



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET SUOMESSA METSÄNHOIDON NÄKÖKULMASTA

Hilppa Gregow Dos. FT. Yksikönpäällikkö

Tämä perustuu työhön, jota ovat toteuttaneet
mm. Antti Mäkelä, Ari Venäläinen, Ilari Lehtonen,
Mikko Laapas, Juha Aalto, Mika Rantanen, Terhi
K. Laurila, Pentti Pirinen ja todella moni tutkija

Ilmatieteen laitos

Sään ja ilmastomuutoksen vaikutustutkimus



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE





Routa vähenee, tuulituhoriski kasvaa,
puiden korjuu vaikeutuu





Metsän terveyttä uhkaa tuholaiset
Tällaista emme toivo Suomeen
Tarvitaan siis tehokasta muutoksen hillintää ja myös
siihen sopeutumista

Forest devastated by bark beetle infestation // Sumava National Park and Bavarian Forest, Czech Republic and Germany



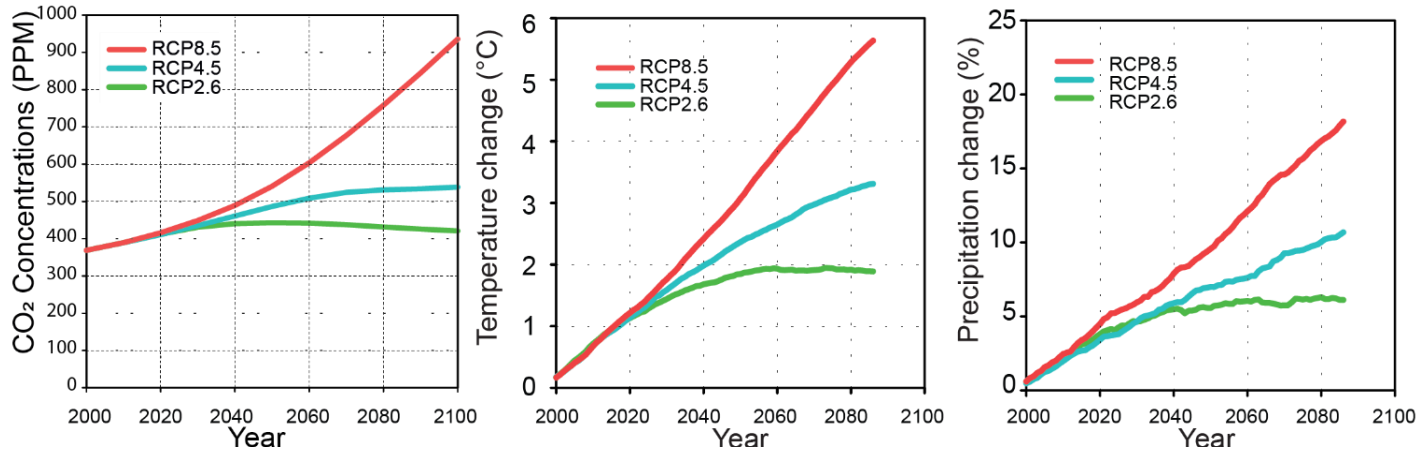
ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

RAPORTEJA
RAPPORTER
REPORTS
2020:5

ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET SUOMESSA METSÄNHOIDON NÄKÖKULMASTA

ILARI LEHTONEN
ARI VENÄLÄINEN
HILPPA GREGOW

Ilmastofaktat lyhyesti



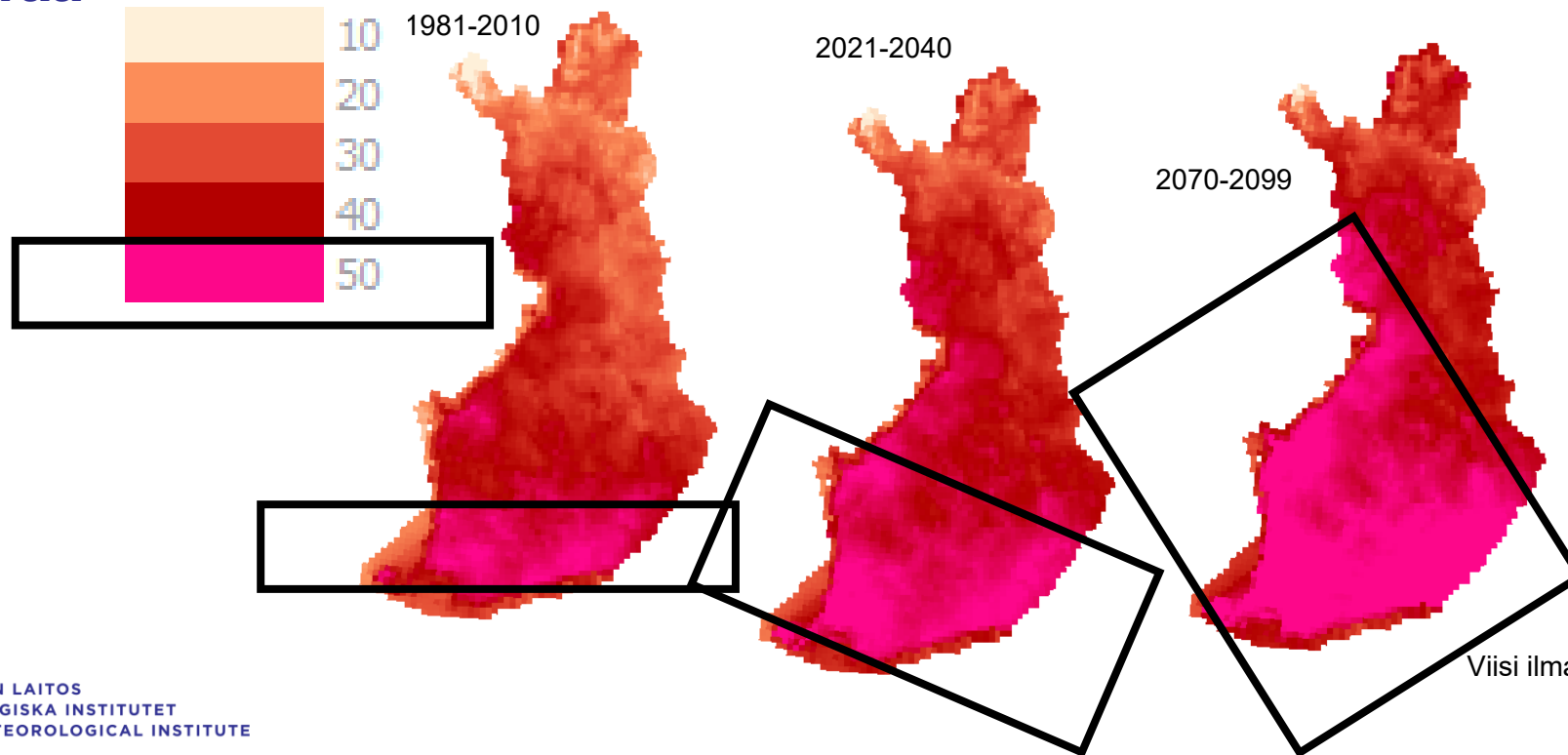
KUVA. Hiilidioksidipitoisuuden muutos CO₂ (ppm) in 2000–2100 kolmen eri RCP skenarion tapauksessa. (b) Vuoden keskilämpötilan (°C) ja (c) sademäärän (%) muutos Suomessa 2000–2085 (suhteessa jaksoon 1981–2000 (Ruosteenoja, Jylhä, et al., 2016).

- **Lämpötila** – jatkaa nousuaan globaalisti, Suomessa ++, talvella+++.
- **Kuivuus** – tulee koettelemaan laajalti jo kuivia alueita, Suomeakin keväisin, kesäisin.
- **Auringonpaiste** – kesällä lisää, mutta pimeämmät syksyt ja talvet.
- **Sade** – suurta vaihtelevuutta alueittain, yhä äärevämpää tulossa, niin maailmalla kuin Suomessa, lumi raskaampaa, sade rankempaa.
- **Kosteus** – kosteus lisääntyy pohjoisessa, rakenteille riski Suomessa.
- **Tuulet** – tuulissa vuosikymmenten välillä suuria vaihteluita – tuhoja tulee, kun roudaton aika vähenee.

KESÄ – esimerkiksi kuivuus touko-elokuu lisääntyy, helteet kovenee

Keskimääräinen päivien lukumäärä (touko-elokuu) jolloin
maanpinta kuiva (max 122)

RISKIT – MAHDOLLISUUDET - VARAUTUMINEN - SOPEUTUMINEN
Metsäpalovaara – Paremmat havainnot – Lyhyet ja pitkät ennusteet – Kaikkia metsiä valvottava. Osaamista palosuojelussa kasvatettava.

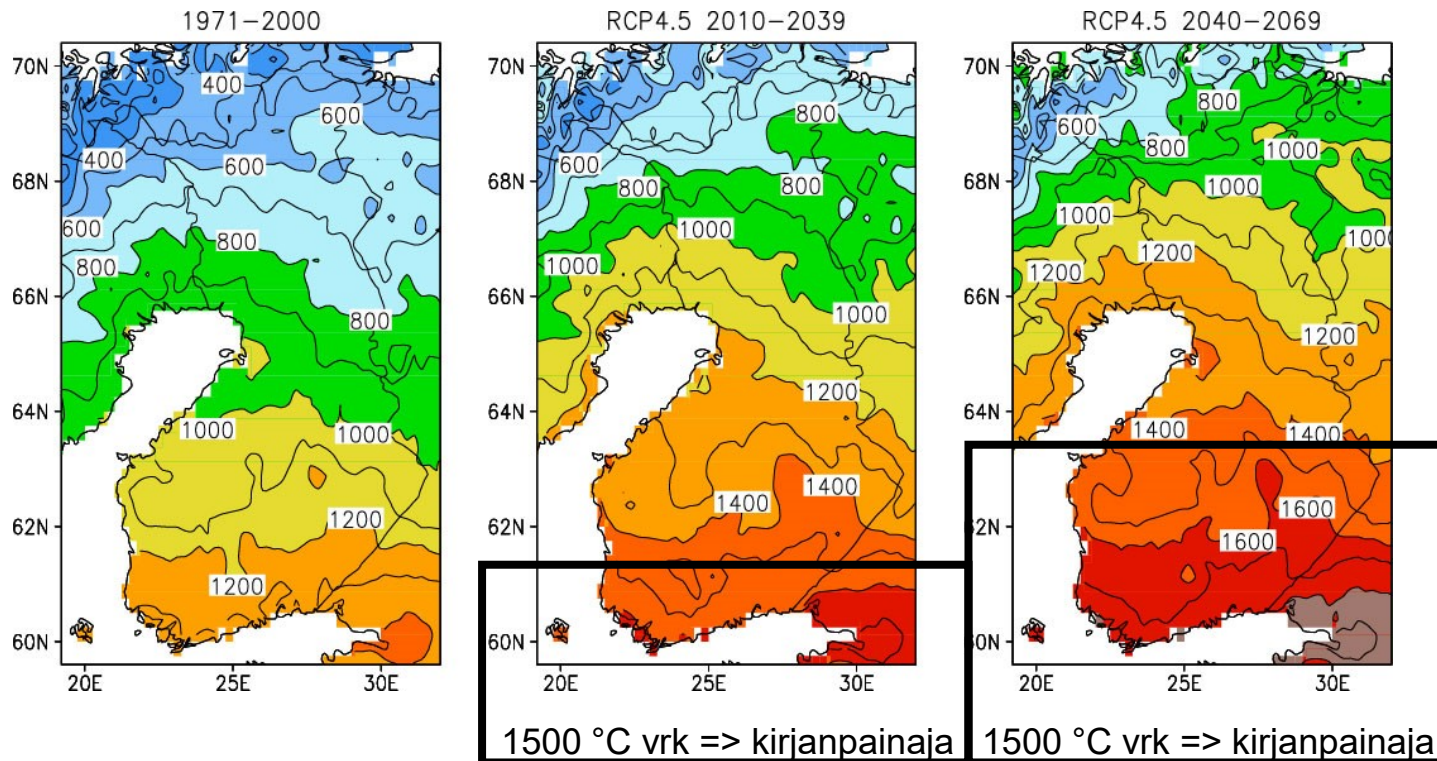


KASVUKAUSI pitenee

RISKIT – MAHDOLLISUUDET - VARAUTUMINEN - SOPEUTUMINEN

Tuholaiset – Ilmastokestävät – Tuholaisten torjunta – Eri vuodenaikoina puulajit

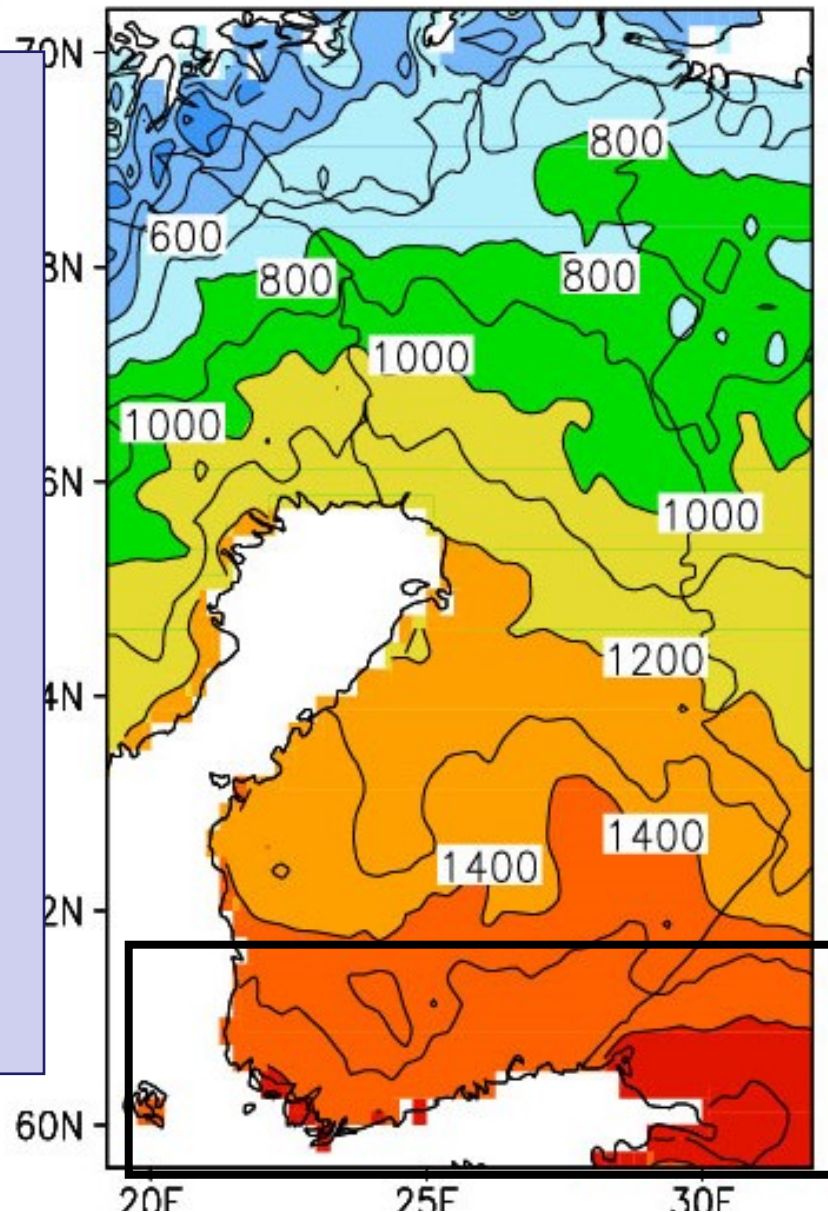
näkyviä muutoksia tulee seurata tarkemmin



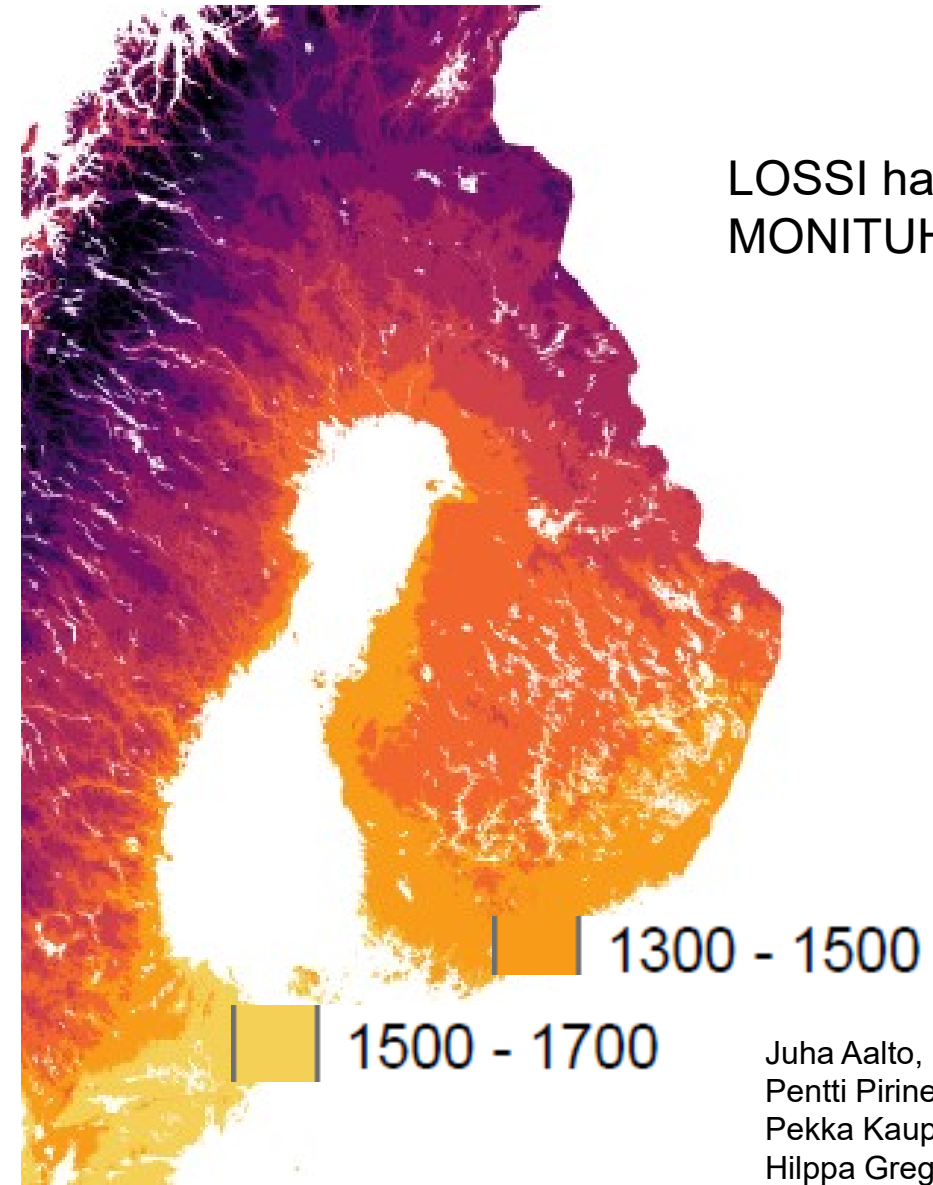
KUVA Kasvukauden tehoisa lämpösumma (°C vrk) (d) 1971–2000, (e) 2010–2039 and (f) 2040–2069 RCP4.5 skenarion tapauksessa (Ruosteenoja, Räisänen, et al., 2016; Venäläinen et al., 2020)

**MUTTA
Lämpene-
minen
onkin ehkä
nopeampaa
kuin on
ennakoitu.**

RCP4.5 2010–2039



Havaintojen mukaan keskiarvo 1990–2019



LOSSI hanke
MONITUHO hanke

TALVI - pakkaset heikkenevät

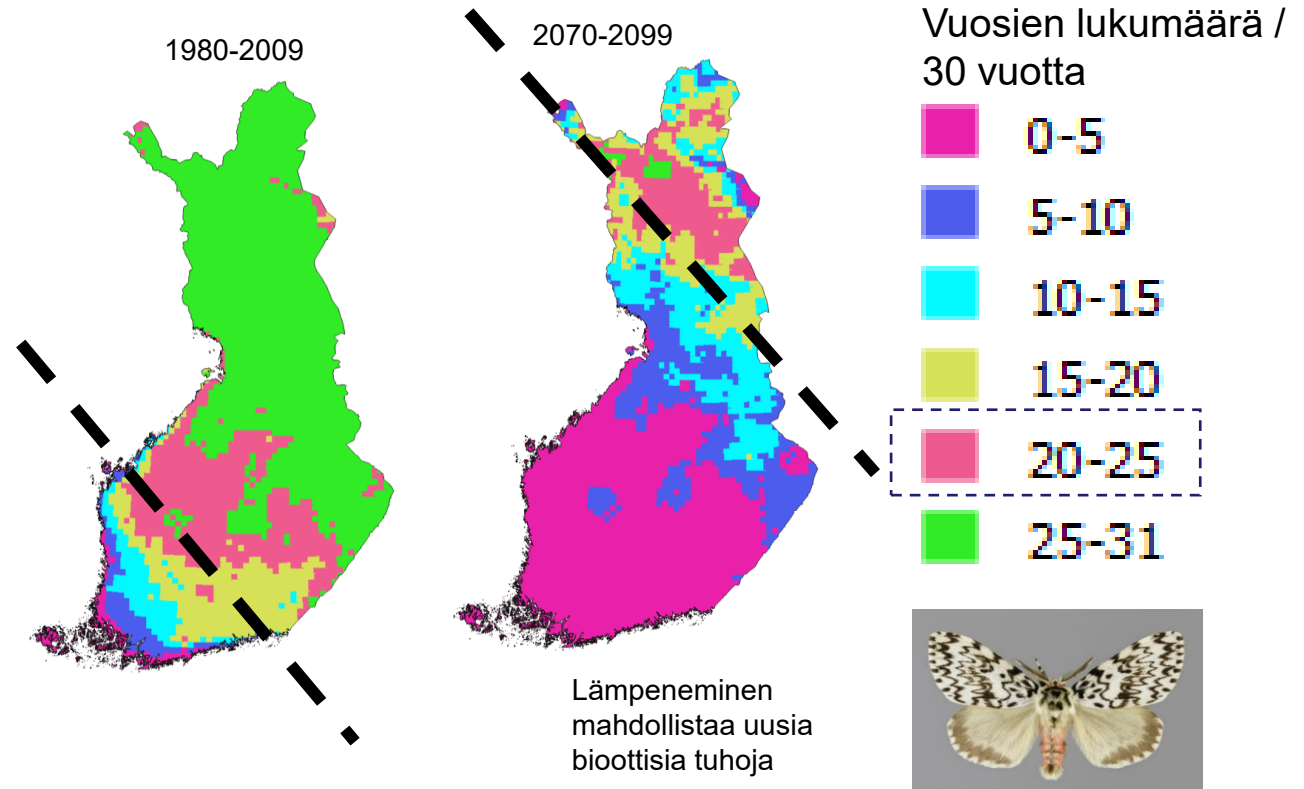
RISKIT – MAHDOLLISUUDET - VARAUTUMINEN - SOPEUTUMINEN

**Bioottiset – Energiaa säästyy –
Matkailu Lappiin**

**Muutos voi
olla nopeampi.
Vaikutukset voivat
tulla nopeammin.**

**Korjuuaikojen
Suunnittelua tulee kehittää
Ajankohdan haarukointi
paranee pitkiä ennusteita
Hyödyntämällä.**

- Keskimääräinen lämpeneminen ja tarkastelu RCP4.5-skenaarion toteutuessa.
- Niiden talvien lukumäärä 30 vuoden aikana jolloin vuorokauden alin lämpötila on laskenut vähintään kerran -27°C alapuolelle





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

169
CONTRIBUTIONS

Jos talvi-ilmasto ja lumiolot kiinnostaa,
täältä lisää.

CHARACTERISTICS OF WINTER CLIMATE IN FINLAND IN A WARMING WORLD

ANNA LUOMARANTA



Tuulituhoriskit kasvavat

RISKIT – MAHDOLLISUUDET - VARAUTUMINEN - SOPEUTUMINEN

Kesän rajuilmat – Tuulienergia – Lisättävä valmiutta – Metsien tilan monitoroinnin opettelu ja myrsky-tuhojen korjuuseen ryhtyminen ajoissa.
Syys- ja talvimyrskyt – Satelliittit Dronet Ilmalaivat

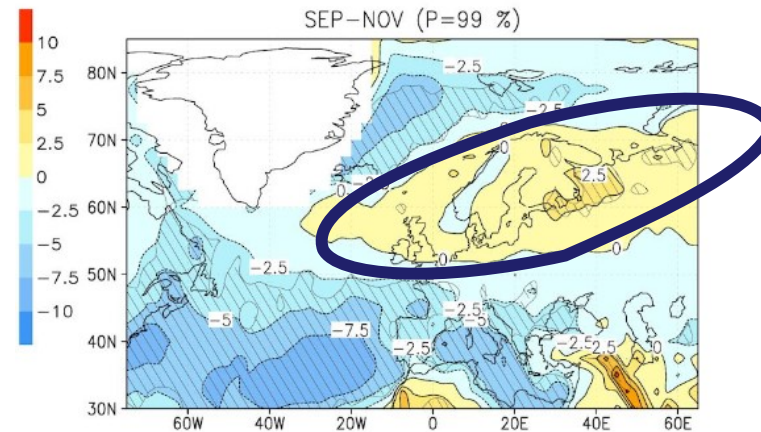
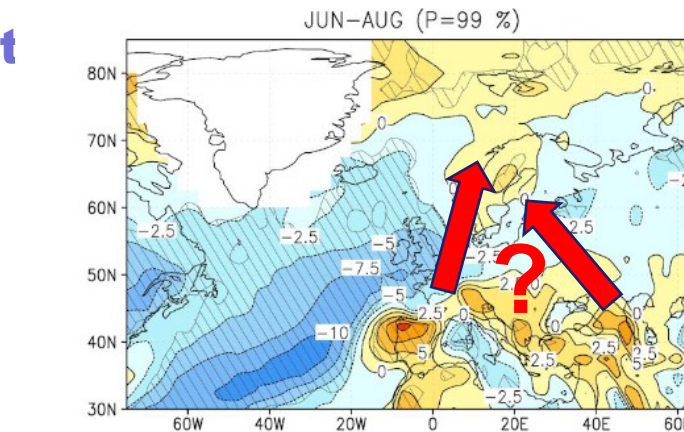
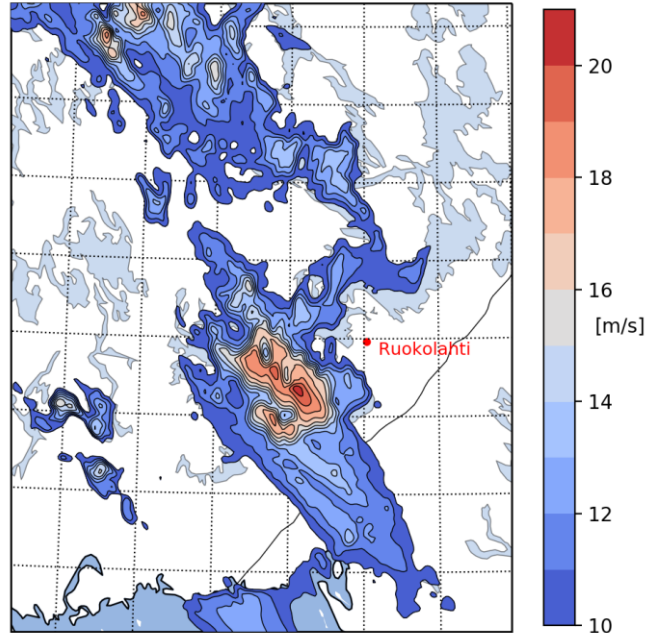
#ASTAmyrsky

Maximum 10 m wind speed (m/s) since T+0

Initialized: 29.07.2010 13:00

Valid: 30.07.2010 01:00

Max: 20.6 m/s



2021-2040

Roudaton
aika

2070-2099

Roudaton
aika



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

RAPORTEJA
RAPPORTER
REPORTS
2020:3

Jos tuulet, myrskyt kiinnostaa, täältä lisää.

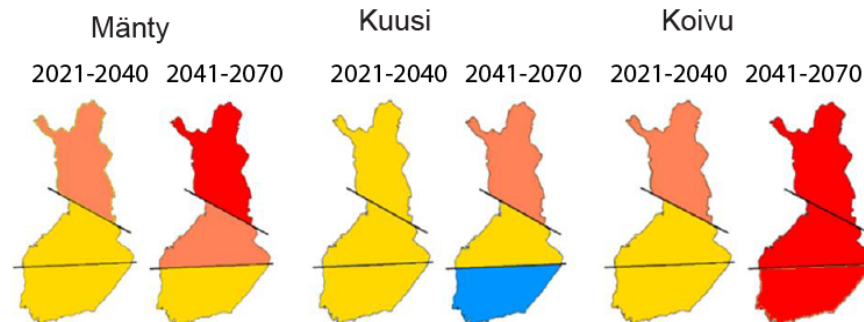
REVIEW ON WINDS, EXTRATROPICAL CYCLONES AND THEIR IMPACTS IN NORTHERN EUROPE AND FINLAND

HILPPA GREGOW
MIKA RANTANEN
TERHI K. LAURILA
ANTTI MÄKELÄ

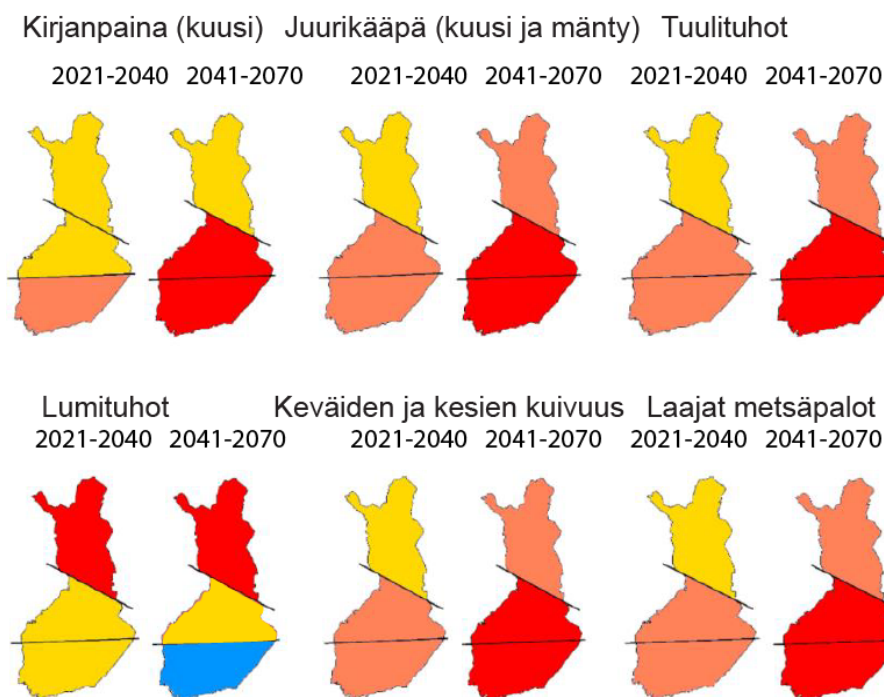
YHTEENVETO: ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSISTA METSIEN KASVUUN JA NIIHIN KOHDISTUVIIN RISKEIHIN

Karttaan on merkitty kasvukauden lämpösumman pohjalta arvioidut rajat etelä-, keski- ja pohjoisborealisille vyöhykkeille (1000 ja 1200 astepäivää). Kartta on muokattu julkaisuista Äijälä et al. (2019) ja Venäläinen et al. (2020).

Puiden kasvu



Tuho-riski



Vertailujakso on
1981–2010.
Skenaario on
RCP4.5

- Kasvaa voimakkaasti
- Kasvaa jonkin verran
- Ei merkittävää muutosta
- Pienenee jonkin verran

RISKIEN KOOSTE

Abioottiset

Tuulituhot ↑

Lumituhot

Kuivuus ↑

Metsäpalot ↑

Bioottiset

Hirvi (*Alces
alces*)

Peurat

Myyrät

Bioottiset

Kirjanpainaja (*Ips typographus*)
Tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*)
Tunturimittari (*Epirrita autumnata*)
Hallamittari (*Operophtera brumata*)
Ruskomäntypistiäinen (*Neodiprion sertifer*)

Mänty-yökkönen (*Panolis flammea*)
Mäntymittari (*Bupalus piniarius*)
Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda
posticalis*)

Pilkkumäntypistiäinen (*Diprion pini*)
Havununna (*Lymantria monacha*)
Saarnensurma (*Hymenoscyphus fraxineus*)

Juurikäöpä (*Heterobasidion* spp.)
Surmakka-sieni (*Gremmeniella abietina*) ↓



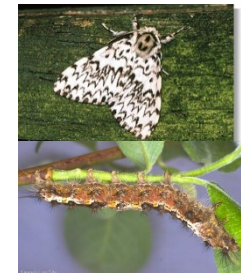
ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Kirjanpainaja



Kuva:
D.I.Gavryushin

Havununna



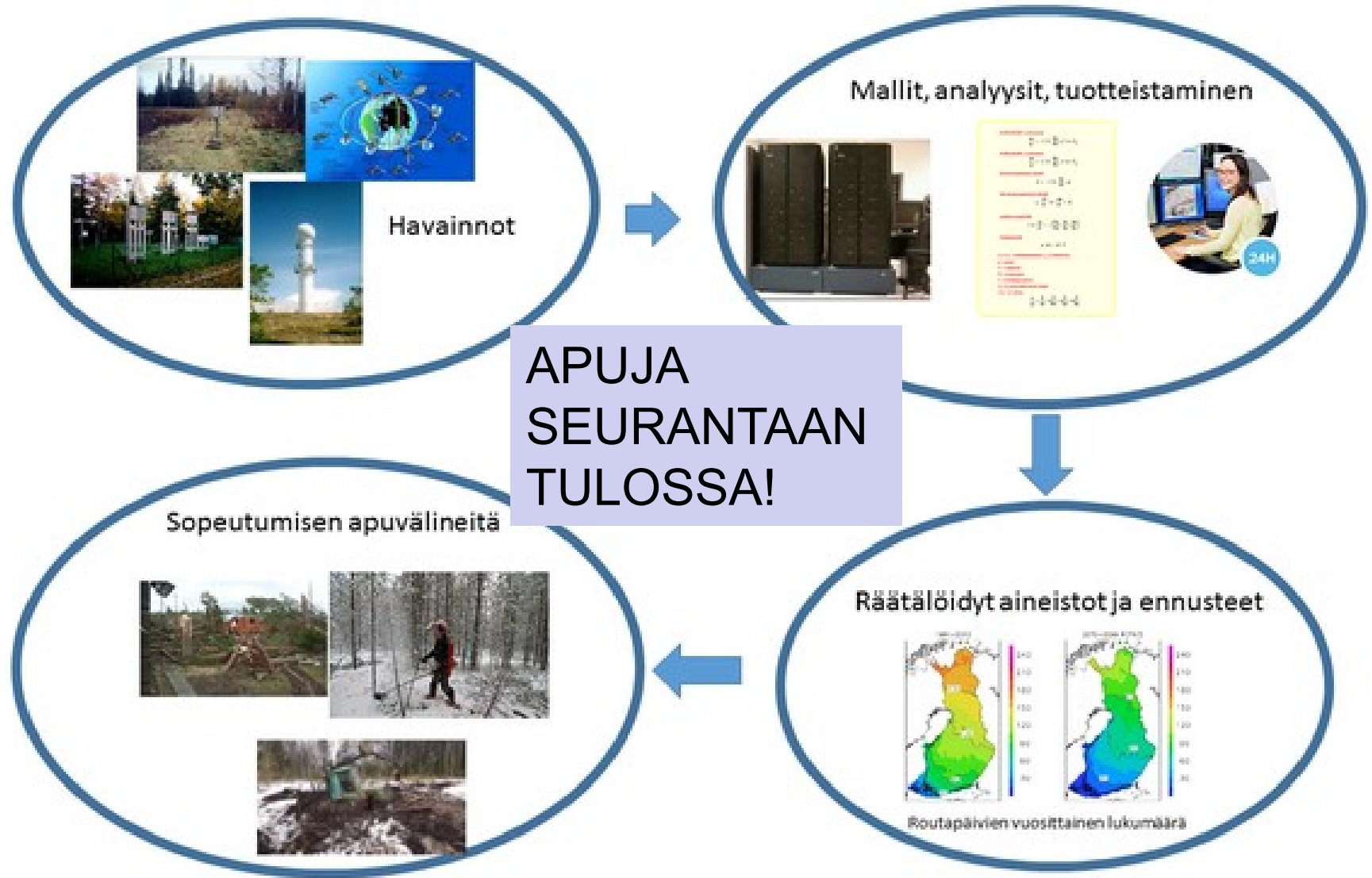
Kuva: Kimmo Silvonen



Kuva: Heikki Willamo

Metsäbiotalouden kehittyvät sää- ja ilmastotyökalut:

Säätyö-hanke



<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saatyo>



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

RAPORTEJA
RAPPORTER
REPORTS
2020:6

Jos lisäksi rakentamisen testivuodet ja energia-asiat kiinnostaa, täältä lisää.

**NYKYISEN JA TULEVAN ILMASTON
SÄÄTIETOJA RAKENNUSFYSIKAALISIA
LASKELMIA JA ENERGIALASKENNAN
TESTIVUOTTA 2020 VARTEN**

KIRSTI JYLHÄ
KIMMO RUOSTEENOJA
HERMAN BÖÖK
ANDERS LINDFORS
PENTTI PIRINEN
MIKKO LAAPAS
ANTTI MÄKELÄ

Keskeisiä metsäisiä julkaisuja:

Lehtonen, I., Venäläinen A. ja Gregow, H., 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:5, <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523361270>

Venäläinen, A., Lehtonen, I., Laapas, M., Ruosteenoja, K., Tikkanen, O.-P., Viiri, H., Ikonen, V.-P., ja Peltola, H., 2020. Climate change induces multiple risks to boreal forests and forestry in Finland: a literature review. Global Change Biology. <https://doi.org/10.1111/gcb.15183>

Venäläinen, A., Lehtonen, I., Laapas, M., Ruosteenoja, K., Tikkanen, O.-P., Viiri, H., Ikonen, V.-P., ja Peltola, H., 2020. Ilmastonmuutos lisää metsätuhojen riskiä. [Metsätieteen aikakauskirja](#) vuosikerta [2020](#) artikkeli id [10454](#) | Tieteen tori, <https://doi.org/10.14214/ma.10454>

Venäläinen, A., Ruosteenoja, K. ja Lehtonen, I., 2019. Projections of future climate for Europe, Uruguay and China with implications on forestry. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2019:3, Helsinki, 67 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/305992>

Keskeisiä hankkeita:

Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston hanke FORBIO (päättö 314224).
Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamat hankkeet Säätö, Monituho, Lossi