



ILMATIETEEN LAITOS

Tulevaisuuden monitavoitteiset metsät ja niihin kohdistuvat riskit muuttuvassa ilmastossa (FOSTER) Juha Honkaniemi



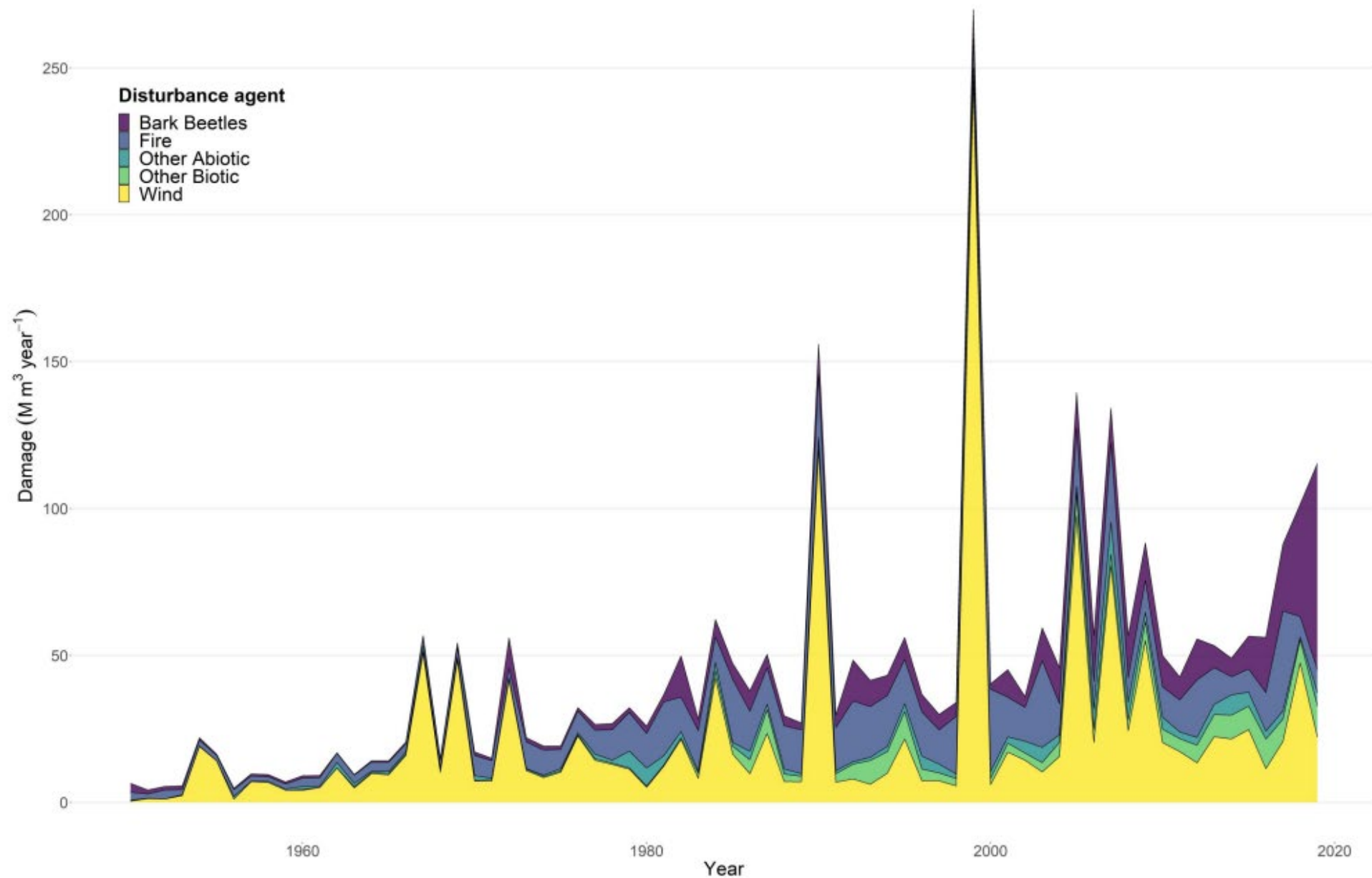


FIGURE 3 Total reported damage caused by natural disturbance in Europe between 1950 and 2019.

Hankkeen tavoite

Tuottaa metsänhoidon ja maankäytön ratkaisuja, joissa huomioidaan sekä muuttuvat tuhoriskit että metsien monitoiminnallisuus.

Pääkysymykset

- Kuinka sopeutumiskykyisiä metsät ovat muuttuvan ilmaston tuomiin haasteisiin eri aikajänteillä?
- Minkälaisia synergioita ja ristiriitoja erilaisten metsänhoidon ja maankäytön skenaarioiden välille syntyy monitavoitteisilla mittareilla mitattuna?

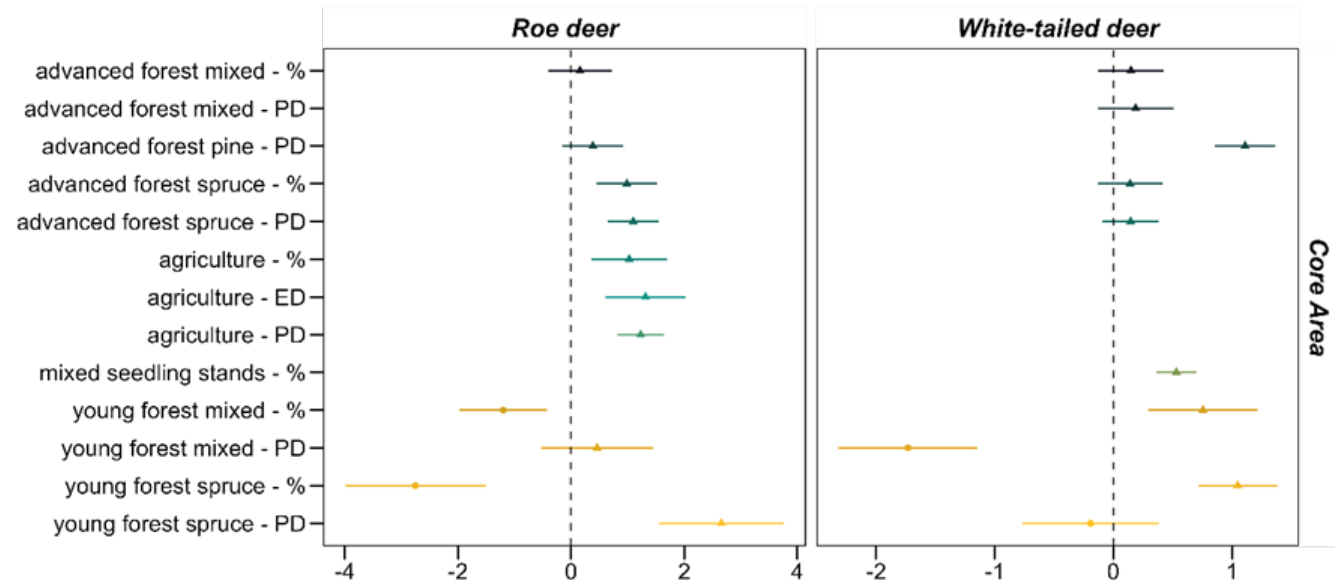


FOSTER tutkijoita:

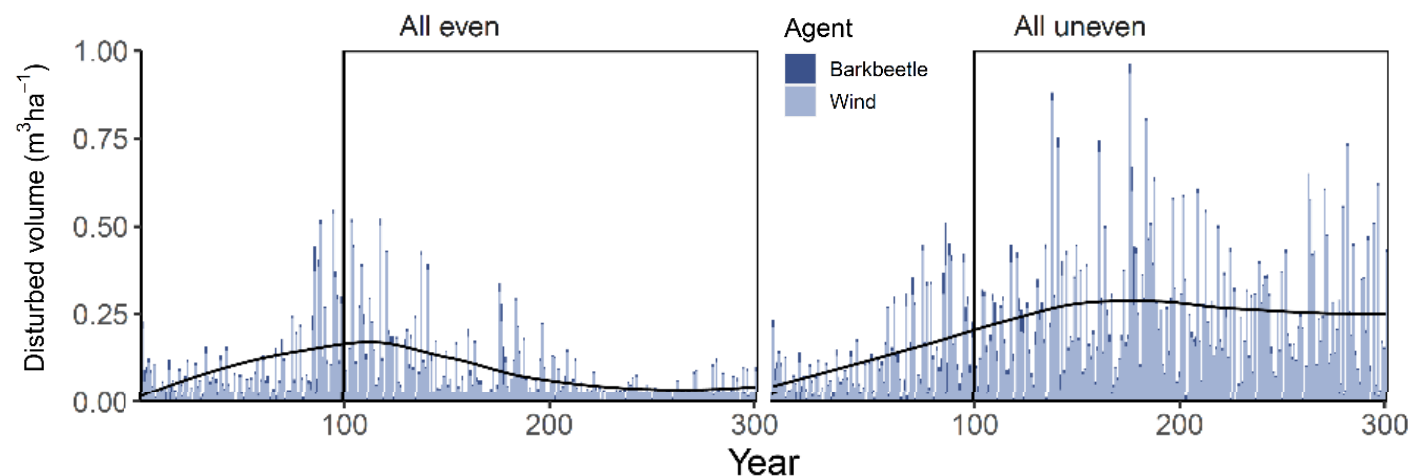
Juha Aalto (IL), Katharina Albrich (Luke), Lukas Graf (HY/SLU),
Soili Haikarainen (Luke), Jarkko Hantula (Luke),
Juha Honkaniemi (Luke), Otso Huitu (Luke), Jari Hynynen (Luke),
Ilari Lehtonen (IL), Juho Matala (Luke), Ari Nikula (Luke),
Jenni Poutanen (Luke), Anna Repo (Luke), Hannu Salminen (Luke),
Jari Vauhkonen (HY/UEF)

Mitä tehty?

- Hirvieläimet ja niiden aiheuttamat metsävahingot
- Eri metsänkasvatustapojen tuhoriskit
- Metsien kehitys ja mikroilmasto
- Metsänhoito- ja maankäytöskenaariot sekä metsätuhot maisematasolla
- Metsänhoito- ja maankäytöskenaariot aluetasolla

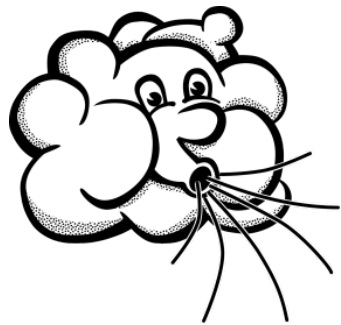
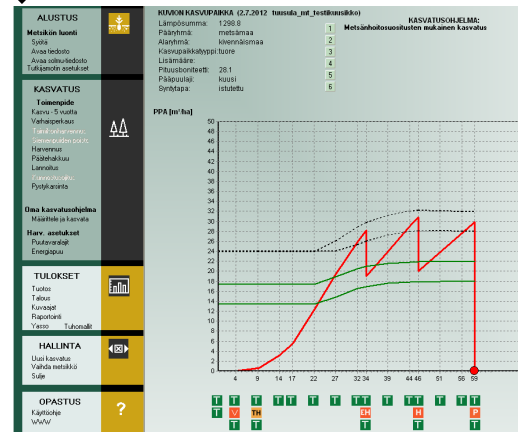
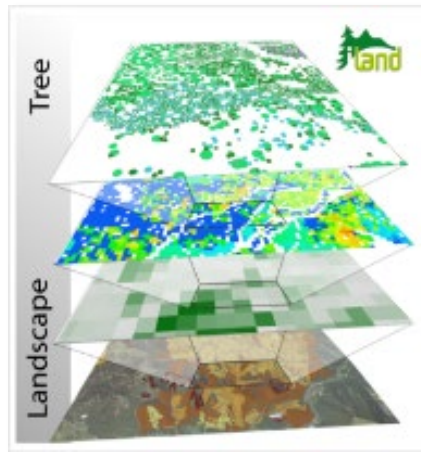


Graf ym., julkaisematon

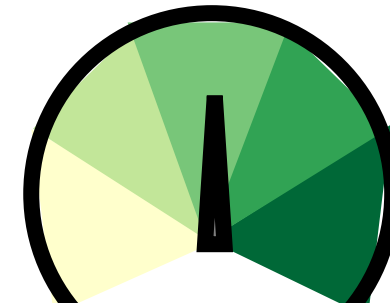


Albrich ym., julkaisematon

Metsänhoidon, maankäytön ja riistakantojen kehityksen skenaariot



Monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden synergiat ja ristiriidat



Puuntuotanto



Hiilensidonta

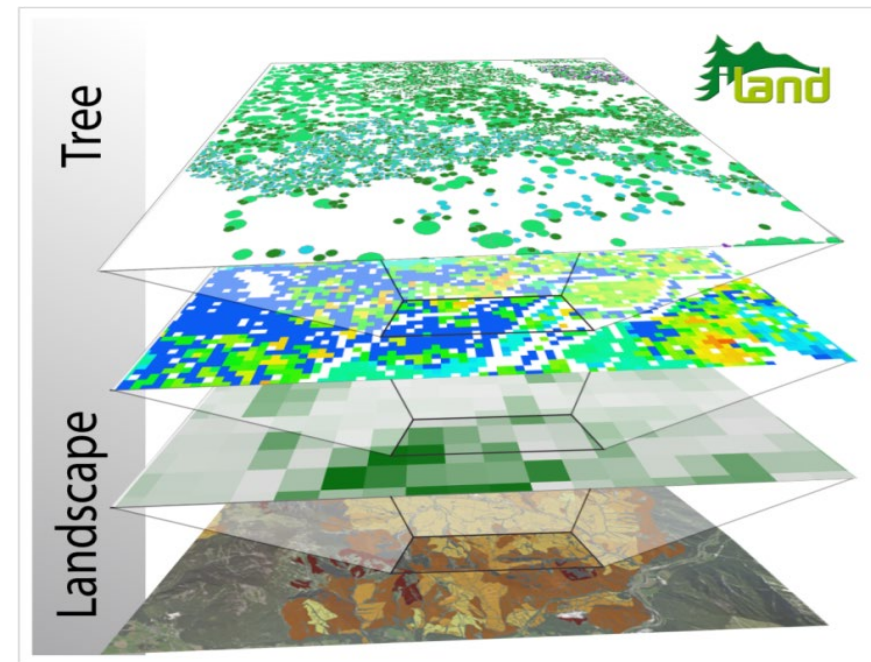


Biodiversiteetti



Virkistysarvot

- iLand on prosessipohjainen malli, joka simuloi metsien kehitystä muuttuvassa ilmastossa ottaen huomioon niin metsänhoidon kuin erilaiset tuhoriskit.
- Käytössä Keski-Euroopassa (Saksa, Itävalta), Pohjois-Amerikassa (Oregon, Yellowstone) sekä Japanissa. Nyt ensimmäistä kertaa boreaaliselle alueelle!
- Tutkimusaiheet tyypillisesti liittyvät metsätuhoihin ja metsänhoitoon sekä niiden vaikutuksiin erilaisiin ekosysteemipalveluihin.



Puutason prosessit

kilpailu, kasvu, kuolleisuus

Metsikkötason prosessit

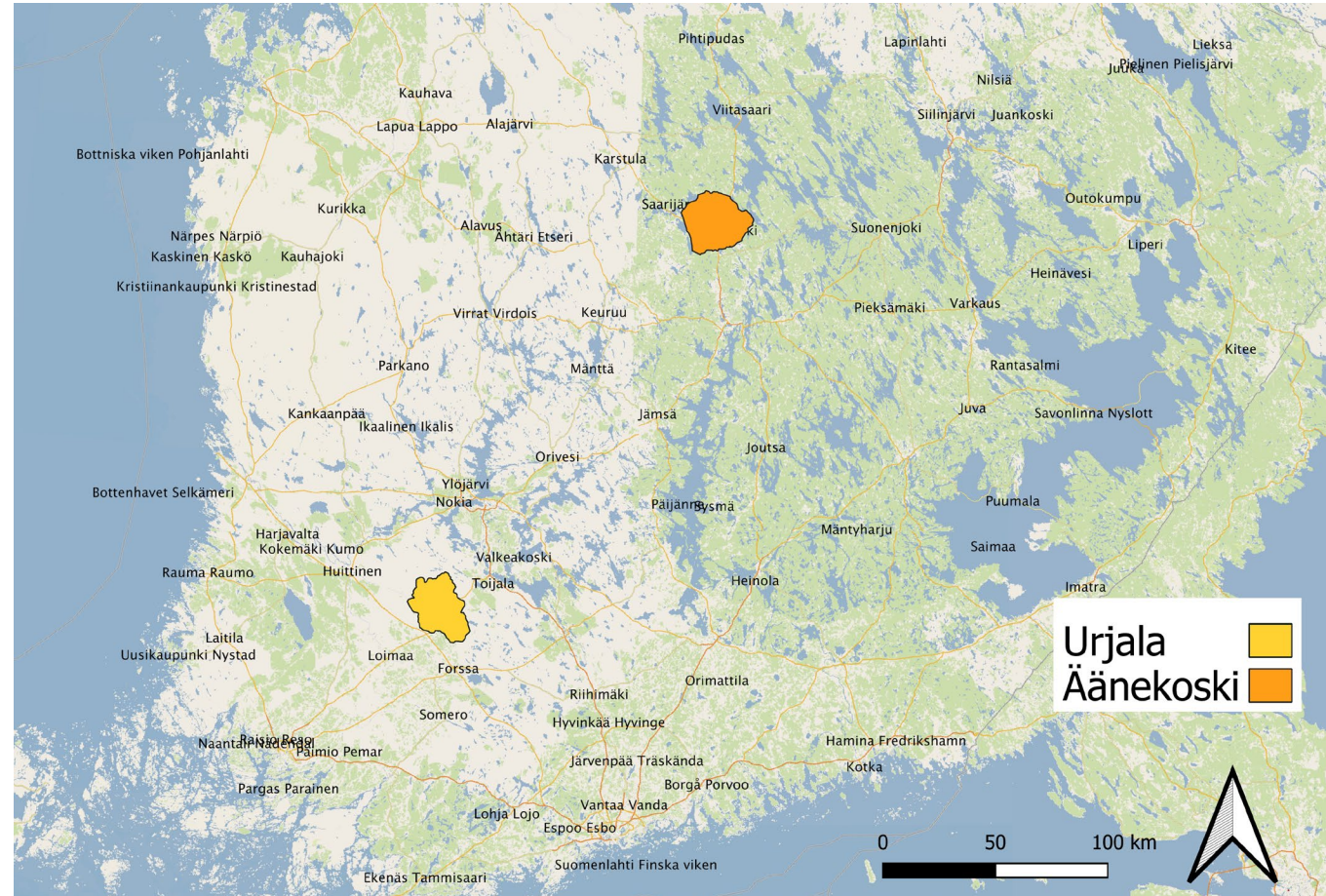
tuotos, ympäristövasteet

Maisematason prosessit

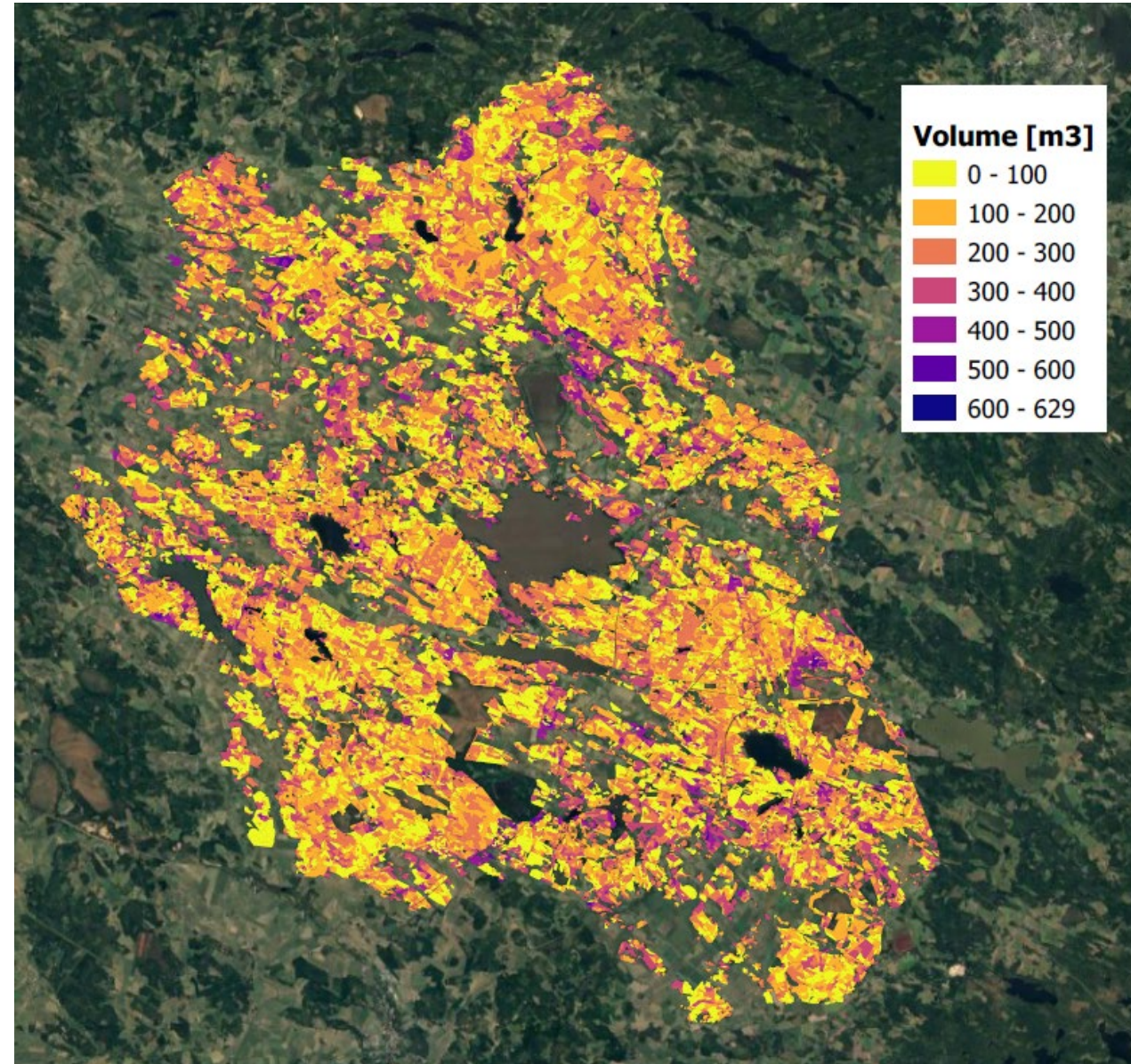
häiriödynamiikka, siemenlevintä

Tutkimusalueet simulaatiomallinnusta varten

- Urjala ~30 000 ha metsää
- Äänekoski ~50 000 ha metsää
- Maisematasolla simuloidaan hankkeen erilaiset skenaariot ottaen huomioon erityisesti metsätuhoriskit
- Tuloksissa esimerkit Urjalaan, mutta Äänekosken tulokset samansuuntaiset



- Molemmissa maisemissa simulaatiot lähtevät liikkeelle metsien nykytilanteesta kuviotasolla.
- Metsänhoito skenaarioissa vaihtelee kuvioittain riippuen kasvupaikasta ja puulajista.
- Metsätuhoja voi tapahtua yksittäisille puille kuvioden sisällä, vain osa kuviosta siis tuhoutuu. Pyrkii jäljittelemään todellisuutta parhain mahdollisin keinoin.



Käsittelyvaihtoehdot muuttuvassa ilmastossa

Käsittely	Kiertoaika	Suojeluala	Lehtipuuosuus	Jatkuvapeitteinen
BAU	60-90 vuotta	ei	ei lisätty	ei
MIT1	+10%	15% , vanhat metsät	ei lisätty	5 % OMT
MIT2	+10%	30 % , vanhat metsät	ei lisätty	5 % OMT
MIT3	+30%	15 % , vanhat metsät	ei lisätty	5 % OMT
MIT4	+30%	30 % , vanhat metsät	ei lisätty	5 % OMT
ADA1	-10%	15 % , yhteinäinen alue	50 % kuusta korvattu	ei
ADA2	-10%	15 % , yhteinäinen alue	100 % kuusta korvattu	ei
ADA3	-30%	15 % , yhteinäinen alue	50 % kuusta korvattu	ei
ADA4	-30%	15 % , yhteinäinen alue	100 % kuusta korvattu	ei

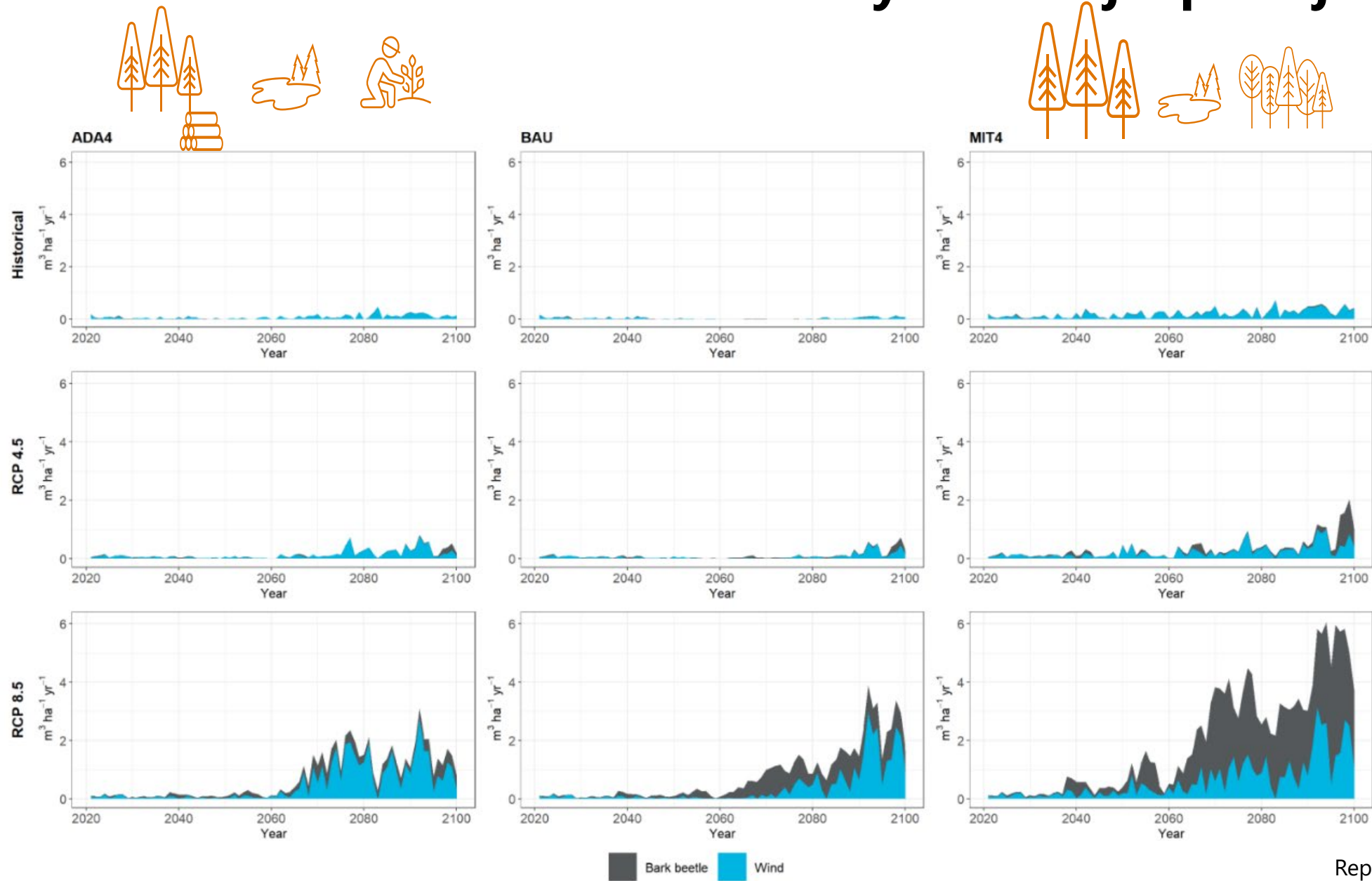
4x Mitigaatio



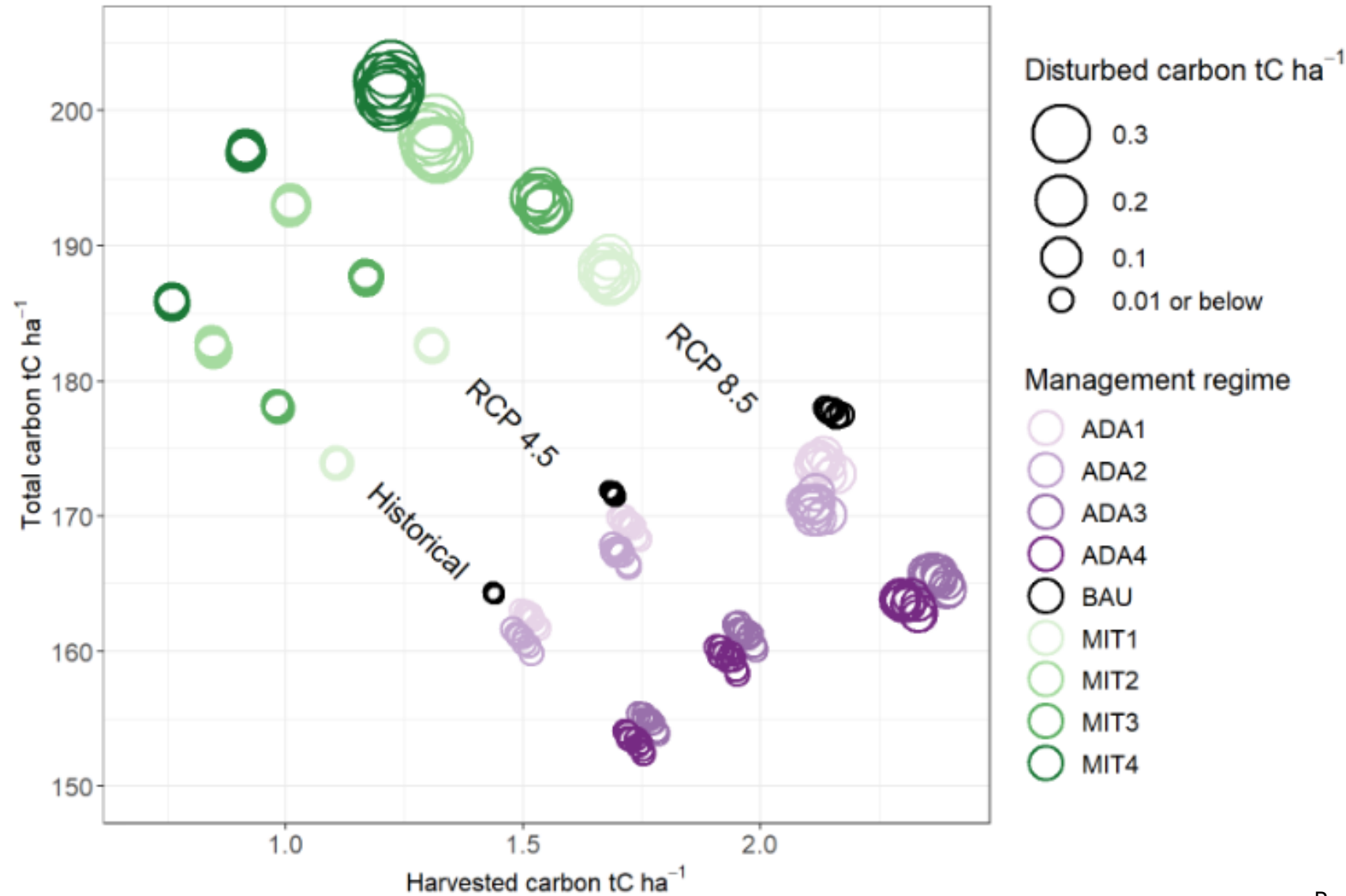
4x Adaptaatio



Ennakoiva metsänhoito vähentää erityisesti kirjanpainahtuhoja

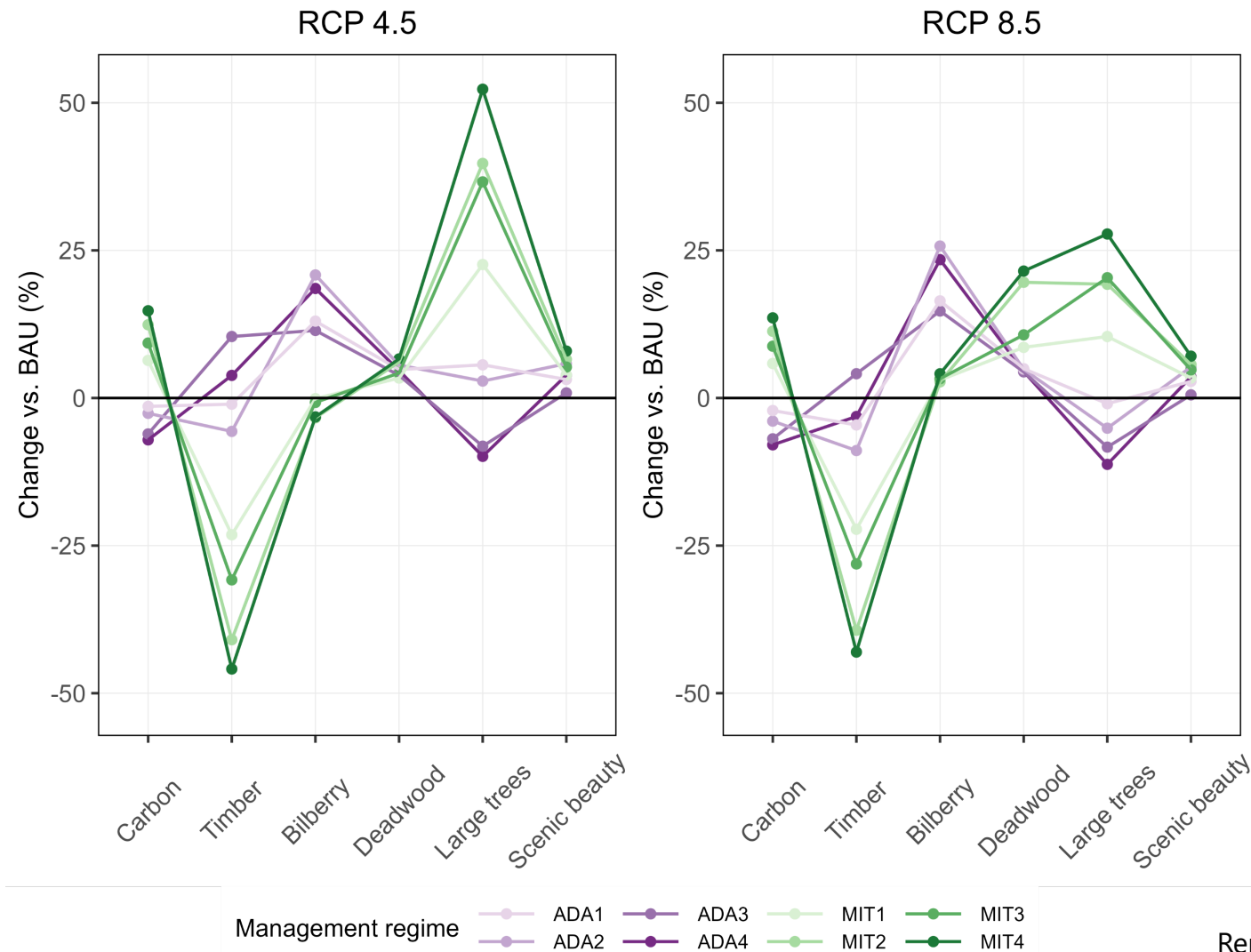


Tuhoista huolimatta hiilivarastot suuremmat mitigaatiossa, adaptaatiossa myös tuhoja



Ilmastomuutos ja metsänhoito muuttavat rakennepiirteitä vaikuttaen ekosysteemipalveluihin ja monimuotoisuuteen

Muutos verrattuna BAU, keskiarvo 80 vuotta



- Mitigaatio kasvattaa hiilivarastoja, lahopuun määrää ja isokokoisia puita
- Adaptaatio kasvattaa hakkuita ja mustikkasatoja sekä lahopuun määrää
 - Osassa käsittelyistä hakkuut pienemmät kuin BAU.
 - Mustikan mallinnus koivuvaltaisissa metsissä?
- Molemmilla pieni positiivinen vaikutus maiseman kauneuteen

Ennakoida vai säästää?



Säästää?

- Huolimatta lisääntyvistä tuhoriskeistä hiilivarastot kasvavat (+15-20%)
- Lisää lahoppuuta ja suuriläpimittaista puuta -> biodiversiteettihyödyt
- Keskimääräiset vuotuiset hakkuut kuutioina puolittuvat



Ennakoida?

- Keinoilla voidaan pienentää erityisesti kirjanpainajariskiä muuttuvassa ilmastossa, ei estä kokonaan
- Kuutioina vuotuisiin hakkuisiin pieni lisä, puulajit muuttuvat
- Lehtipuut ja hirvieläimet?
- Isoläpimittaiset puut vähenevät

Yhteenveto

- Ilmastonmuutos lisää metsätuhoriskejä, mutta niiden määrän voidaan vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillinnällä (kaikki toimet) ja metsänhoidon ja maankäytön valinnoilla
- Hankkeen loppuseminaari helmikuussa 2024, jonka yhteydessä tarkempia tuloksia hankkeesta, sekä verkkolaskentatyökalun ja loppuraportin julkistus



Kiitos!

