

Ennakoida vai säästää? –

**Metsätuhoriskejä ennakoivan ja
ilmastonmuutoksen hillintää painottavan
metsänhoidon vaikutus metsien hiilensidontaan,
ekosysteemipalveluihin ja monimuotoisuuteen
muuttuvassa ilmastossa**

Anna Repo ¹, Katharina Albrich¹, Juha Aalto², Ilari Lehtonen², Aapo Jantunen¹ & Juha Honkaniemi ¹

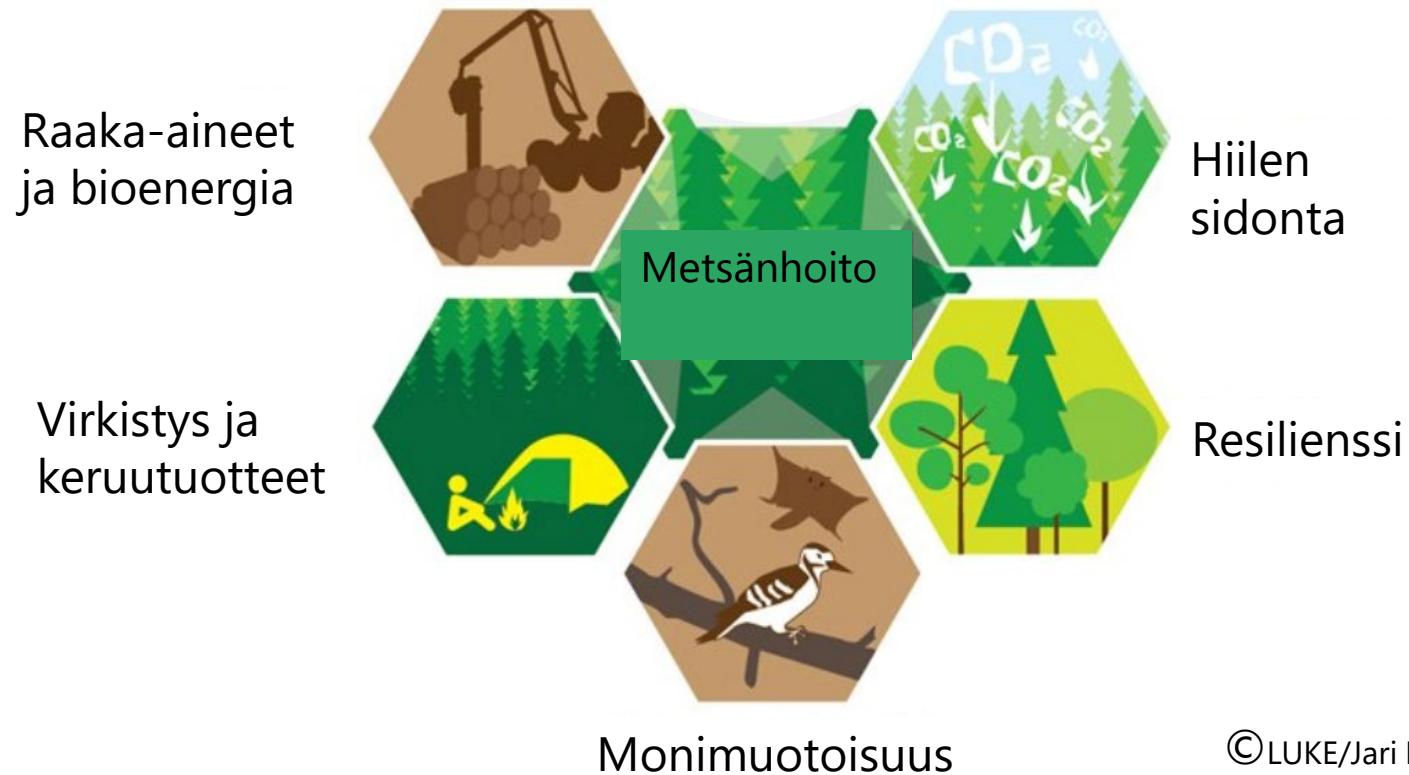
1. Luonnonvarakeskus, PL2, 00791 Helsinki

2. Ilmatieteenlaitos, PL 503, 00101 Helsinki

20.3.2024



Metsille monia tavoitteita



©LUKE/Jari Hynynen

Metsätuhot lisääntymässä – uhka hiilivarastojen pysyvyydelle?

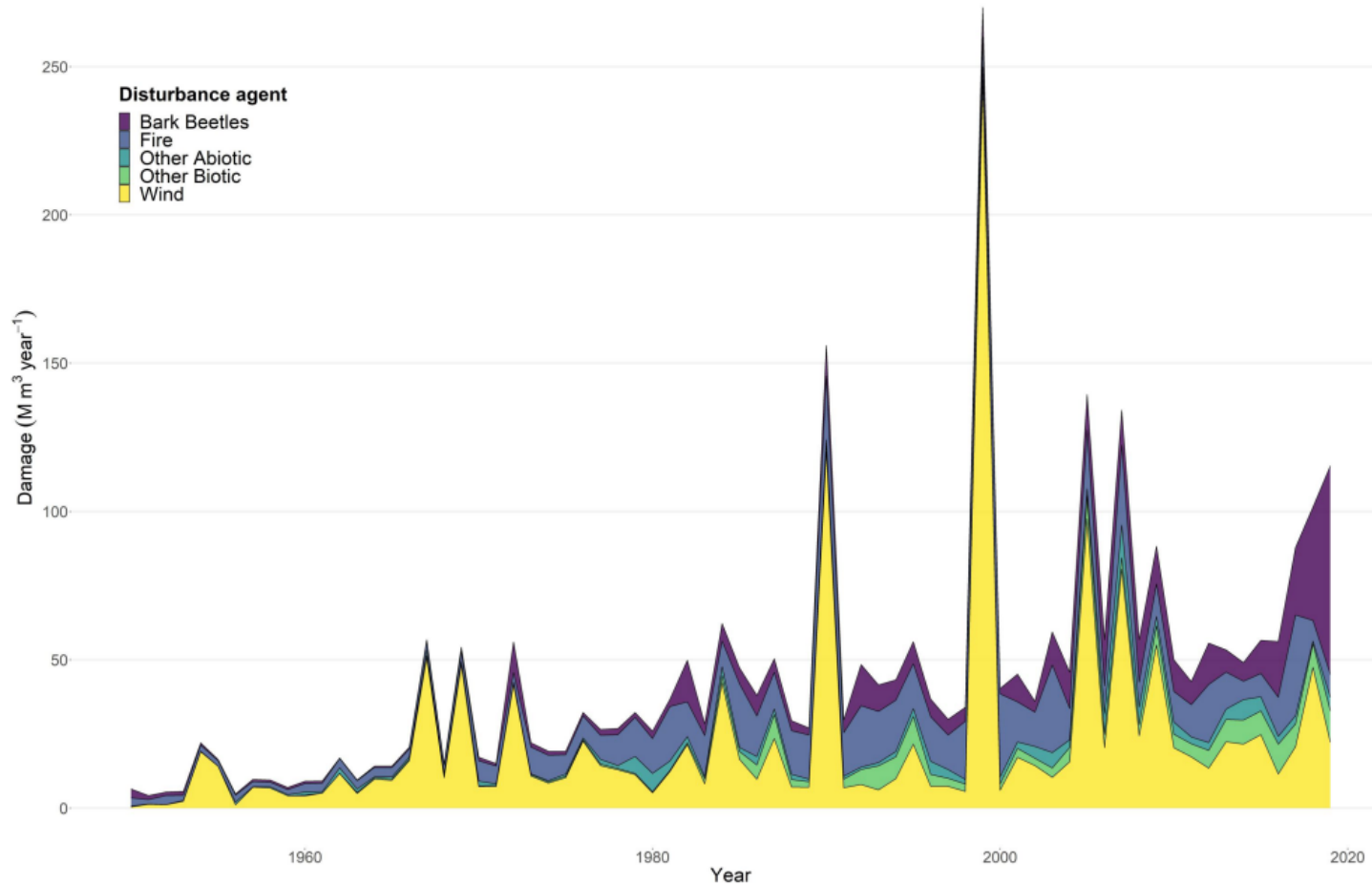


FIGURE 3 Total reported damage caused by natural disturbance in Europe between 1950 and 2019.

Patacca et al. 2022

Mitä emme tiedä?

- Aikaisemmat arviot maankäyttösektorin hillintäpotentiaalista jättäneet metsätuhoriskit vähälle huomiolle, joten emme tiedä, miten tuhoriskit ja ilmastonmuutos yhdessä vaikuttavat hillintäpotentiaaliin?
- Ennakoivalla metsänhoidolla voidaan pienentää puuntuotannon tuhoriskejä mutta emme tiedä
 - miten tuhoriskien huomiointi vaikuttaa hiilivarastojen kehitykseen?
 - miten tuhoriskien huomiointi vaikuttaa muihin ekosysteemipalveluihin ja monimuotoisuuteen?

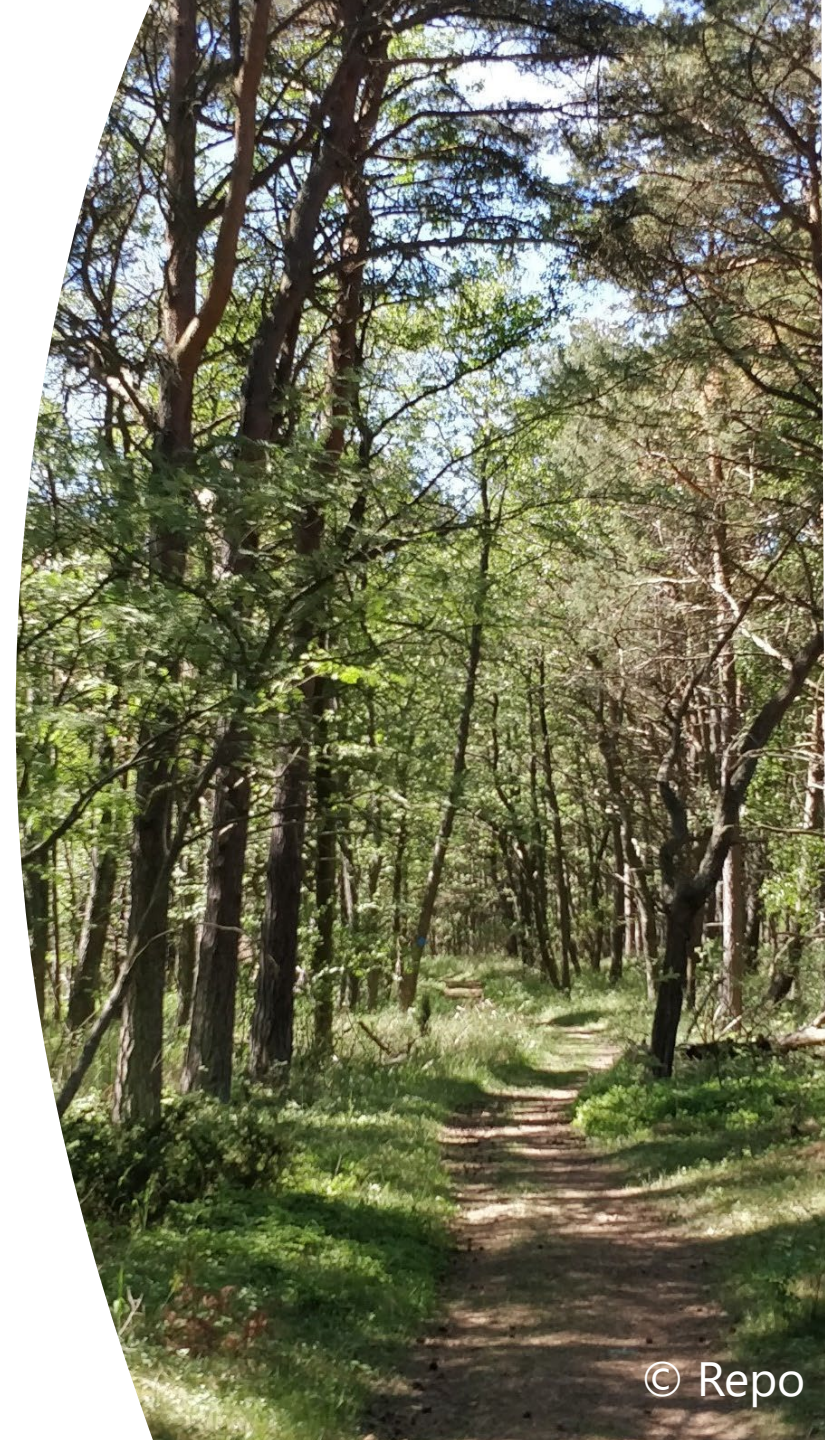


Tutkimuskysymykset

1) miten metsien hiilivarastot, hakkuut ja metsätuhot kehittyvät erilaisissa hillintää tai ennakointia painottavissa metsänsäveltelyissä muuttuvassa ilmastossa?

2) millaisia synergioita ja ristiriitatilanteita hillintää tai ennakointia painottavat metsänsäveltelyt aiheuttavat ekosysteemipalveluille ja monimuotoisuudelle?

→ tarkastelu metsämaisemassa (30 000 ha) Etelä-Suomessa
iLand simulaatio mallilla

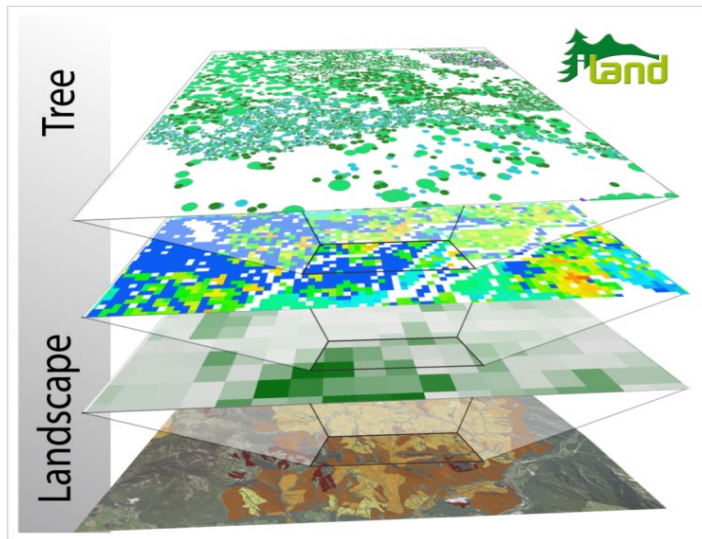


iLand: the individual-based forest landscape and disturbance model



iland-model.org

- Ilmaston, käsittelyn ja häiriöiden yhteisvaikutuksen mallinnus
- Prosessipohjainen malli
- Käytetty Euroopassa, Amerikassa ja Aasiassa, nyt parametrisoitu, testattu ja validoitu Suomeen



Puutason prosessit

kilpailu, kasvu, kuolleisuus

Kuviotason prosessit

tuotos, ympäristövasteet

Maisematason prosessit

häiriöt, siementen leviäminen

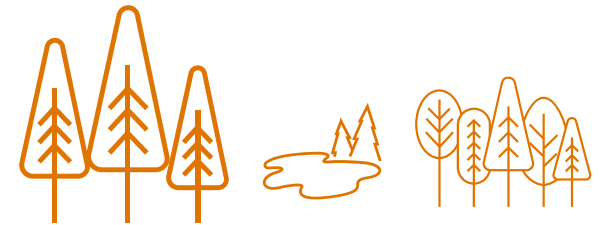
Seidl et al. (2012, Ecol. Model.), Seidl et al. (2012, Ecosystems), Rammer and Seidl (2015, Glob. Environ. Change), Seidl and Rammer (2017, Landscape Ecol.)

Käsittelyvaihtoehdot muuttuvassa ilmastossa

MIT = ilmastomuutoksen hillintä, ADA = tuhoriskien ennakointi

Käsittely	Kiertoaika	Suojelualue	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 HILLINTÄ (MIT)

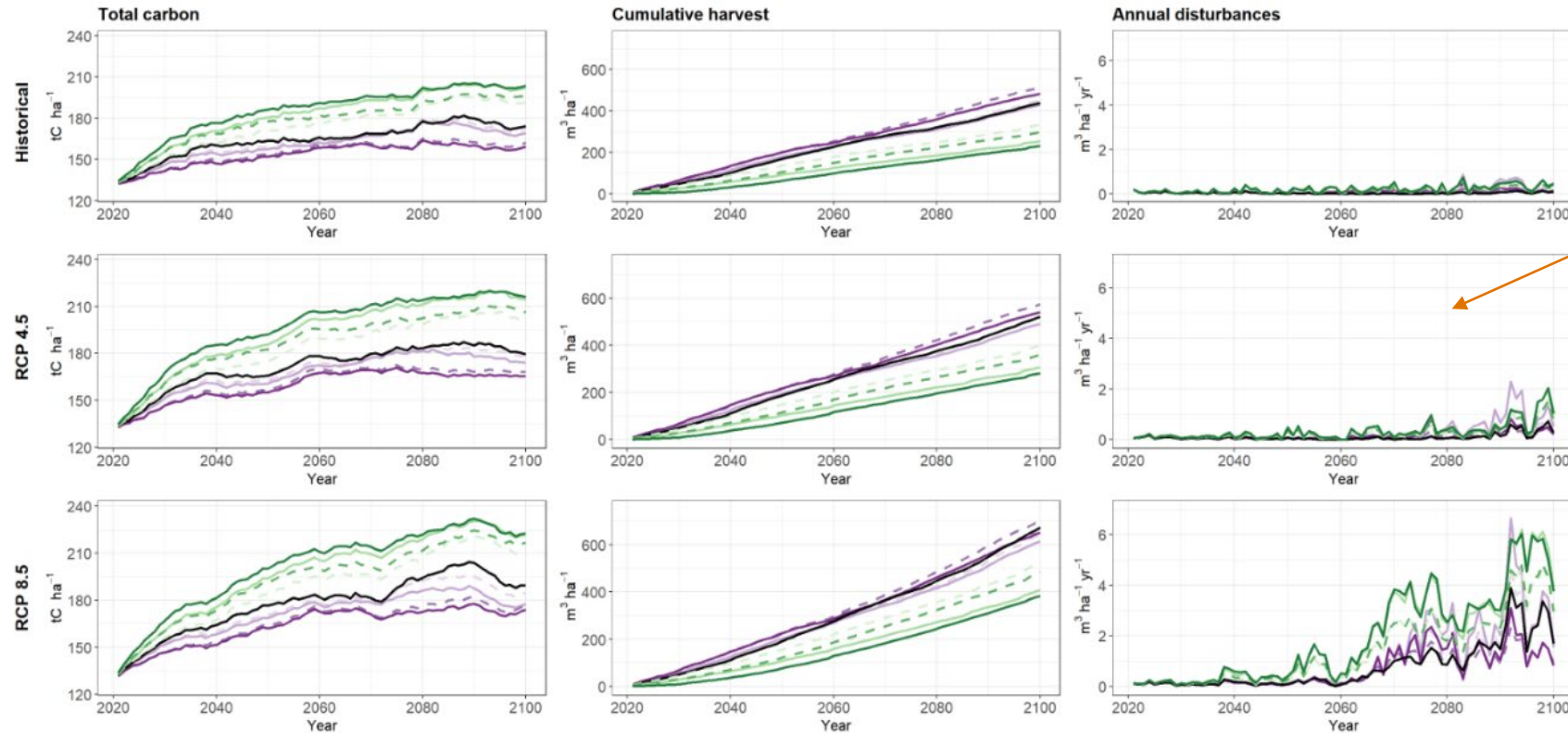


4x ENNAKOINTI (ADA)



Alkutila Metsäkeskus data -> simulointi 80 vuotta ja kolme ilmastoskenaariota

Metsien hiilivarastojen, hakkuiden ja häiriöiden kehitys muuttuvassa ilmastossa



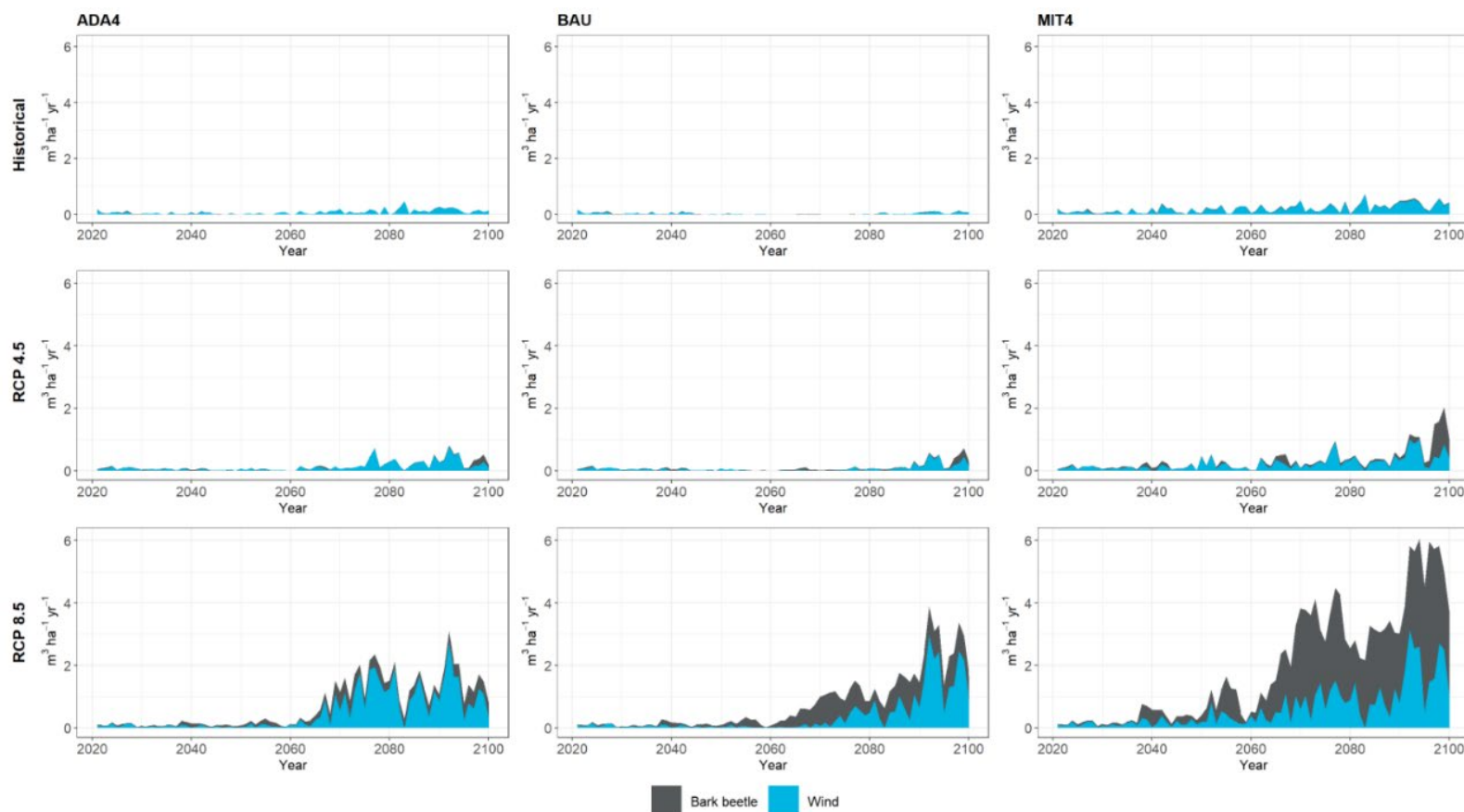
Tuhot kasvavat
jakson lopussa ja
enemmän RCP8.5

Kumul. hakkuut
suuremmat ennakkoinnissa;
hiilivarastot suuremmat
hillinnässä

Management regime



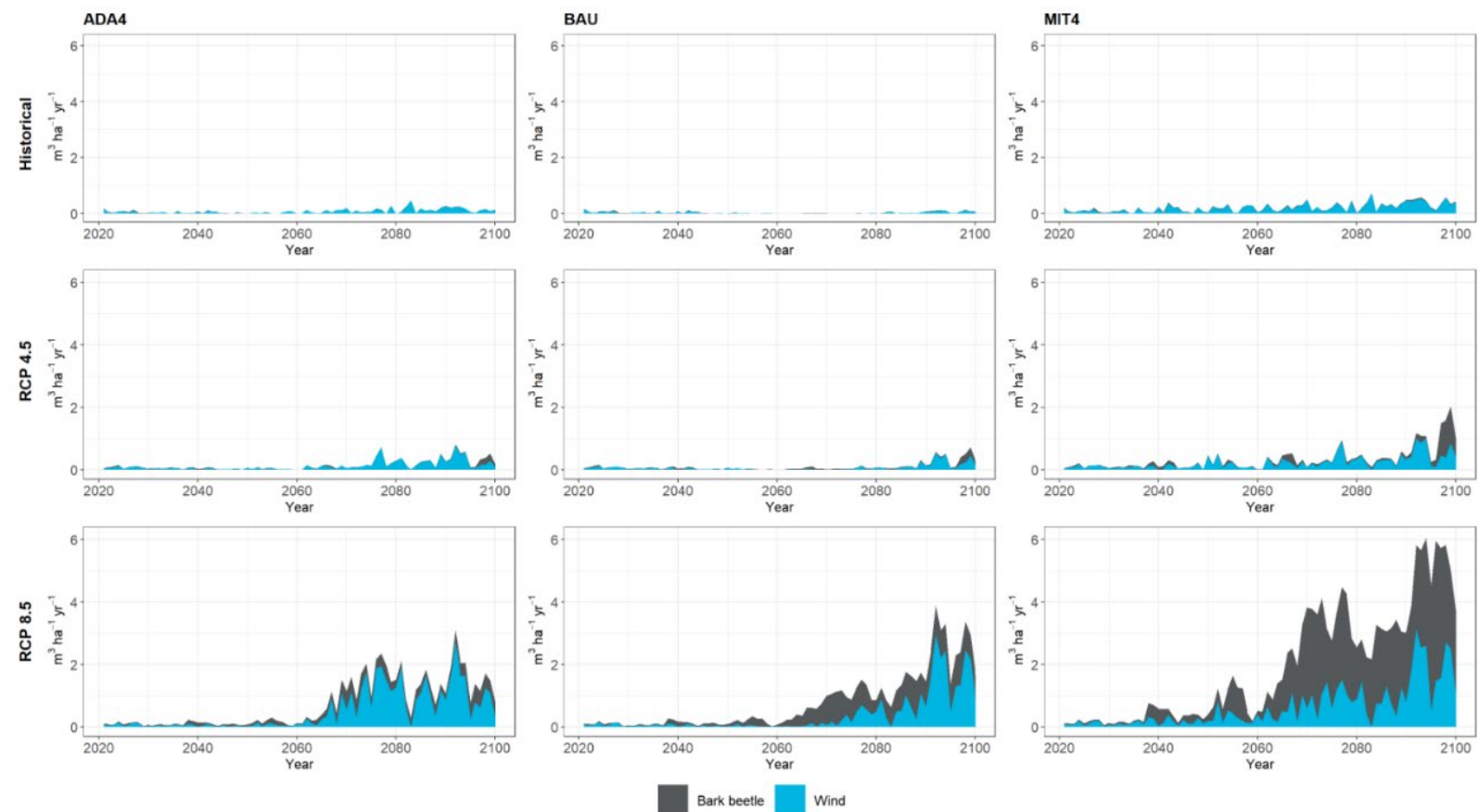
Tuhot lisääntyvät 2050 jälkeen ja enemmän lämpimämmässä ilmastossa



Kirjanpainaja

Tuuli

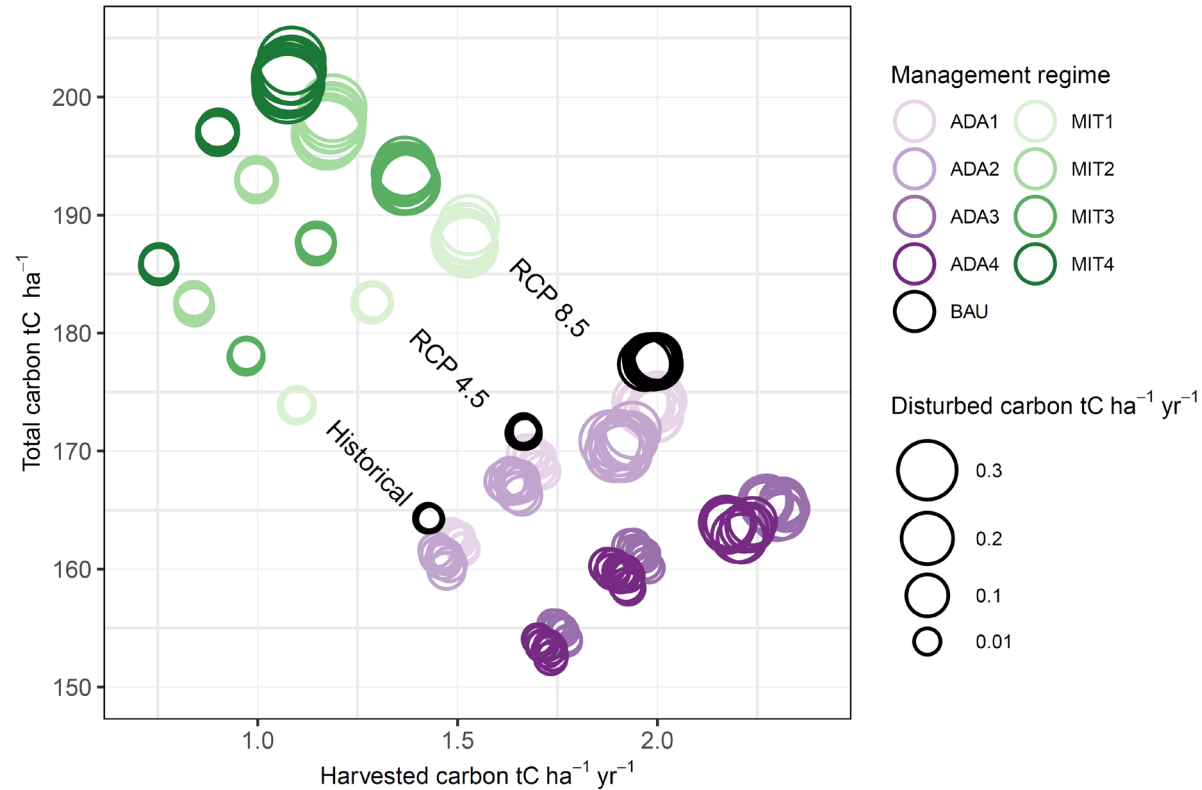
Ennakoiva metsänhoito vähentää erityisesti kirjanpainajatuhoja



Kirjanpainaja

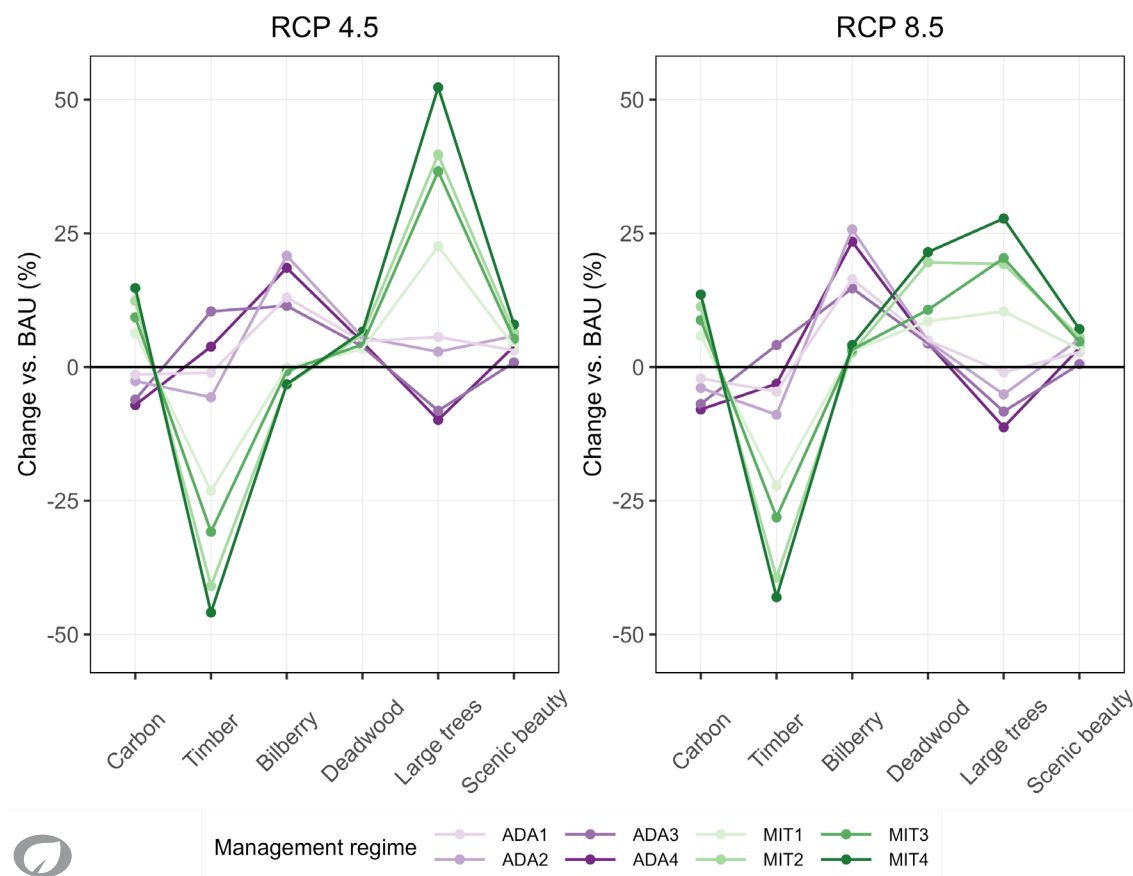
Tuuli

Tuhoista huolimatta hiilivarastot suuremmat hillinnässä, ennakoinnissa myös tuhoja



Ilmastonmuutos ja metsänhoito muuttavat rakennepiirteitä vaikuttaen ekosysteemipalveluihin ja monimuotoisuuteen

Muutos verrattuna BAU, keskiarvo 80 vuotta



- Hillintä kasvattaa hiilivarastoja, lahopuun määrää ja isokokoisia puita
- Ennakointi 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
- Keskim. vuotuiset hakkuut kuutioina puolittuvat -> € -> päästövähennyksistä kustannus myös muilla sektoreilla

Ennakoida?



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

Johtopäätökset

- Tuhoriskit kasvavat vuosisadan puolivälin jälkeen ja sitä enemmän mitä enemmän ilmasto muuttuu.
 - Ilmastonmuutoksen hillintä järkevää myös tuhoriskien näkökulmasta
- Hiilivarastoja on mahdollista kasvattaa hallituin riskein
- Hiilivarastojen kasvattamisesta hyötyjä myös monimuotoisuudelle
- Uudistamistilanteessa on hyvä pitää mielessä myös lisääntyvät tuhoriskit ja ennakointikeinot
- Ennakoivalla metsänhoidolla voidaan vähentää erityisesti kirjanpainajatuhoja
- Suunniteltaessa metsähoitoa muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa on punnittava keinojen vaikutuksia mm. hakkumääriin, monimuotoisuuteen ja ilmastonmuutoksen hillintäpotentiaaliin.

Kiitos

anna.repo@luke.fi

