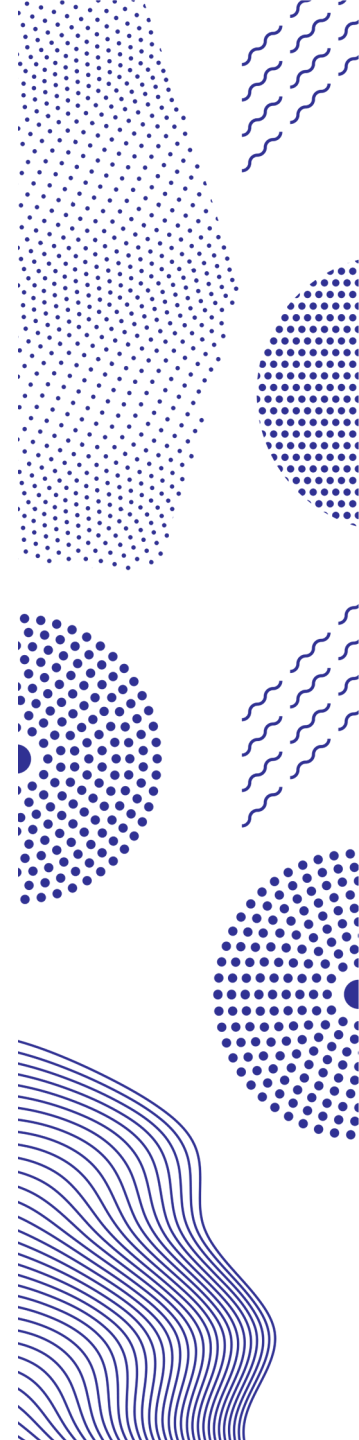


Ilmastonmuutos Suomessa - mitä metsät kohtaavat uusimman tiedon valossa?

Mika Rantanen
Ilmatieteenlaitos

4.3.2025

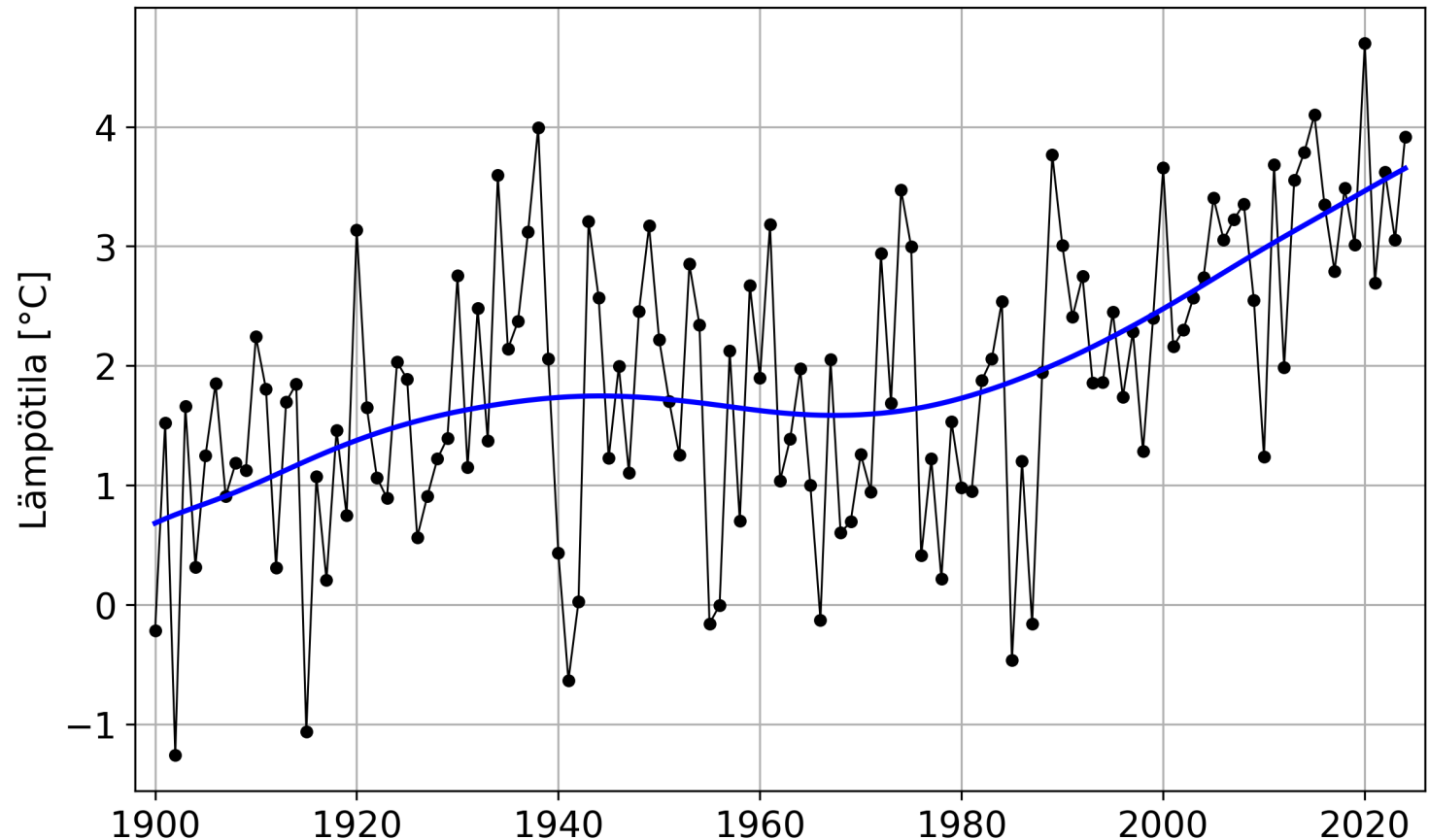


Suomen keskilämpötila on noussut yli kaksi astetta 120 vuoden aikana

- Vuosi 2024 oli mittaushistorian 4. lämpimin
- 1960-luvulta lähtien lämpenemisvauhti noin 0,4 astetta per vuosikymmen
- Vuodet eivät ole veljeksiä: ilmastoamme leimaa suuri vuosien (ja osin myös vuosikymmenten) välinen luontainen vaihtelu

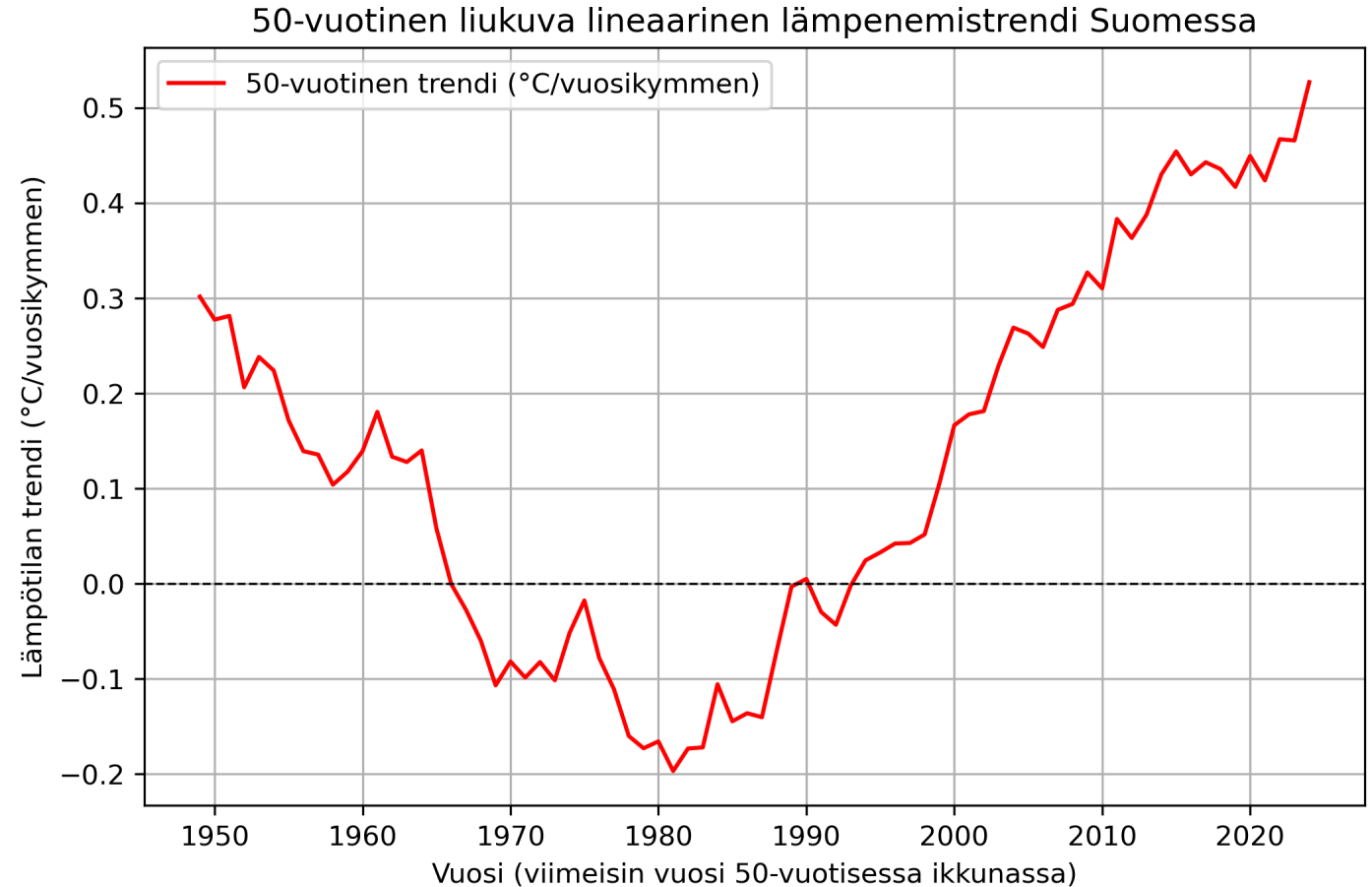


Vuoden keskilämpötila Suomessa



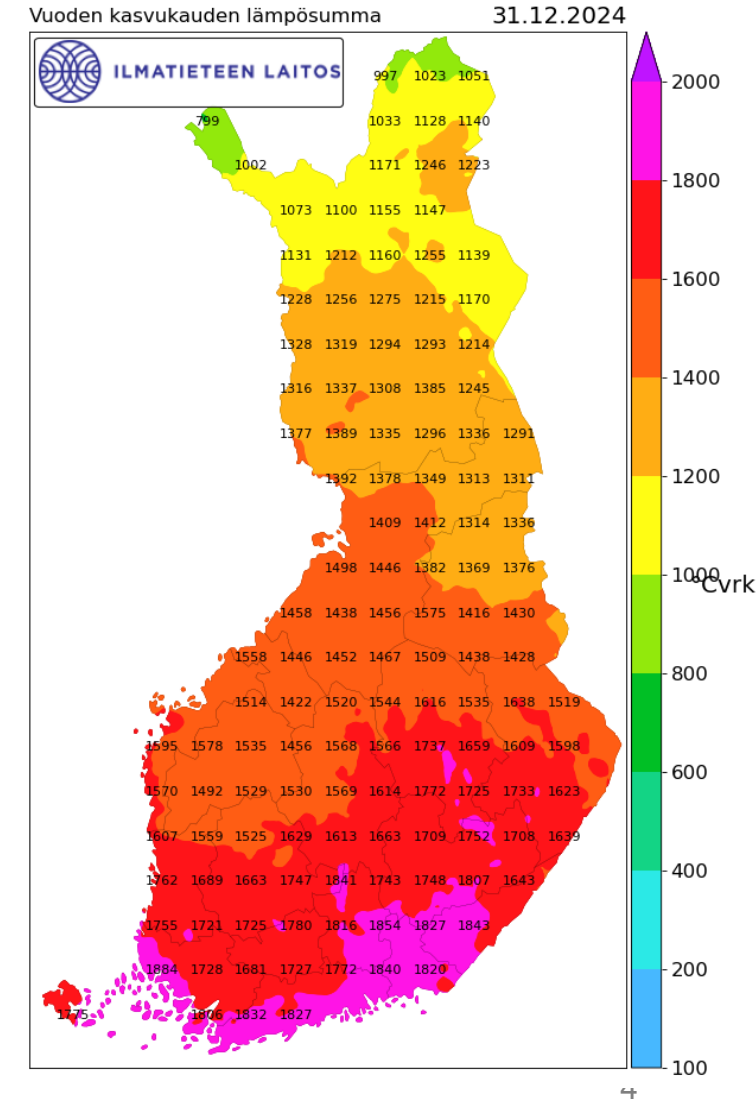
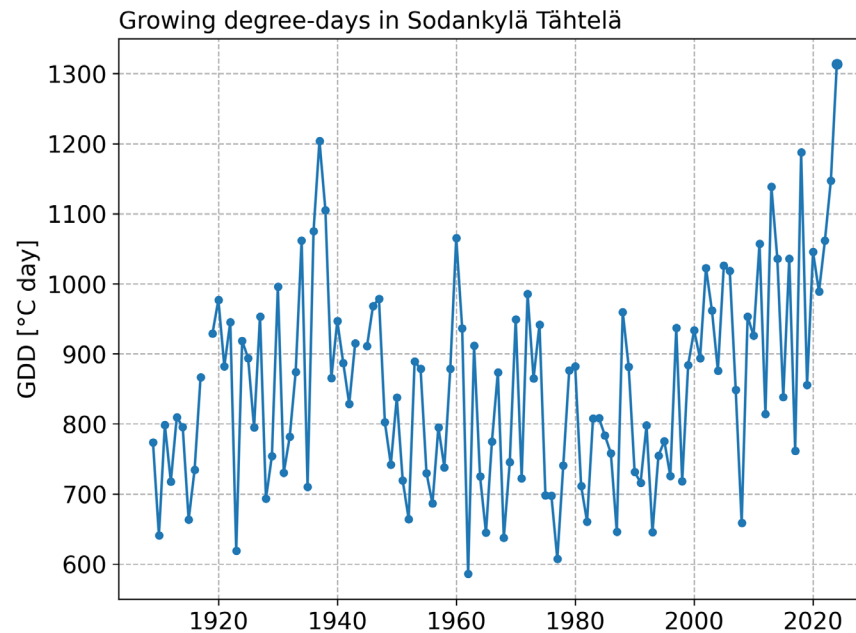
Onko lämpeneminen kiihtynyt?

- Kuvan y-akseli kertoo 50 vuoden ajalta lasketun lämpenemisvauhdin
- Vuosina 1975-2024 lämpenemisvauhti oli 0,53 astetta per vuosikymmen
- Aiemmin 2010-luvulla oltiin pääosin $\sim 0,44$ °C / vuosikymmen vauhdissa



Kesällä 2024 oli ennätysellinen kasvukausi

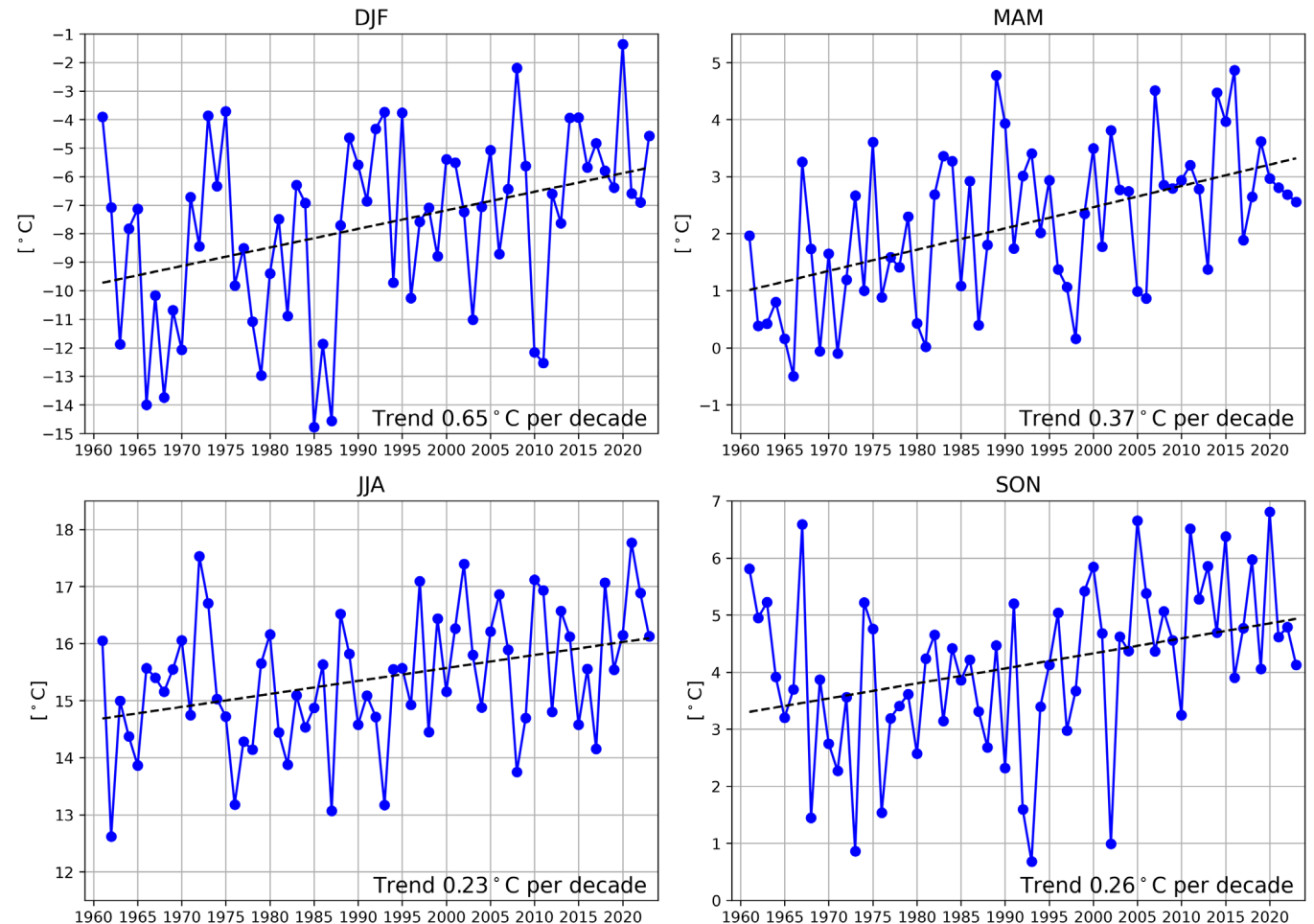
- Erityisesti Lapissa kasvukausi oli ennätysellisen lämmin. Sodankylässä tehoisa lämpösumma ylitti 1300 astevuorokautta
- Tämä vastaa keskimääräistä Keski-Suomen ilmastoa (500 km etelään)
- Länsi-Suomessa paikoin kesän 2018 lämpösumma jäi suuremmaksi



Vuodenaikojen keskilämpötilojen muutokset Keski-Suomessa

- Vuosien 1961 ja 2023 välillä kaikki vuodenajat ovat lämmenneet
- Absoluuttisessa mielessä lämpeneminen on ollut voimakkainta talvisin ja heikointa kesäisin
- Vuosien välinen vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta ja vaikeuttaa taustalla olevan lämpenemissignaalin havaitsemista. Myös tarkastellulla ajanjaksolla merkitystä!

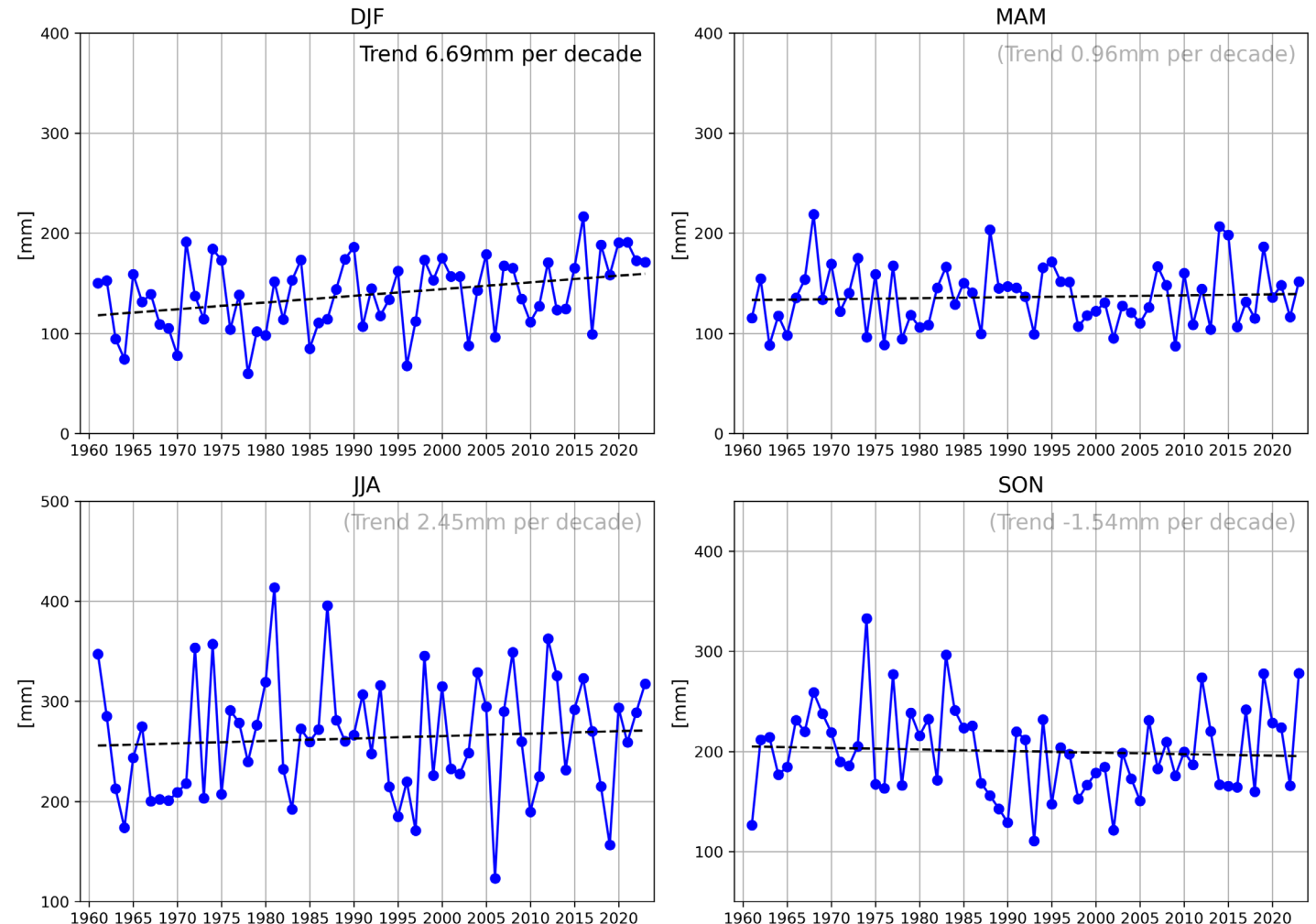
temperature, Finland, season



Vuodenaikojen sateisuuden muutokset Keski-Suomessa

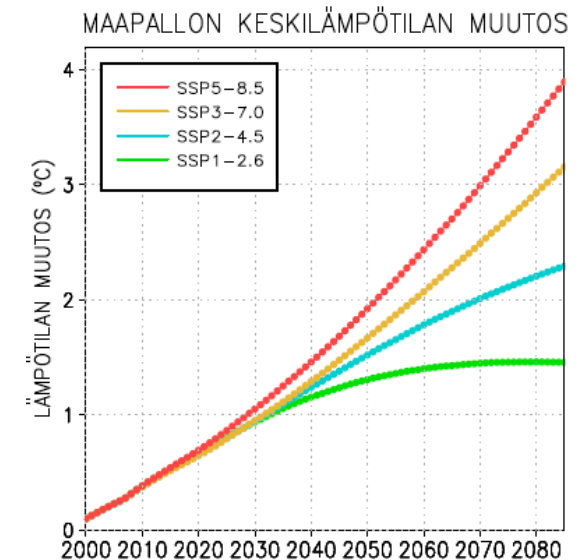
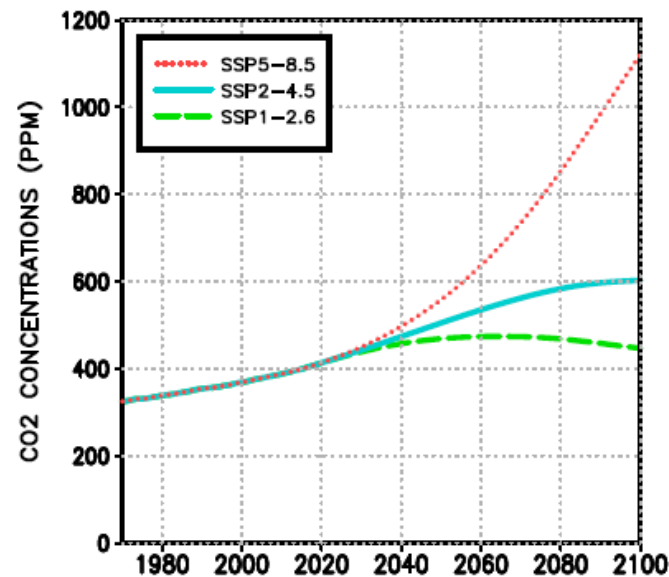
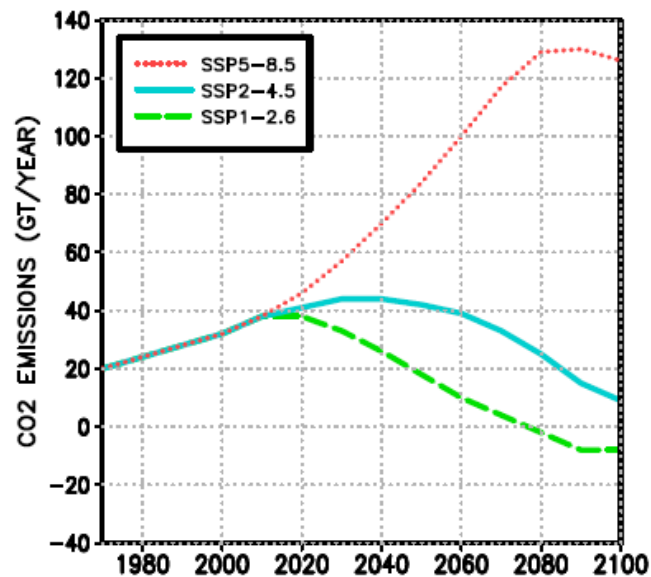
- Kesä on sateisin vuodenaika, mutta myös kesän sademäärät vaihtelevat eniten
- Vuodesta 1961 lähtien talvisateet ovat lisääntyneet jopa 30 %
- Muina vuodenaikoina sademäärissä ei ole tilastollisesti merkitseviä trendejä

precipitation, Finland, season



Kasvihuonekaasuskenaariot

- Tulevia kasvihuonekaasupäästöjä ja niiden pitoisuuksia ei tunneta; siksi on laadittu vaihtoehtoisia päästöskenaarioita
- Keskeisiä tekijöitä: väestönkasvu, kulutuksen taso ja jakautuminen sekä energiantuotantomenetelmät.
- Nykytiedon valossa SSP5-8.5 on erittäin epätodennäköinen skenaario, eikä sitä tulisi käyttää pitkän aikavälin päätöksenteon perusteena.

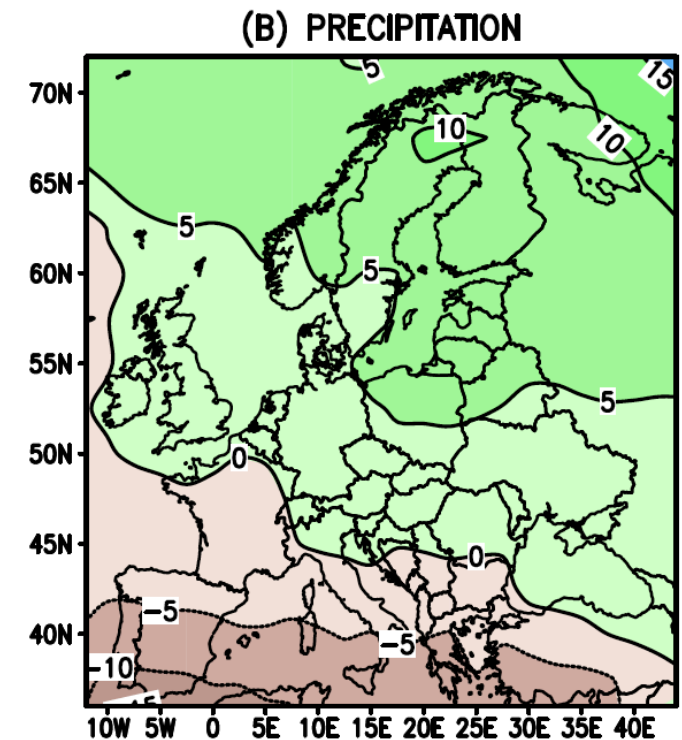
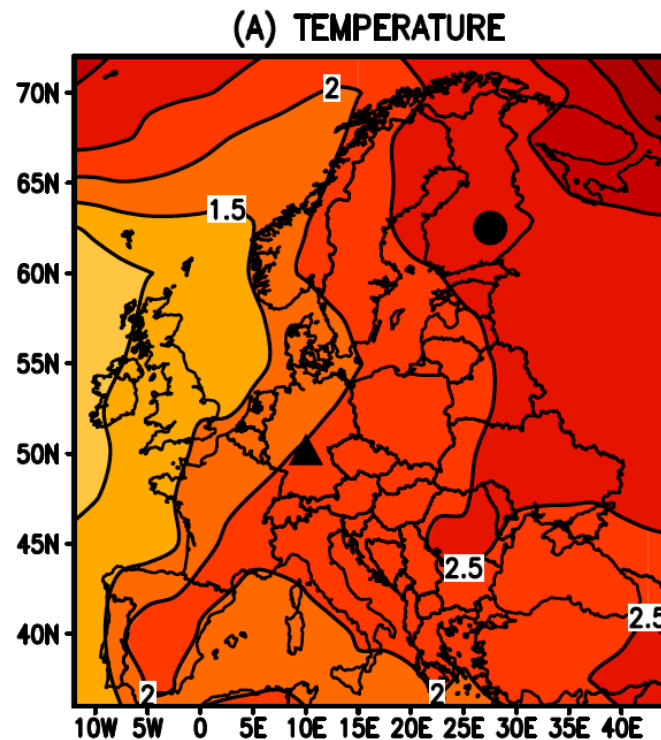


Kasvavat päästöt → kiihtyvä lämpeneminen
Tasaiset päästöt → tasainen lämpeneminen
Vähentyvät päästöt → hidastuva lämpeneminen

Nollapäästöt → lämpeneminen pysähtyy
Negatiiviset päästöt → viileneminen

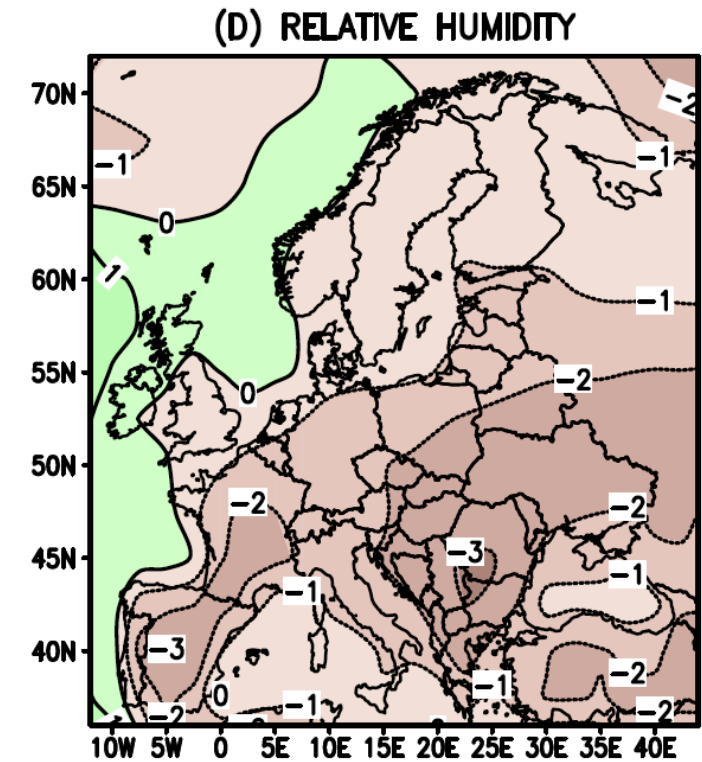
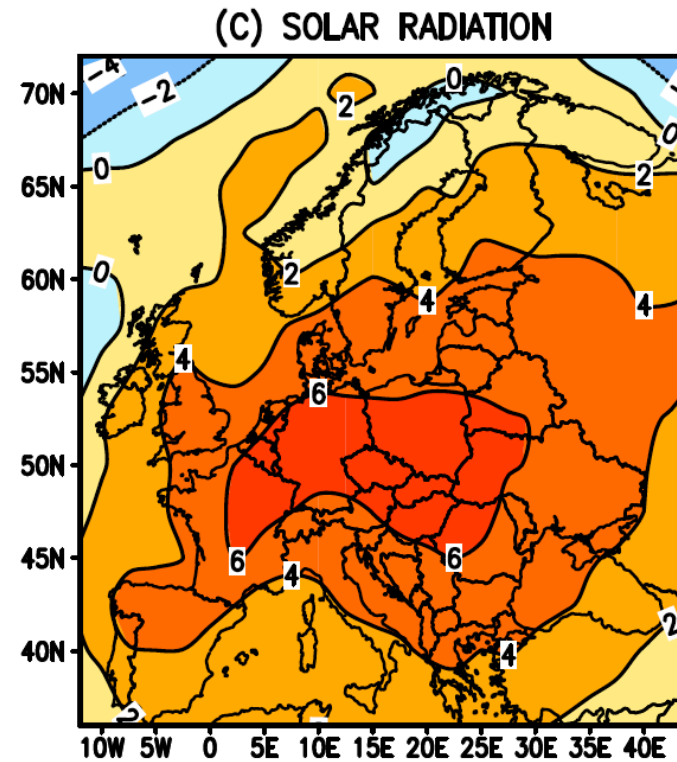
Ennustetut muutokset keskilämpötilassa ja sateisuudessa vuosisadan puoliväliin mennessä

- Kartat näyttävät SSP2-4.5 skenaarion mukaiset ennustetut muutokset (2040-2069 miinus 1981-2010)
- 2-3°C lämpeneminen, 5-10 % enemmän sadetta
- Muutos ei tule olemaan monotoninen, vaan sisältää suurta vuosien välistä vaihtelua



Ennustetut muutokset auringon säteilyssä ja suhteellisessa kosteudessa vuosisadan puoliväliin mennessä

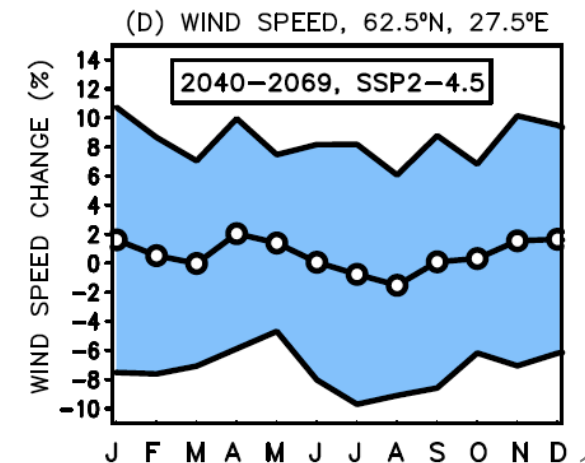
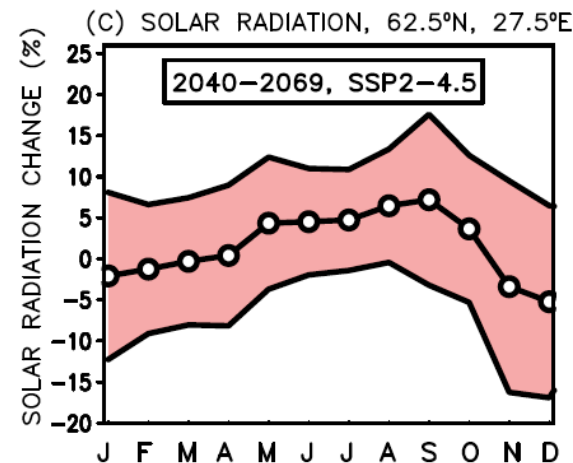
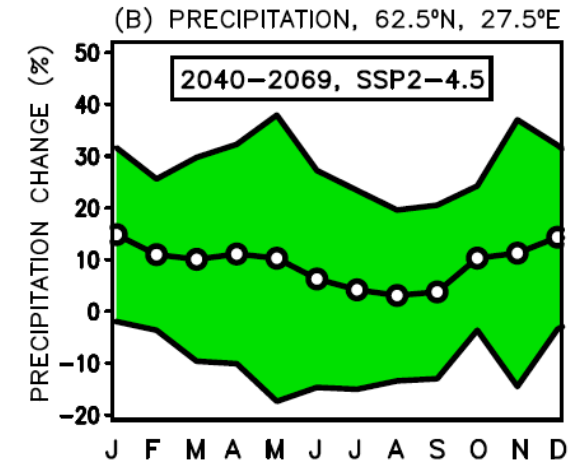
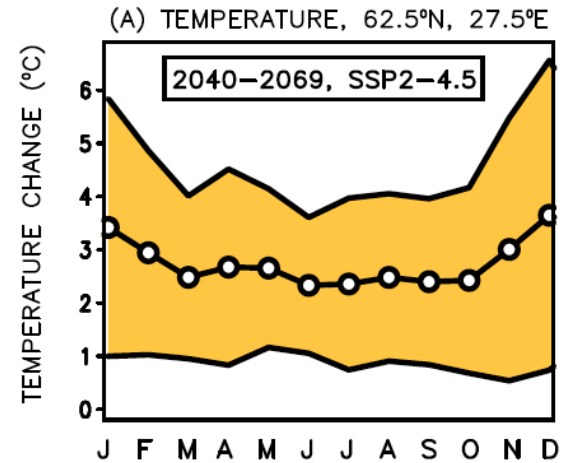
- Kartat näyttävät SSP2-4.5 skenaarion mukaiset ennustetut muutokset (2040-2069 miinus 1981-2010)
- Erityisesti Keski-Euroopassa enemmän auringonpaistetta
- Hieman alempi suhteellinen kosteus



Ennustetut muutokset Keski-Suomessa

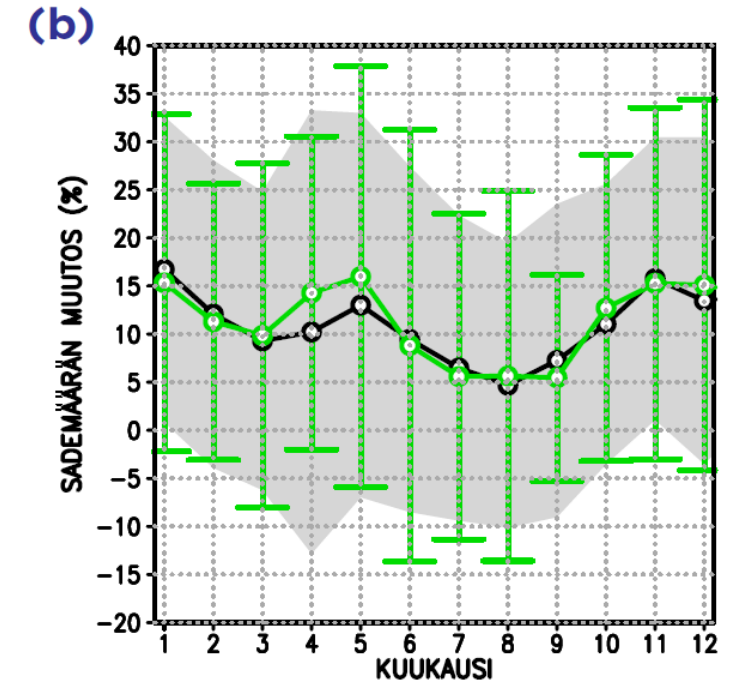
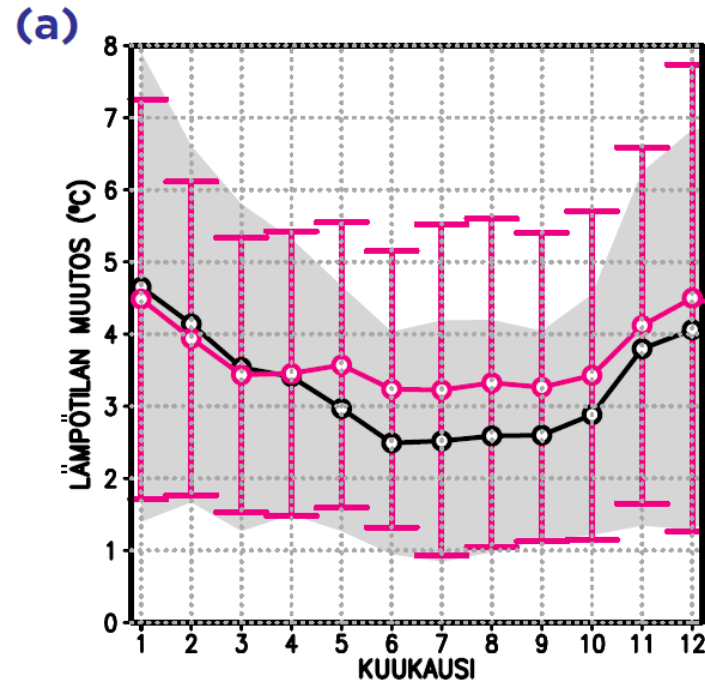
- Pisteet näyttävät mallikeskiarvon, ja värit 90 % epävarmuushaarukan
- Lämpenee ja sademäärät lisääntyvät joka kuukausi, mutta laajalla epävarmuusvälillä
- Auringonsäteily saattaa lisääntyä loppukesällä, mutta vähentyä talvisaikaan
- Ei suuria muutoksia tuulisuudessa

SEASONAL CYCLE OF THE CHANGE IN CENTRAL FINLAND



Erot aiempiin arvioihin

- Muutokset keskilämpötilassa ja sateisuudessa 2070-2099 verrattuna 1981-2010
- Väreillä uudet, CMIP6-pohjaiset ennusteet. Taustalla harmaalla ja mustalla viivalla aiemmat, CMIP5-pohjaiset ennusteet
- Kesäkuukausina osa uusimmista malleista ennustaa aiempaa voimakkaampaa lämpenemistä. Sademäärän muutosennusteet eivät ole muuttuneet käytännössä lainkaan



Loppupäätelmät

- Menossa oleva ilmastonmuutos näkyy Suomessa; osa havaituista muutoksista voi johtua myös ilmaston luontaisesta vaihtelusta, joka voi hidastaa tai voimistaa ihmisen aiheuttamaa lämpenemistä
- Helteet voimistuvat ja lisääntyvät: rankkasateissa ääripäät korostuvat
- Lämpimäpi kesäilmasto on alttiimpi metsäpaloille ja kuivuudelle, ja suotuisampi tuhohyönteisille
- Ilmastoskenaariot kertovat että jonkinlaiseen lämpenemiseen on joka tapauksessa varauduttava; päästöjen lopettaminen ei vielä viilennä maapalloa

