

Toimintasuositukset

Monitavoitteiset metsät muuttuvassa ilmastossa

Kuinka sopeutumiskykyisiä metsät ovat muuttuvan ilmaston tuomiin haasteisiin?

Miten erilaiset metsänhoidon vaihtoehdot vaikuttavat ekosysteemi-palveluihin?

Hankkeen nimi:
Tulevaisuuden monitavoitteiset metsät ja niihin kohdistuvat riskit muuttuvassa ilmastossa (FOSTER)

Tekijät:
Luonnonvarakeskus, Helsingin yliopisto ja Ilmatieteen laitos



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Hankkeen tiivistelmä

Muuttuva ilmasto kohdistaa metsiin ja metsänhoitoon useita haasteita, kuten lisääntyneitä puustotuhoriskejä. Samanaikaisesti metsiin kohdistuu odotuksia ja vaatimuksia monipuolisten ekosysteemipalveluiden tuottamisesta. Tulevaisuudessa tarvitsemekin ilmastokestäviä metsiä ja metsänhoitomenetelmiä, jotka pystyvät turvaamaan erilaiset metsien tuottamat ekosysteemipalvelut ja luonnon monimuotoisuuden. Tulevaisuuden monitavoitteiset metsät ja niihin kohdistuvat riskit muuttuvassa ilmastossa (FOSTER) -hankkeessa olemme tutkineet ilmaston ja erilaisten tuhonaiheuttajien sekä erilaisten metsänhoitoskenaarioiden vaikutuksia metsiin ja niiden tuottamiin ekosysteemipalveluihin.

Hankkeessa olemme hyödyntäneet olemassa olevia tietovarantoja tehokkaasti ja simuloineet erilaisten mallien avulla metsien kehitystä muuttuvassa ilmastossa. Tutkimustuloksemme osoittavat, että puustotuhoriskit ja niiden vaikutukset metsien kasvatukseen kasvavat ilmaston muutoksen myötä. Tulokset myös osoittavat, että ilmastomuutoksen hillintä metsien hiilivarastoja kasvattamalla on mahdollista hallituin riskein lyhyellä aikajänteellä. Sopeutumiseen tähtääviä toimenpiteitä, kuten sekapuustoisuuden lisäämistä, on harkittava metsien uudistamisen yhteydessä jo nyt.

Merkittävimpana haasteena tulevaisuuden osalta voidaan hankkeesta nostaa ilmastomuutokseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin liittyvät epävarmuudet. Esimerkiksi erilaiset tuhonaiheuttajat ovat riippuvaisia vuotuisista sääolosuhteista, ja sään ääri-ilmiöillä on merkittävä vaikutus näihin. Tutkimuksen osalta merkittävimpiä haasteita ja tietopuutteita ovat 1) mikroilmaston vaikutukset ja niiden huomiointi, 2) pienten hirvieläinten vaikutukset metsiin, ja 3) erilaisten tuhonaiheuttajien riippuvuus ilmaston muutoksesta ja tuhojen väliset vuorovaikutukset.

Hankkeen tulosten perusteella suositamme, että metsänhoidossa on kohdennettava toimenpiteitä niin ilmastomuutokseen hillintään (varttuneet metsiköt) kuin sopeutumistoiimiin (uudistettavat metsiköt). Päätöksiä toimenpiteiden kohdentamisesta tehtäessä korostamme sitä, että metsänhoidon valinnoilla on erilaisia vaikutuksia metsien tuottamiin eri ekosysteemipalveluihin.

Tietolaatikko. *Metsätuhoja, puustotuhoja vai luontaista häiriödynamiikka?*

Erilaiset metsiin kohdistuvat tuhoriskit ovat puhuttaneet viime aikoina runsaasti. Kanadan metsäpalot ja Keski-Euroopan mittavat kirjanpainajatuhot ovat saaneet huomiota mediassa. FOSTER-hankkeessa olemme tarkastelleet tuhojen kehitystä muuttuvassa ilmastossa Suomessa.

Erilaiset häiriöt ovat osa metsien luontaista kehitystä, mutta niiden aiheuttaessa taloudellisia tai muita tappioita, voidaan puhua tuhoista. Tuhot kohdistuvat pääasiassa puustoon ja metsä itsessään ei tuhoudu. Siksi käytämme tässäkin dokumentissa termiä puustotuhot.

Johdanto

Metsien rooli ilmastomuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa on merkittävä, mutta kehitystä uhkaavat muun muassa erilaiset puustotuhoriskit.

Metsät ja niiden kyky sitoa ja varastoida hiiltä ovat merkittävässä roolissa Hiilineutraali Suomi 2035 -tavoitteen saavuttamisessa. Metsänhoidon muutoksilla voidaan vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja merkittävästi. Metsänhoidon valinnat kuitenkin vaikuttavat eri tavoin metsien tuottamiin ekosysteemipalveluihin sekä metsäluonnon monimuotoisuuteen. Lisäksi erilaisten puustotuhojen merkitys metsien kykyyn varastoida ja sitoa hiiltä kasvaa ilmaston muuttuessa. Tuhoriskit ovat kuitenkin hallittavissa.

Puustotuhojen yhteenlaskettu vuotoinen kustannus Suomessa on tällä hetkellä keskimäärin noin 100 miljoonaa euroa riippuen talouslaskennan taustaoletuksista. Merkittävimpiä tuhonaiheuttajia ovat muun muassa juurikäpälä, kirjanpainaja, tuulituhot ja hirvieläimet. Ilmastomuutoksen odotetaan voimistavan monien tuhonaiheuttajien vaikutuksia. FOSTER-hankkeen tavoitteena on ollut tutkia tulevaisuuden monitavoitteisia metsiä muuttuvassa ilmastossa sekä erityisesti niihin kohdistuvia puustotuhoriskejä.



Kuva 1. FOSTER-hankkeessa on tutkittu puustotuhojen, ilmastomuutoksen ja metsänhoidon ja maankäytön vaikutuksia metsien erilaisiin ekosysteemipalveluihin.

Aineisto ja menetelmät

Tietovarantojen tehokasta käyttöä uusien näkökulmin

Hankkeessa hyödynnettiin tehokkaasti olemassa olevia aineistoja sekä avoimia aineistolähteitä. Pieniä hirvieläimiä koskevissa tutkimuksissa hyödynnettiin Luken GPS-panta-aineistoja sekä alan tieteellistä kirjallisuutta. Luken keräämää Valtakunnan Metsien Inventointi (VMI) -aineistoa hyödynnettiin lisäksi monin eri tavoin. Metsien tulevaisuuden kehityksen kuvaamisessa erilaiset simulaatiomallit olivat hankkeen tärkeimpiä työkaluja ja niiden toimintaa on tarkasteltu käyttäen Luken pitkäkestoisia metsän kasvun ja metsänhoidon kokeita.

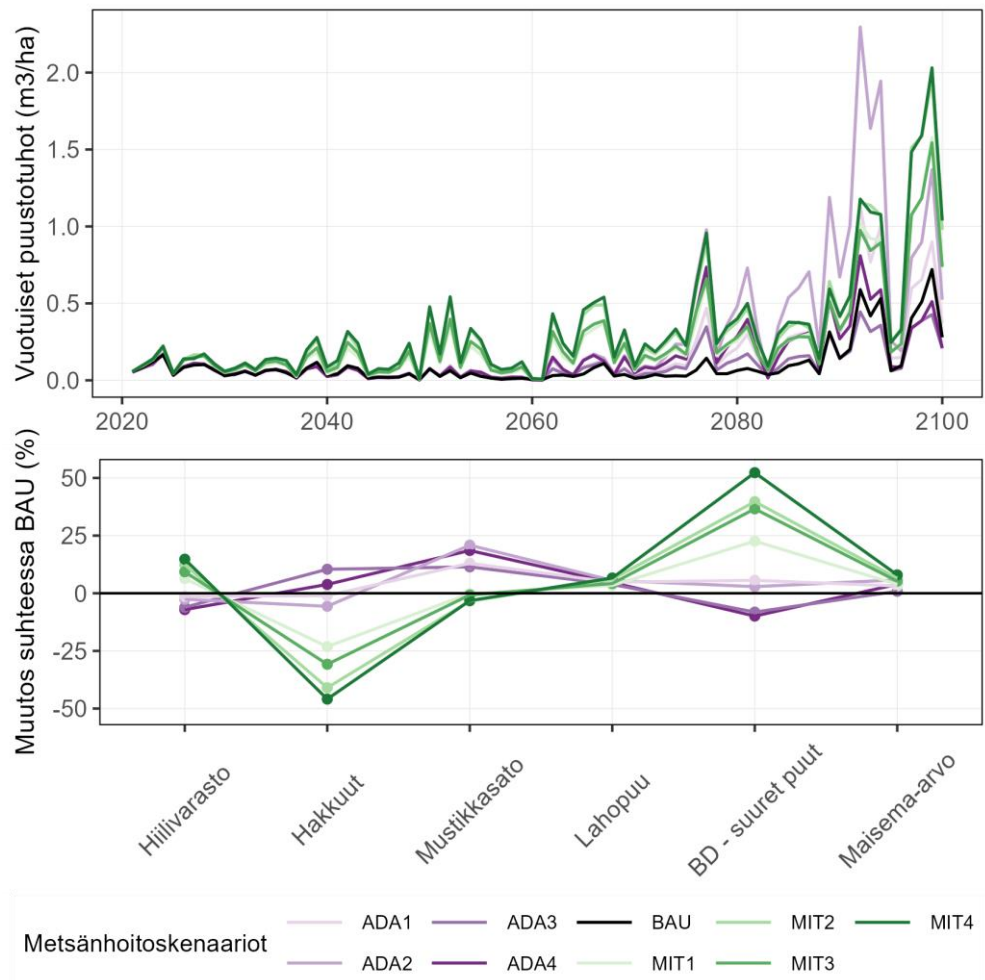
Tutkimusmenetelminä hankkeessa hyödynnettiin erilaisia malleja. Ilmastomuutosta ja metsien mikroilmastoa kuvattiin erilaisten mallien tuottamilla tuloksilla, hirvivahinkojen kehitystä varten kehitettiin ennustemalli, sekä metsien kehitystä muuttuvassa ilmastossa tarkasteltiin erilaisten simulaatiomallien avulla. Erilaiset mallinnusratkaisut ja skenaariot ovat erinomainen tapa luoda kuvaa tulevaisuuden mahdollisista kehityspoluista. Niitä tulkitessa on kuitenkin tärkeää muistaa, että mallit ovat yksinkertaistettuja oletuksia todellisuudesta ja niihin sisältyy erilaisia ja eritasoisia epävarmuuksia.

Tulokset, niiden vaikuttavuus ja johtopäätökset

Metsänhoidon valinnat vaikuttavat monin eri tavoin metsistä saataviin ekosysteemi-palveluihin.

Hankkeen tulokset osoittavat, että puustotuhojen riskit kasvavat ilmaston muuttuessa, mutta pysyvät maltillisina vielä tulevina vuosikymmeninä (Kuva 2, ylä). Hiilivarastojen kasvattaminen on mahdollista esimerkiksi kiertoaikoja pidentämällä sekä kohdentamalla metsien suojelua runsaspuustoisiin kohteisiin (MIT1-4). Tällä on myös positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, mutta tuhoriskit kasvavat ja hakkuumahdollisuudet vähenevät. Ilmastonmuutoksen hillintä on tärkeää kuitenkin myös juuri tuhoriskien kehityksen kannalta. Ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävät toimet (ADA1-4) vähentävät tuhoriskejä ja lisäävät hakkuumahdollisuuksia, mutta toisaalta pienentävät hiilivarastoja.

Tulokset ovat ensimmäinen avaus eri tuhoriskien vaikutuksesta Suomen metsiin muuttuvassa ilmastossa. Kokonaisvaltainen metsänhoitomenetelmien arviointi eri ekosysteemi-palvelut huomioiden osoittaa, että parhaan metsänhoitoskenaarion valinta on mahdotonta, vaan ilmaston muutoksen myötä tarvitaan sekä hillintää että sopeutumista oikein kohdennettuina (Kuva 2).



Kuva 2. Ylä: Metsätuhojen kehitys ja vaikutukset metsiin voimistuvat ilmaston muuttuessa. Metsänhoidon valinnoilla voidaan kuitenkin vaikuttaa. Ala: Metsänhoidon valinnat vaikuttavat eri tavoin metsien tuottamiin ekosysteemi-palveluihin.

Tulevaisuuden haasteet

Ilmastonmuutoksen liittyvät epävarmuudet moninkertaistuvat esimerkiksi puustotuhojen kohdalla.

Tulevaisuuteen ja sen ennakkointiin liittyvinä merkittävimpinä haasteina nousivat hankkeen aikana ilmastonmuutokseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin liittyvät epävarmuudet sekä sään ääri-ilmiöt ja erityisesti riippuvuudet puustotuhoihin. Näihin liittyvät epävarmuudet vaikeuttavat päätöksentekoa merkittävimmin. Ilmastomuutoskenaarioiden lisäksi myös puiden ja niiden tuholaisten reagoinnissa muuttuvaan ilmastoon on epävarmuuksia. Tämä lisää epävarmuuksien määrää, mutta kehityksen suunnat ovat silti selkeitä.

Tutkimuksen osalta hankkeen aikana nousseita merkittävimpiä tietopuutteita ovat:

- mikroilmaston vaikutukset ja niiden huomiointi
- pienten hirvieläinten vaikutukset metsiin
- tuhonaiheuttajien väliset vuorovaikutukset.

Toimintasuositukset

Metsien käyttö ilmastonmuutoksen hillinnässä mahdollista hallituin riskein

Suositus 1. Hiilivarastojen lisäys on mahdollista muun muassa metsien kiertoaikoja pidentämällä, mutta sopivien kohteiden tunnistaminen on tuhoriskien kannalta tärkeää. Tuhoriskit tietyillä kohteilla lisääntyvät, mutta hiilivarastojen lisäyksestä saatavat hyödyt kompensoivat näitä kansallisella tasolla. Ilmastonmuutoksen hillinnällä on myös suorat vaikutukset tuhoriskien pienentämiseen tulevaisuudessa.

Suositus 2. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on tarpeellista jo nyt metsiä uudistettaessa. Metsänomistajien on jo nyt varauduttava tulevaisuuden kasvaviin tuhoriskeihin lisäämällä erityisesti lehtipuuston osuutta. Haasteita uudistamiseen aiheuttavat kuitenkin hirvieläimet, joiden vaikutuksista esim. sekapuuston ja lehtipuuden uudistamiseen tulisi päätöksenteon tueksi saada mitattua tietoa.

Suositus 3. Metsänhoidon toimintamalleista päätettäessä on huomioitava, että ensisijaisen tavoitteen (esim. hiilivarastojen kasvattaminen) lisäksi ne vaikuttavat moneen muuhun ekosysteemipalveluun eri tavoin. Koska metsiin kohdistuu monia tavoitteita, päätöksenteon pohjana on mahdollista ja suotavaa käyttää analyysia siitä kuinka ehdotetut toimintamallit esimerkiksi ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävinä vaikuttavat muihin ekosysteemipalveluihin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Tarkempi lukeminen

Honkaniemi, J., Albrich, K., Repo, A., Aalto, J., Graf, L., Haikarainen, S., Huitu, O., Hantula, J., Hynynen, J., Jantunen, A., Kolstela, J., Lehtonen, I., Matala, J., Nikula, A., Poutanen, J., Salminen, H. & Vauhkonen, J. 2024. Multifunctional forests and their risks under climate change. *Natural Resources and Bioeconomy Studies* 28/2024. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 59 p.

Hantula, J., Ahtikoski, A., Honkaniemi, J., Huitu, O., Härkönen, M., Kaitera, J., Koivula, M., Korhonen, K.T., Lindén, A., Lintunen, J., Luoranen, J., Matala, J., Melin, M., Nikula, A., Peltoniemi, M., Piri, T., Räsänen, T., Sorsa, J.-A., Strandström, M., Uusivuori, J. & Ylioja, T. 2023. Metsätuhojen kokonaisvaltainen arviointi : METKOKA-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 140 s.