



Co-funded by
the European Union



Maakera soojeneb – kuidas läheb Eestil?

- Erko Jakobson, Liisi Jakobson, Hannes Keernik, Andres Luhamaa, Margit Aun, Velle Toll, Piia Post

25. Märts 2026, meteoroloogiapäev

Uurimistöö on rahastatud projektist „Kliimamuutustega kohanemise tegevuste elluviimine Eestis“ (Implementation of national climate change adaptation activities in Estonia, LIFE21-IPC-EE-LIFE-SIP AdaptEst/101069566), mida rahastavad Euroopa Liidu liikmesriikide keskkonnaprojektide kaasrahastamise programm LIFE ja Eesti riik kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega



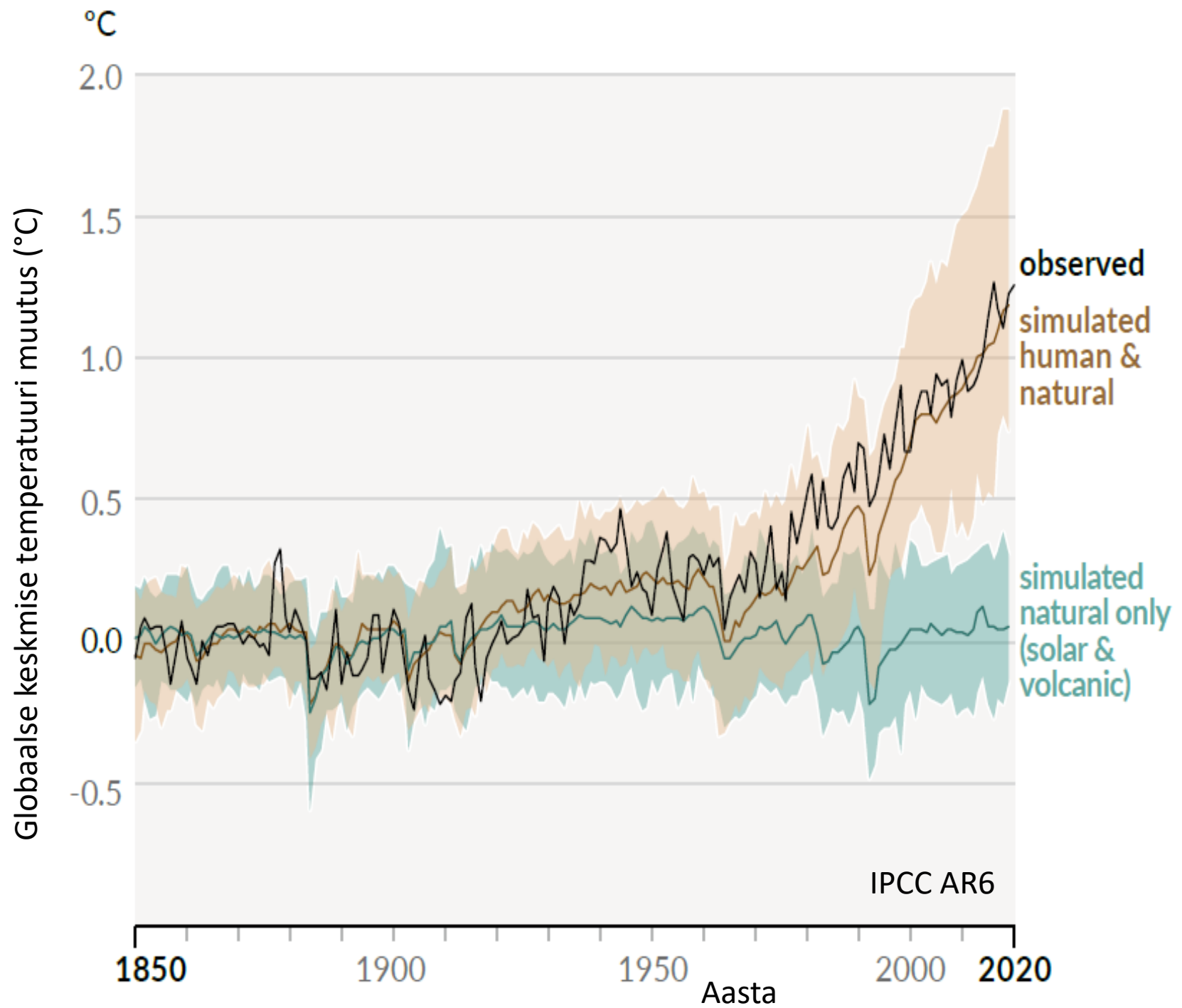
UNIVERSITY OF TARTU

Centre for Climate Research



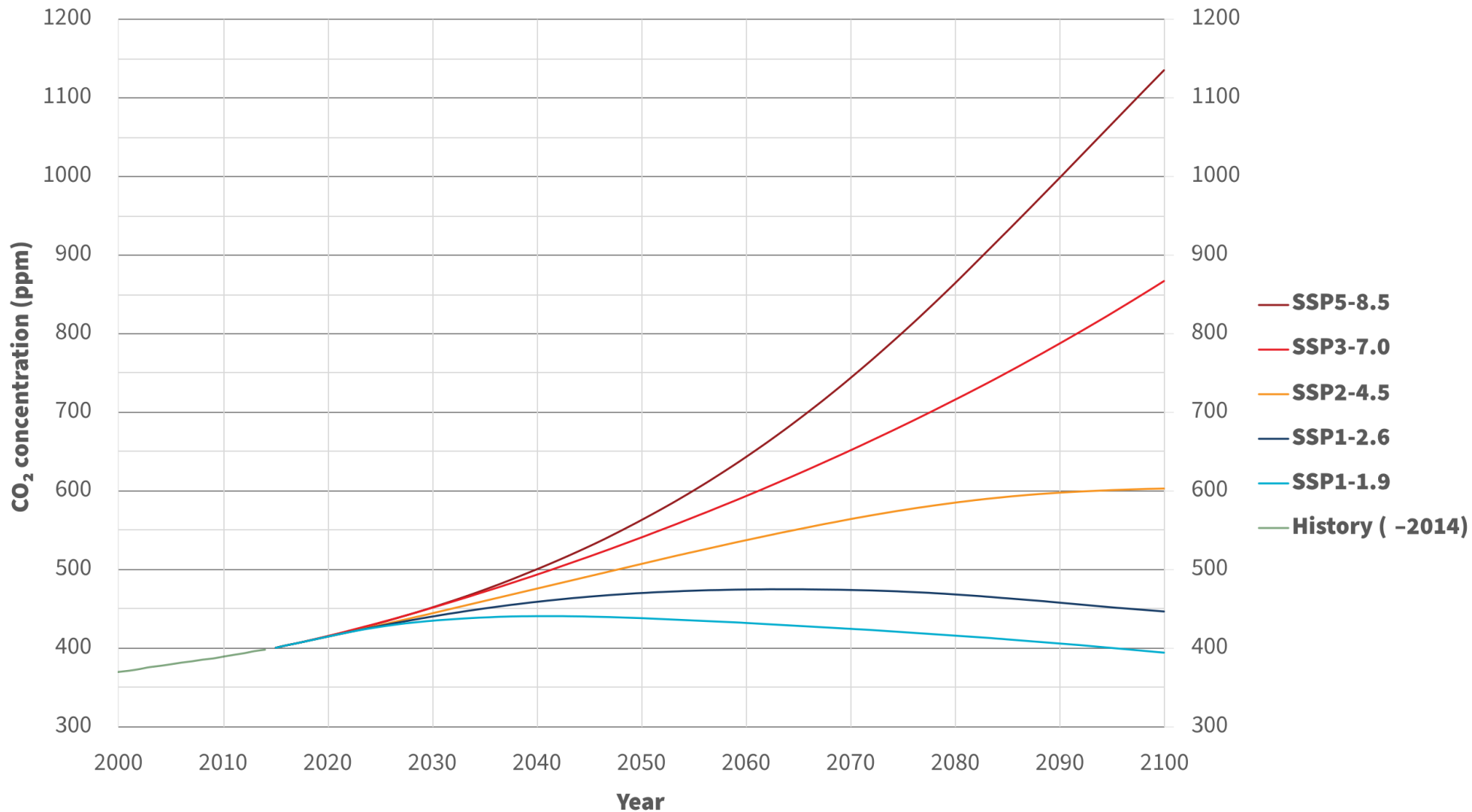
UNIVERSITY OF TARTU

Tartu Observatory



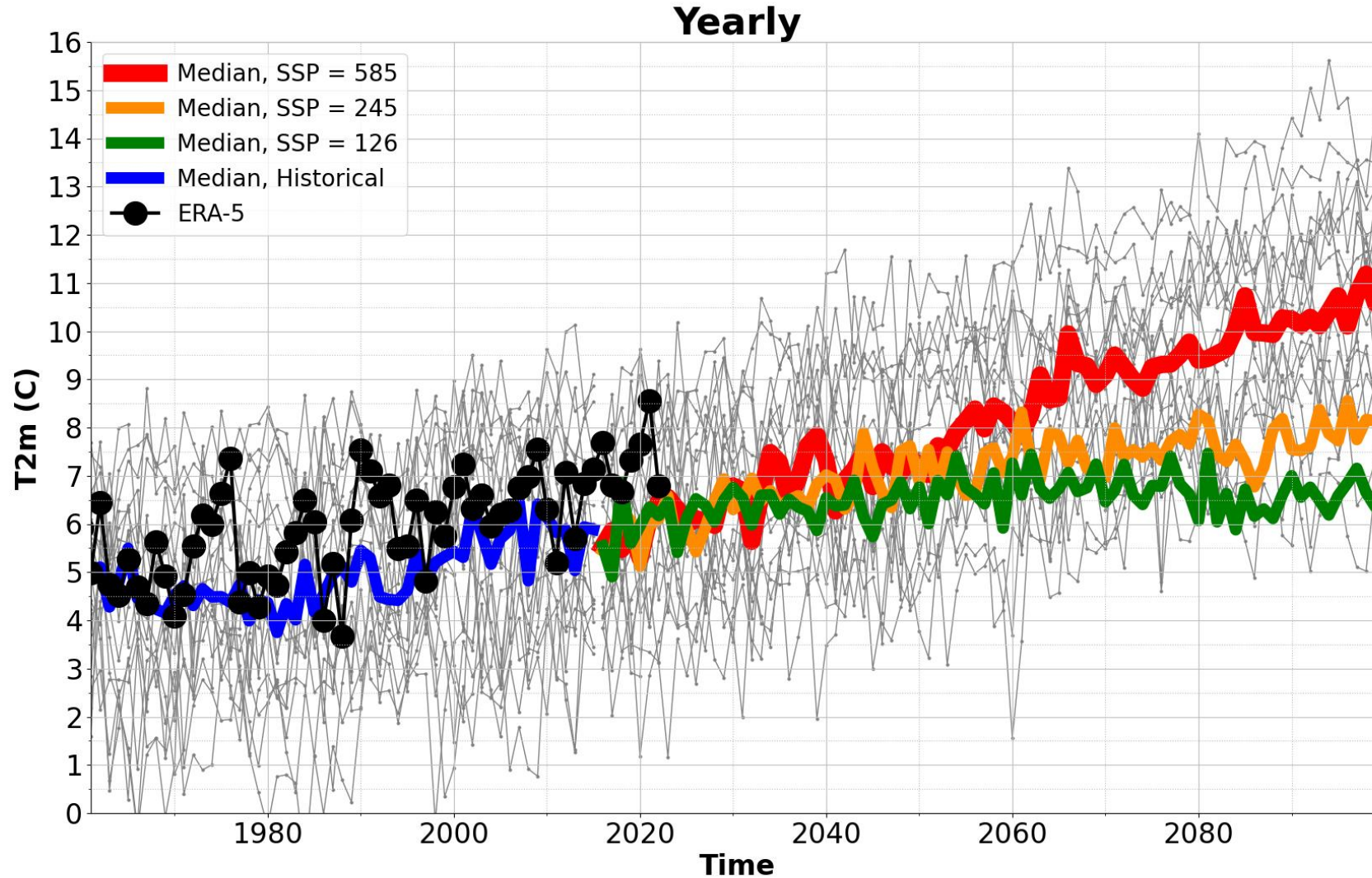
Tulevikukliima sõltub sellest, millist ühiskondlik-majanduslikku arenguteed (SSP) inimkond järgib. SSP1 = kestlik roheline arengutee; SSP5 = fossiilkütustel põhinev arengutee

CO₂ kontsentratsioon



Ajaloolisel perioodil on globaalsed kliimamudelid (CMIP6) mõõdetud andmetega (ERA5) heas kooskõlas.

Eesti mandriala aasta keskmine temperatuur



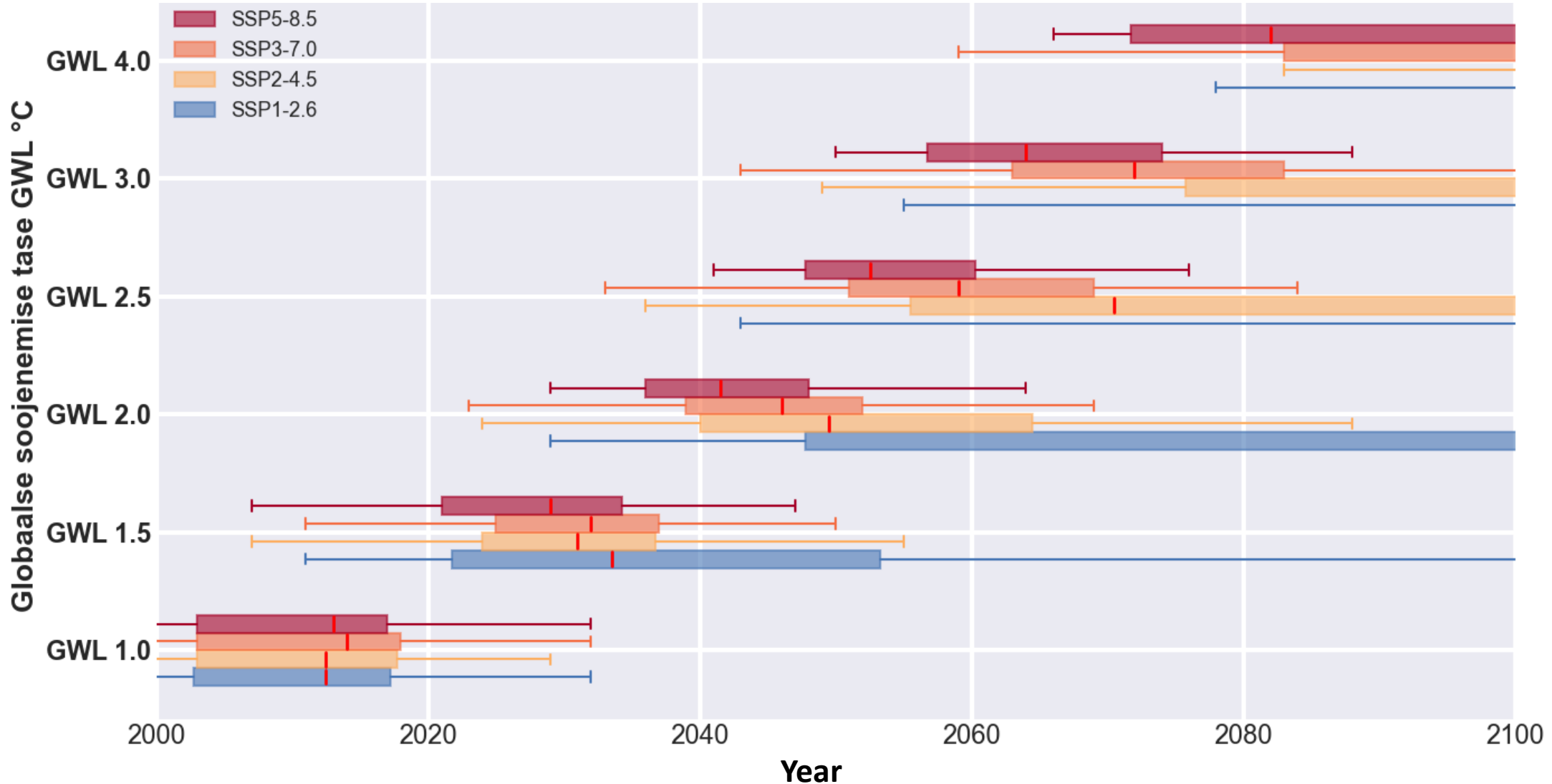
Globaalse soojenemise tasemed (Global Warming Levels, GWL) arvutatakse globaalsete temperatuuride 20-aastase jooksva keskmise põhjal. Simulatsioon loetakse jõudnuks kindla GWL-ni siis, kui selle silutud anomaalia keskpunkt esmakordselt võrdub vastava lävega või ületab selle (nt 1,5 °C, 2,0 °C), kooskõlas IPCC AR6 metoodikaga (IPCC 2021).

Globaalse soojenemise tase (GWL) määrab suures osas piirkondlikud kliimamuutused sõltumatult sellest, millist teed pidi selleni jõutakse.



Kestliku rohelise arengutee korral on ebatõenäoline, et jõutakse kõrgemate globaalse soojenemise tasemeteni (GWL).

Globaalse soojenemise taseme (GWL) ajastus. Kastid = 25.–75. protsentiil, ääred = miinimum–maksimum, punane joon = mediaan



IPCC metoodika põhineb mudelite ansamblitel ja globaalse soojenemise tasemetel

- Kasutame ainult Copernicuse kliimamuutuste teenuse atlasesse (C3S Atlas) kaasatud mudeleid.
- Nende mudelite ruumiline lahutus on tavaliselt vahemikus 0,5° kuni 2,8°, mistõttu ei ole põhjendatud koostada prognoose maakonna taseme detailsusega.
- „Kuumade mudelite“ probleemi vähendame, rakendades GWL-põhist metoodikat ja kasutades ansambli mediaanväärtusi.
- Mudelit **NorESM2-MM_r1i1p1f1** kasutame illustratiivse näitena, et selgitada ansamblipõhise lähenemise eeliseid.

Erko Jakobson, Liisi Jakobson, Hannes Keernik, Andres Luhamaa, Piia Post, Margit Aun, Velle Toll 2026: Scalability of climate change in Estonia with the level of global warming, Boreal Env. Res., submitted

Model
ACCESS-CM2_r1i1p1f1
AWI-CM-1-1-MR_r1i1p1f1
BCC-CSM2-MR_r1i1p1f1
CanESM5_r1i1p1f1
CAMS-CSM1-0_r2i1p1f1
CESM2-WACCM_r1i1p1f1
CMCC-CM2-SR5_r1i1p1f1
CMCC-ESM2_r1i1p1f1
CNRM-CM6-1_r1i1p1f2
CNRM-CM6-1-HR_r1i1p1f2
CNRM-ESM2-1_r1i1p1f2
EC-Earth3-AerChem_r1i1p1f1
EC-Earth3-CC_r1i1p1f1
EC-Earth3-Veg-LR_r1i1p1f1
FGOALS-f3-L_r1i1p1f1
FGOALS-g3_r1i1p1f1
GFDL-ESM4_r1i1p1f1
IITM-ESM_r1i1p1f1
INM-CM4-8_r1i1p1f1
INM-CM5-0_r1i1p1f1
IPSL-CM5A2-INCA_r1i1p1f1
IPSL-CM6A-LR_r1i1p1f1
KIOST-ESM_r1i1p1f1
MIROC6_r1i1p1f1
MIROC-ES2L_r1i1p1f2
MPI-ESM1-2-LR_r1i1p1f1
MRI-ESM2-0_r1i1p1f1
NESM3_r1i1p1f1
NorESM2-LM_r1i1p1f1
NorESM2-MM_r1i1p1f1
TaiESM1_r1i1p1f1

Aasta keskmine temperatuur sõltuvana globaalsest keskmisest temperatuurist

Hist = 1850 – 1900

hist

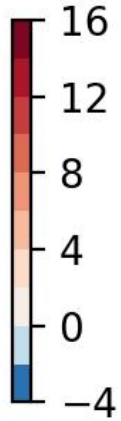
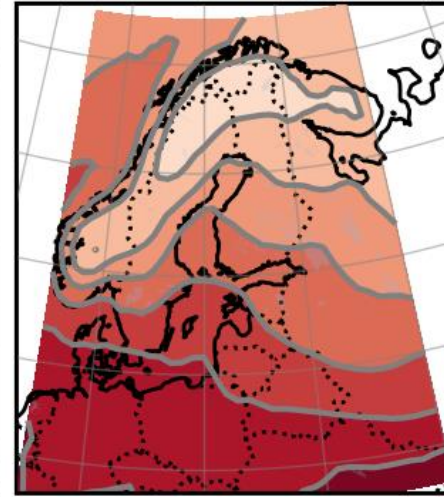
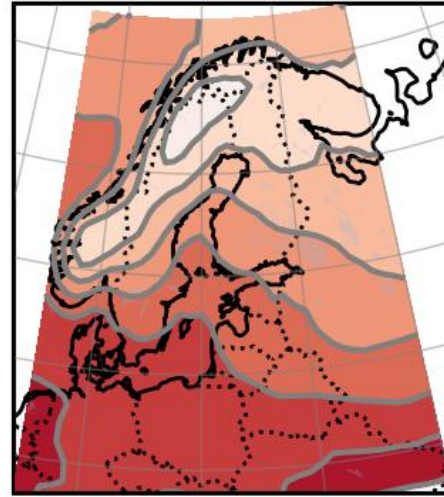
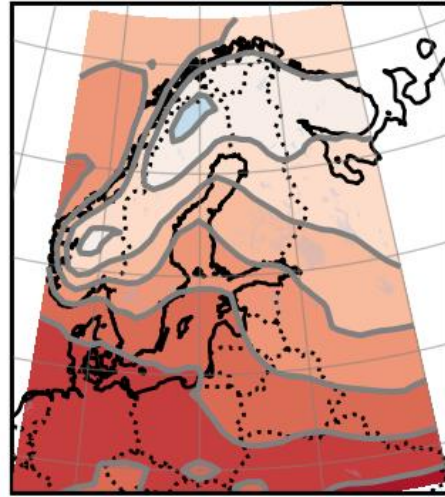
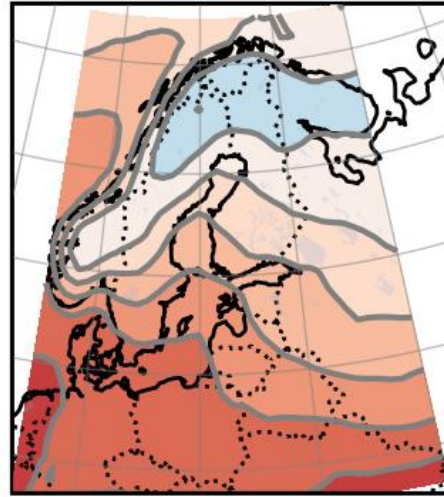
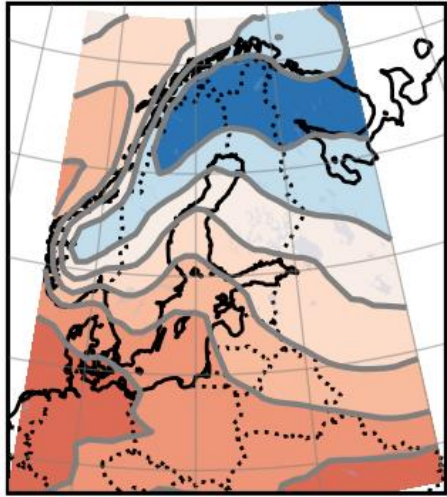
GWL=1

GWL=2

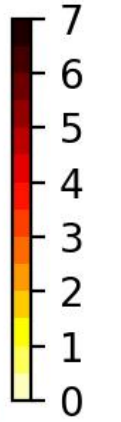
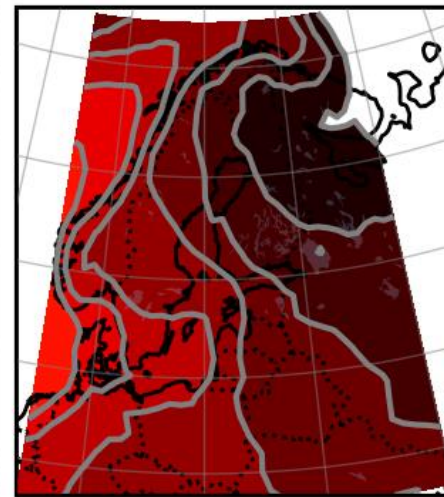
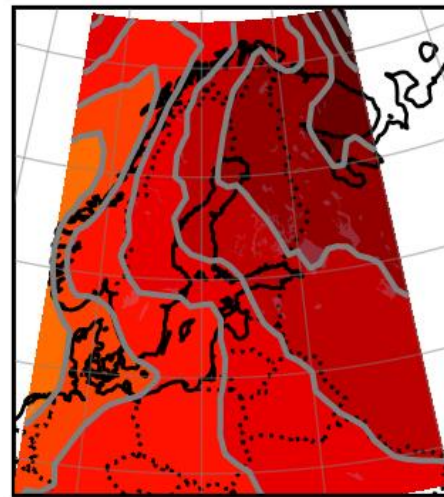
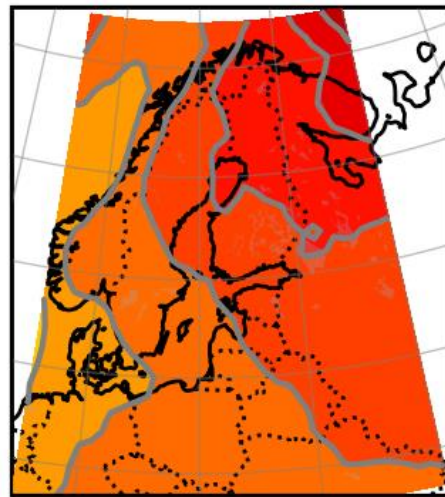
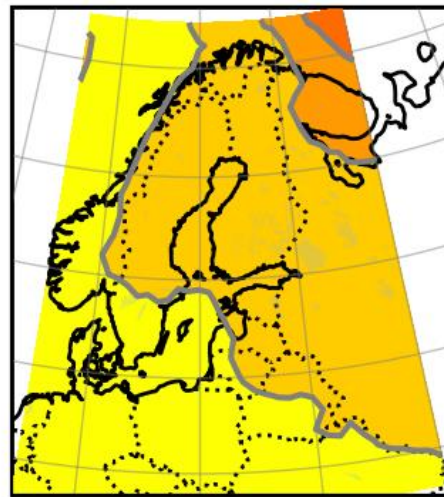
GWL=3

GWL=4

TG (°C)



GWL – hist



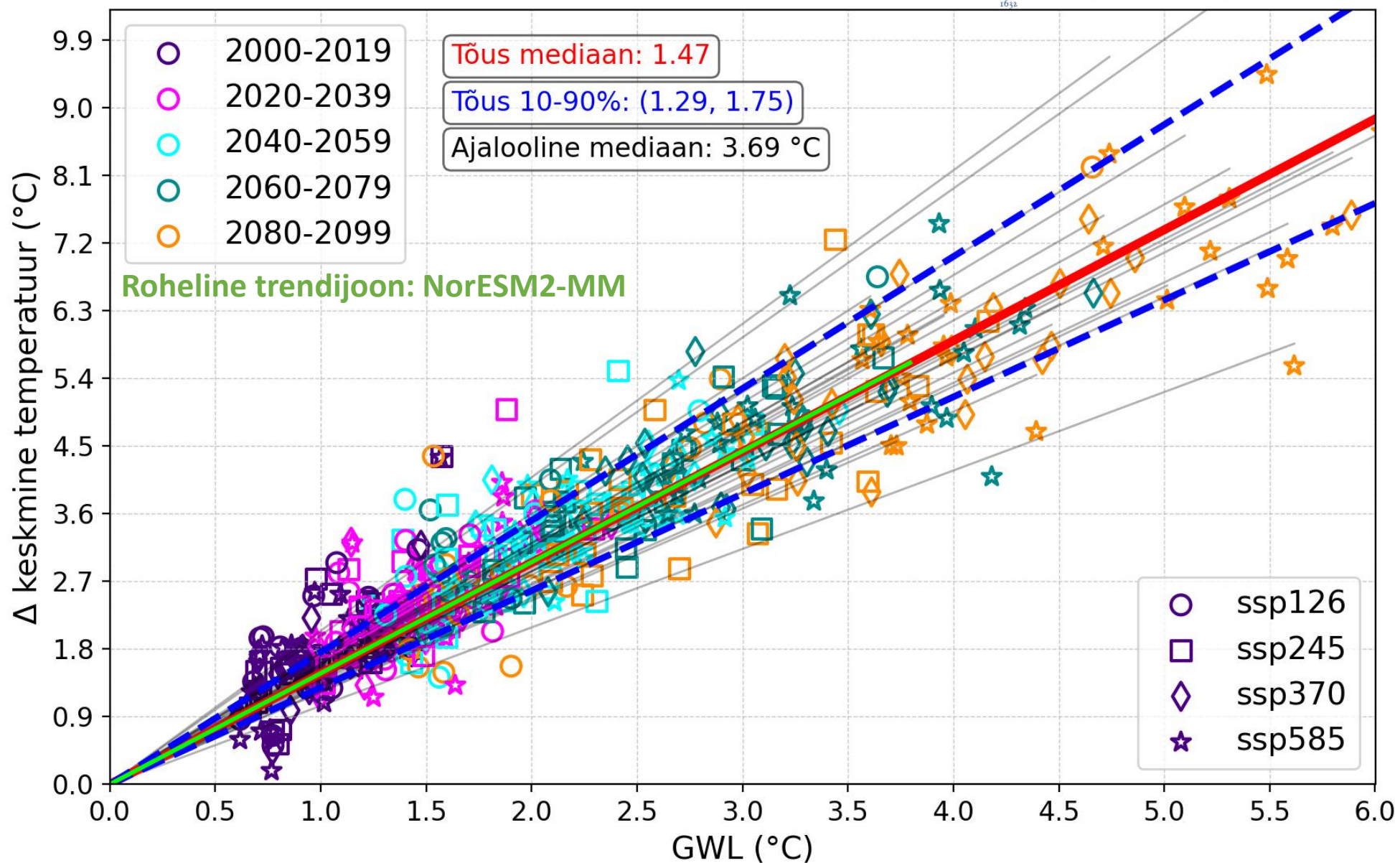
Eesti aasta keskmine temperatuur

TG: YEAR

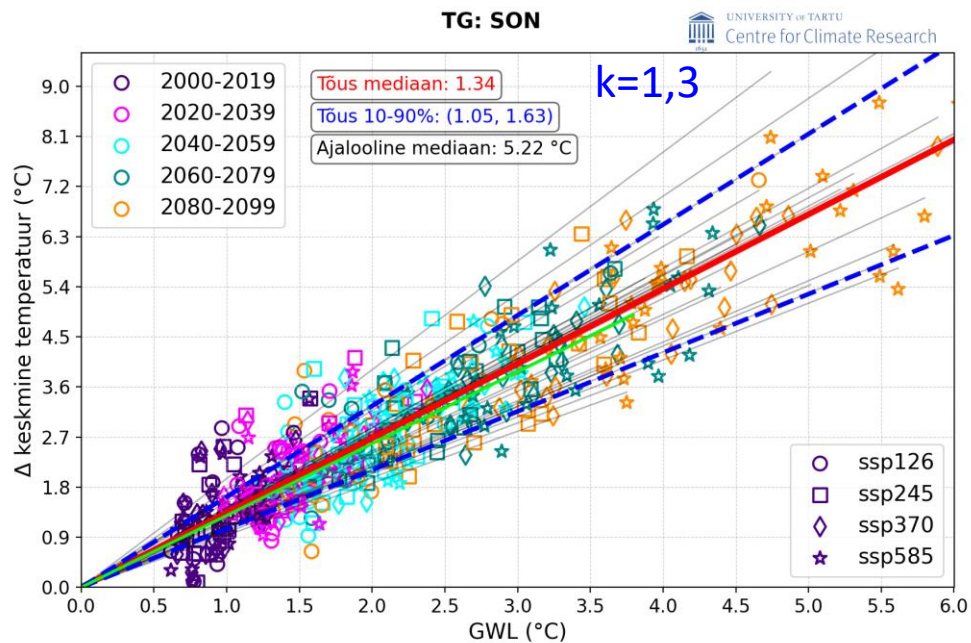
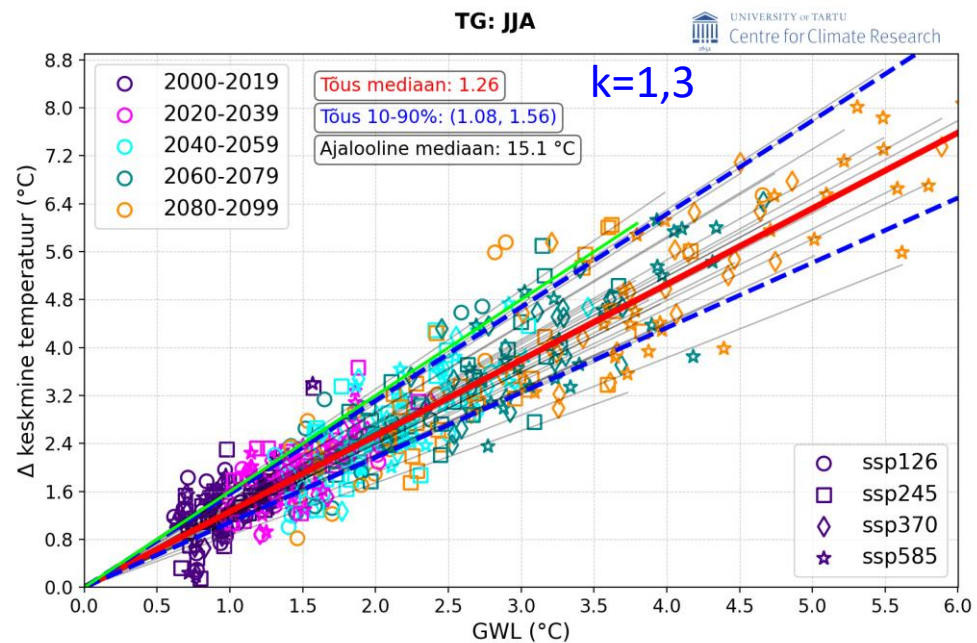
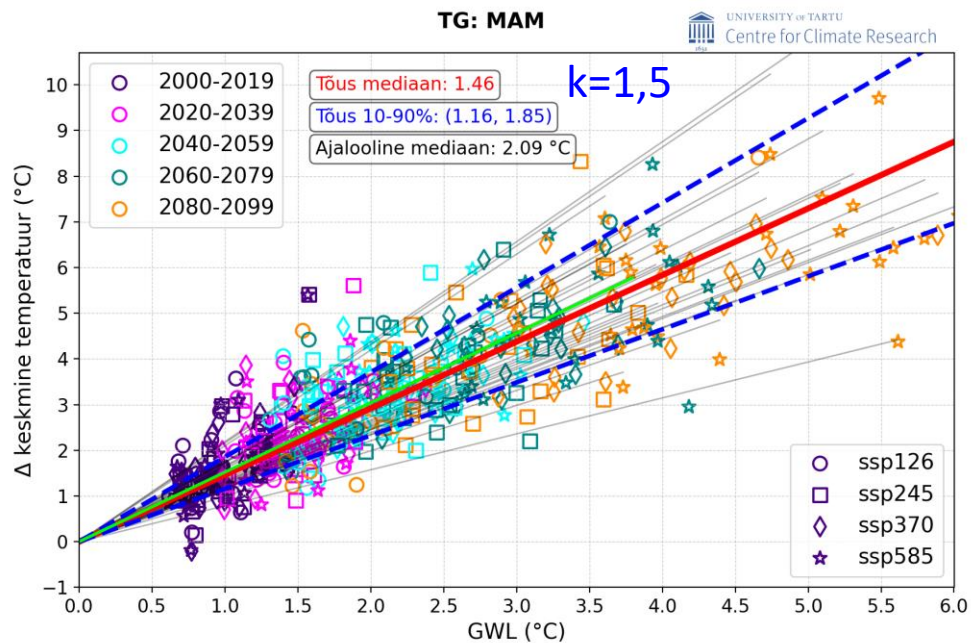
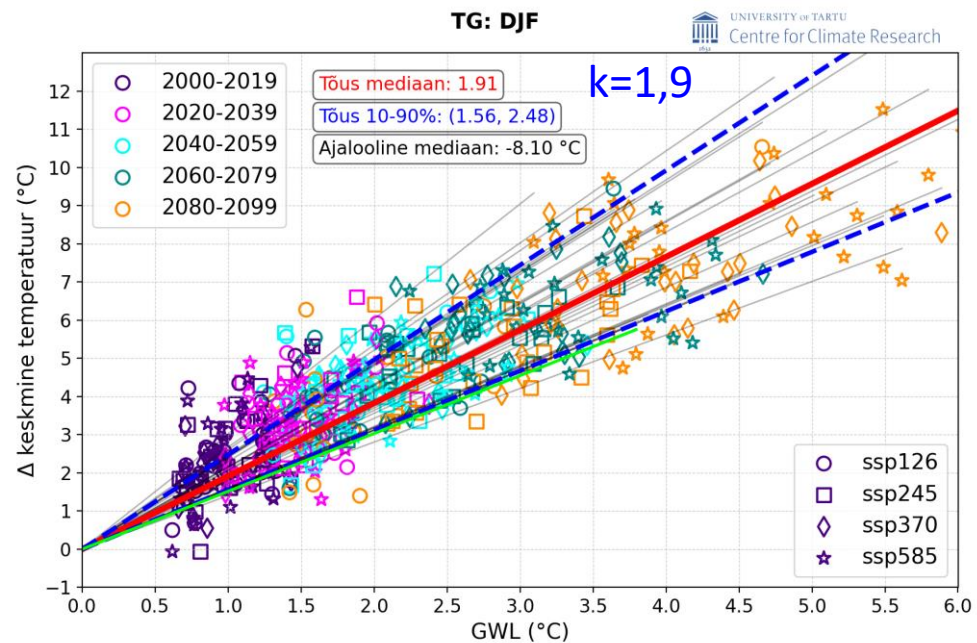


UNIVERSITY OF TARTU

Centre for Climate Research

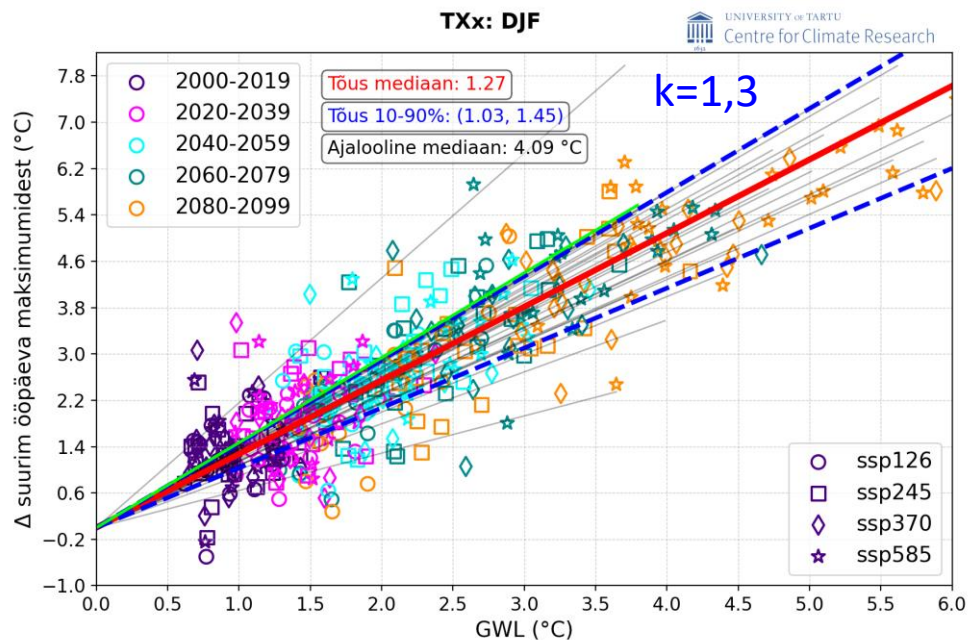


Eesti keskmine temperatuur

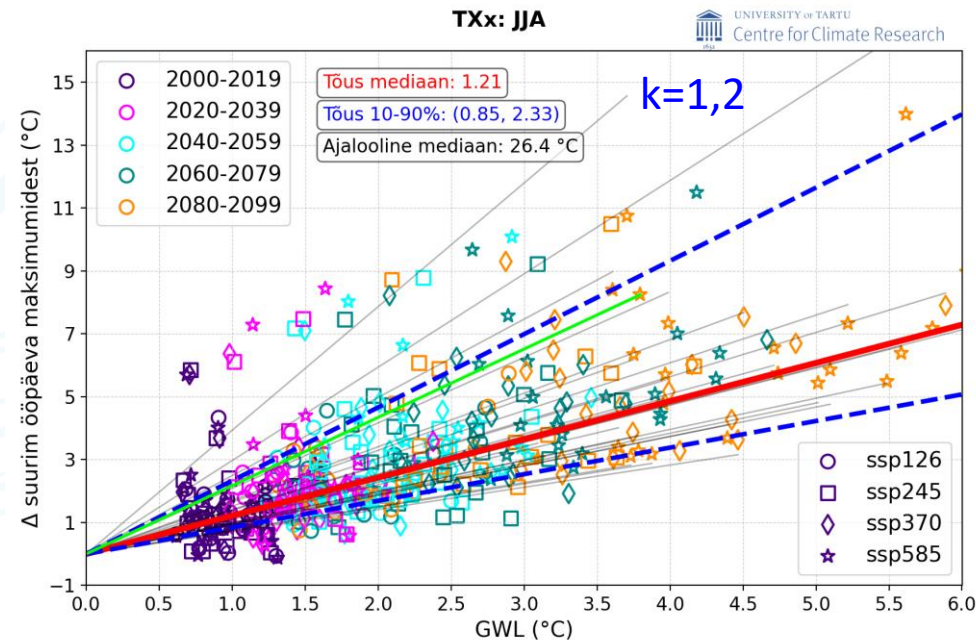


Eesti talvine ja suvine miinimum- ja maksimumtemperatuur

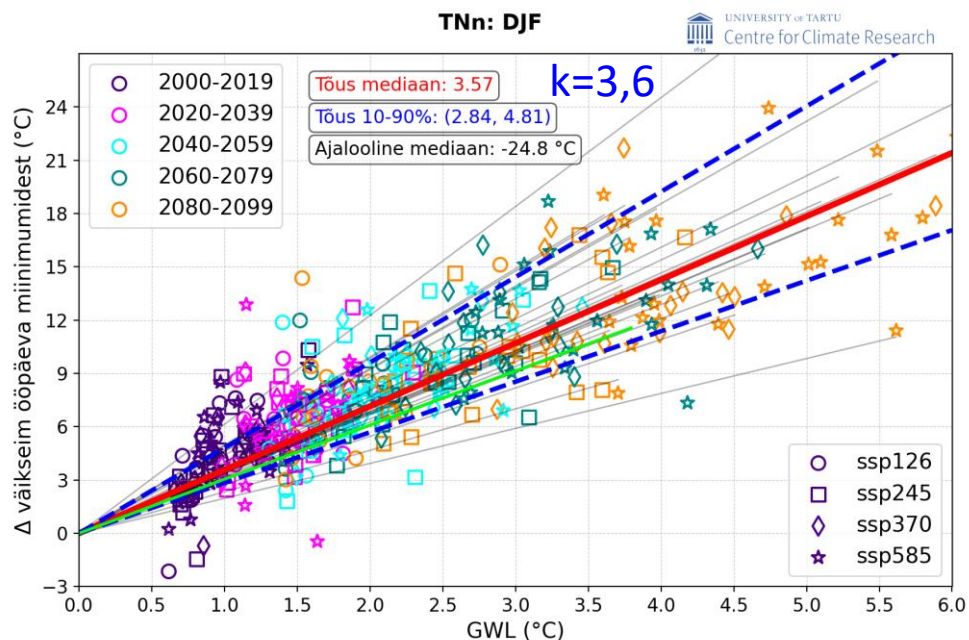
Talve maksimum



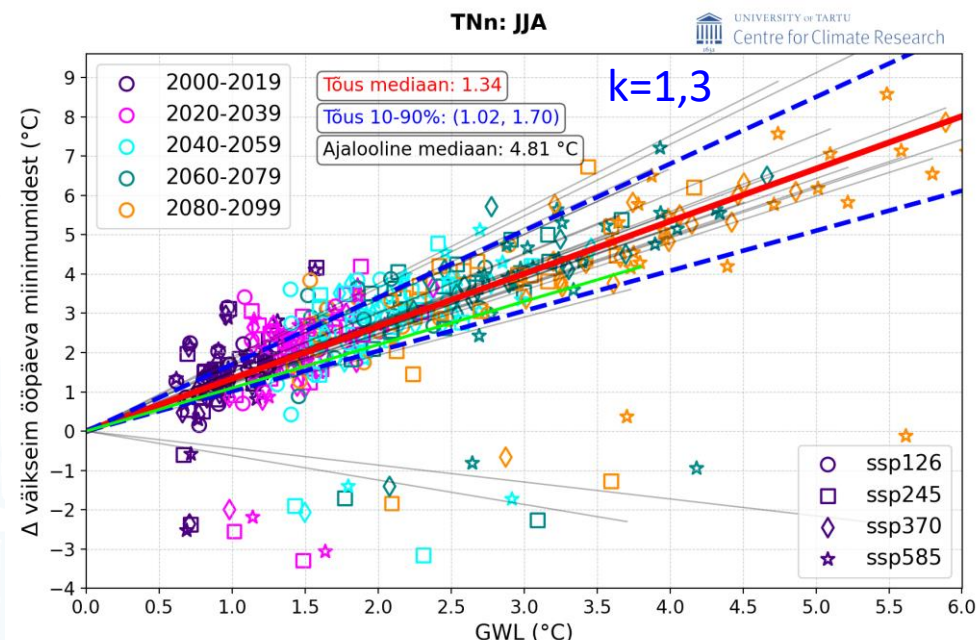
Suve maksimum



Talve miinimum

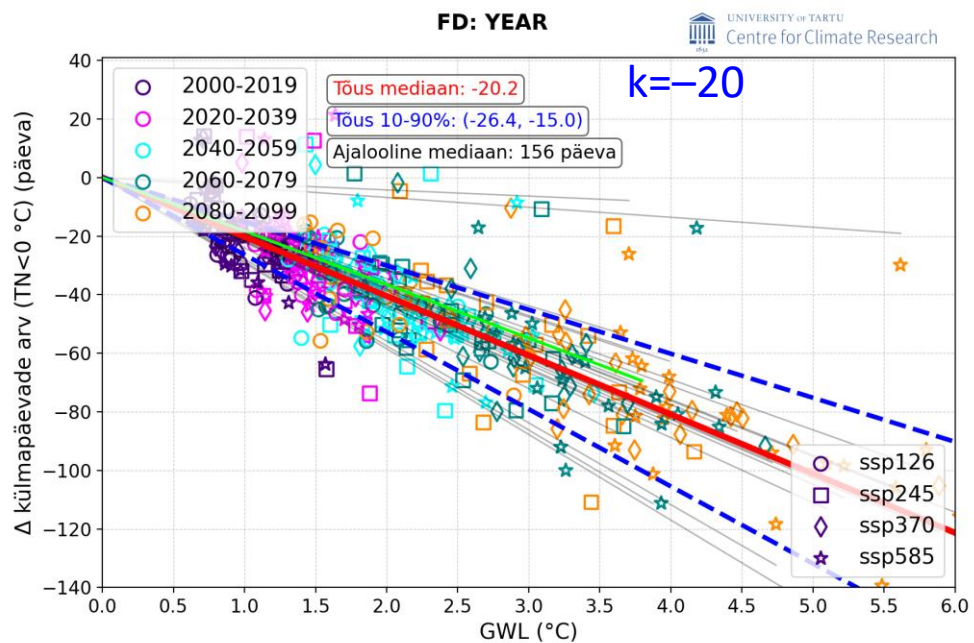


Suve miinimum

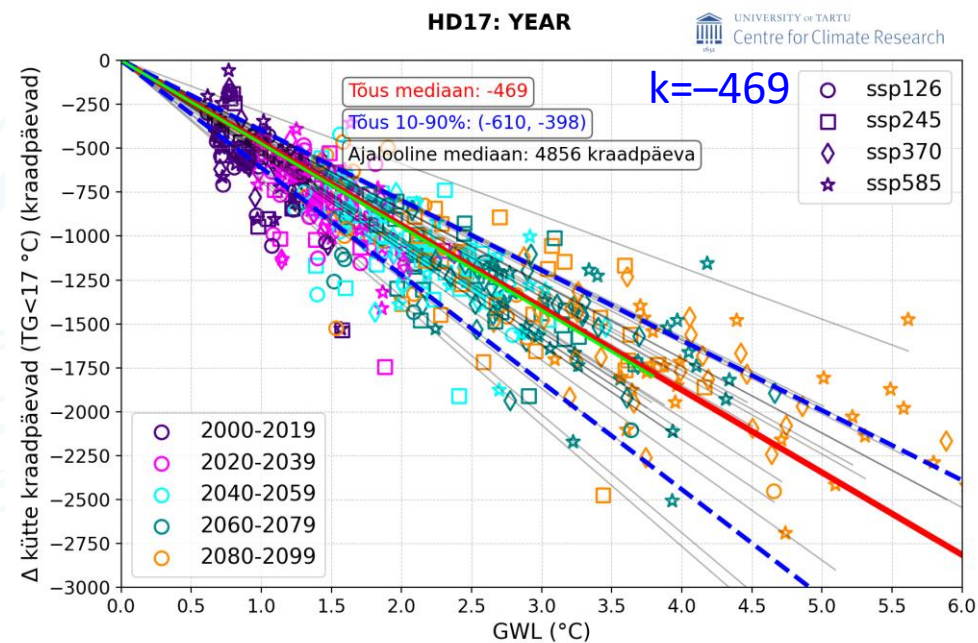


Temperatuuriga seotud parameetrid

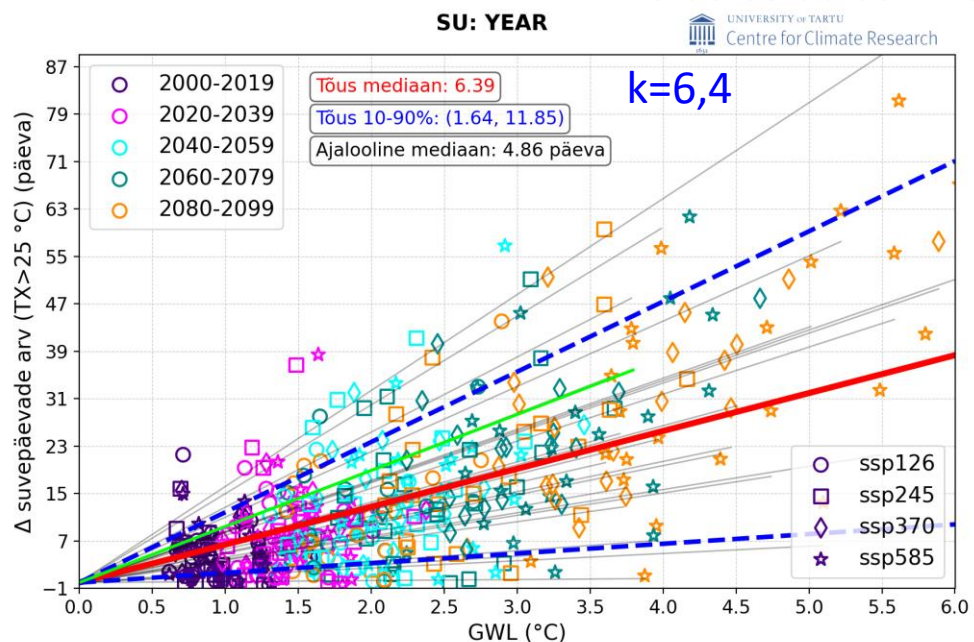
Külmapäevade arv



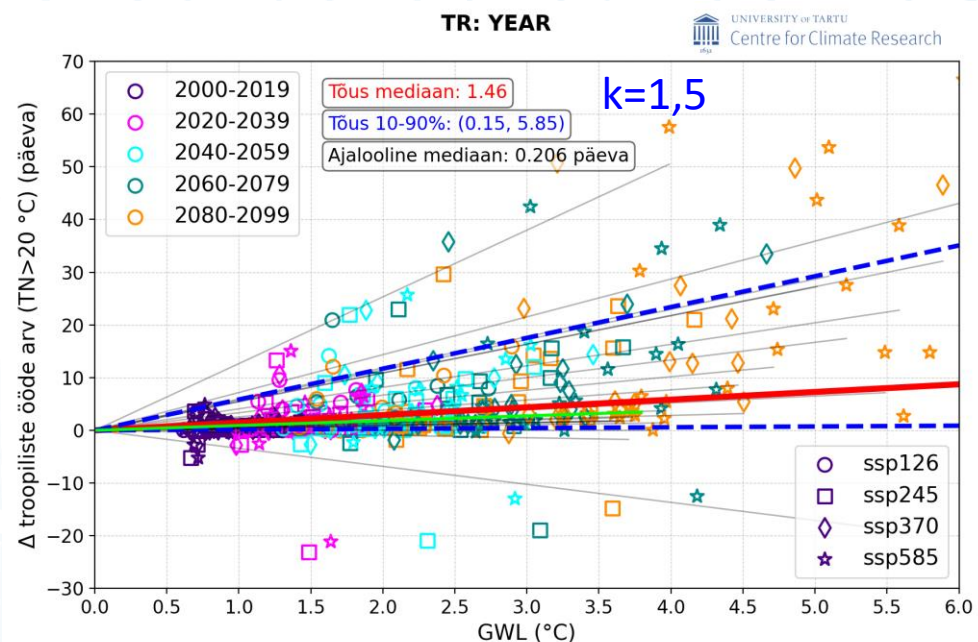
Kütte kraadpäevade arv



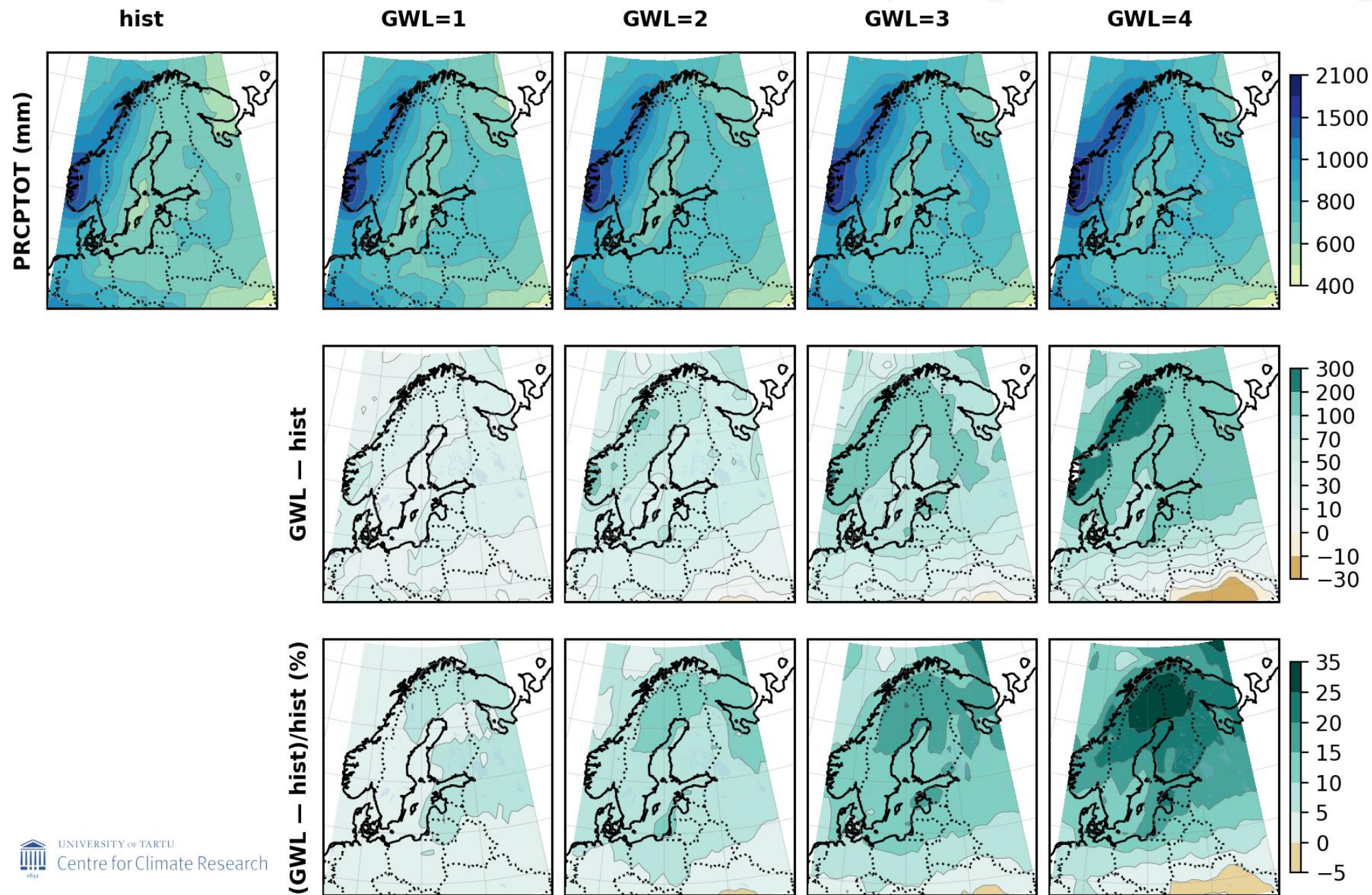
Suvepäevade arv



Troopiliste ööde arv



Aasta sademete summa

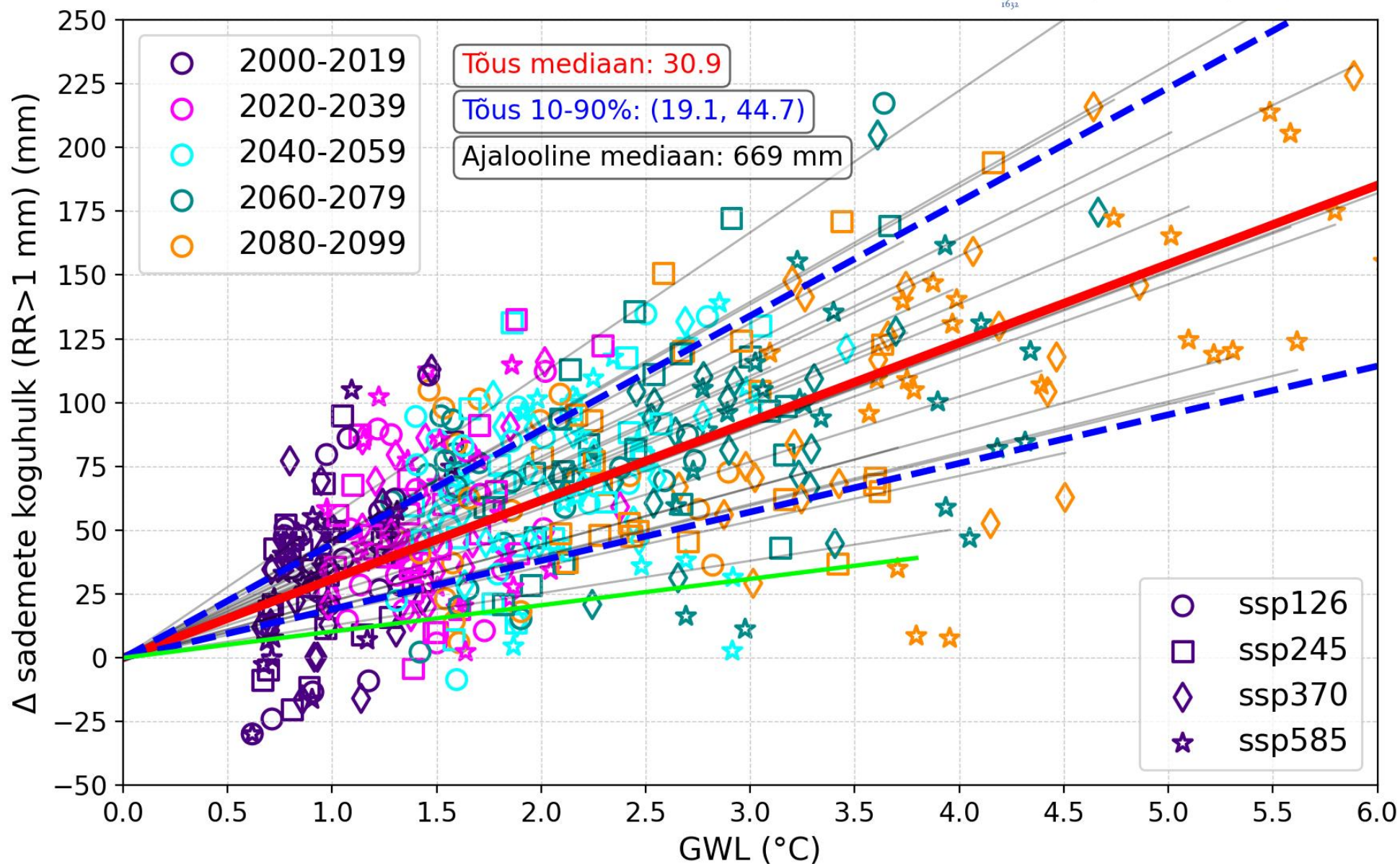


Eesti aastane sademete summa

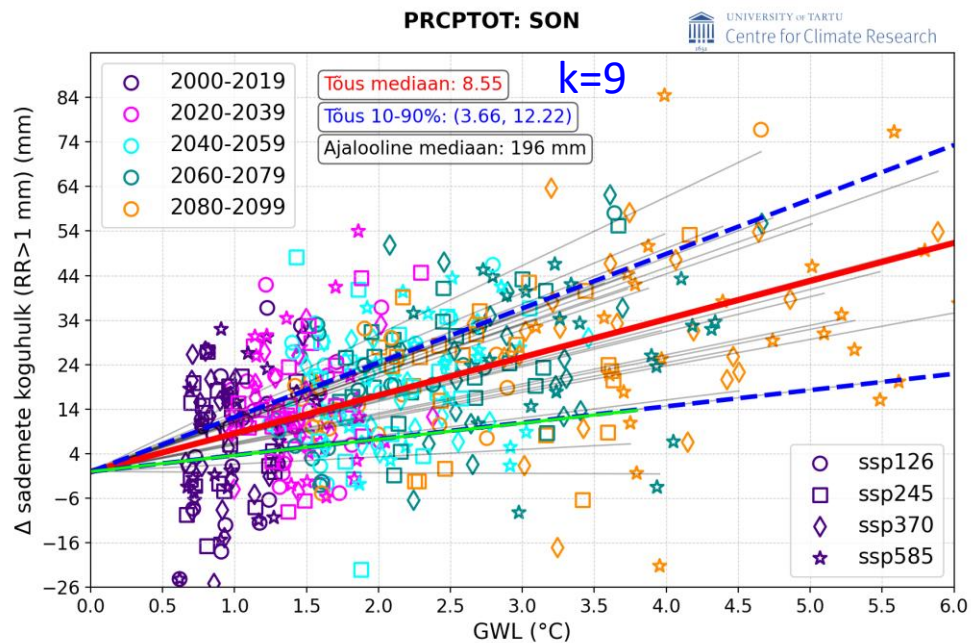
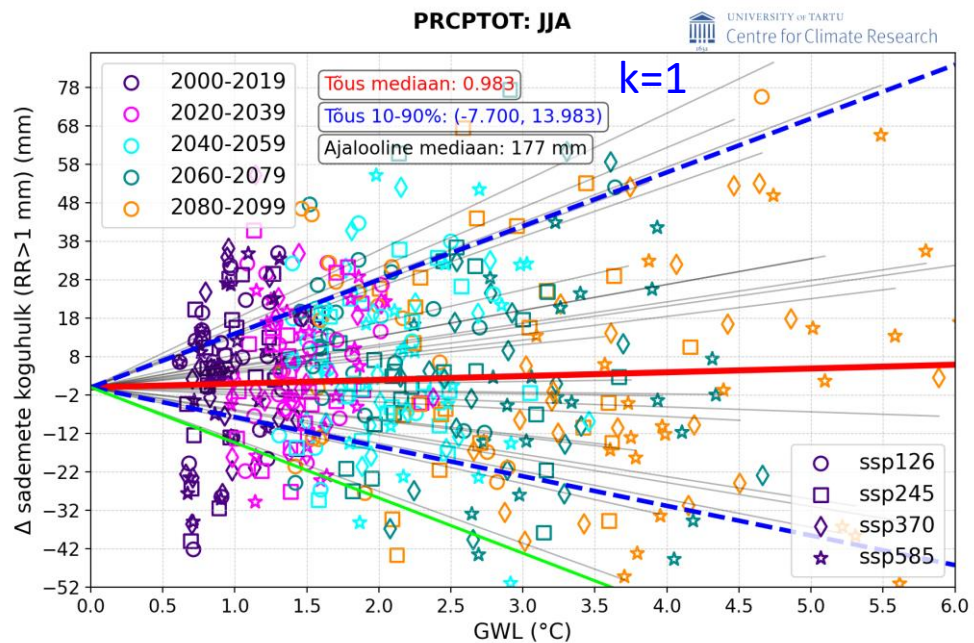
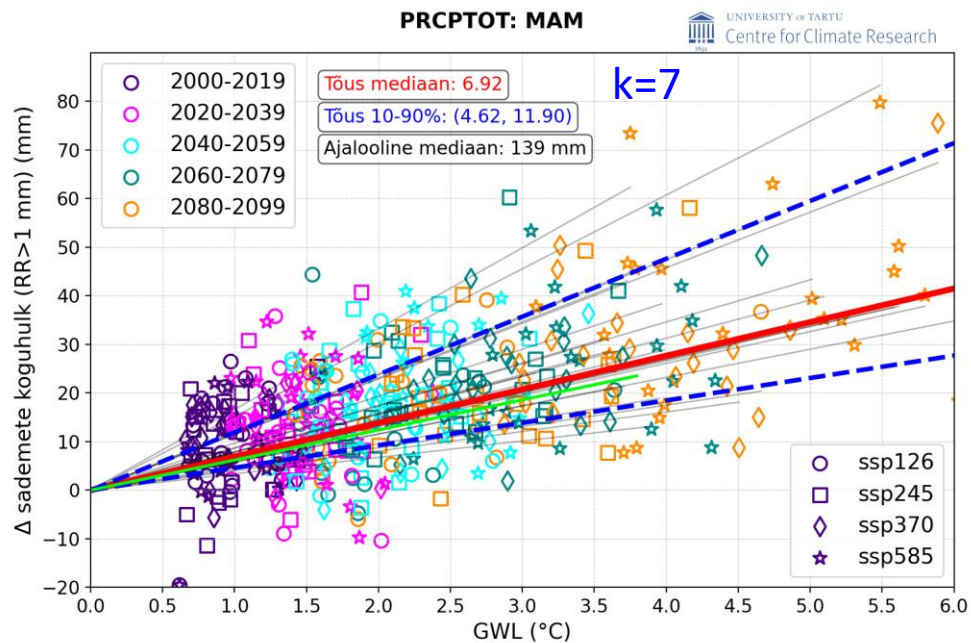
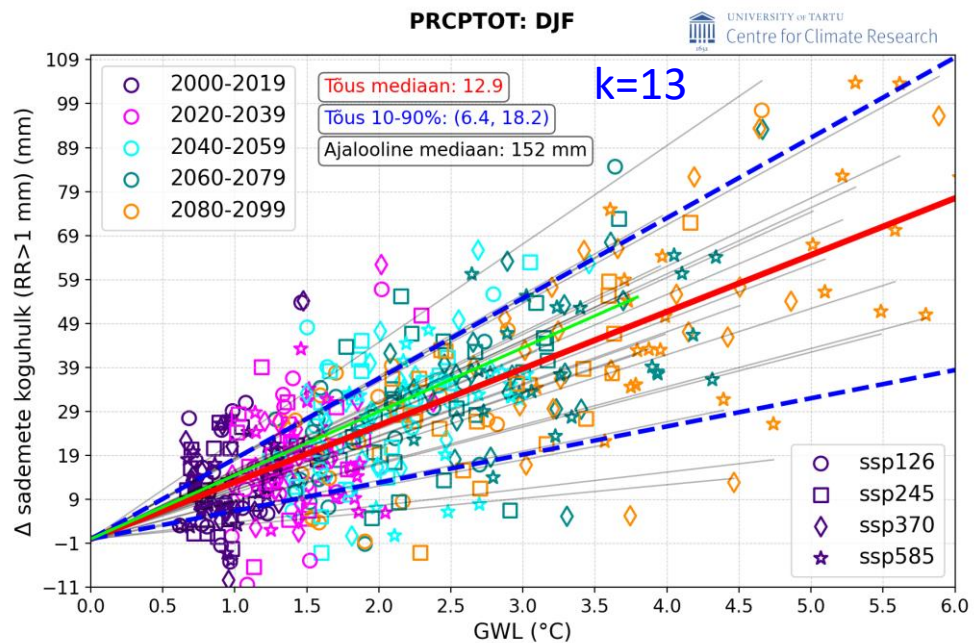
PRCPTOT: YEAR



UNIVERSITY OF TARTU
Centre for Climate Research

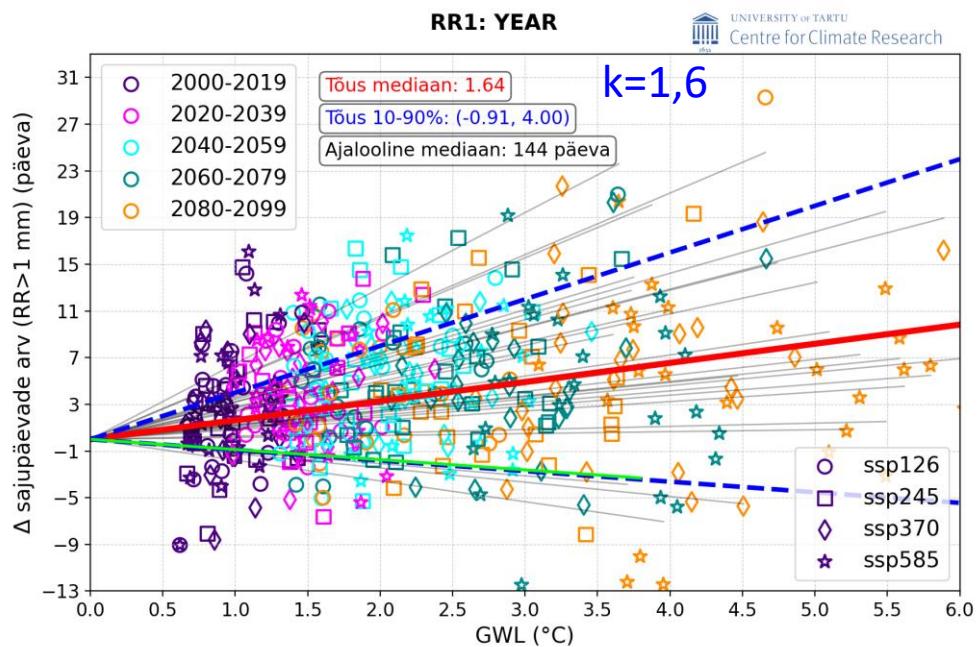


Eesti aastane sademete summa

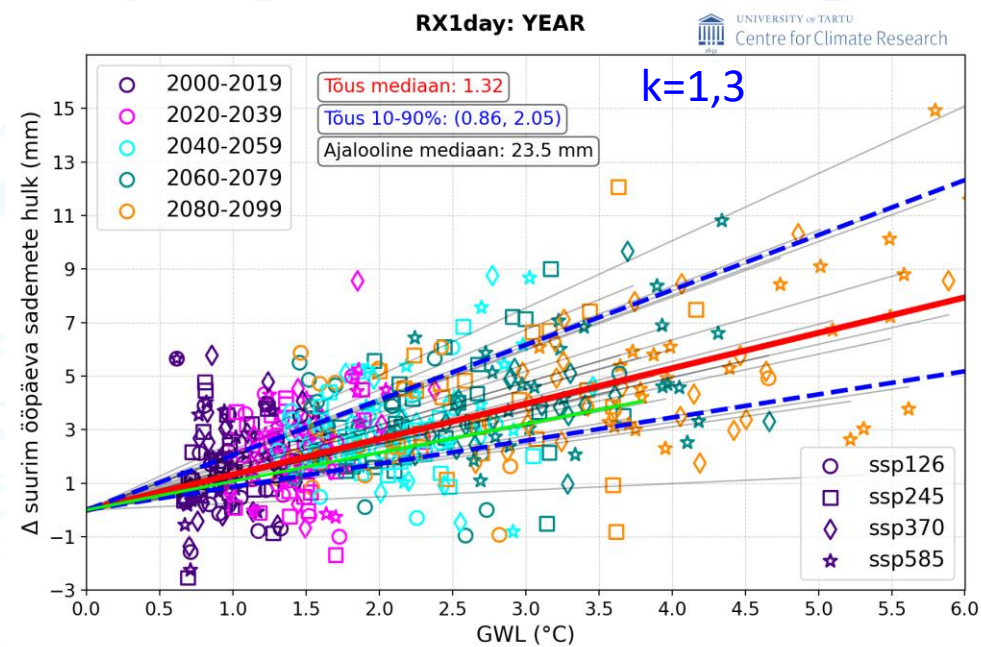


Sademetega seotud parameetrid

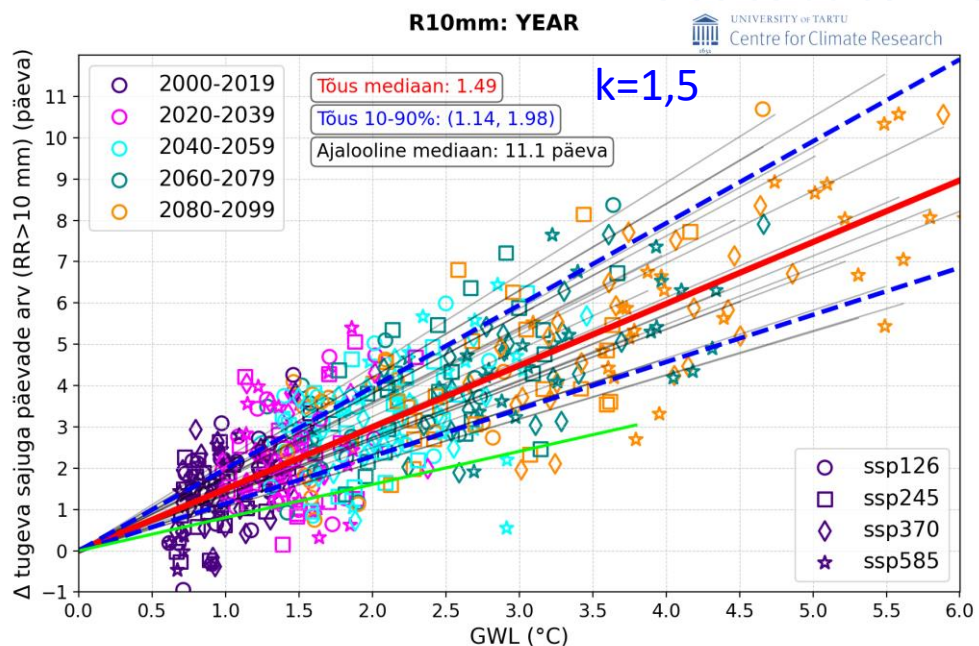
Sajupäevade arv



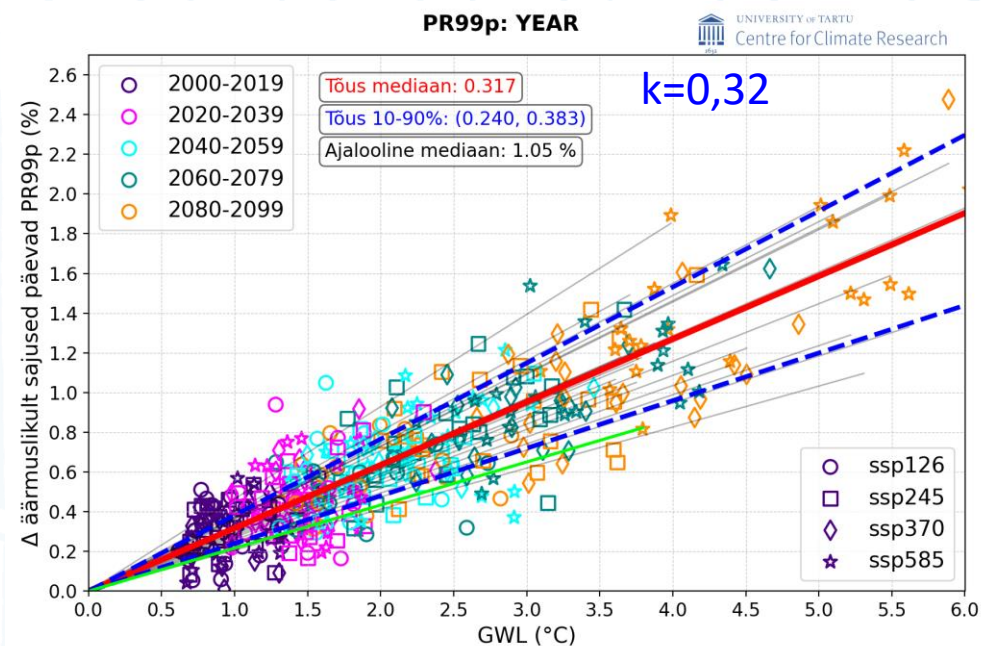
Ööpäeva sademete hulk



Tugeva sajuga päevade arv



Äärmuslikult sajuvad päevad



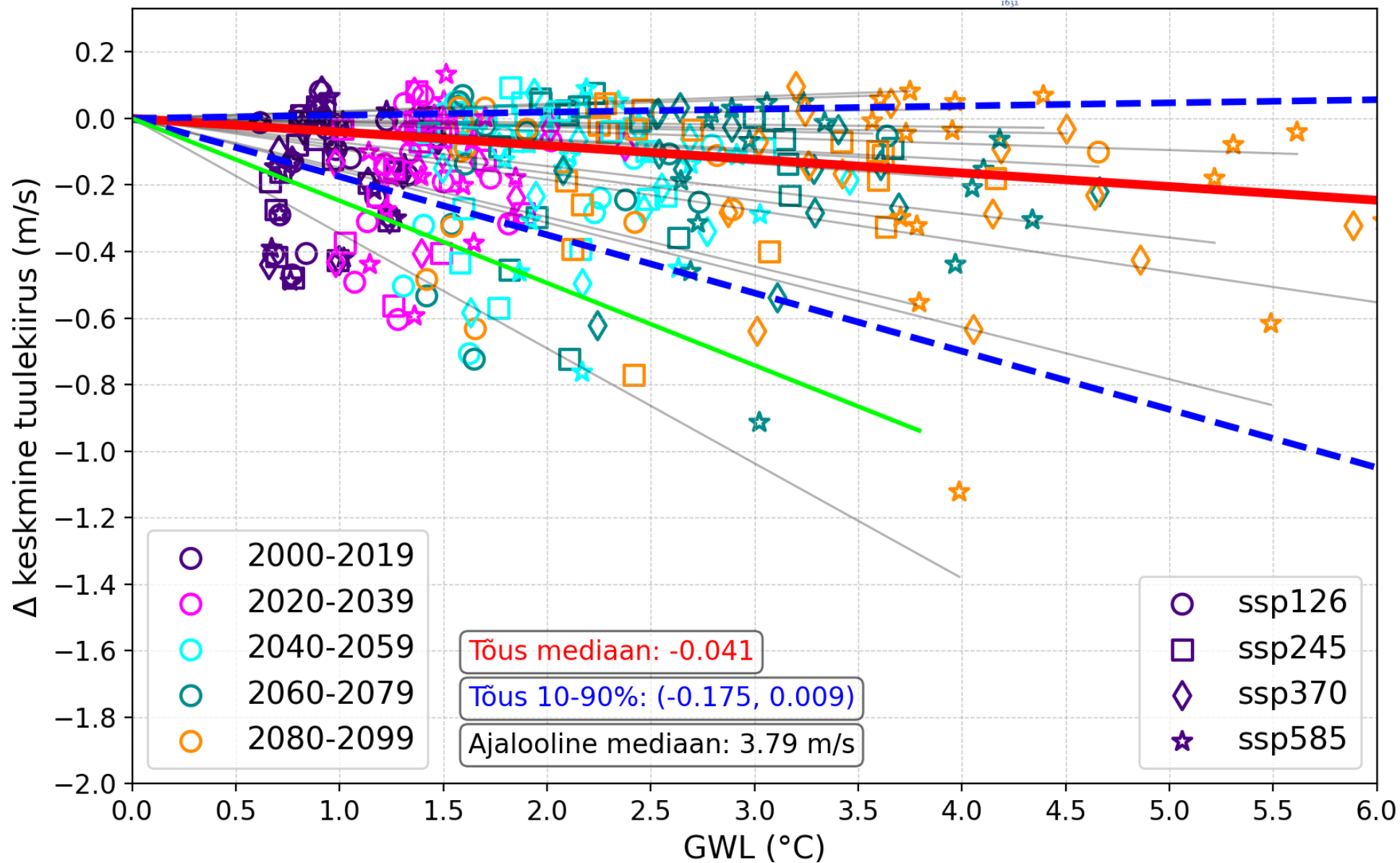
Eesti aasta keskmine tuule kiirus

FG: YEAR



UNIVERSITY OF TARTU

Centre for Climate Research



Kokkuvõte:

- Eesti keskmine õhutemperatuur kasvab kõigil aastaaegadel kiiremini kui globaalne keskmine, kusjuures kiireim soojenemine toimub talvel: Eestis umbes 1,9 °C iga 1,0 °C globaalse soojenemise kohta.
- Eesti miinimumtemperatuur kasvab umbes 3,6 korda kiiremini kui globaalne keskmine, samas kui maksimumtemperatuur kasvab vaid umbes 1,2 korda kiiremini.
- Eesti aastane keskmine sademete hulk suureneb 31 mm aastas iga 1 °C globaalse soojenemise kohta, kuid suvel puudub usaldusväärne signaal (10–90% vahemik on –8 ... +14 mm hooaja kohta).
- Tugevate ja väga tugevate sademete hulk Eestis suureneb.
- Eesti aastane keskmine tuule kiirus pigem väheneb, usaldusväärne signaal ilmneb vaid suvel ja sügisel.
- Üksiku mudeli põhjal tehtud järeldused kliimaparameetrite muutuse suuruse või isegi suuna kohta võivad osutada eksitavaks.