



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Pohjois-Savon ilmastofoorumi

Yksikönpäällikkö

Tutkimusprofessori



Hilppa Gregow

@HilppaGregow

25/03/2022



- ✓ Ilmatieteellinen ura alkoi 1994...
- ✓ Väittelin Itä-Suomen Yliopistosta 2013 meteorologia ja metsät teemassa.
- ✓ Valmistuin vuonna 2013 RASTORista tuotekehitykseen ja innovaatiojohtamiseen.
- ✓ Aallon johtamisohjelmasta valmistuin vuonna 2015.
- ✓ Dosentti vuonna 2017 ilmastolliset riskit ja niiden hallinta metsänhoidossa.
- ✓ KoliForum hallitus 2020, varapj 2021.
- ✓ Tutkimusprof, Ilmatieteen laitos 2021.
- ✓ Sertifioitu prosessin johtaja, v. 2021.
- ✓ > 30 projektissa mukana

Pohjois-Savo



SUOMEN
ILMASTOPANEELI
The Finnish Climate
Change Panel

**Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021 -
Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot,
kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet:**

Ote raportista – Pohjois-Savo

Koko raportti saatavilla:

https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf



ILMATI
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

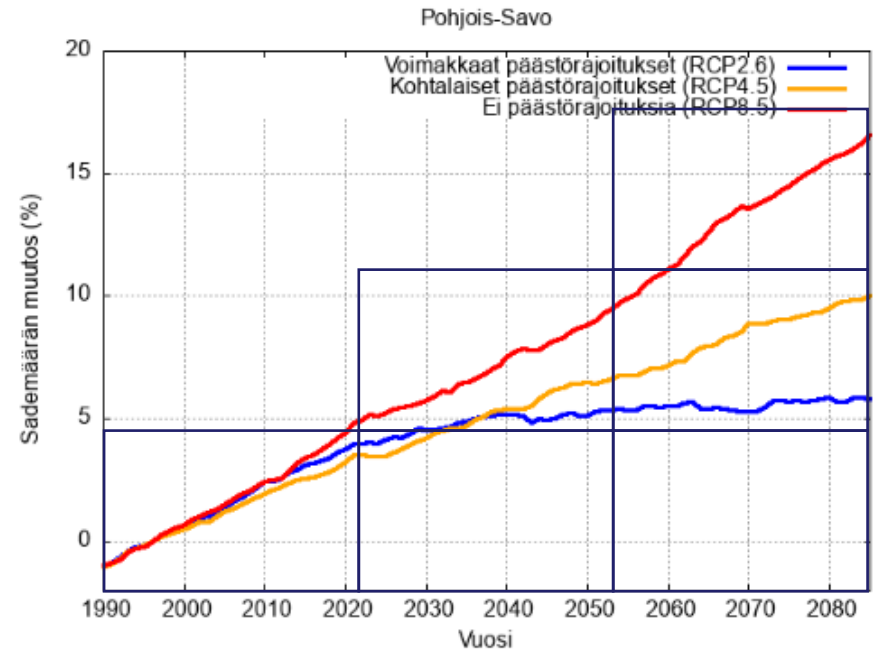
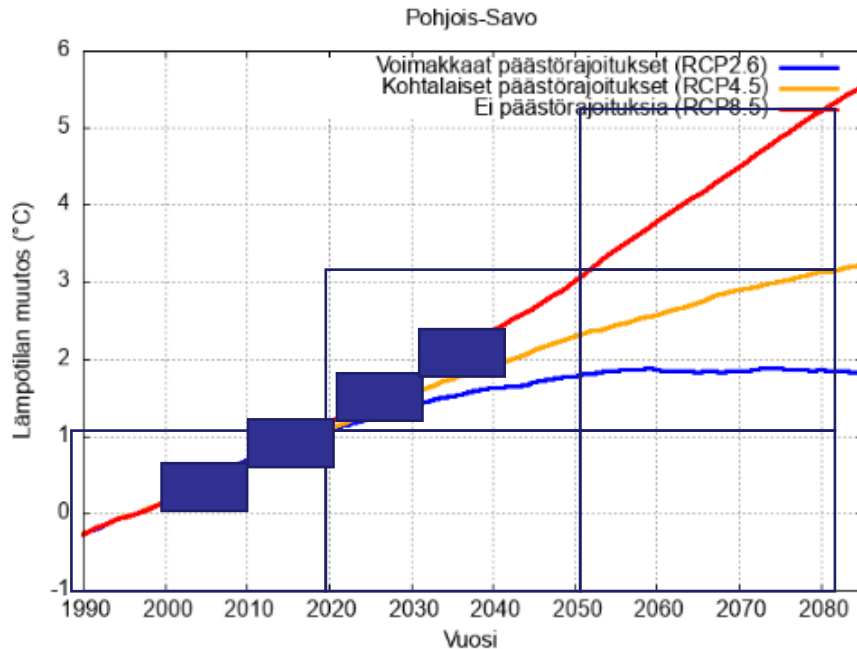
Sopeutumisessa on kyse siitä, että hyväksymme, että nyt muuttuu ja muutos ei heti pysähdy.

Sen jälkeen pitää tietää kuinka paljon tai miten ja missä ajassa muuttuu.

Kolmanneksi pitää osata arvioida vaikutukset ja ohjata resurssit ja osaaminen tarvittaviin toimiin, ettei taloudellisia haittoja tule tai että muutoksesta voisi hyötyäkin.



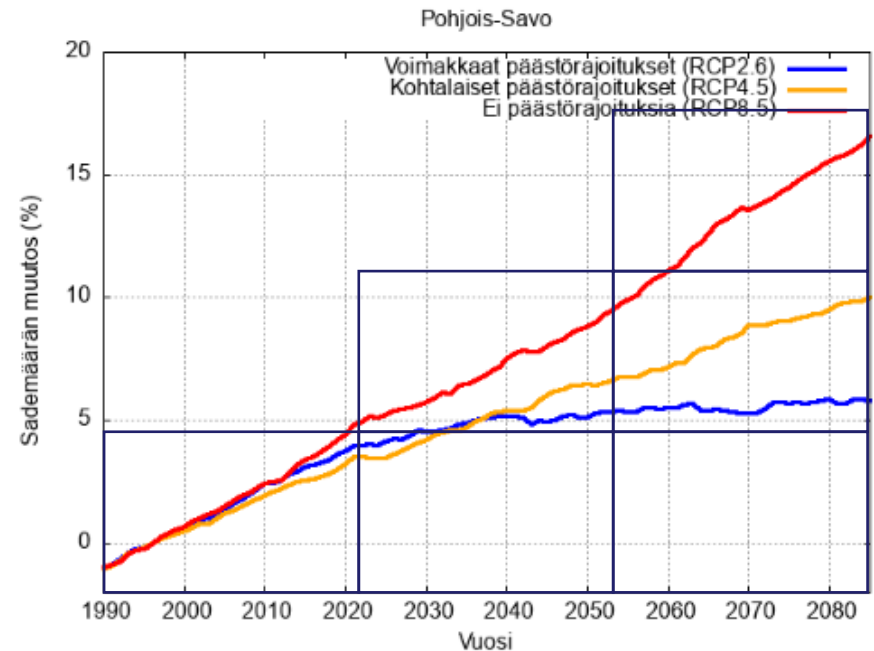
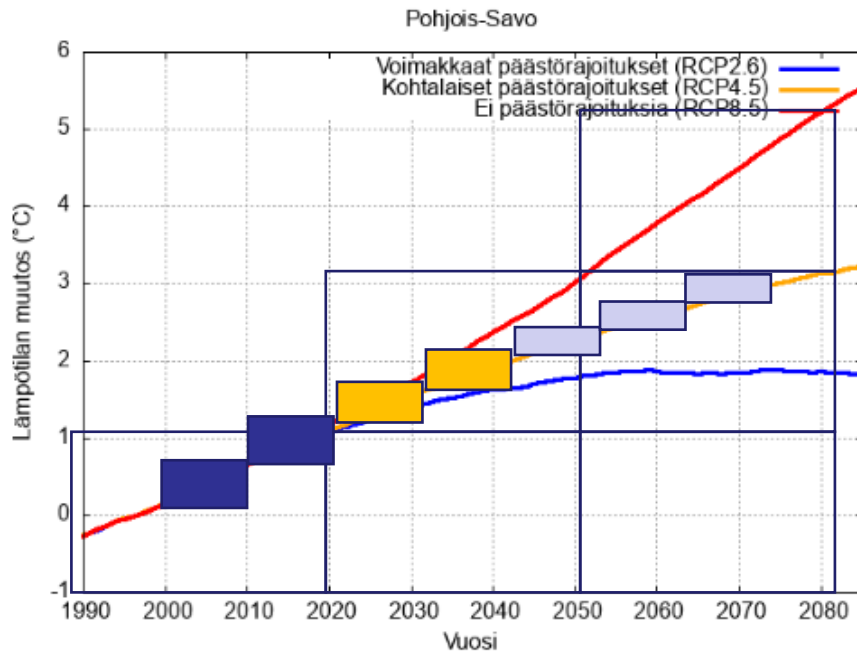
30 vuoden aikalaatikat ja ne arvot



Riippuen skenaarista (RCP 8,5 punainen, RCP 4.5 oranssi, RCP 2.6 keltainen), tapahtuu erisuuruisia muutoksia 2050 mennessä.

10 vuotta ja nousua +0,6 astetta RCP 8.5 näyttää näin
eli 30 vuodessa lämpepenisi 1,8 astetta Pohjois-Savossa, jos ei hillittäisi

30 vuoden aikalaatikat ja ne arvot



Riippuen skenaarista (RCP 8,5 punainen, RCP 4.5 oranssi, RCP 2.6 keltainen), tapahtuu erisuuruisia muutoksia 2050 mennessä.

2 x 10 vuotta ja nousua +0,5 astetta ja

3 x 10 vuotta ja nousua +0,25 joka vuosikymmen RCP 4.5 näyttää näin
Pohjois-Savo lämpenee 30 vuodessa 1,25 astetta keskimäärin

Pohjois-Savon kunnissa lännessä lämpimämpi ilmasto

Lämpötila
1981-2010

+3,5

Lämpötila
1991-2020

+4,1

Lämpötila
2000-2030

+4,6

Lämpötila
2010-2040

+5,1



Lämpötila

1981-2010

+2,0

Lämpötila

1991-2020

+2,6

Lämpötila

2000-2030

+3,1

Lämpötila

2010-2040

+3,6



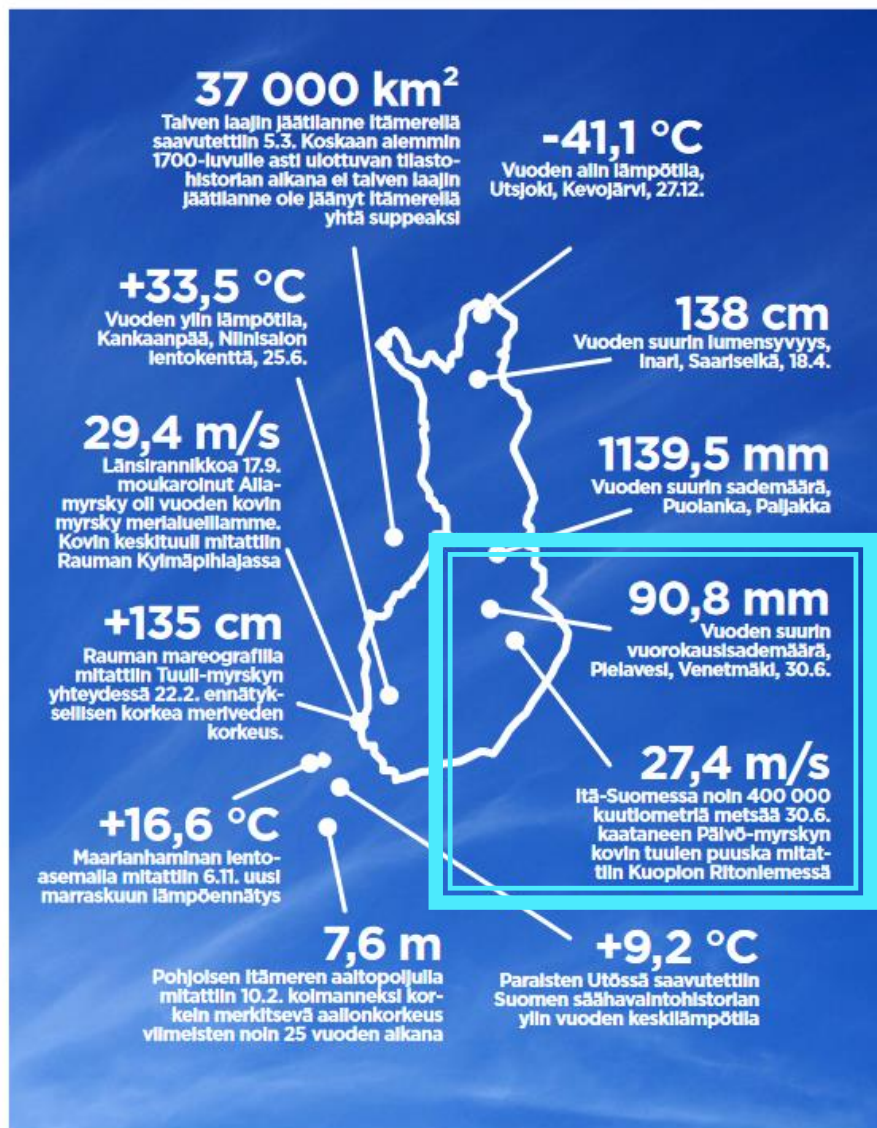
ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmastovuosikatsaukset seurantapalveluna



v. 2020 äärevä Pohjois-Savossa

v. 2021 äärevä muilla alueilla



Ilmasto-oppaasta poimittua

Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon (tämä teksti päivitetään lähiaikoina)

- Pohjois-Savossa vesistöt lämmittävät ilmastoa nostamalla erityisesti yölämpötiloja kesäisin ja syksyisin sekä pidentämällä kasvukautta.
- Korkeilla vedenjakaja-alueilla korostuvat puolestaan ilmaston mantereiset piirteet.
- **Mennessä ilmastossa 1981-2010 vuoden keskilämpötila vaihteli maakunnan alueella keskimäärin +2 ja +3,5 asteen välillä, laskien melko tasaisesti lounaasta koilliseen.**
- Keskimääräinen vuotuinen sademäärä oli menneessä ilmastossa laajalti 550–650 millimetriä, korkeilla seuduilla kuitenkin noin 700 millimetriä. **Sademäärät kasvavat 5-10%.**



Pohjois-Savo nyky ja tulevaisuuden ilmasto

Taulukko 1. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset alueella 2050-luvulle mentäessä. Lähteet: lämpötila ja sademäärä (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmasto>), vuodenajat (Ruosteenoja et al., 2019), lumi (Luomaranta et al., 2019), rankkasateet (Toivonen et al., 2020), ilmastonmuutosarviot (Ilmasto-opas.fi), routa (Gregow et al., 2011 ja Lehtonen et al., 2019). Taulukko mukailtu Jylhä yms. (2009).

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

Pohjois-Savo						
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10... 20 vrk:lla.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,5°C korkeampi kuin 1981-2010.



Helleaallot koettelee pidempään – yli 20 asteen 24% ja yli 24 asteen 3%

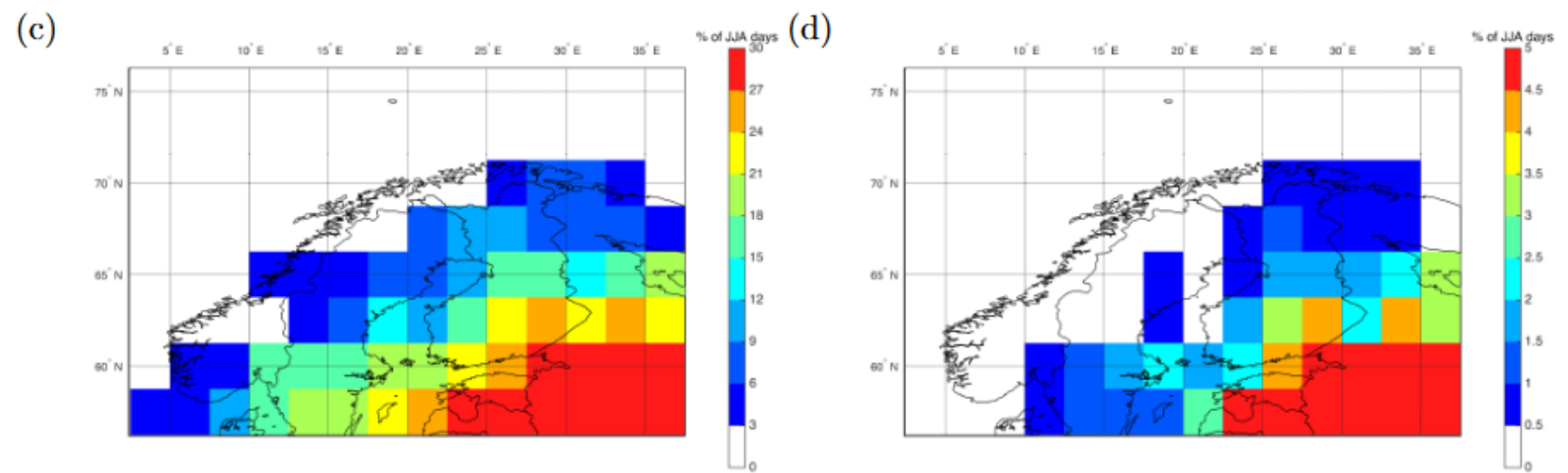
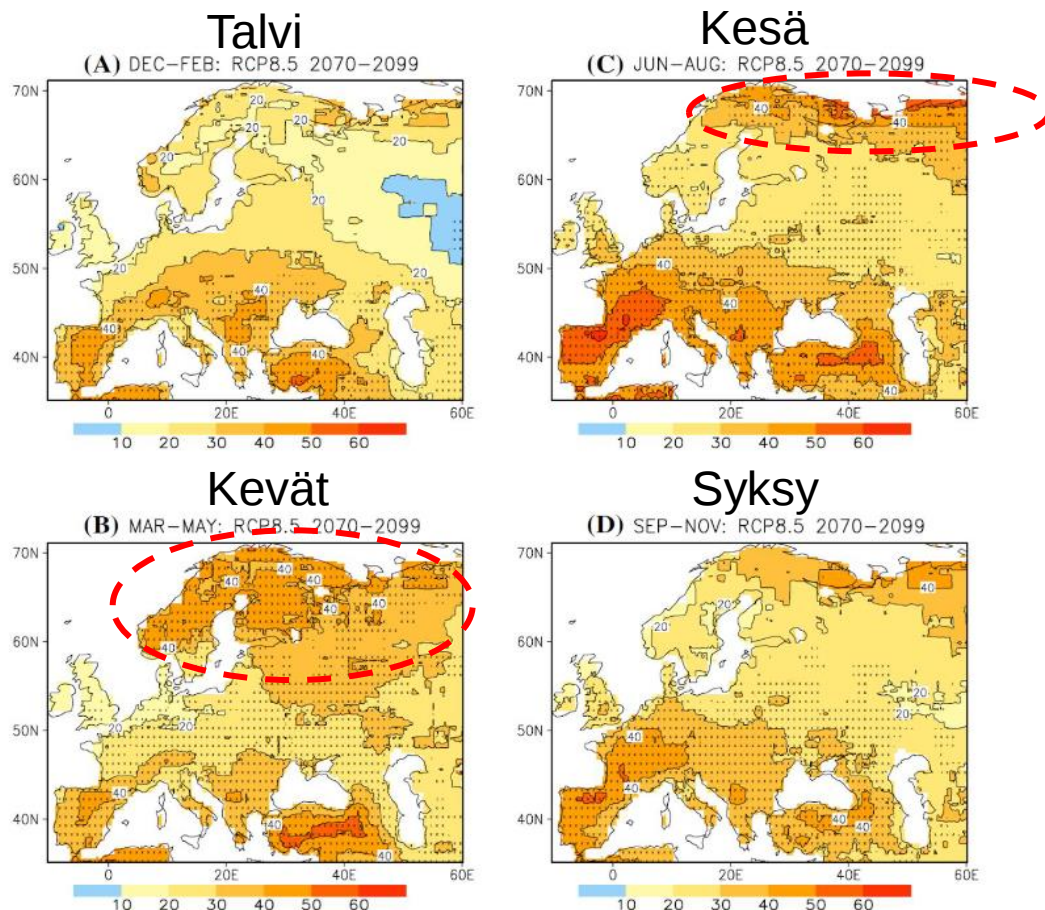


Figure 6: The frequency of summer days surpassing the 20°C (a, c) and 24°C (b, d) threshold for the CMIP5 RCP4.5 ensemble in 2006-2100. Panels a and b show the uncorrected data and panels c and d show the bias-corrected data.

Kuivuus lisääntyy Suomessa kesä- kevät, muu Eurooppa muulloinkin



Kuva 13. Jakson 1961–2005 ilmastossa kerran kymmenessä vuodessa esiintyvän harvinaisen alhaisen pinnanläheisen maaperän (ylin 10 cm) kosteuden esiintymistodennäköisyys yksittäisenä vuotena jaksolla 2070–2099 RCP8.5-skenaarion mukaisesti: (a) talvella, (b) keväällä, (c) kesällä ja (d) syksyllä. Kuvassa esitetään 26 ilmastomuutosmallin tulosten keskiarvo. Pistey-

Metsä- ja ruohikkopalovaarat kasvavat

Varoitukset
23.05.2018

Päivitetty
23.05.2018
klo 12:08



Metsäpalovaroitus – varoitus voimassa 23.5. 12:00 - 24.5. 10:44

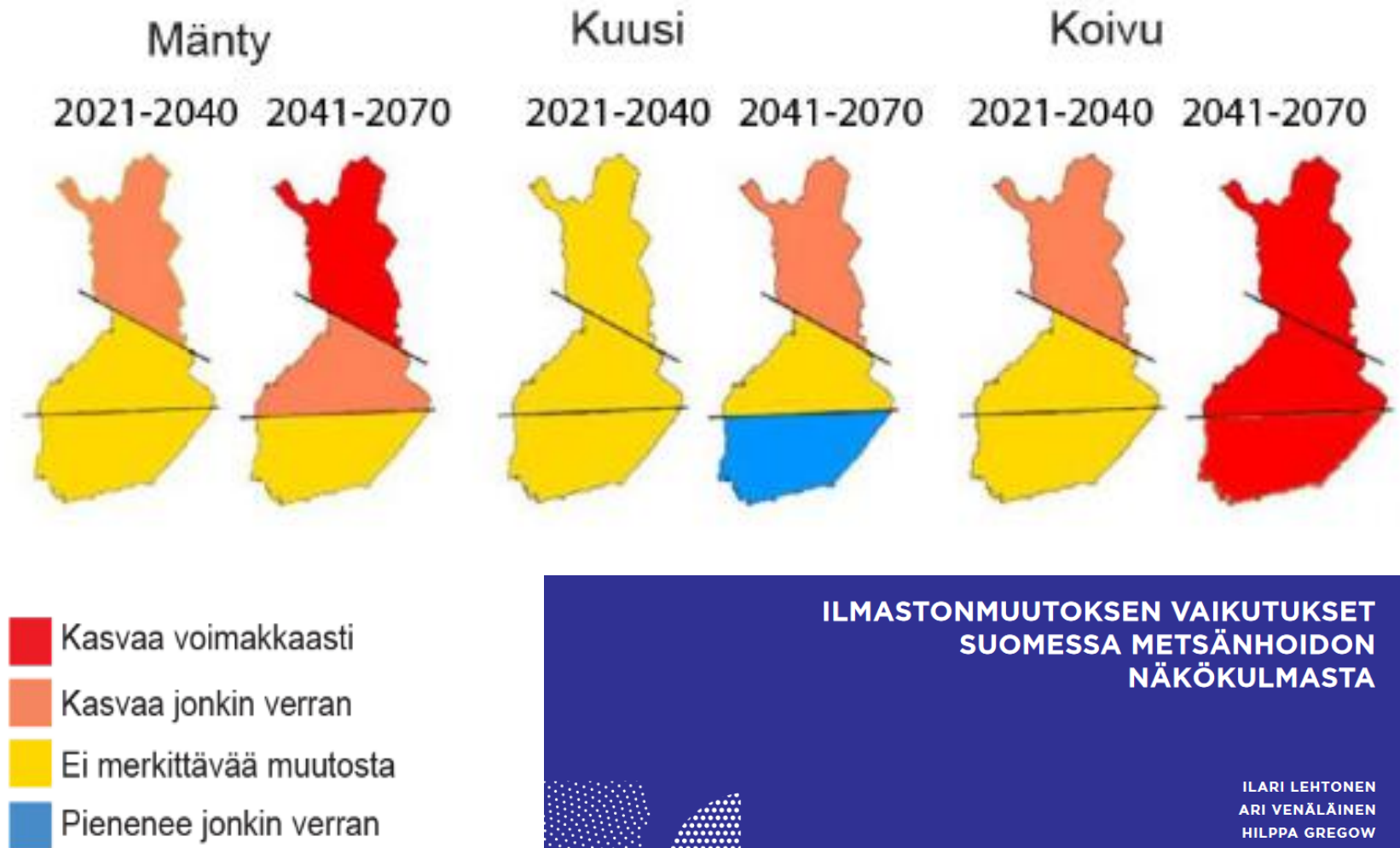
Metsäpalovaroitus on voimassa.

Metsäpalon vaara on kuivuudesta johtuen ilmeinen.
Tuulisella säällä palot leviävät erittäin nopeasti.



Ilmatieteen laitos
Tulvakeskus

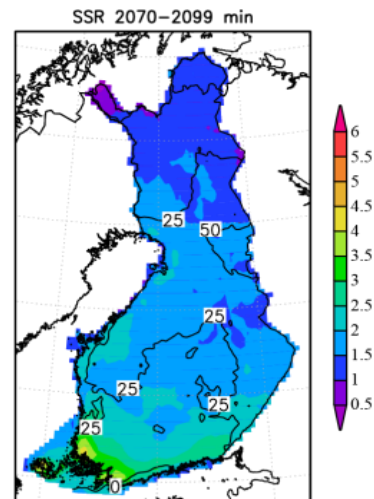
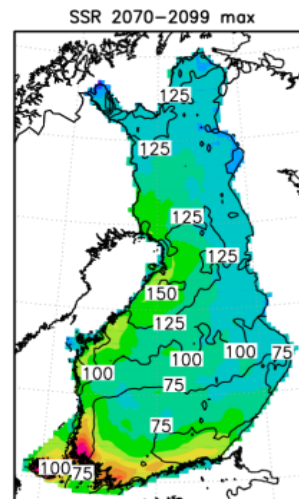
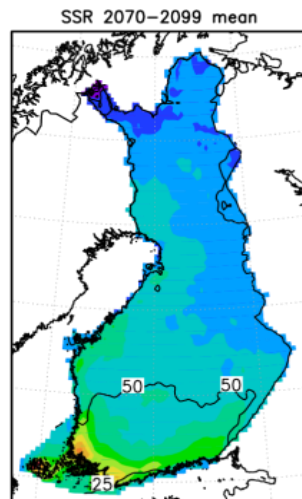
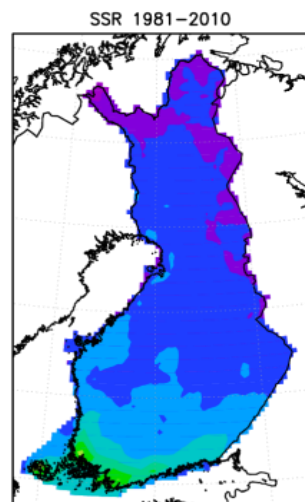
Mänty, koivu kasvavat hyvin, kun ilmasto lämpenee. Kuusen kasvu heikkenee myös Pohjois-Savossa.



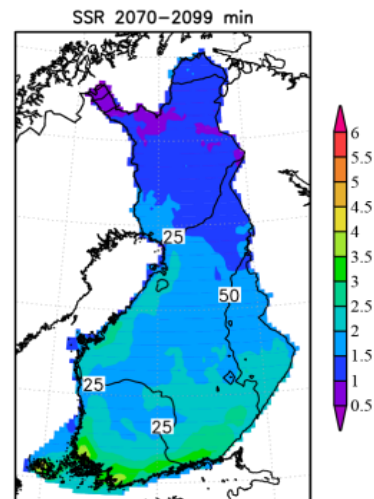
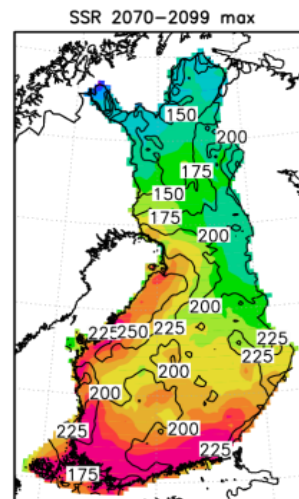
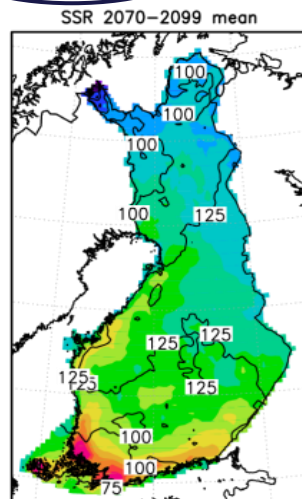
Metsäpaloriski

RCP4.5

OBSERVATIONS



RCP8.5



Kesällä kuumenemisellä ja kuivumisella on vaikutuksia, myös rankkasateet kiusaa ja rajuilmariski kohoaa

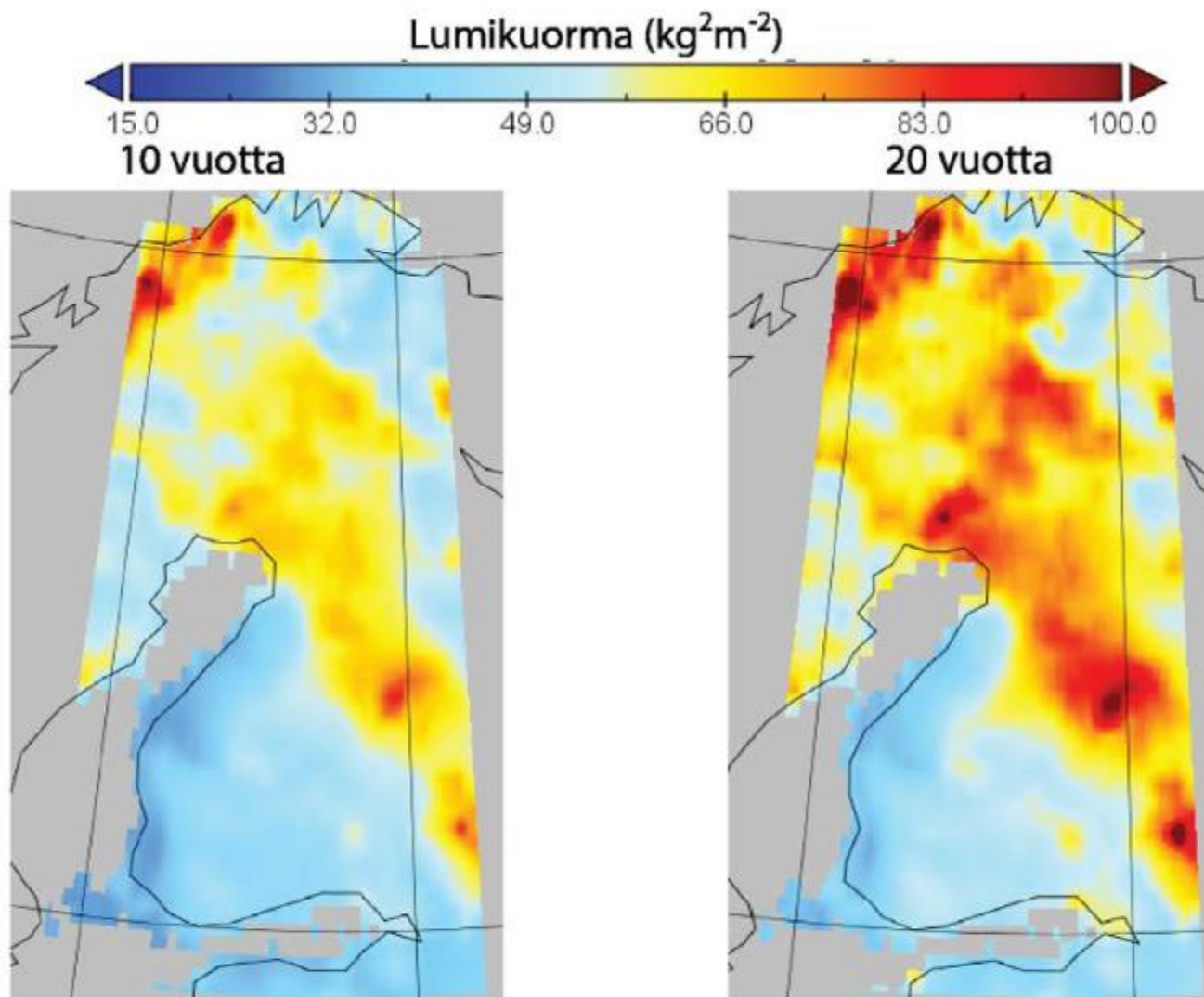
- ✓ Maatalous vaikeuksissa ilman kastelua,
- ✓ Kalatalous heikkenee, jos vedet liian lämpimiä
- ✓ Veden laatu, bakteerit, sinilevät
- ✓ Uudet taudit (vektorivälitteiset) leviävät
- ✓ Ulkona työskentely vaatii taukoja, vettä
- ✓ Sisäilman viilennys, oltava kunnossa
- ✓ Paloriski kasvaa
- ✓ Likkuminen uusiutuvilla energioilla, miten taataan, kun tuulienergiaa ei ole ja aurinkoenergia ei riitä?
- ✓ Viilennysenergian tarve kasvaa, lämmitysenergiaa tarvitaan märkänä ja kylmänä aikana,
 - ✓ Miten saadaan energia riittämään?

Taulukko 1. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset alueella 2050-luvulle mentäessä. Lähteet: lämpötila ja sademäärä (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmasto>), vuodenajat (Ruosteenoja et al., 2019), lumi (Luomaranta et al., 2019), rankkasateet (Toivonen et al., 2020), ilmastonmuutosarviot (Ilmasto-opas.fi), routa (Gregow et al., 2011 ja Lehtonen et al., 2019). Taulukko mukailtu Jylhä yms. (2009).

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

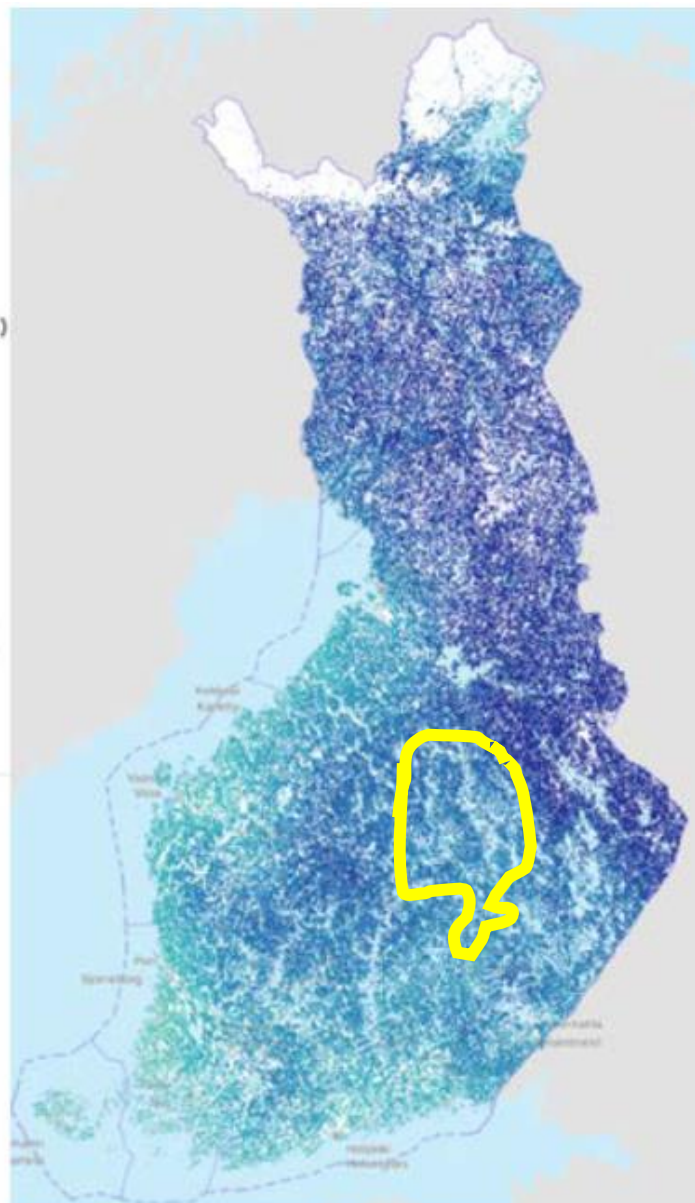
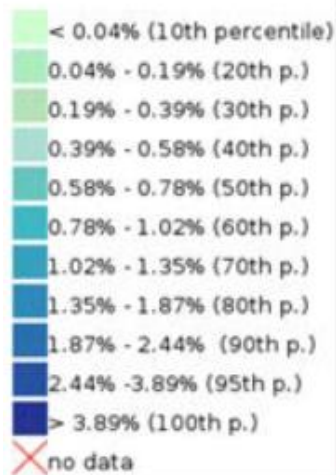
Pohjois-Savo						
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 2 - 4 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.





Kuva 4.1. Talven suurimman lumenkertymän 2, 5, 10 ja 20 vuoden toistuvuustasot laskettuina jakson 1990/91–2019/20 ERA 5 aineistosta Lehtonen ym. (2014) esitellyllä menetelmällä. Sinisen sävyt kuvaavat pientä lumikuormaa, keltainen väri keskisuurta lumikuormaa ja punaisen eri sävyt erittäin suurta lumikuormaa. Suurimman lumituhoriskin alueet sijaitsevat Itä- ja Pohjois-Suomessa.





Kuva 4.2. Keskimääräinen lumituhoriski Suomen metsissä prosentteina. Laskettu Suvannon ym. (2020) menetelmällä. Mitä sinisempi väri, sitä suurempi riski.

Tammikuun laskuharjoitus

Laskuharjoitus:

Pohjois-Savon

tammikuun

keskilämpötila oli

tänä vuonna (2022)

-6 ... -8 astetta ja se

oli 0,4 - 0,9 astetta

1991-2020

keskiarvoa

lämpimämpi.

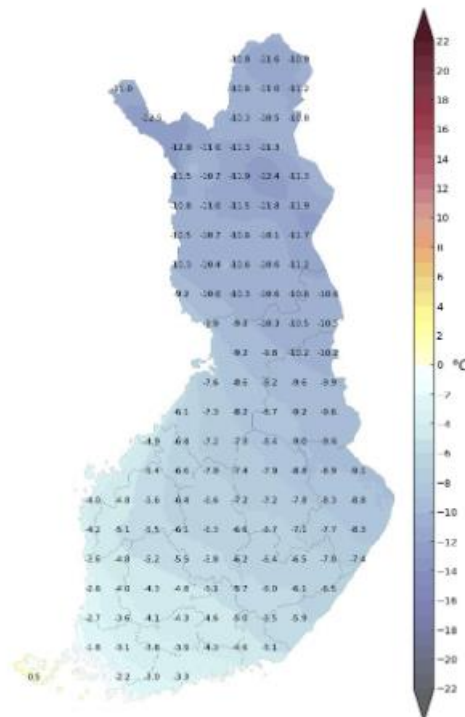
Mikä siis oli

1991-2020

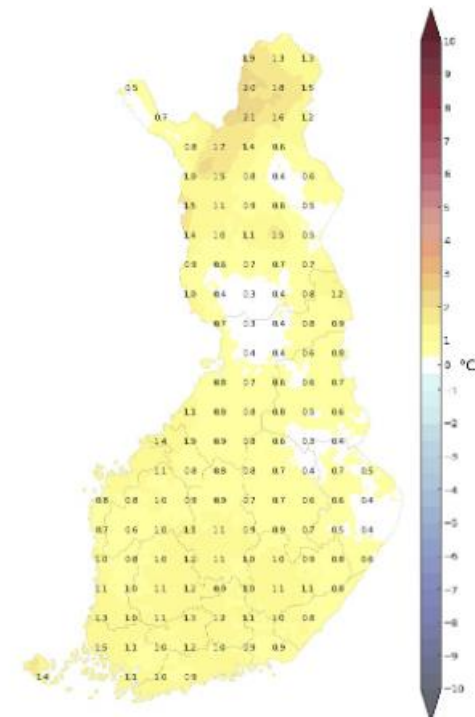
tammikuun

keskilämpötila?

KESKILÄMPÖTILA



KESKILÄMPÖTILAN POIKKEAMA
VERTAILUKAUDESTA 1991-2020



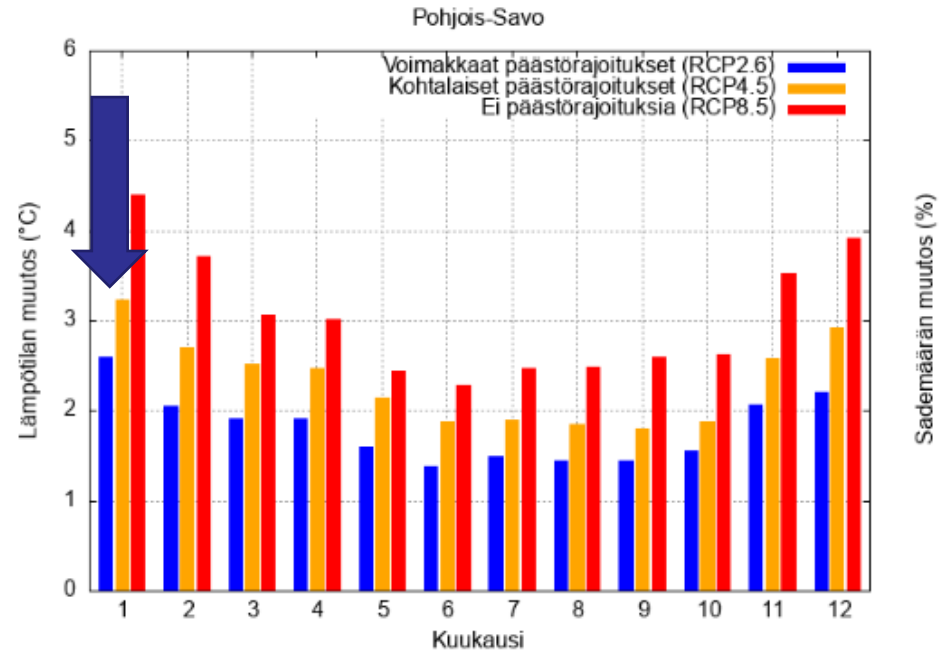
Vastaus jotakuinkin: -6.4...-8.9 astetta



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

2050 luvulle mentäessä näyttää tältä

Mikä olisi siis lämpötila tammikuussa 2050 (ts. 2035-2065 välisenä aikana keskimäärin)?



Me hillitään, eli valitaan oranssi tammikuu: +3,3 astetta lisää.

Tammikuun lämpötila Pohjois-Savossa olisi siis -6,4 + 3,3 eli -3,1 astetta lännessä ja -8,9 + 3,3 = -5,6 idässä.



2035-2065 paikkeilla tammikuussa voi näyttää siltä miltä Jyväskylässä maaliskuussa 2021

Maaliskuu 2021 oli Pohjois-Savossa -3,4... -4,6 astetta.



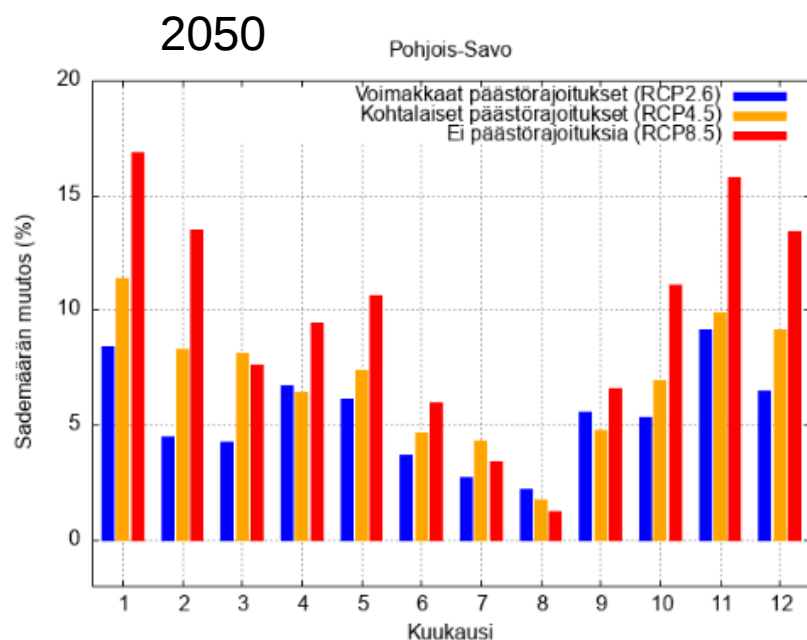
Oikealla on vuoden 2021 maaliskuun kuvaaja Jyväskylältä.

Tällainen ilmastovyöhyke siirtyy Pohjois-Savoon 2035-2065 aikana.

- Paljon nollan ylityksiä tammikuussa
- Lämpötilat vaihtelevat -30 ja +10 asteen välillä, ja on siis tammikuu.
- Sademäärissä voi olla suuria vaihteluita.

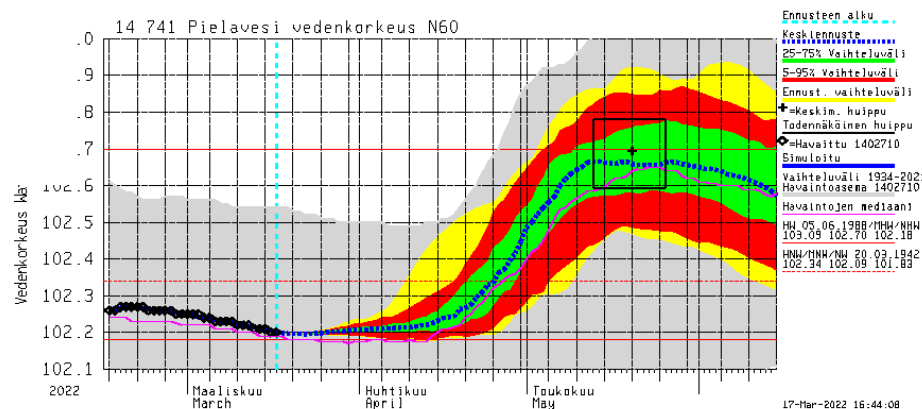


Pohjois-Savon kunnissa sademäärä kasvaa tasaisesti, mutta äärisateet voivat yllättää missä vaan



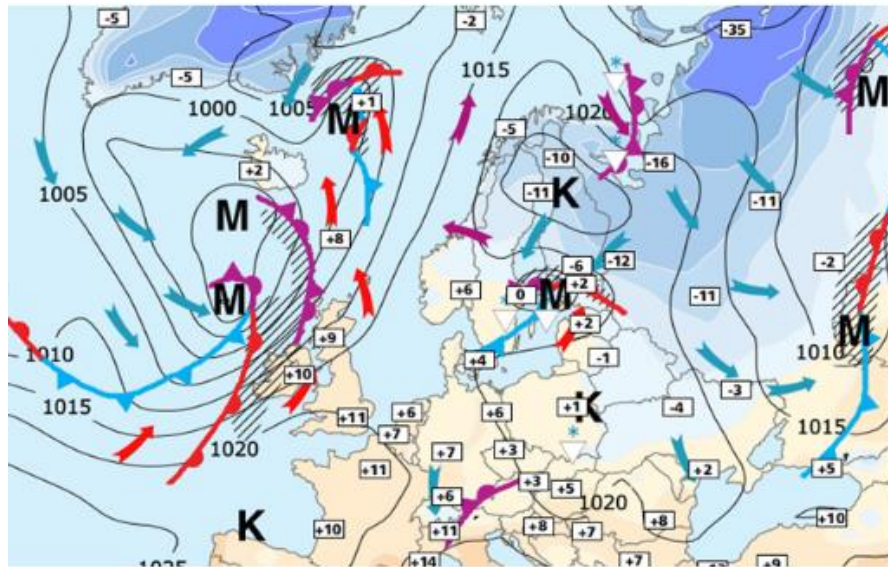
Vuoden 2020 suurin kuukausisademäärä oli 90,8 mm –Pielavesi, Venetmäki, 30.6.

2035-2065 siis olisi tullut ainakin 5 % enemmän, olisi satanut 95 mm

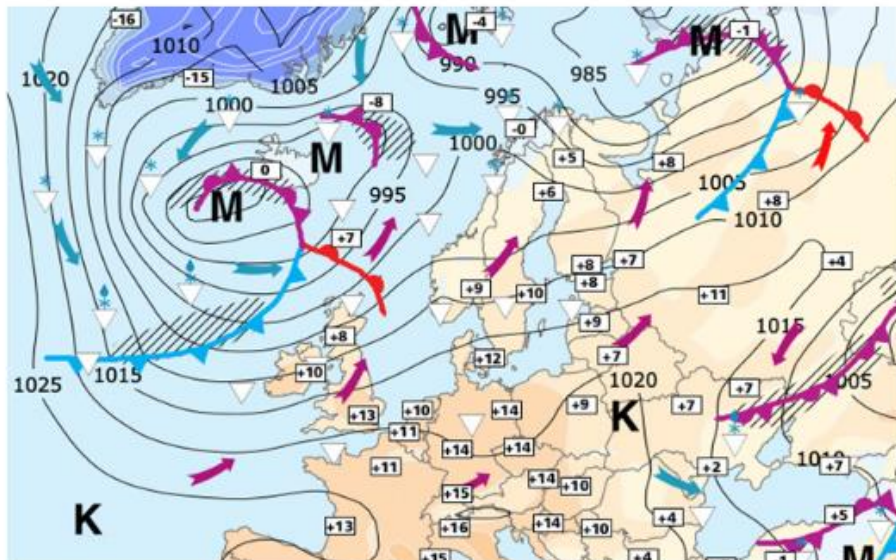


Ennuste huhtikuu toukokuu 2022

Kartat alla voisivat olla tammikuun 2035, mutta tämä oli maaliskuu 2021



9.3. Norjanmerellä kehittynyt pieni matalan keskus liikkui Lounais-Suomen yli kaakkoon tuoden runsaita lumisateita Etelä-Pohjanmaalta pääkaupunkiseudulle ulottuvalle kaapealle kaistaleelle. Itä- ja Pohjois-Suomessa oli korkeapaine ja kylmää ilmaa. Seuraavana yönä pakkasta oli maan keskiosissakin monin paikoin 30–35 astetta.



25.3. Maaliskuun viimeisellä viikolla Keski-Eurooppaan muodostui korkeapaineen alue ja Pohjolassa vallitsi leuto lounainen ilmavirtaus. Keski-Euroopassa sää lämpeäni kuukauden loppua kohti entisestään ja maaliskuun kahtena viimeisenä päivänä mitattiin Saksassa, Benelux-maissa, Ranskassa ja Britanniassa uusia ajankohdan lämpöennätyksiä lämpötilan noustessa jopa 25 asteen vaiheille.

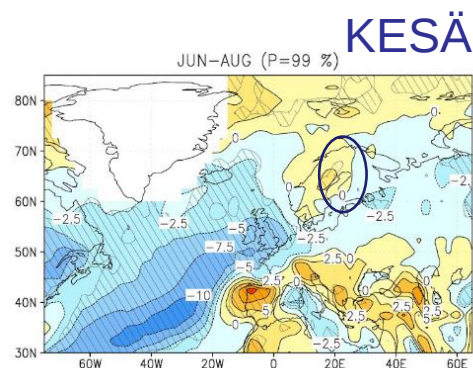
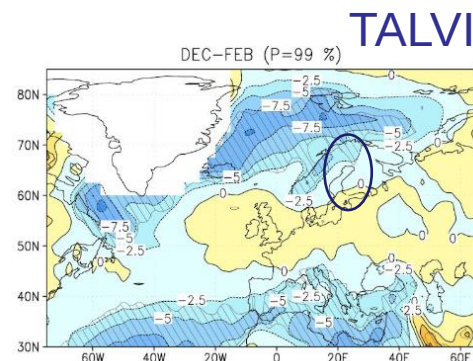
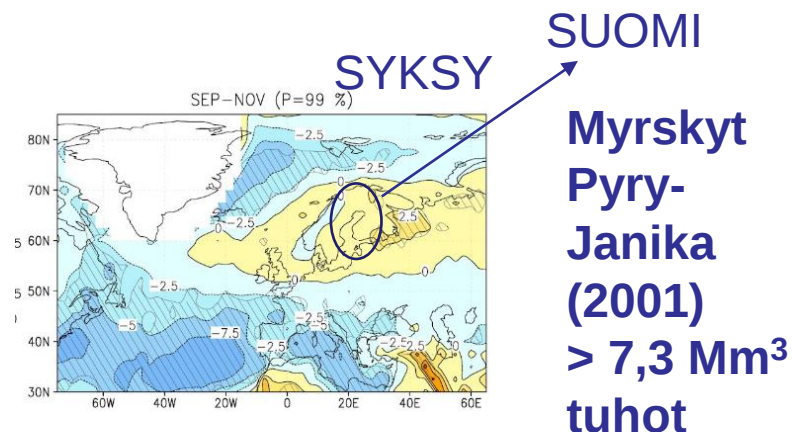
**Myrsky-ilmasto
muuttuu
hitaasti ja
melko vähän,
rousta vähenee,
rajuilmojen
todennäköisyys
kasvaa**

**Ohje:
varaudu 2000- ja
2010-luvun
tuuliriskeihin**

2021-2040



2070-2099



Tuulikuivissa (kasvu ) (lasku )
Vuosisadan loppu RCP4.5

Talvella lämpenemisellä on vaikutuksia, myös 0-yli-ali-syklit, sateen olomuotovaihtelut, routa, kelirikko

- ✓ Hyvä asia, talvella yleensä tuulienergiaa
- ✓ Matkailulla hyvä mahdollisuus, olosuhteet monipuoliset
- ✓ Rakentamisessa haasteita olosuhteiden kanssa
- ✓ Teiden kunnossapito ajoissa yhä tärkeämpää, kelirikkoa useammin
- ✓ Heijastevaikutukset (muualta Suomeen liittyvät) tulisi kartoittaa
- ✓ Sulamisten vaikutus ja sateen eri olomuotojen rasituksen vaikutus vesistöön, rakennuksiin, ifraan voi olla piilevä uusi vaara, mitä tulisi osata tarkkailla paremmin

Kiitos!

Ilmastonmuutos Suomessa

Suomen ilmastopolitiikka ja -toimet ▾

Suomen nykyilmasto ▾

Suomen tuleva ilmasto ▾

[Etusivu](#) > [Ilmastonmuutos Suomessa](#) > [Suomen nykyilmasto](#) > [Maakuntien nykyilmasto](#) > [Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon](#)

Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon

 Arvioitu lukuaika: 10 min