

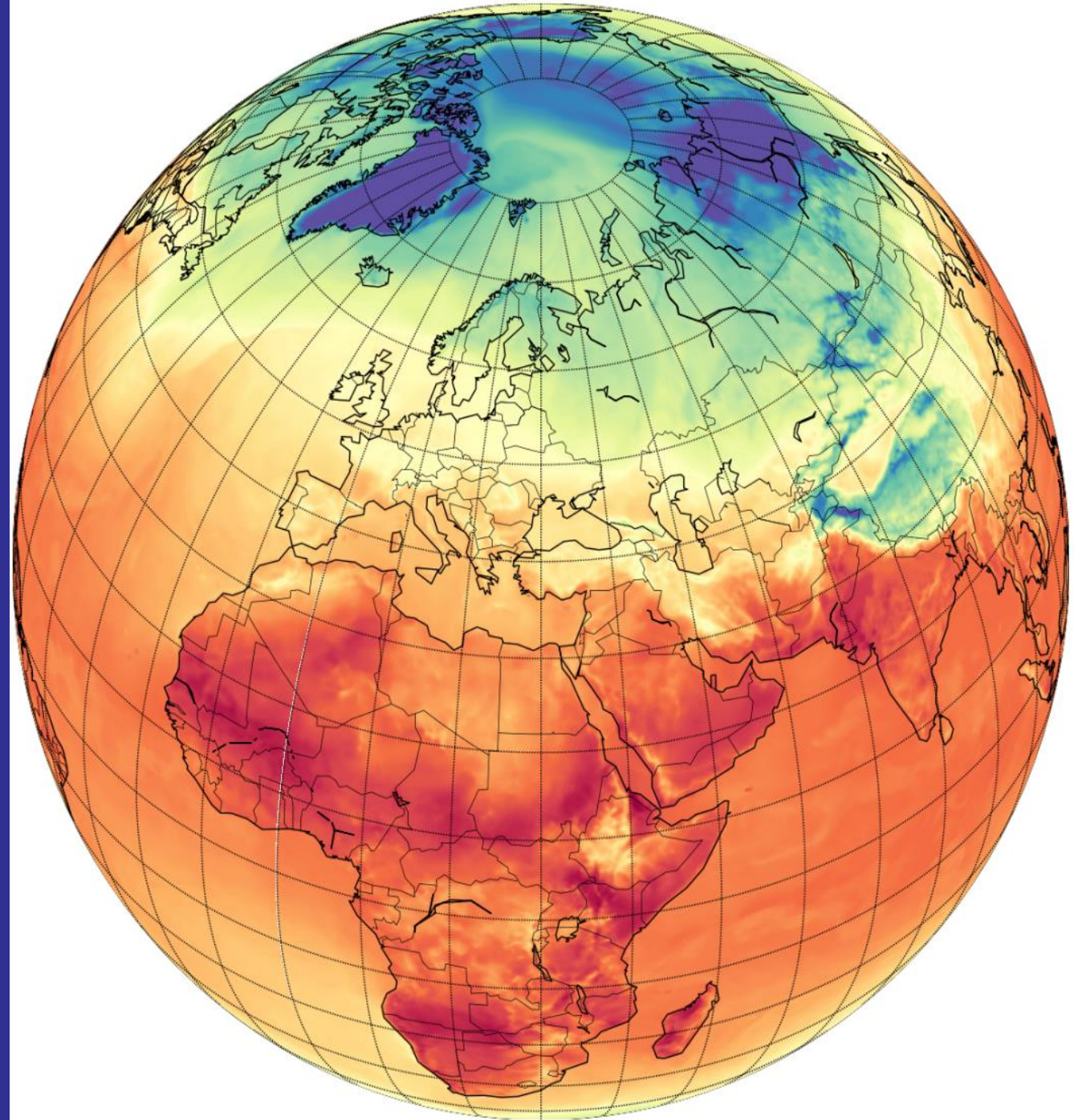


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

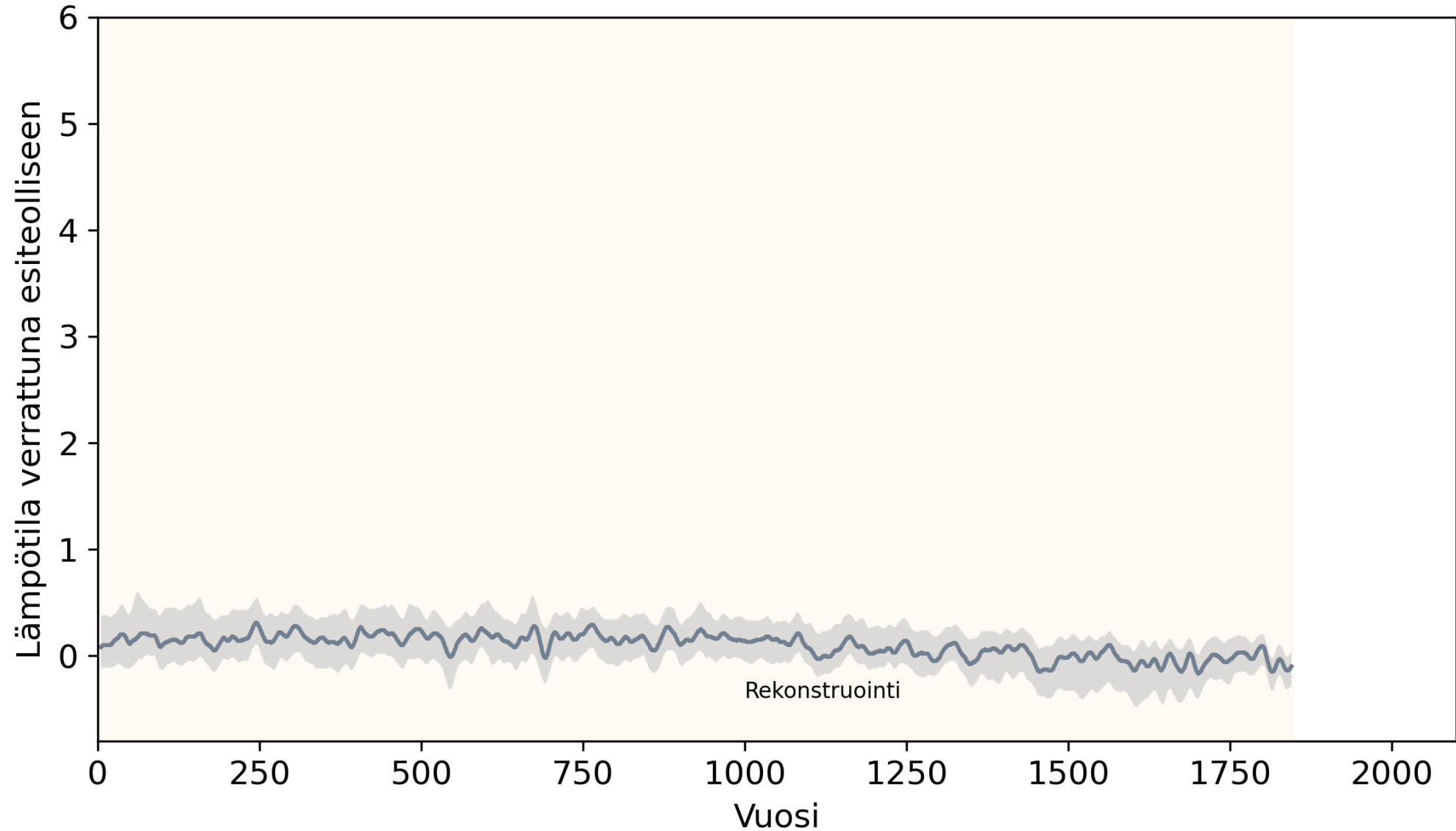
Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Anton Laakso

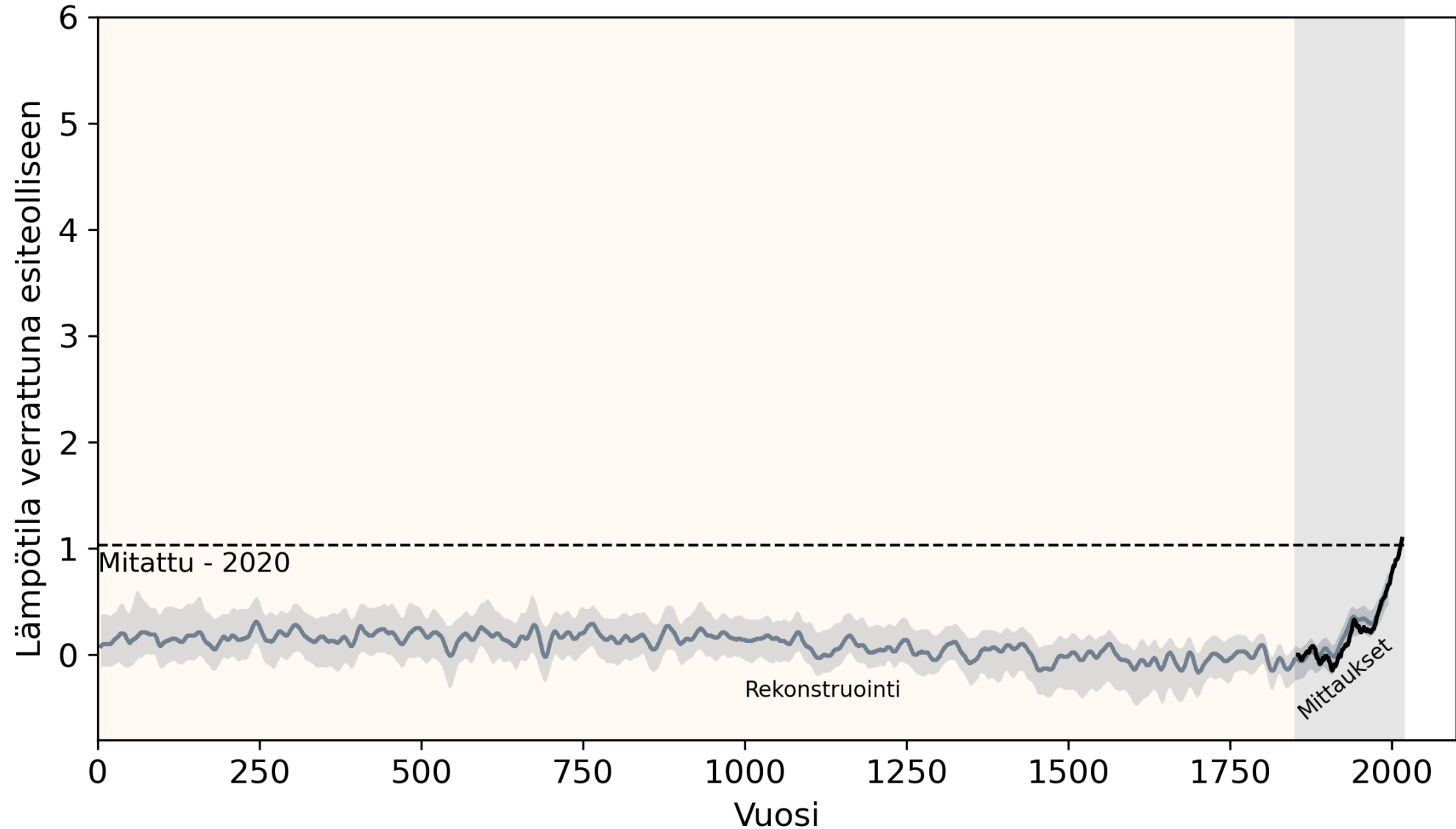
Ilmatieteen laitos



Maapallon keskimääräinen lämpötila

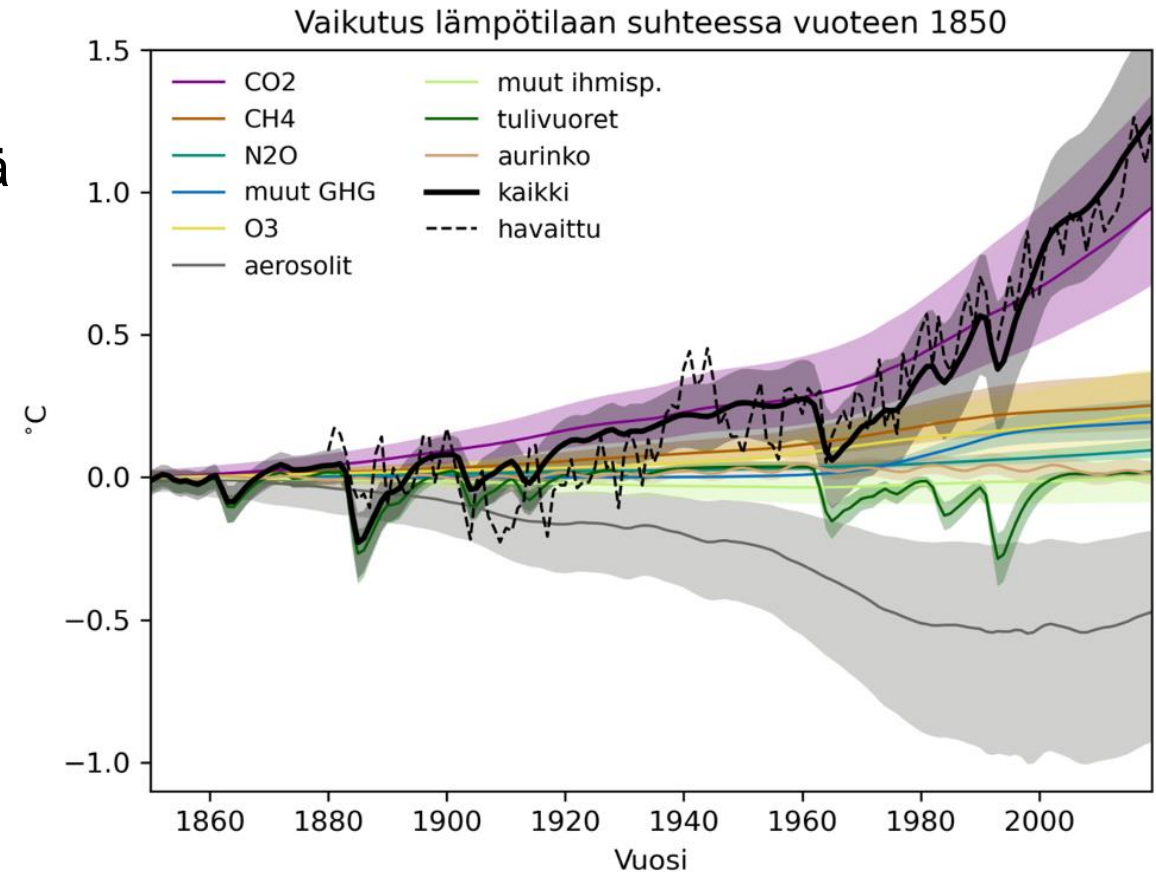


Maapallon keskimääräinen lämpötila

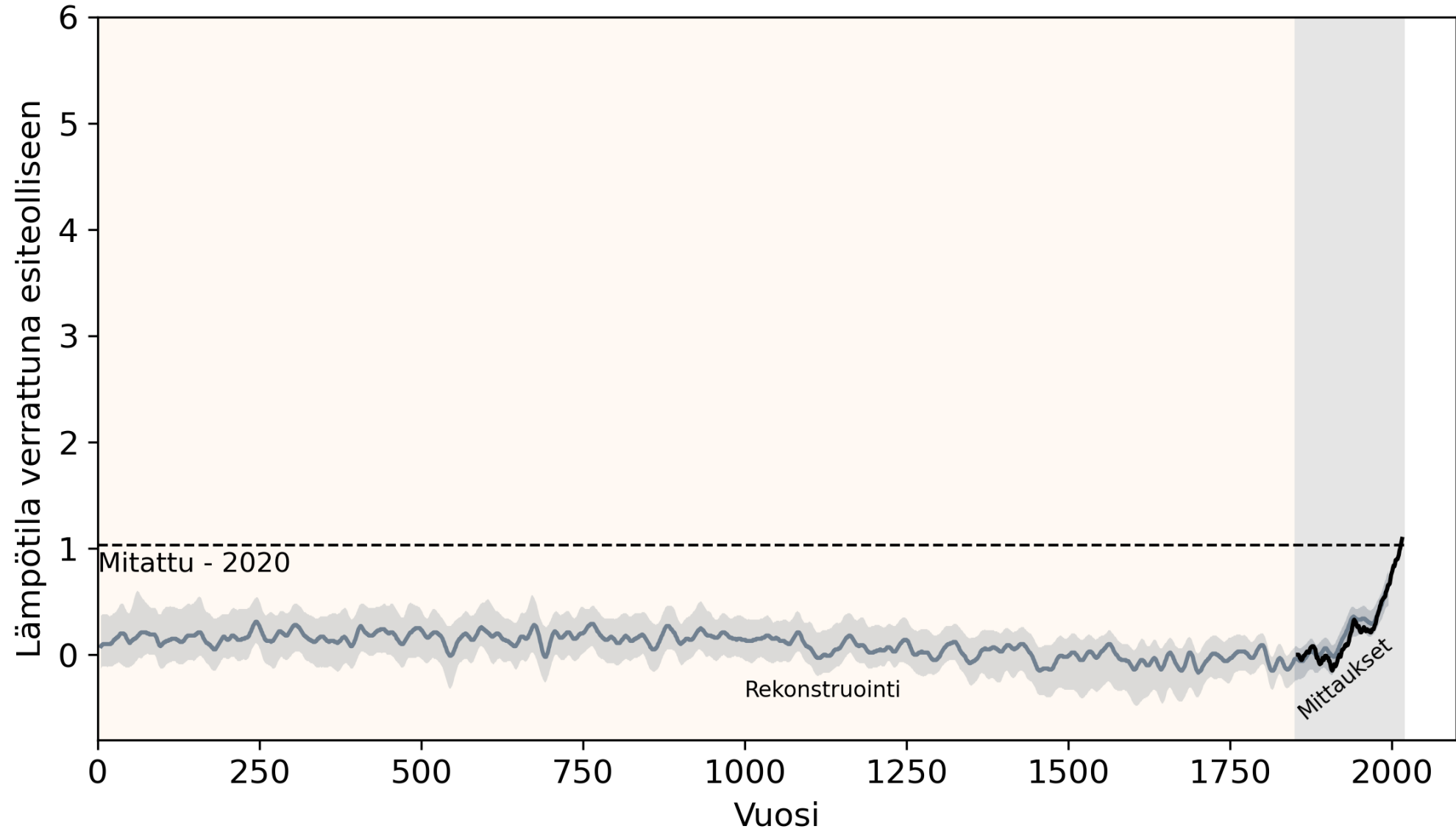


Lämpötilaan vaikuttaneet tekijät

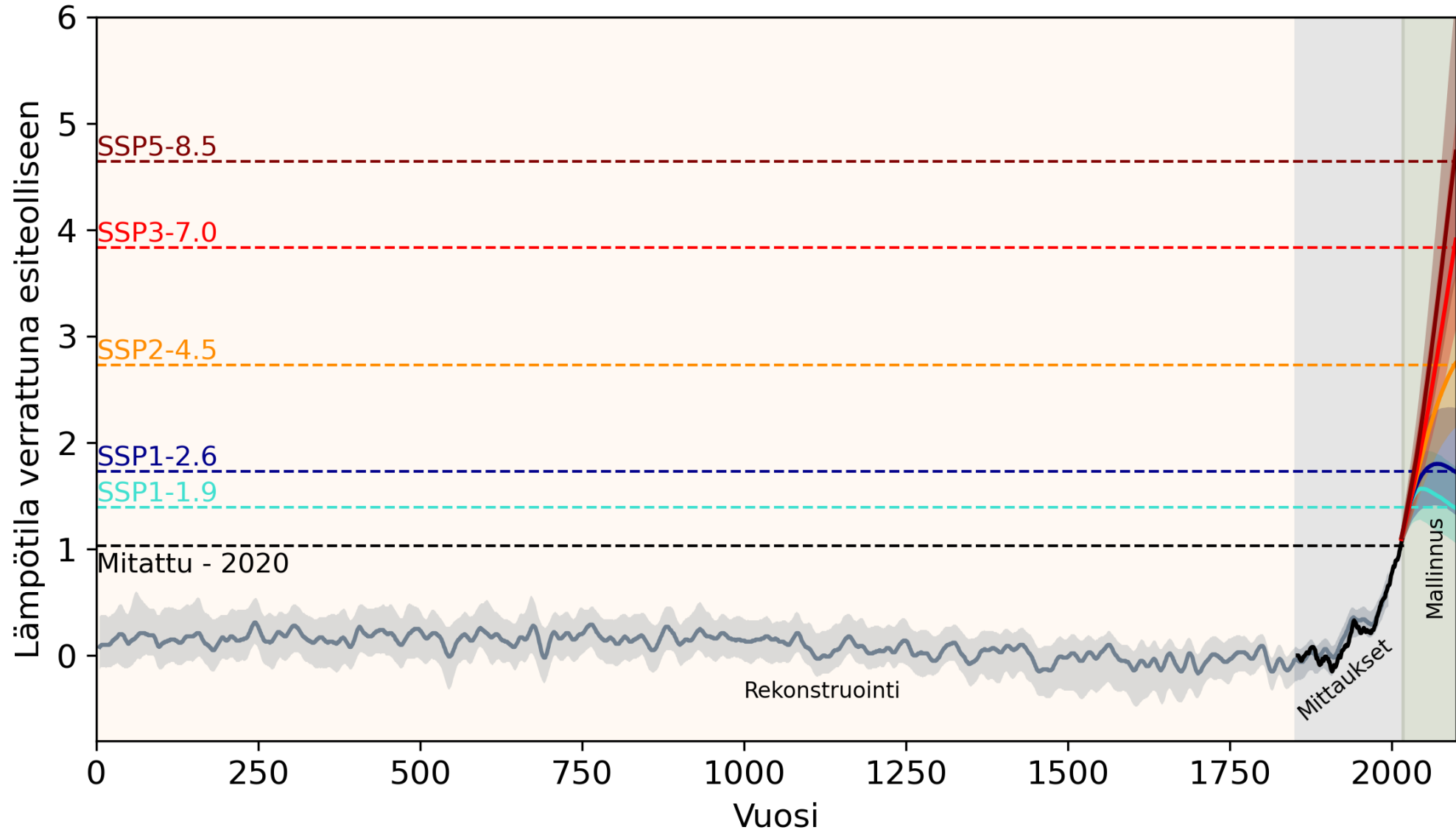
- Kasvihuonekaasupäästöt merkittävässä roolissa (CO₂, metaani)
 - Ei odotettavissa nopeita muutoksia päästöissä
 - Ihmiskunnan pienhiukkaspäästöt (aerosolit) hillinneet lämpenemistä
 - Päästöt ovat jo lähteneet laskuun
- ➔ Hiukkasten viilentävä vaikutus poistuu



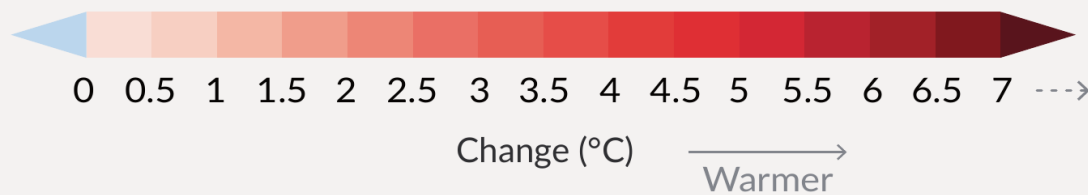
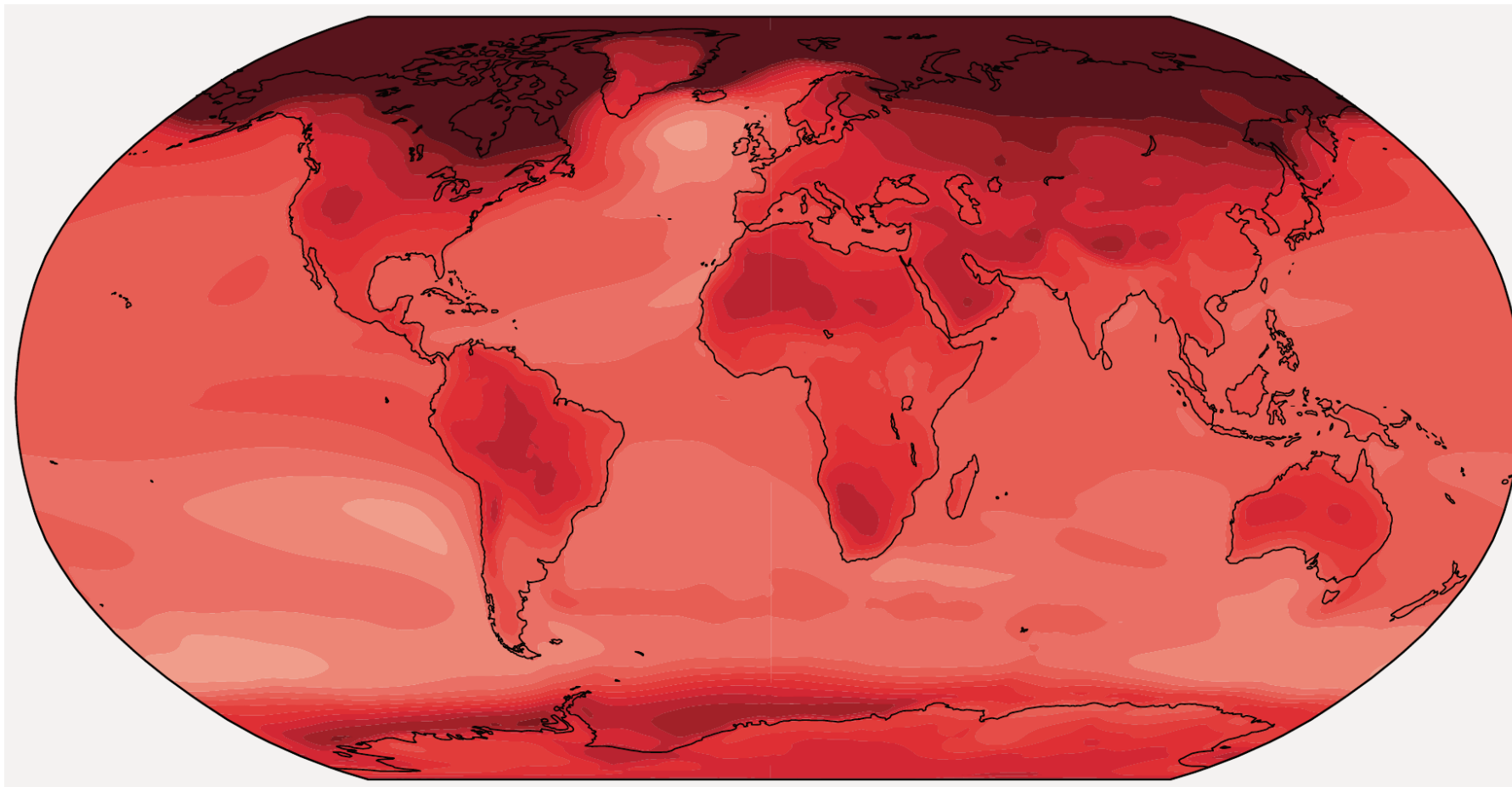
Maapallon keskimääräinen lämpötila



Maapallon keskimääräinen lämpötila



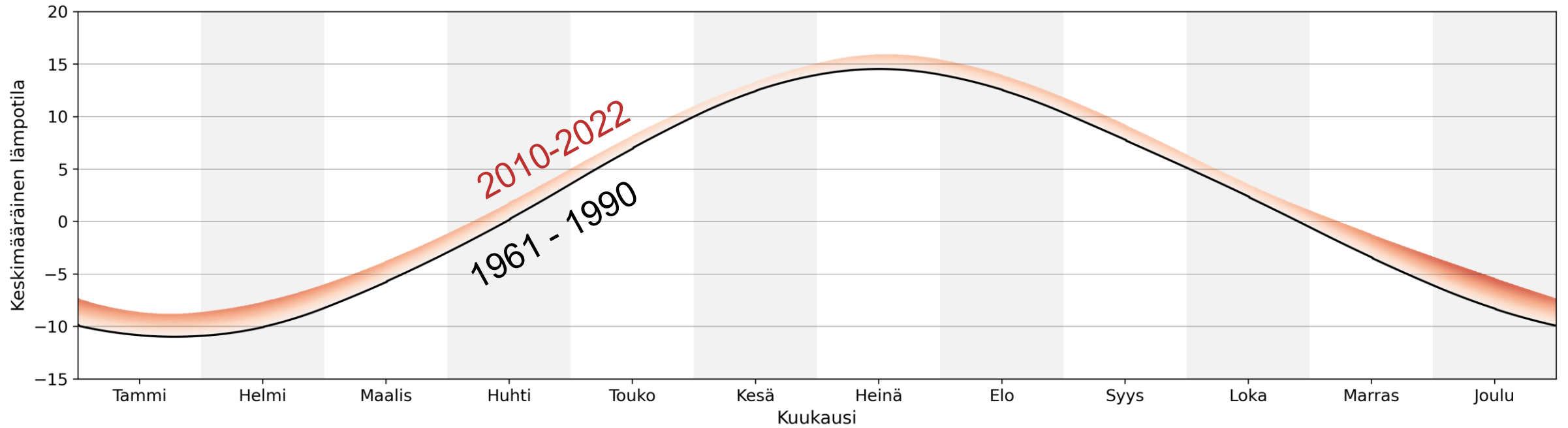
Lämpeneminen ei jakaudu tasaisesti



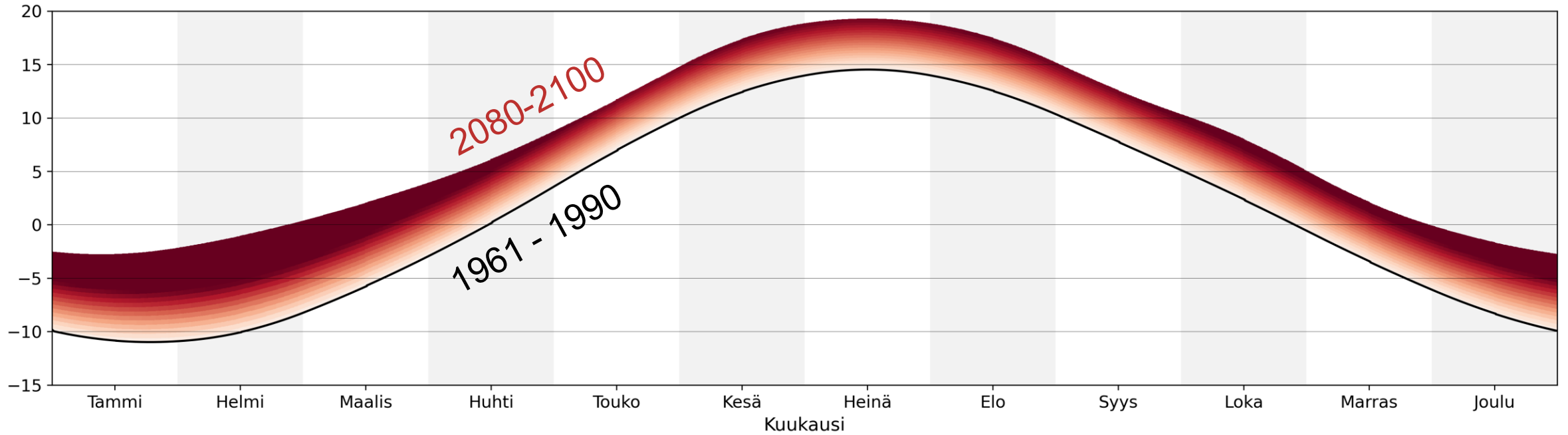
Ilmastotietokannat seuraavilla kalvoilla

- Havainnot: Ilmatieteen laitoksen hilamuotoinen havaintodata
 - New gridded daily climatology of Finland: Permutation-based uncertainty estimates and temporal trends in climate by Juha Aalto, Pentti Pirinen & Kirsti Jylhä; JGR Atmospheres 07 Apr 2016
(<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/2015JD024651>)
- Ilmastomallinnus:
 - Tilastollisin menetelmin alueellistettu ja harhakorjattu CMIP6-data (NASA Earth Exchange Global Daily Downscaled Projections)
 - Tarkan resoluution alueellisen ilmastomalli simulaatiot Fenno-Scandialle (HCLIM-NorCP: Nordic Convection Permitting Climate Projections)
- **Huom! Ilmastomallien tulosten välillä on eroja**
➔ **Tarkoille lukuarvoille ei kannata antaa liikaa painoarvoa**

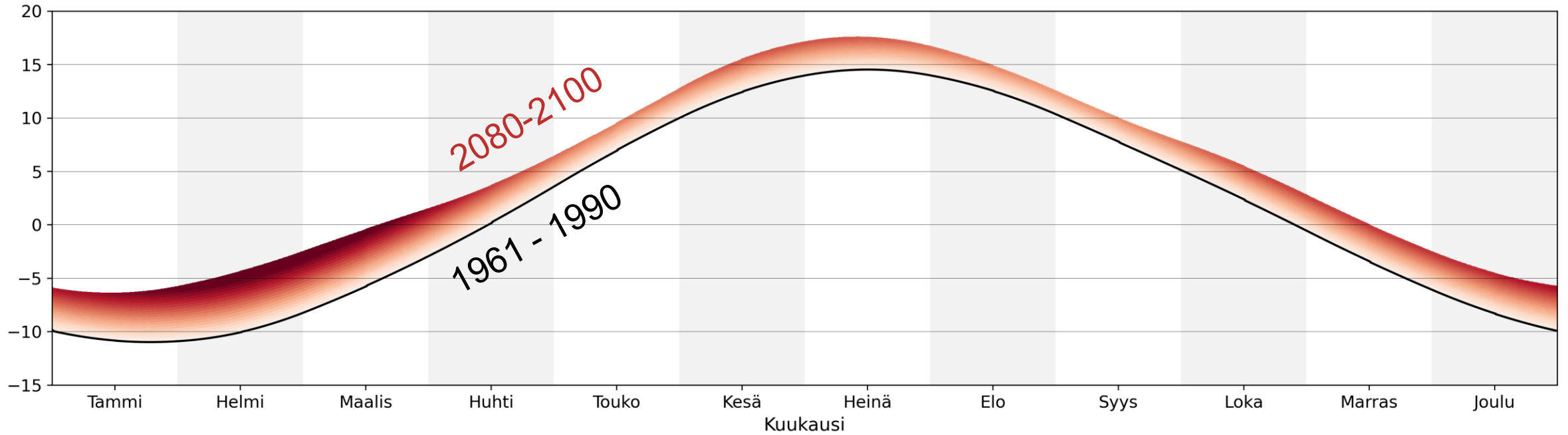
Lämpeneminen Suomessa



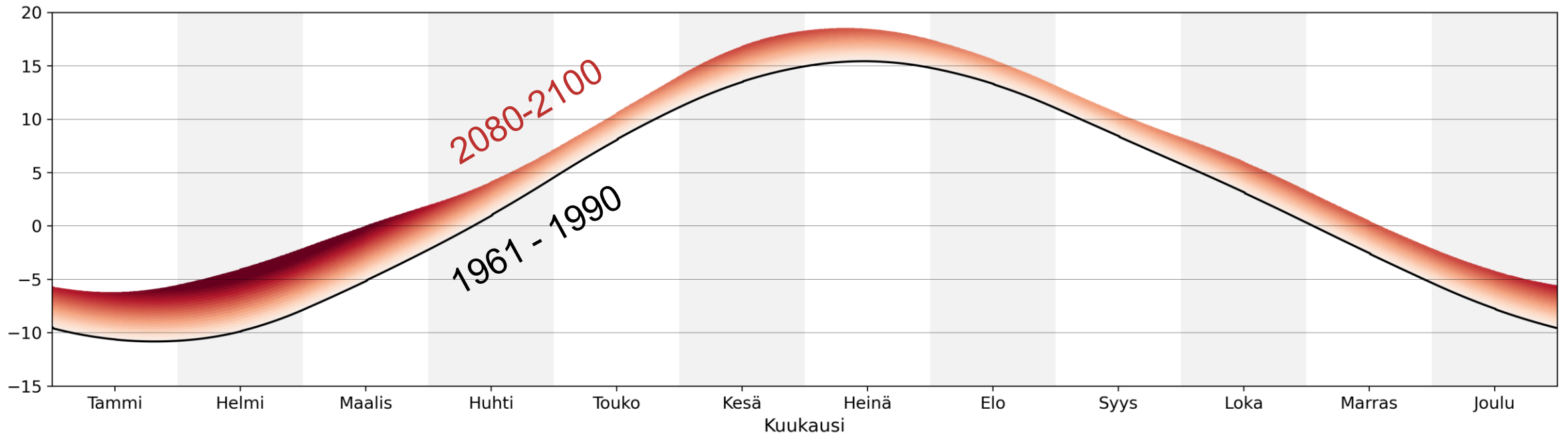
Ilman päästövähennyksiä (SSP5-8.5)



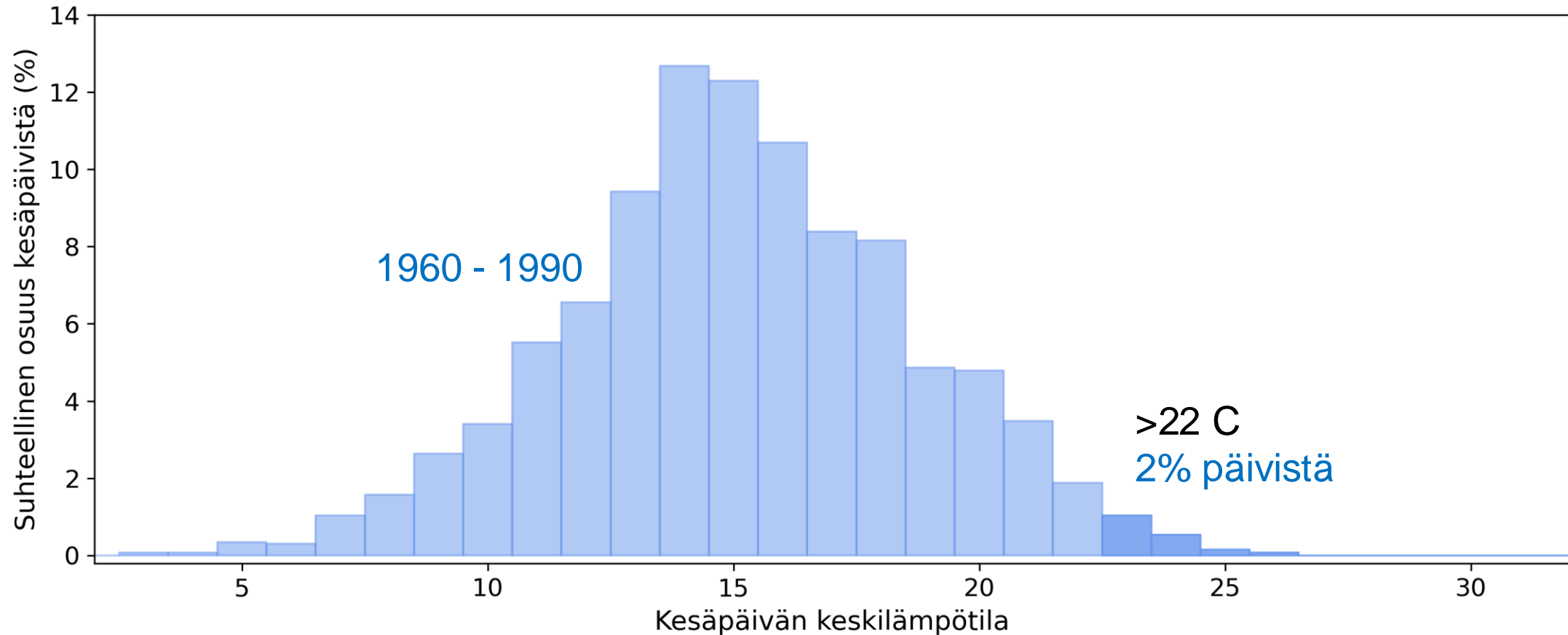
”Todennäköinen” skenaario (SSP3-4.5)



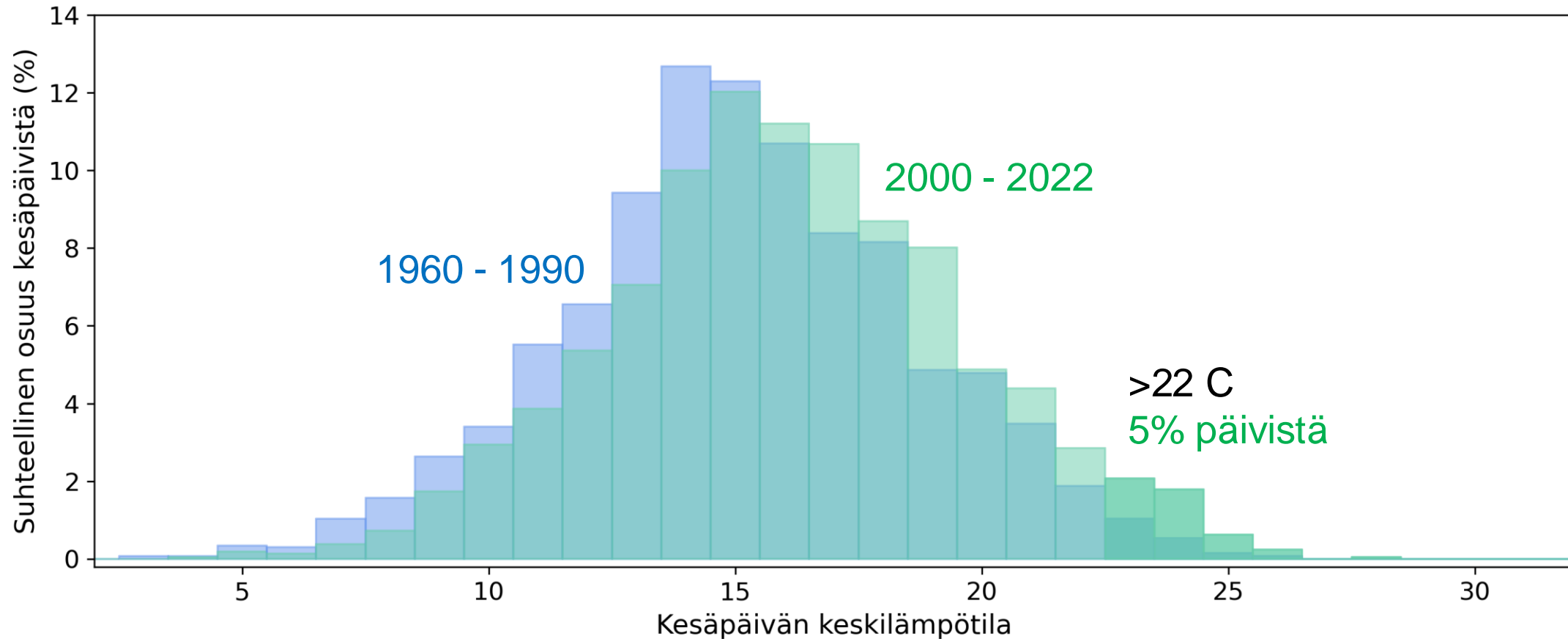
Pohjois-Savo (SSP3-4.5)



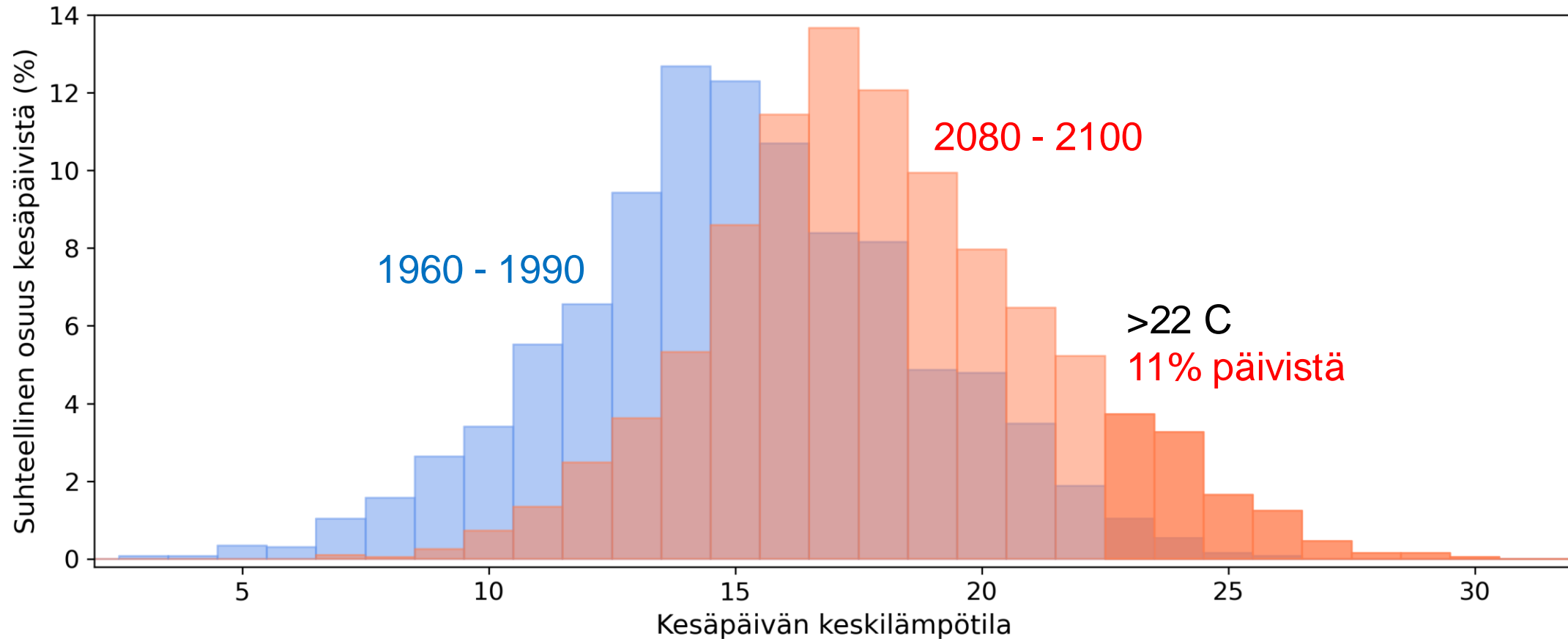
Kesäpäivien (kesä-heinä-elo) keskilämpötilan jakauma Pohjois Savossa



Kesäpäivien (kesä-heinä-elo) keskilämpötilan jakauma Pohjois Savossa

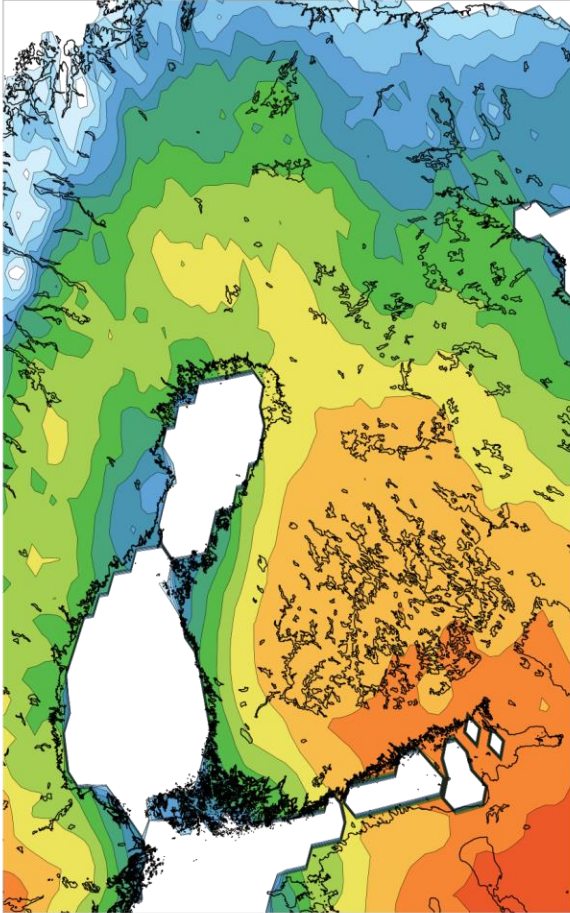


Kesäpäivien (kesä-heinä-elo) keskilämpötilan jakauma Pohjois Savossa

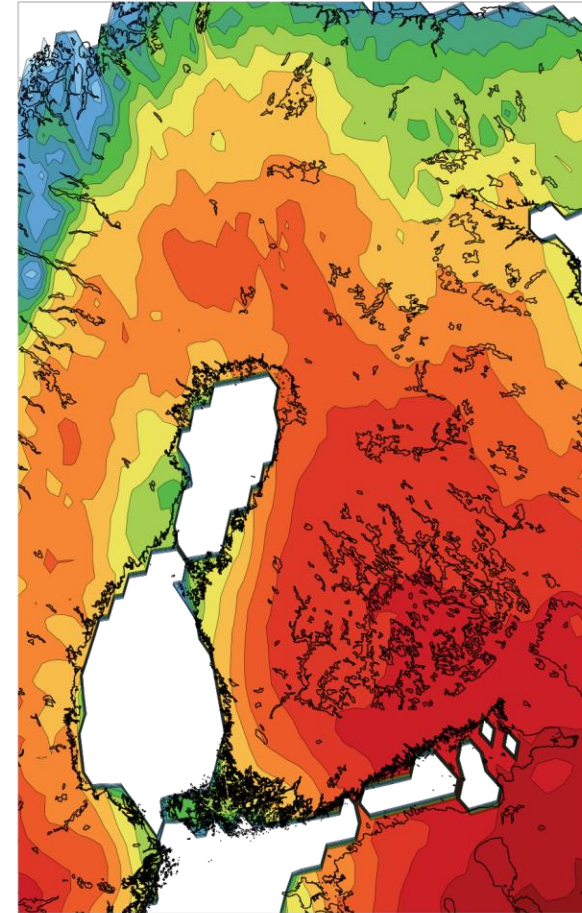


Vuoden maksimilämpötilat (ssp3-4.5)

1990-2020



2070 – 2100



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INST
FINNISH METEOROLOGIC



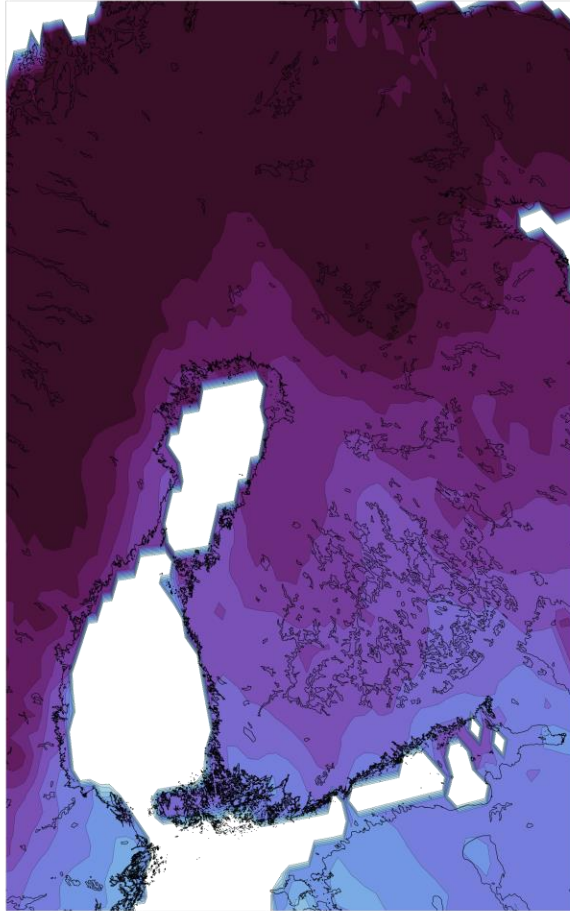
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35



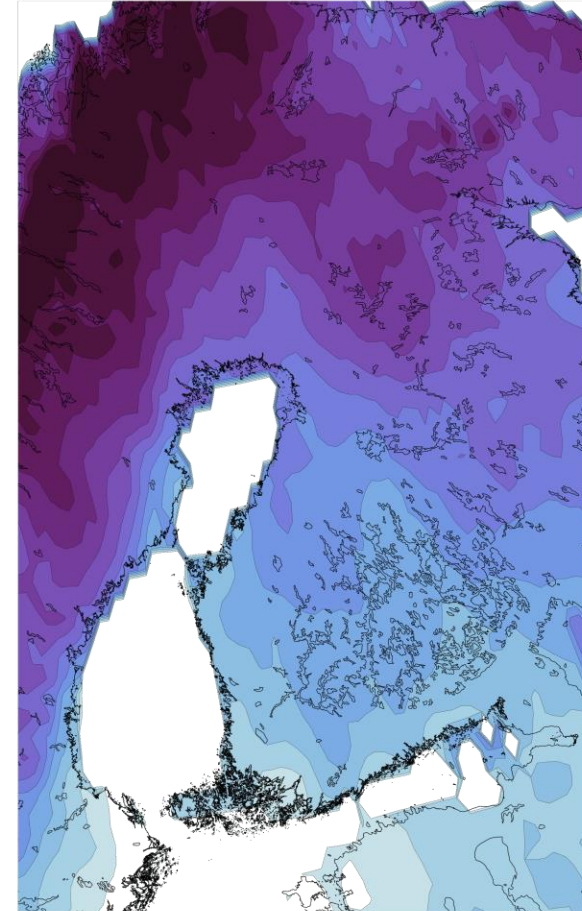
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35

Pakkaspäivät vuodessa (ssp3-4.5)

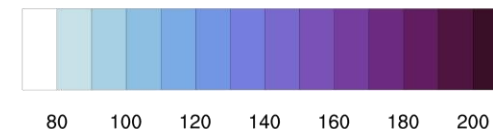
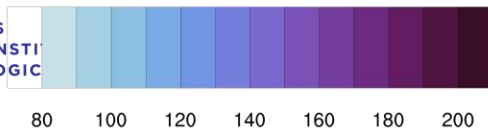
1990-2020



2070 – 2100



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTI
FINNISH METEOROLOGIC



Vuoden lämmityskulut - omakotitalo, kaukolämpö (KE)

- Oletus: Kuukauden keskilämpötila ja kaukolämmönkulutus riippuvat lineaarisesti toisistaan

Talvi	84,96
Kevät	74,05
Kesä	50,50
Syksy	74,05

- Muutos kuukauden lämpötilassa vuosisadan loppuun mennessä:

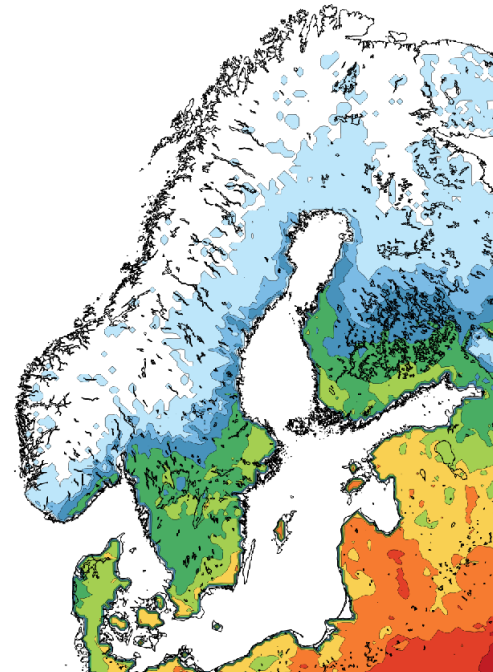
7.2 - 6.3 - 5.5 - 5.0 - 4.5 - 4.1 - 4.8 - 4.8 - 4.6 - 4.6 - 5.1 - 6.9

Nyt: 1260e/vuosi Tulevaisuus: 940e/vuosi Säästö: 25%!

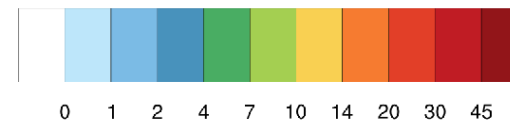
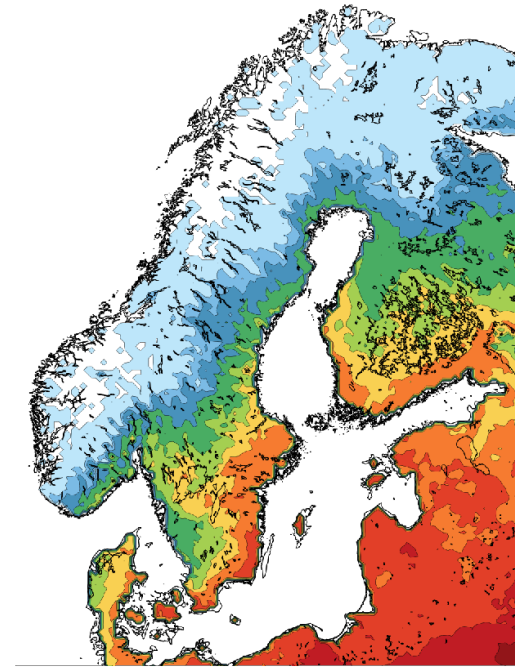
Metsäpalo riskit kasvavat:

Päivät jolloin kohtalainen riski metsäpaloille "nyt" ja tulevaisuudessa

1985 - 2005

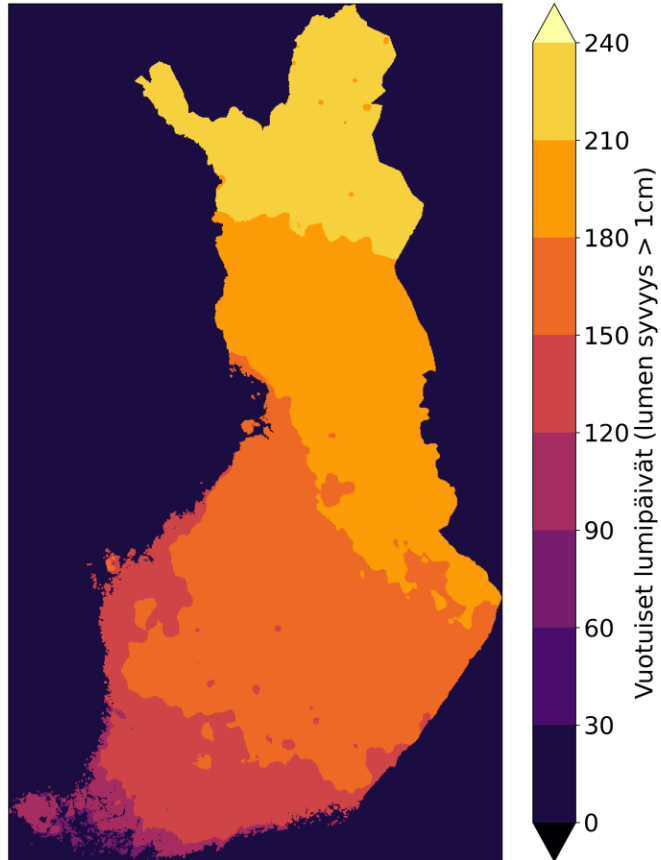


2080 - 2100

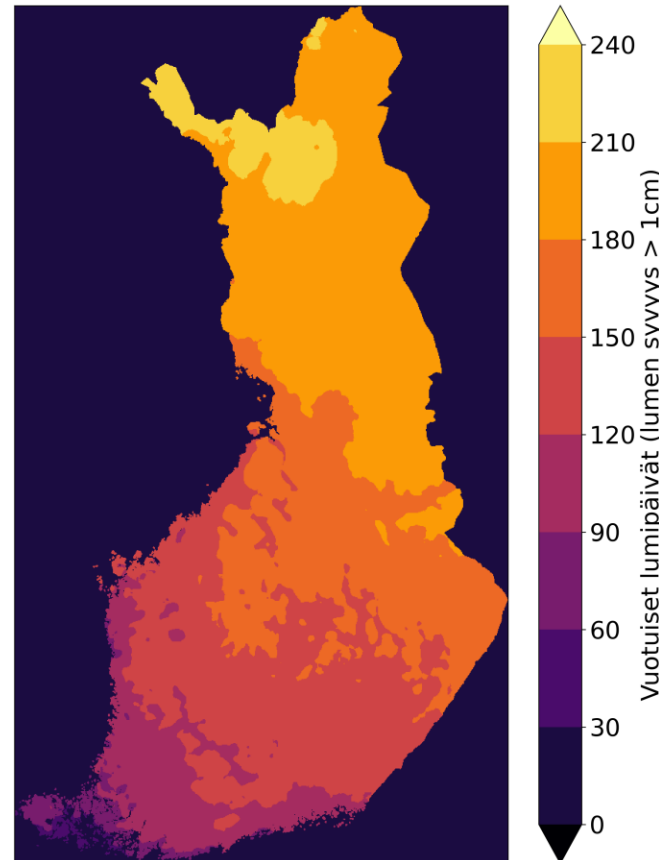


Lumipäivät (lunta > 1cm)

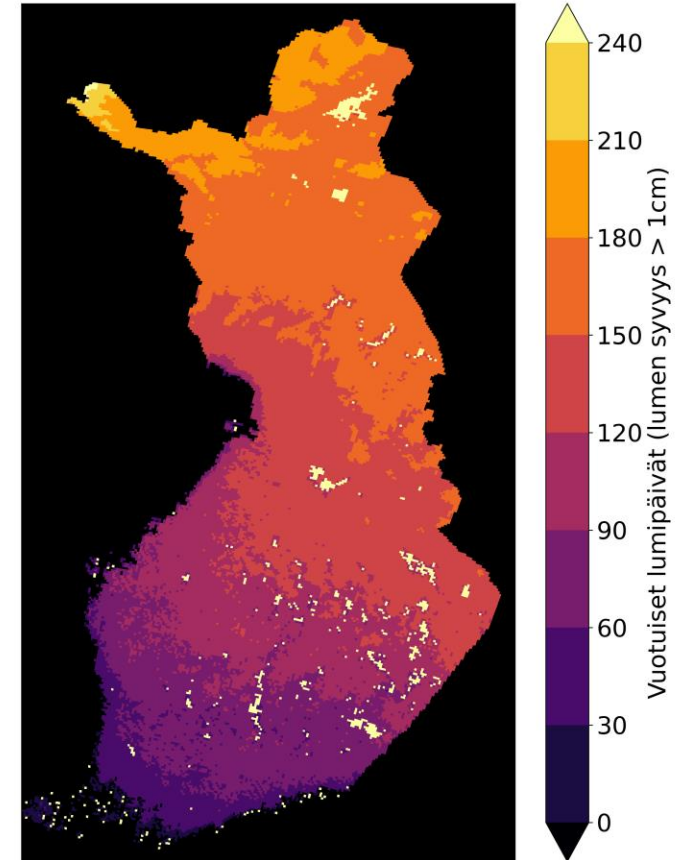
1960 - 1990



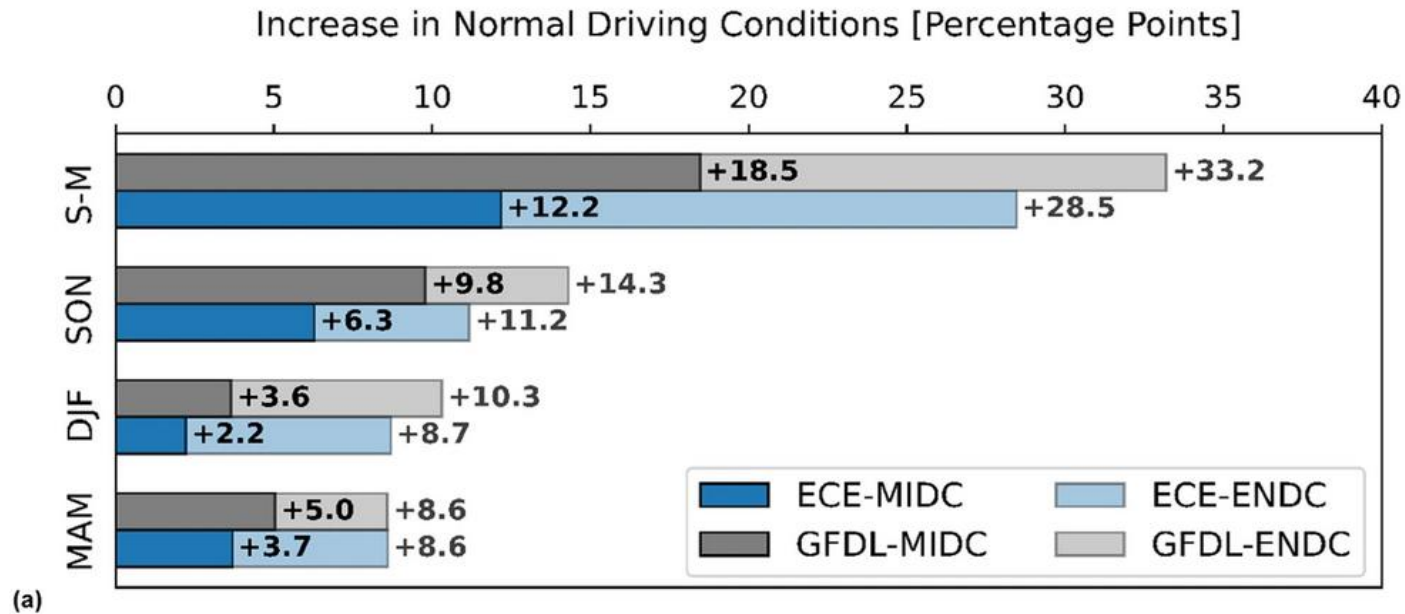
2000 - 2022



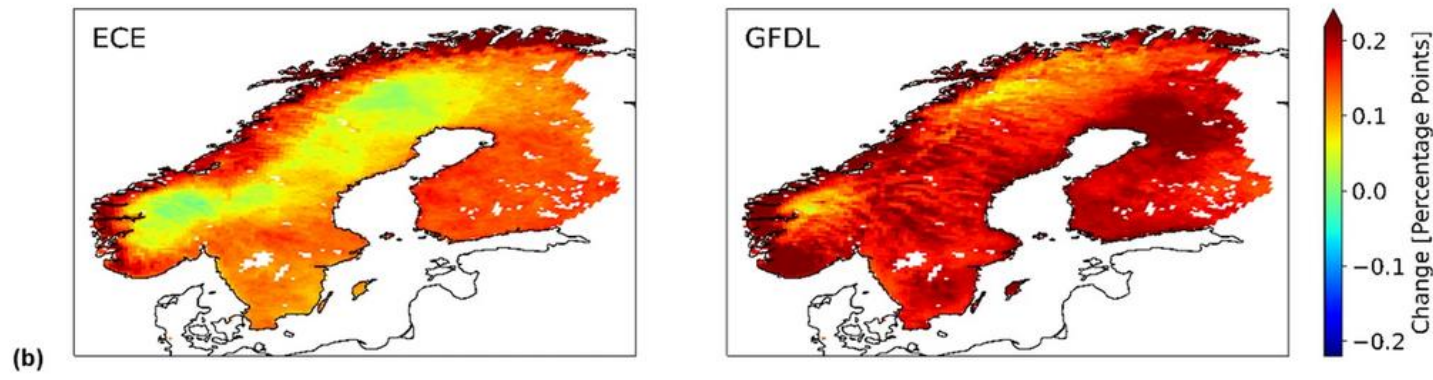
2080 - 2100



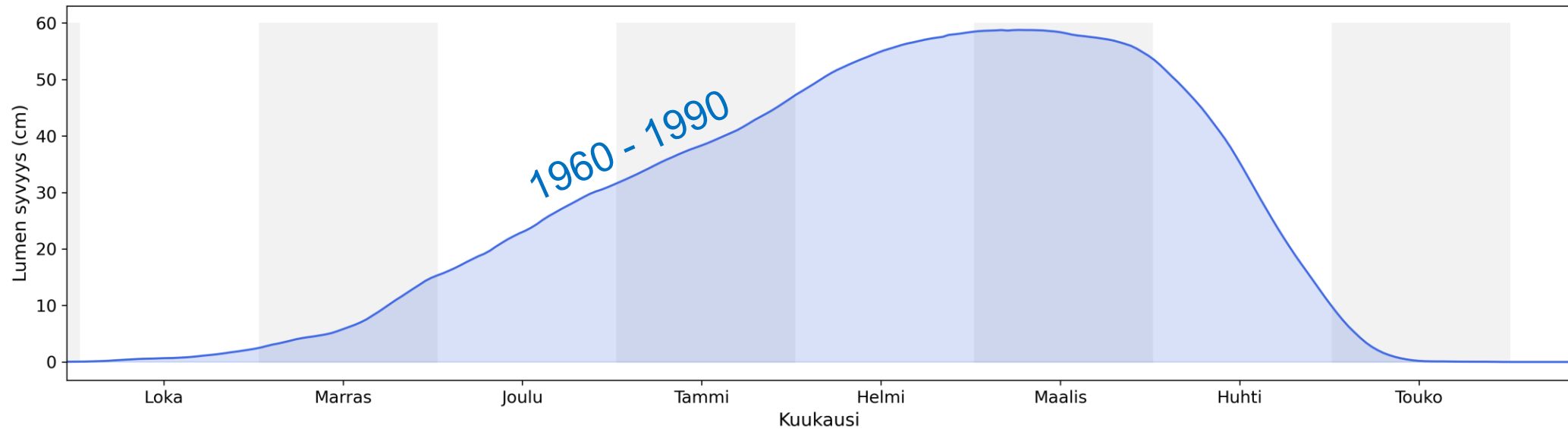
Ajo-olosuhteiden muutos



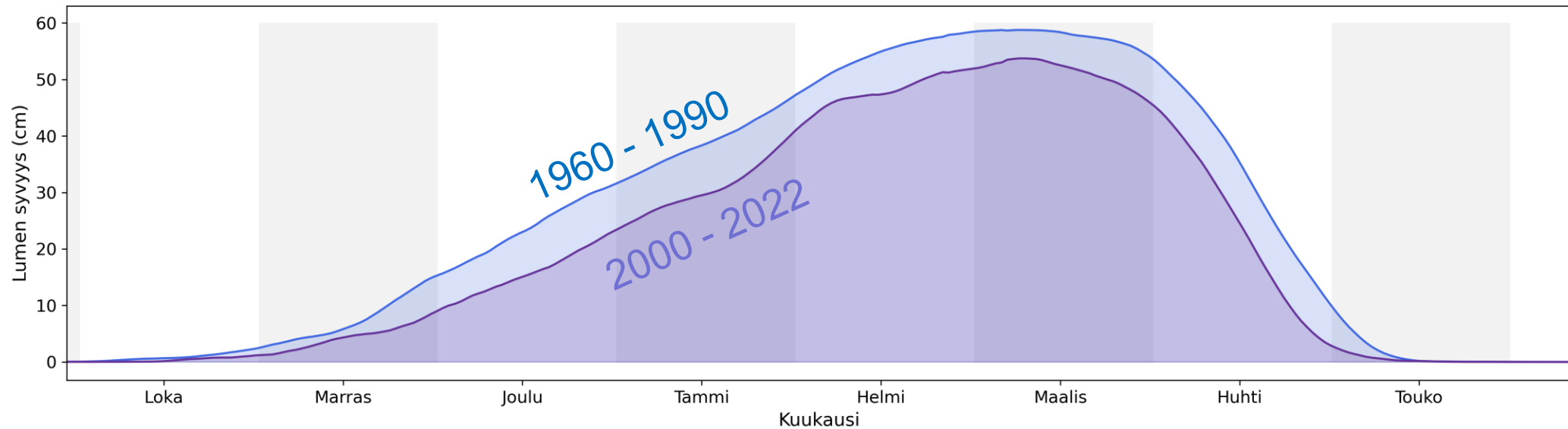
Freistetter, NC., Médus, E., Hippo, M. *et al.* Climate change impacts on future driving and walking conditions in Finland, Norway and Sweden. *Reg Environ Change* **22**, 58 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01920-4>



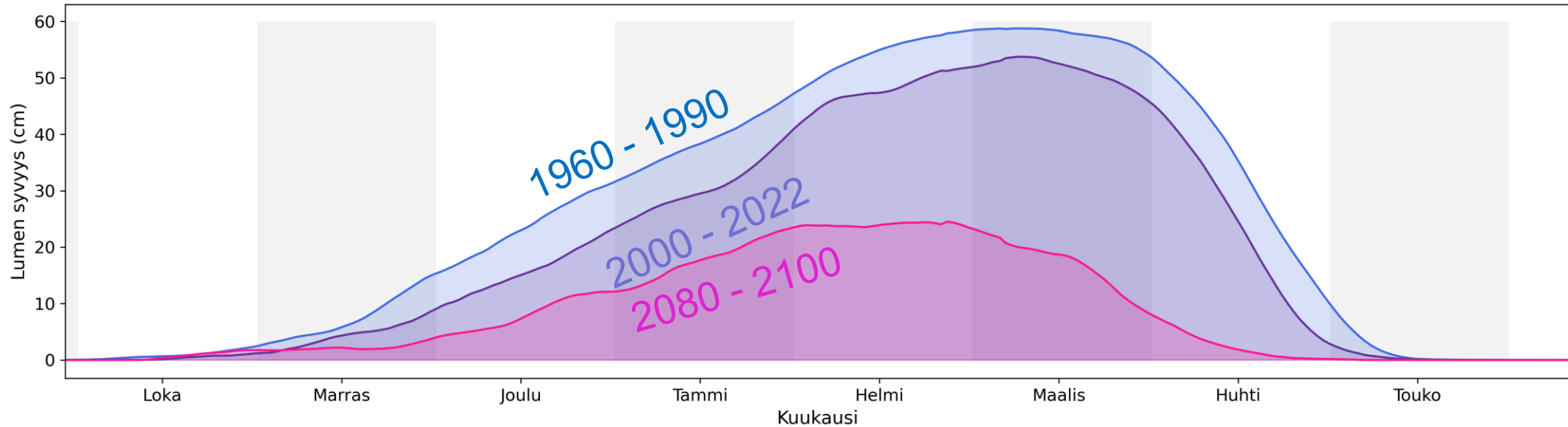
Lumensyvyys Pohjois-Savossa



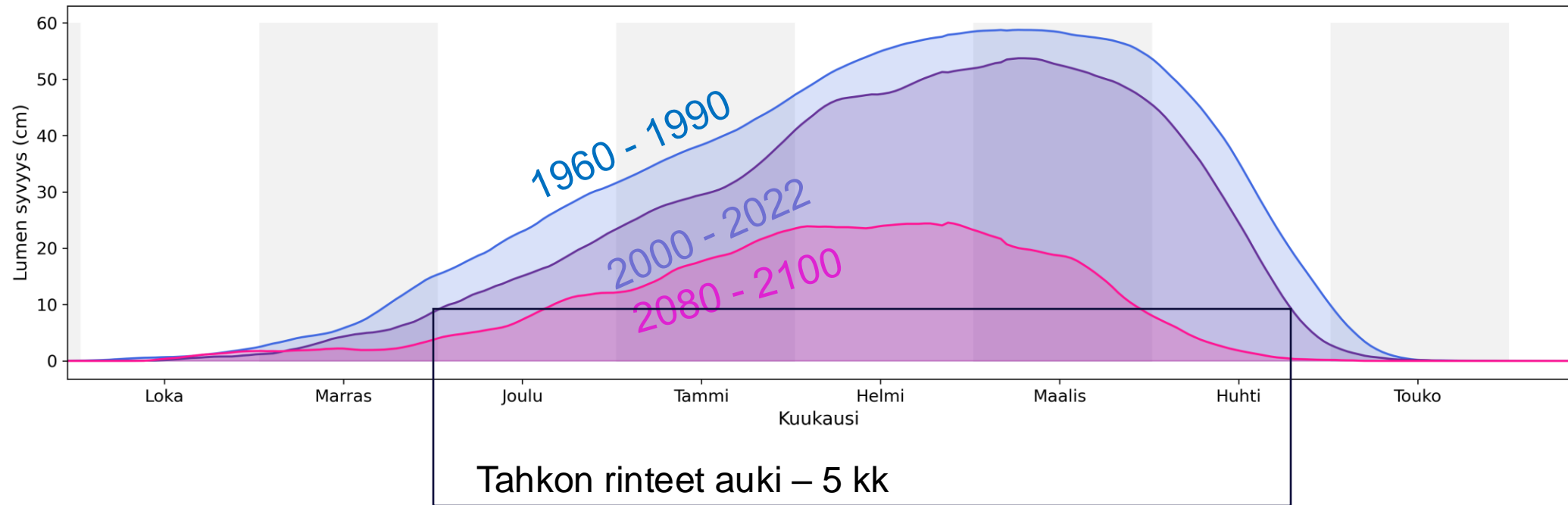
Lumensyvyys Pohjois-Savossa



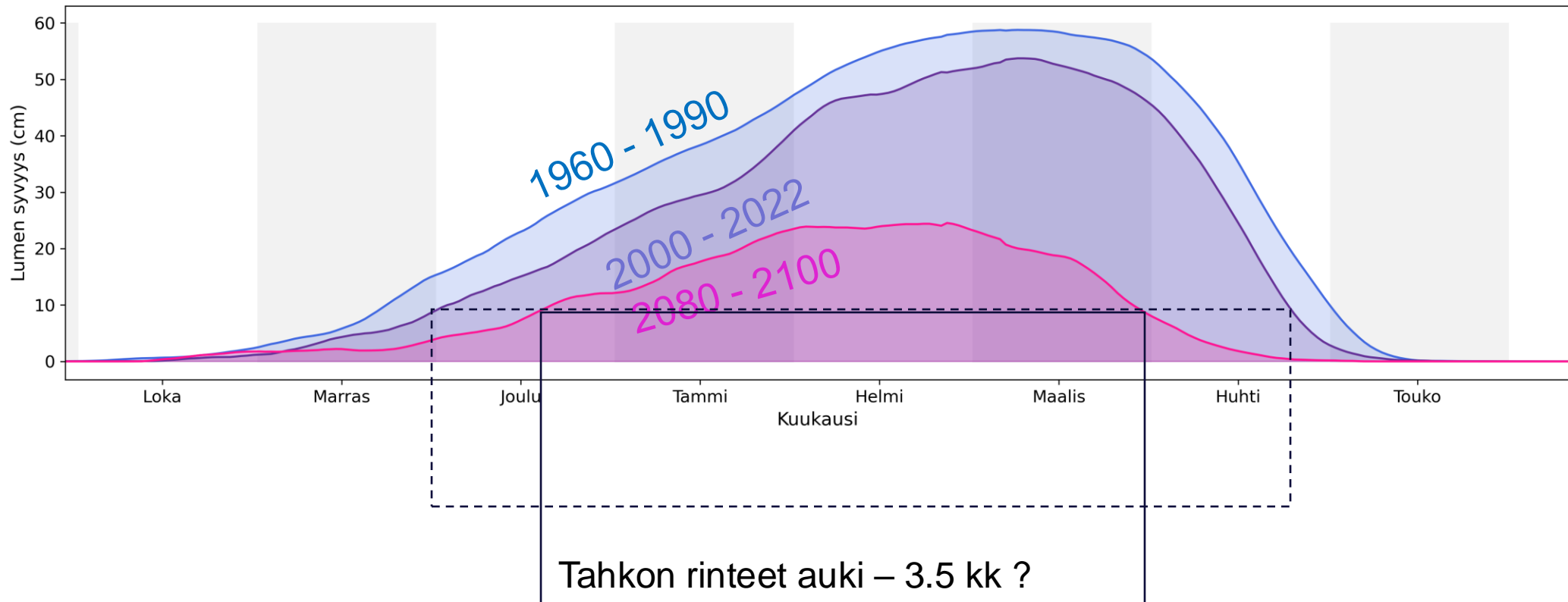
Lumensyvyys Pohjois-Savossa



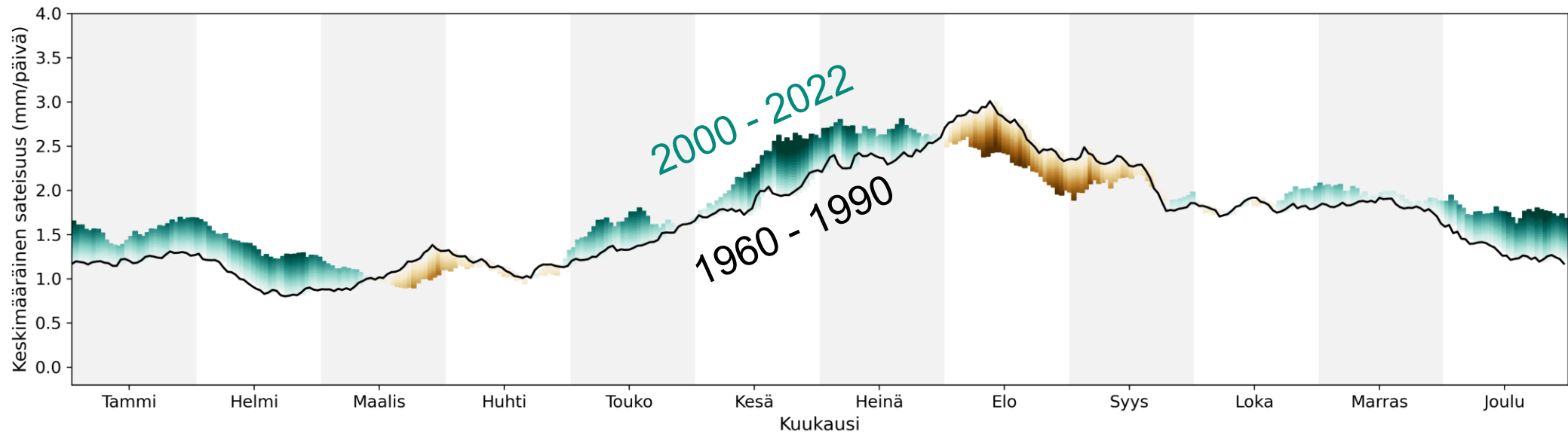
Lumensyvyys Pohjois-Savossa



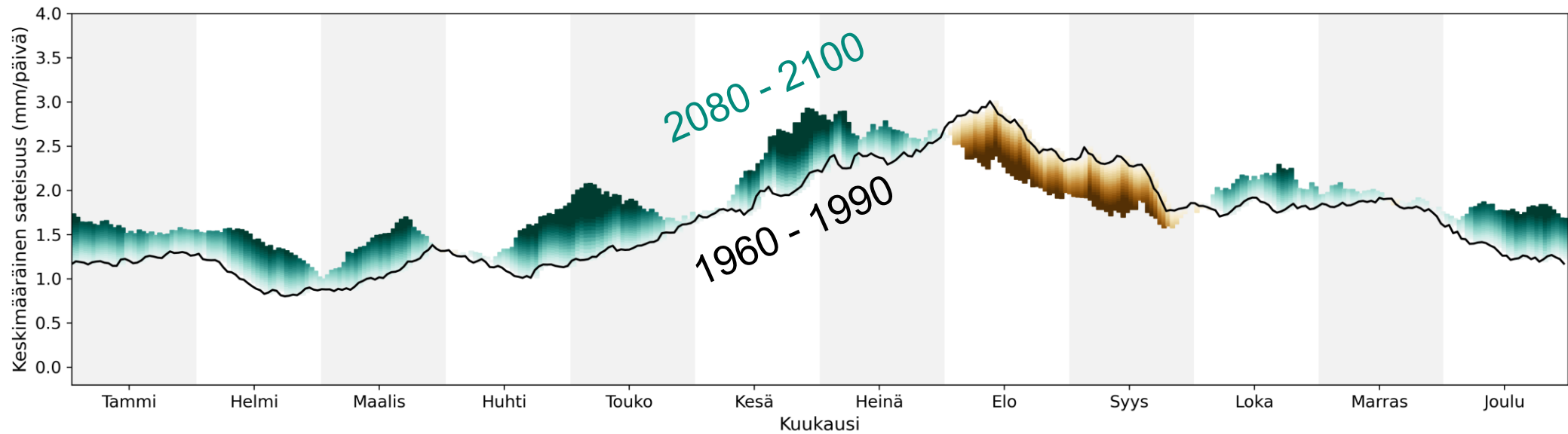
Lumensyvyys Pohjois-Savossa



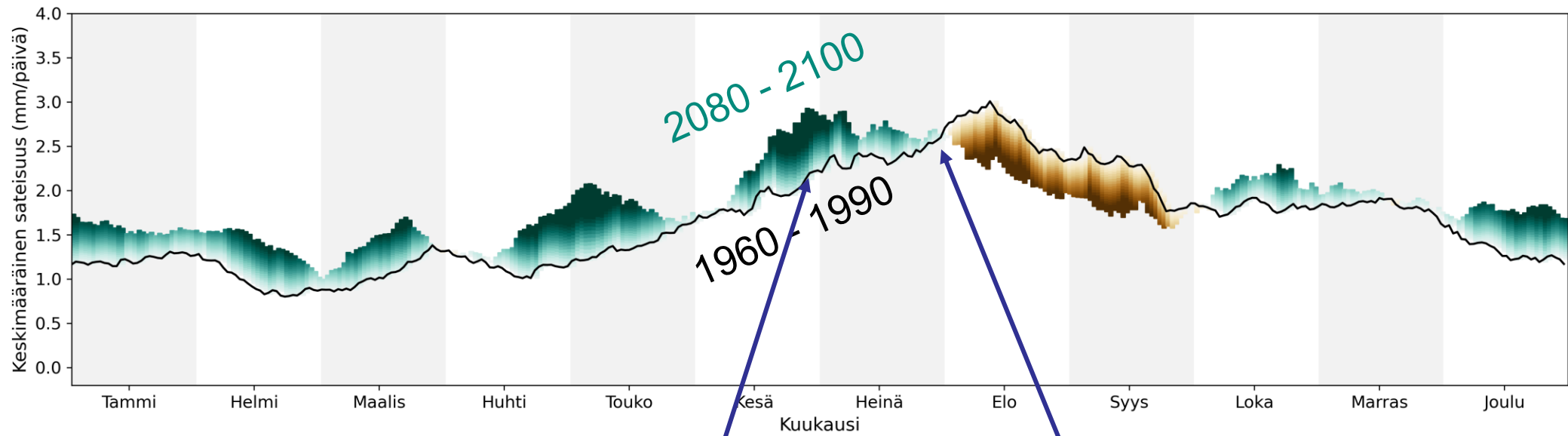
Pohjois-Savon sateisuus



Pohjois-Savon sateisuus



Pohjois-Savon sateisuus

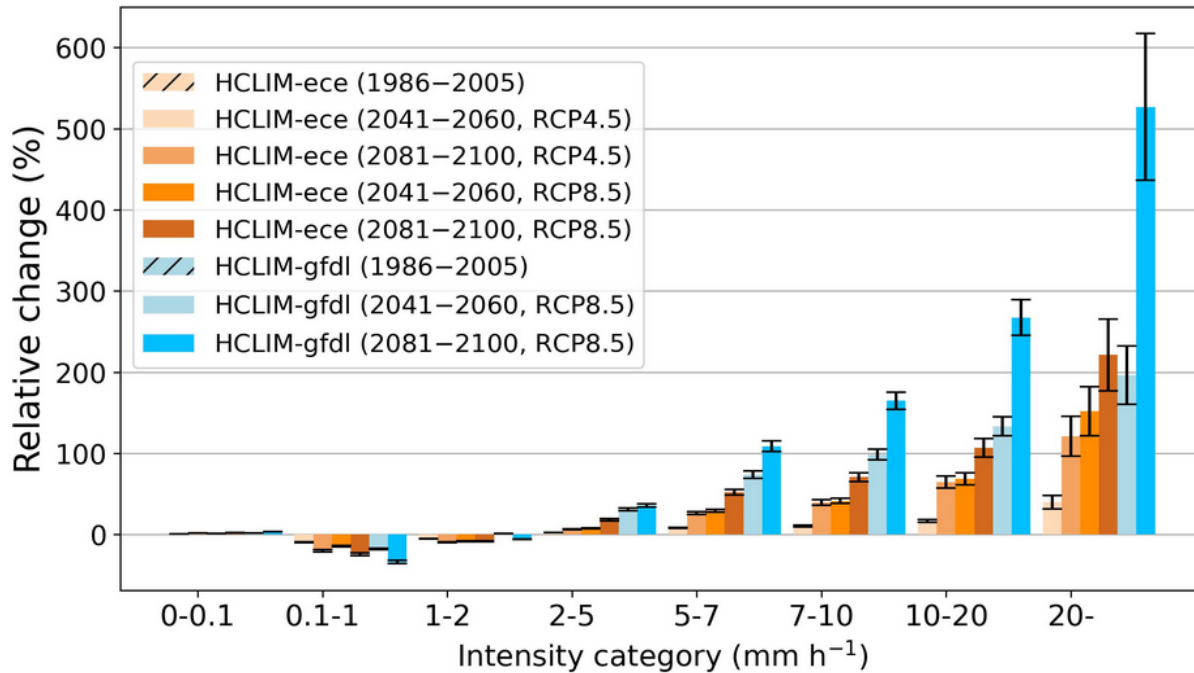


Viinijuhlat

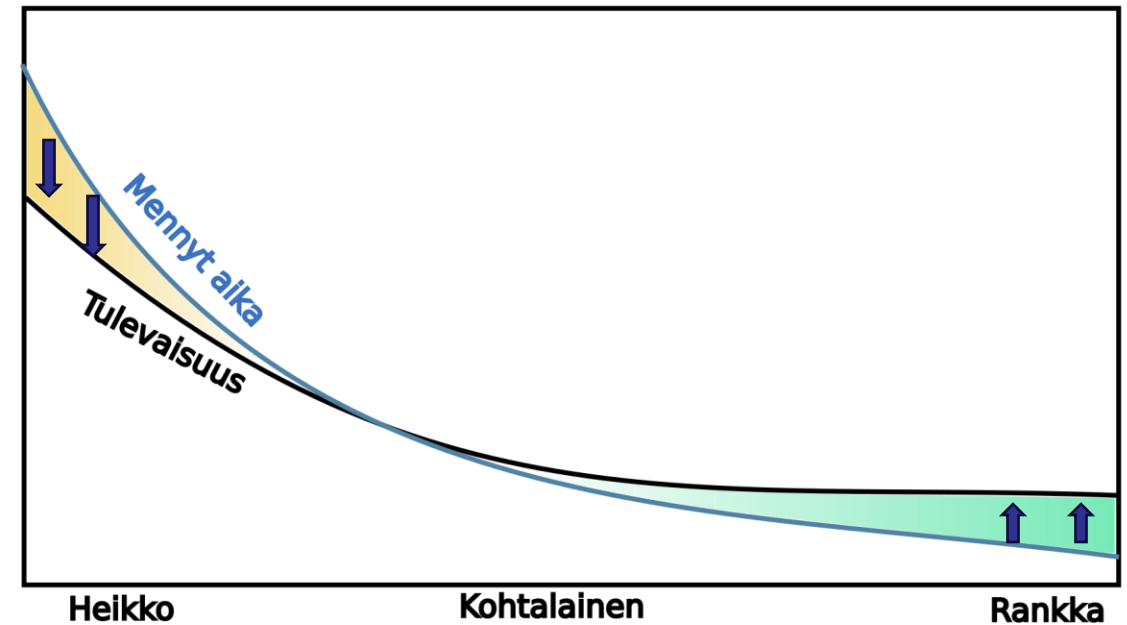
Kuopiorock

Vähemmän, mutta rankempia sateita

Tuntikohtaisten sademäärien suhteellinen muutos Suomessa

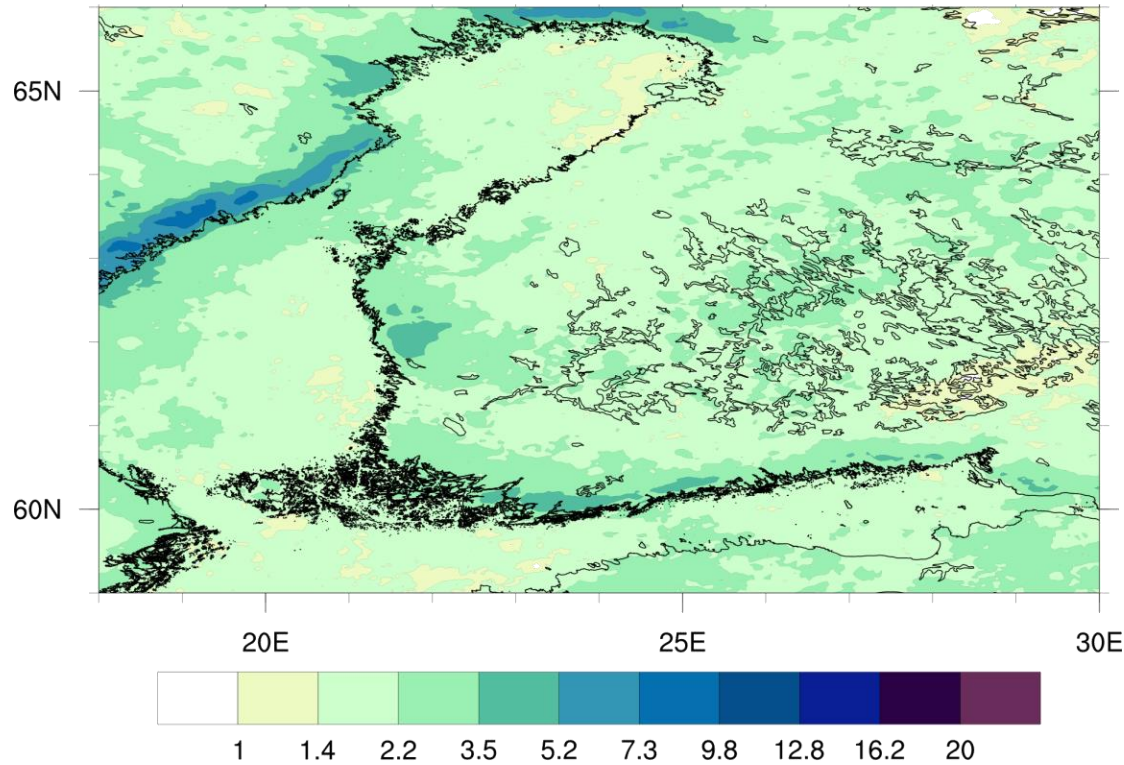


Sademäärän todennäköisyysjakauma

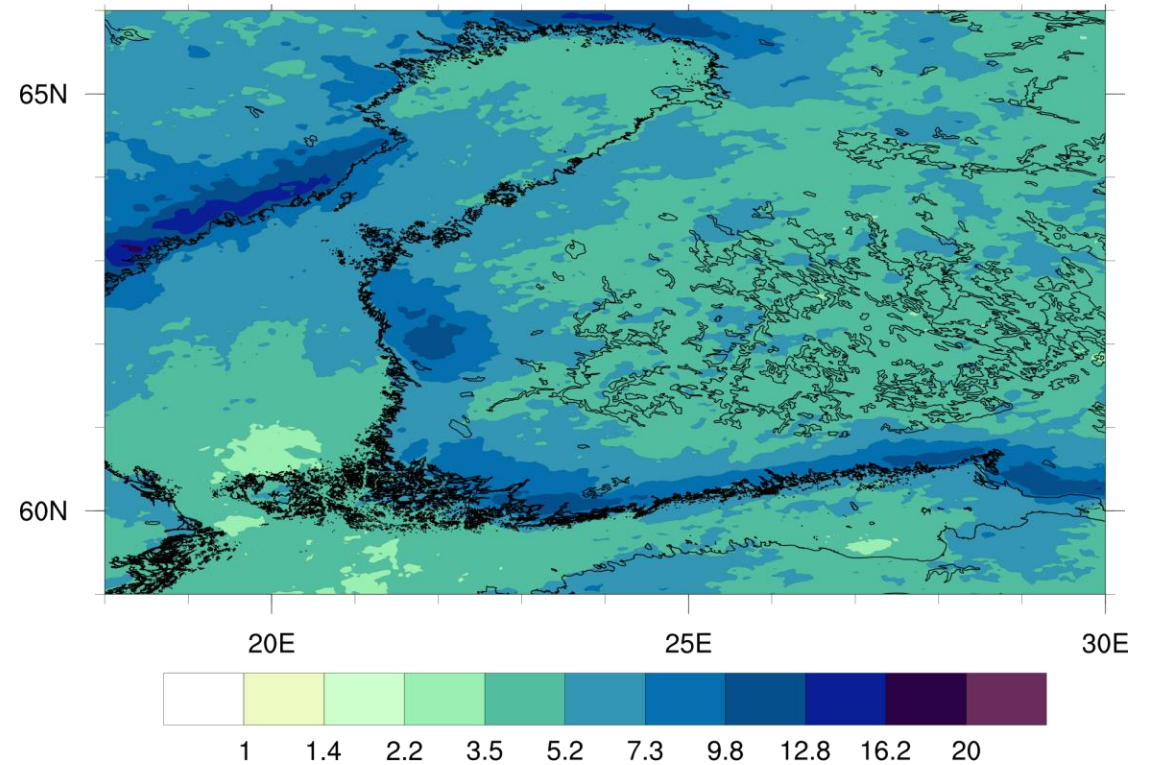


Yli 20mm sadepäivien lukumäärä vuodessa

1985 - 2005



2080 - 2100



Mitä ilmastonmuutos tarkoittaa yleisellä tasolla Suomessa/Pohjois-Savossa

- Ilmaston lämpemistä
 - Kuumempia päiviä, lyhyempiä ja lämpimämpiä talvia
 - Ilmasto tarkoittaa tietyn alueen sääolojen keskimääräistä tilaa pitkällä aikavälillä
 - -> Säässä on edelleen vaihtelua (kylymiä kesiä ja kunnon talvia, mutta harvemmin)
- Rankempia sateita
 - Muutoksia vuodenaikaisvaihtelussa
- Kaikkea mitä näistä seuraa: Tulvia, vähälumisia talvia, metsäpaloriskejä, kirjanpainajatuhoja, tukalaa kuumuutta, pidempää kasvukautta, pienempiä lämmityskustannuksia

Mitä ilmastonmuutos tarkoittaa konkreettisesti Pohjois-Savossa?

- Miten koette ilmastonmuutoksen vaikuttavan toimintaanne?
 - Toisin sanoen: Miten yrityksenne toiminta riippuu säästä?
- Minkälaisen ilmasto- tai ilmastonmuutostiedon koette hyödylliseksi?





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Kiitos!

Anton.laakso@fmi.fi

