ja kosteikkoviljelyn ilmastohyöty jopa -1,5 Mt CO₂ vuoteen 2035 mennessä; potentiaalia lisätä 50-100 %, jos kuolinpesien aktivointi ja asiantuntijapalveluiden lisääminen maanomistajien käyttöön onnistuisi
 - ❑ Joutomaiden metsitys: kirjallisuuskatsauksen mukaan keskimäärin -0,15 Mt CO₂/a suurempi ilmastohyöty kuin alkuperäisissä MISU-laskelmissa; kuolinpesien aktivointi keskeinen toteutuksen este ja potentiaalin avaaja
 - ❑ Typpi- ja tuhkalannoitukset: asiantuntijoiden mukaan voidaan lisätä nykyisestä selvästi: jopa 60 000 ha/a typpilannoitusta kivennäismailla ja 60 000 ha/a tuhkalannoitusta turvemaiden vuoteen 2035 mennessä
- ❑ **Synergiat toimenpiteiden välillä**
 - ❑ Esim. Tuhkalannoituksen tuen yhteyteen voitaisiin sisällyttää ehto rehevien turvemaiden kunnostusojituksen välttämiseksi tai ojan syvyyden vähentämiseksi, jolloin saavutetaan ilmasto-, vesi- ja maaperähyötyjä samanaikaisesti
- ❑ **Maankäytön muutosten hillintä sekä tapahtuneiden muutosten vaikutusten hillintä:**
 - ❑ Metsämaan muuttuessa rakennetuksi maaksi tulisi asettaa vaatimus ilmastohaittojen ja biodiversiteettivaikutusten ehkäisemisestä aluesuunnittelun kautta, sekä suunnitelma negatiivisten vaikutusten hillitsemiseksi (esim. tulvariskien huomiointi)

Poimintoja hankkeen suositusten vaikutuksista

❑ Kustannukset

- ❑ Tuhoriskien ennakointi- ja seurantajärjestelmä (AI + satelliittidata) kasvattaa hallinnollisia- ja seurantakuluja, mutta tuhojen ehkäisy maksaa itsensä moninkertaisesti takaisin vältettyinä menetyksinä
- ❑ Asiantuntijaohjauksen ja neuvonnan lisääminen maanomistajille kasvattaa toteutuskustannuksia, mutta parantaa toimeenpanon vaikuttavuutta.
- ❑ Keskimääräinen kustannus vaihtelee edellisissä toimenpiteissä 20-50 €/t CO₂. Vapaaehtoisen suojelun määrärahojen kasvattaminen lisää menoja, mutta kompensoisi maankäytön muutosten aiheuttamia biodiversiteettihaittoja (elinympäristöjen pirstoutuminen ja lajikato)

❑ Biodiversiteetti ja sopeutuminen ilmastonmuutokseen

- ❑ Suositukset lisäävät maankäyttösektorin resilienssiä ja vähentävät ilmatoriskien (tuhot, kuivuus, tulvat) vaikutuksia
- ❑ Sekapuustoisuuden lisääminen parantaa metsien sopeutumiskykyä ja ekosysteemin monimuotoisuutta, vähentäen samalla tuhoriskejä. Huom! Hirvituhoja silti joutuu ennakoimaan ja hillitsemään enenevissä määrin
- ❑ Turvemaiden ja turvepeltojen vesitalouden hallinta hidastaa maaperäpäästöjä, ehkäisee kuivumista ja tukee luonnon monimuotoisuutta kosteikkojen palautumisen kautta

❑ Ilmastovaikutukset

- ❑ Jos mitään riskejä ei ennakoida ja toimenpiteiden tehokkuutta paranneta, ja ennakoidut toimintaympäristön muutokset realisoituvat, maankäyttösektorin nielu heikkenee arviolta **+1,1 - +1,7 Mt CO₂/a vuoteen 2035 mennessä** (ja enemmän, jos tuhoriskit realisoituvat)
- ❑ Sen sijaan suosituksilla -kuten uusilla metsänhoidon suosituksilla, sekapuuston lisäämisellä, tehostetuilla MISU toimenpiteillä - nielua voidaan vahvistaa **-3 - -4 Mt CO₂ vuoteen 2035 mennessä**.



Kiitos!

Yhteystiedot: janni.kunttu@bdo.fi

‘BDO’, ‘we’, ‘us’, and ‘our’ refer to one or more of BDO International Limited, its network of independent member firms (‘the BDO network’), and their related entities.

The BDO network is an international network of independent public accounting, tax and advisory firms which are members of BDO International Limited and perform professional services under the name and style of BDO (hereafter: ‘BDO Member Firms’). BDO International Limited is a UK company limited by guarantee. It is the governing entity of the BDO network.

Service provision within the BDO network is coordinated by Brussels Worldwide Services BV, a limited liability company incorporated in Belgium. Each of BDO International Limited, Brussels Worldwide Services BV and the BDO Member Firms is a separate legal entity and has no liability for another entity’s acts or omissions. Nothing in the arrangements or rules of the BDO network shall constitute or imply an agency relationship or a partnership between BDO International Limited, Brussels Worldwide Services BV and/or the BDO Member Firms. Neither BDO International Limited nor any other central entities of the BDO network provide services to clients.

BDO is the brand name for the BDO network and for each of the BDO Member Firms.

© Brussels Worldwide Services

