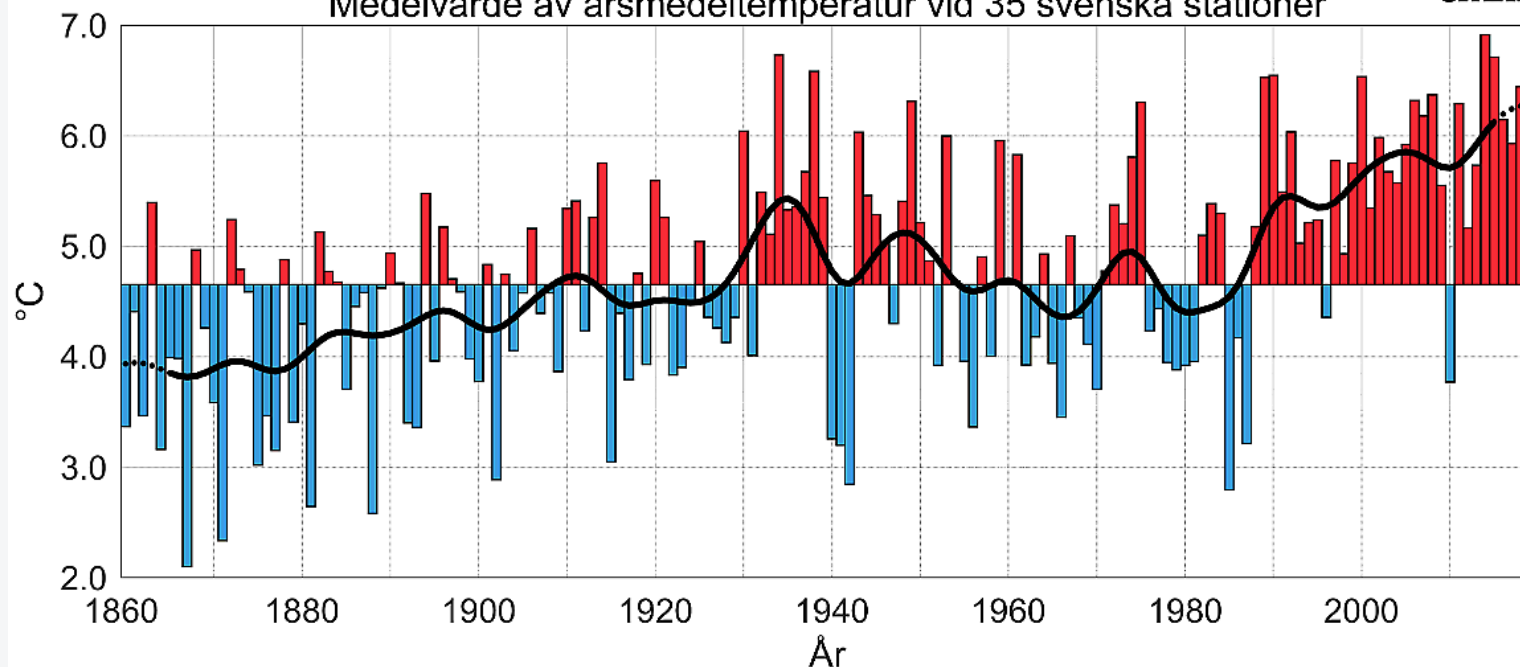


Lars Bärring, SMHI

FRAMTIDENS KLIMATFÖRÄNDRINGAR

Temperaturvariationer i Sverige

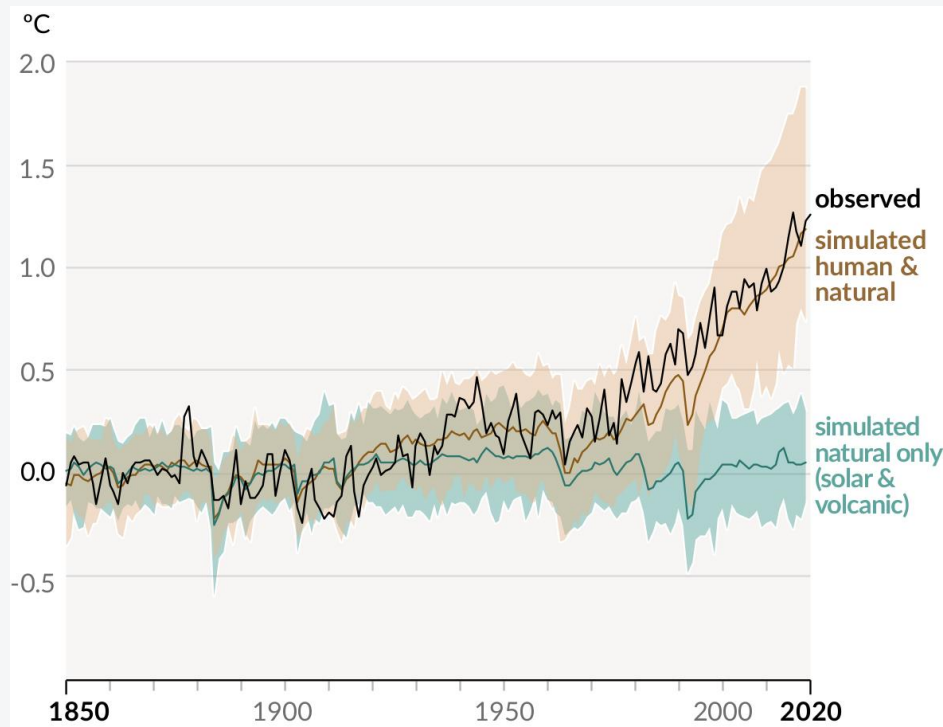
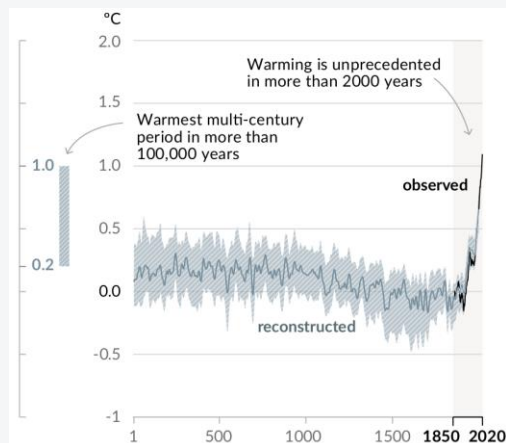
Medelvärde av årsmedeltemperatur vid 35 svenska stationer

SMHI


Ökning med ca.
1,7°C på 100 år

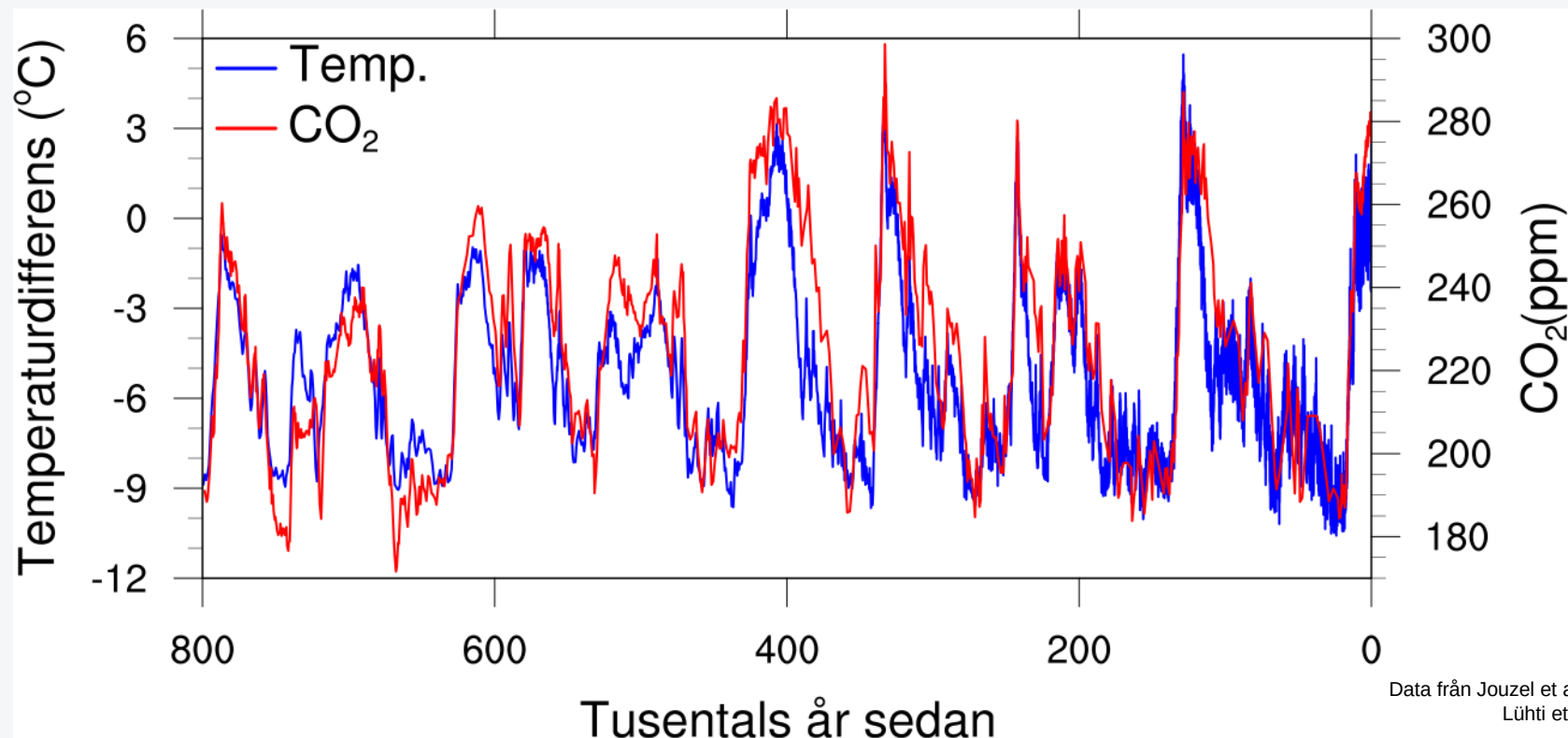
Temperaturökningen fram till idag

It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land. Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.

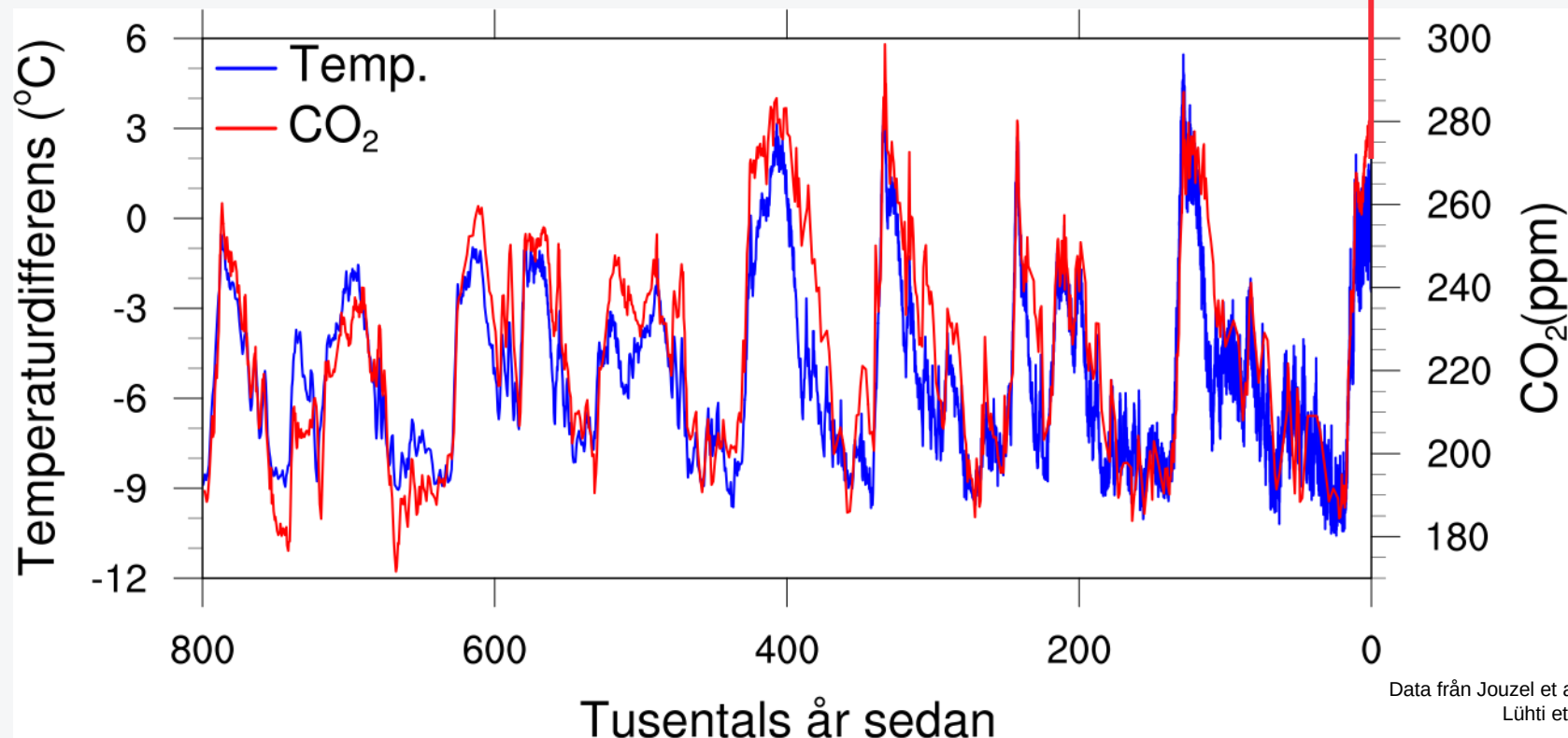


2020: ~1,2°C
varmare än
förindustriell tid

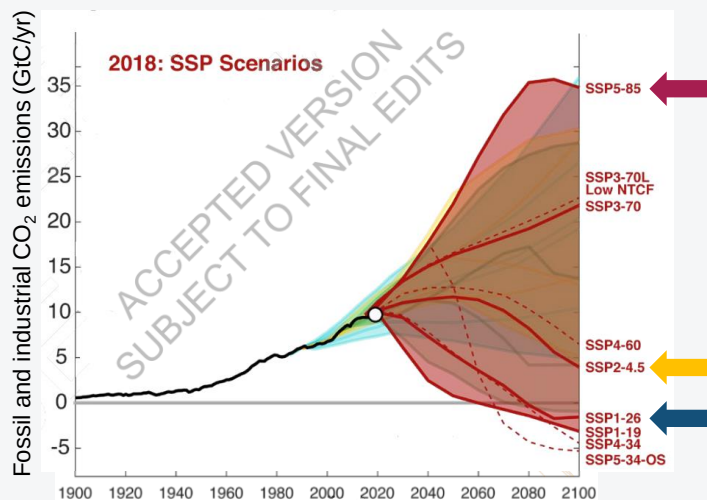
Temperatur och koldioxid genom tiderna



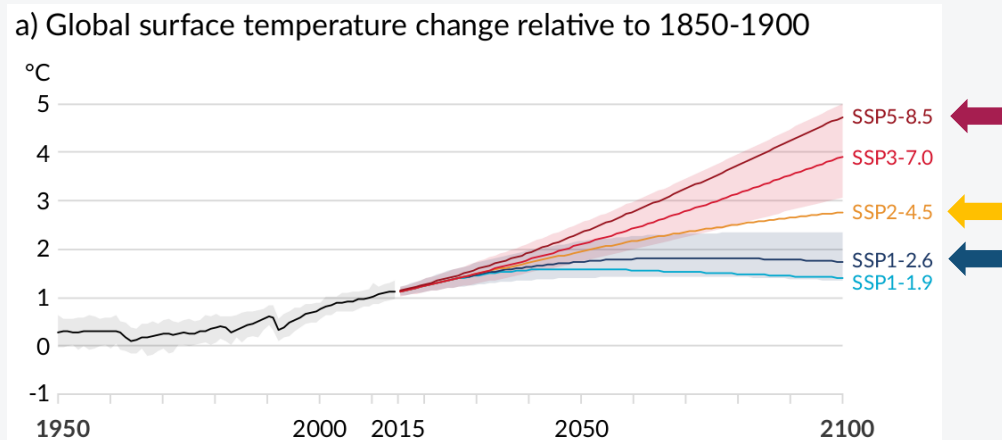
Temperatur och koldioxid genom tiderna



Emissionsscenarier och globala klimatprojektioner



IPCC AR6 WGI Ch. 1 Fig. 1-28 (del av)



IPCC AR6 WGI SPM Fig. SPM.8 (del av)

Emissionsscenarier på framtida utsläpp

RCP8,5 – fortsatt kraftigt ökande utsläpp

- Världsbefolkning på 12 miljarder
- Hög energiintensitet
- Långsam utveckling mot energieffektivitet
- Stort beroende av fossila bränslen
- Ingen ytterligare klimatpolitik (från ~2010)

RCP4,5 – utsläppen ökar fram till 2040

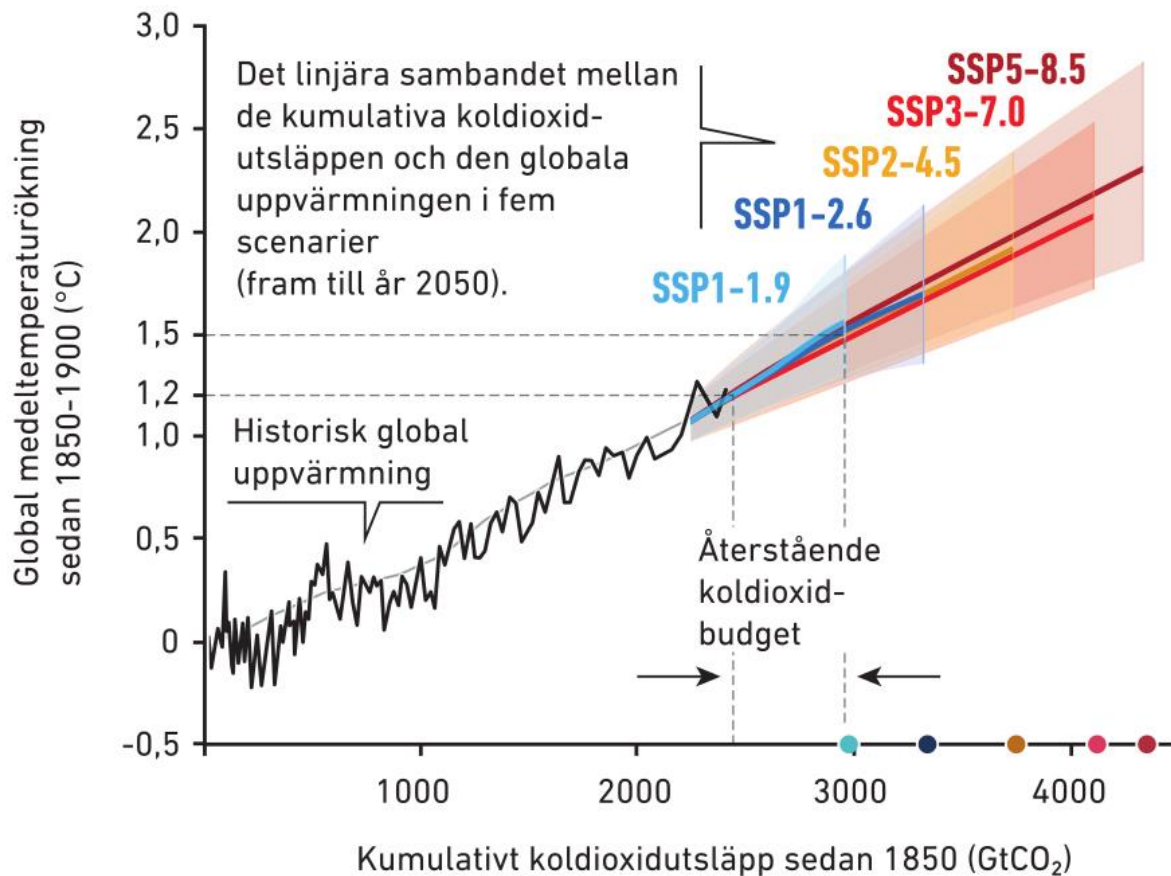
- Världsbefolkning under 9 miljarder
- Lägre energiintensitet
- Skogsplanteringsprogram

RCP6,0 – utsläppen ökar fram till 2060

- Världsbefolkning på 10 miljarder
- Lägre energiintensitet än RCP8,5

RCP2,6 – utsläppen kulminerar 2020

- Världsbefolkning 9 miljarder
- Låg energiintensitet
- Minskad användning av olja
- Ökad behov av jordbruksmark till bioenergi
- Negativa utsläpp år 2100

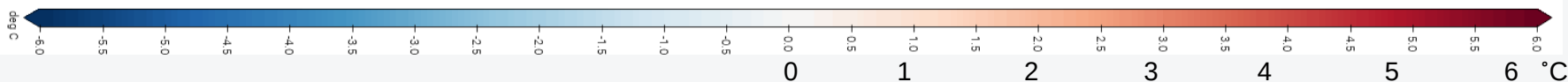
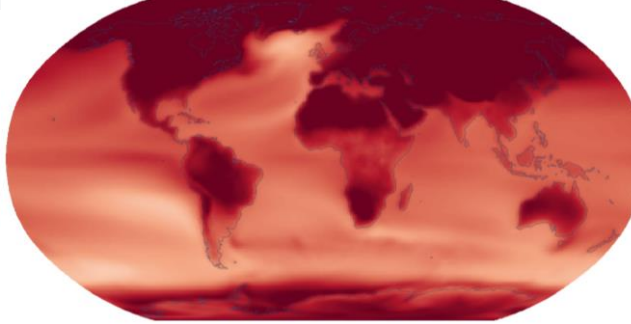
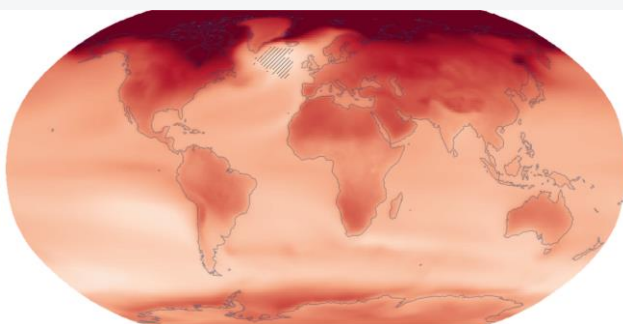
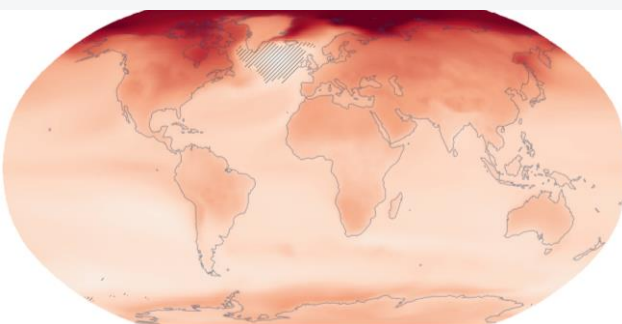
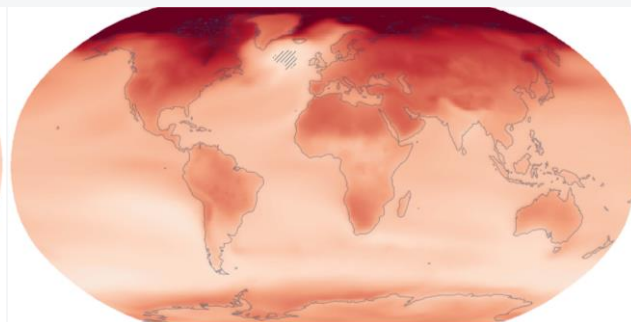
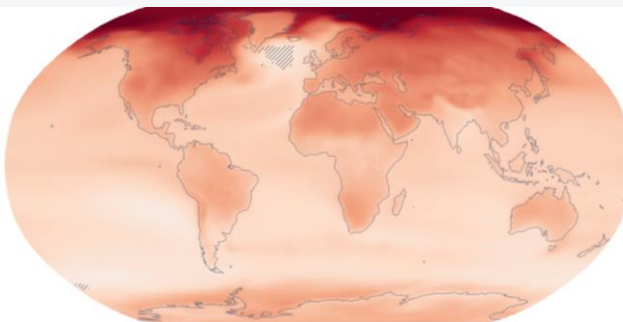
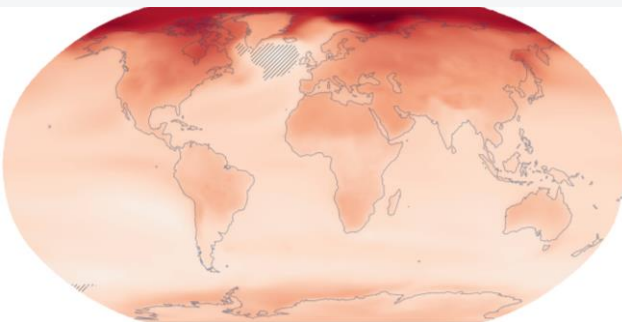


Förändring av årsmedel-temperatur "2050" & "2090"

RCP2.6

RCP4.5

RCP8.5

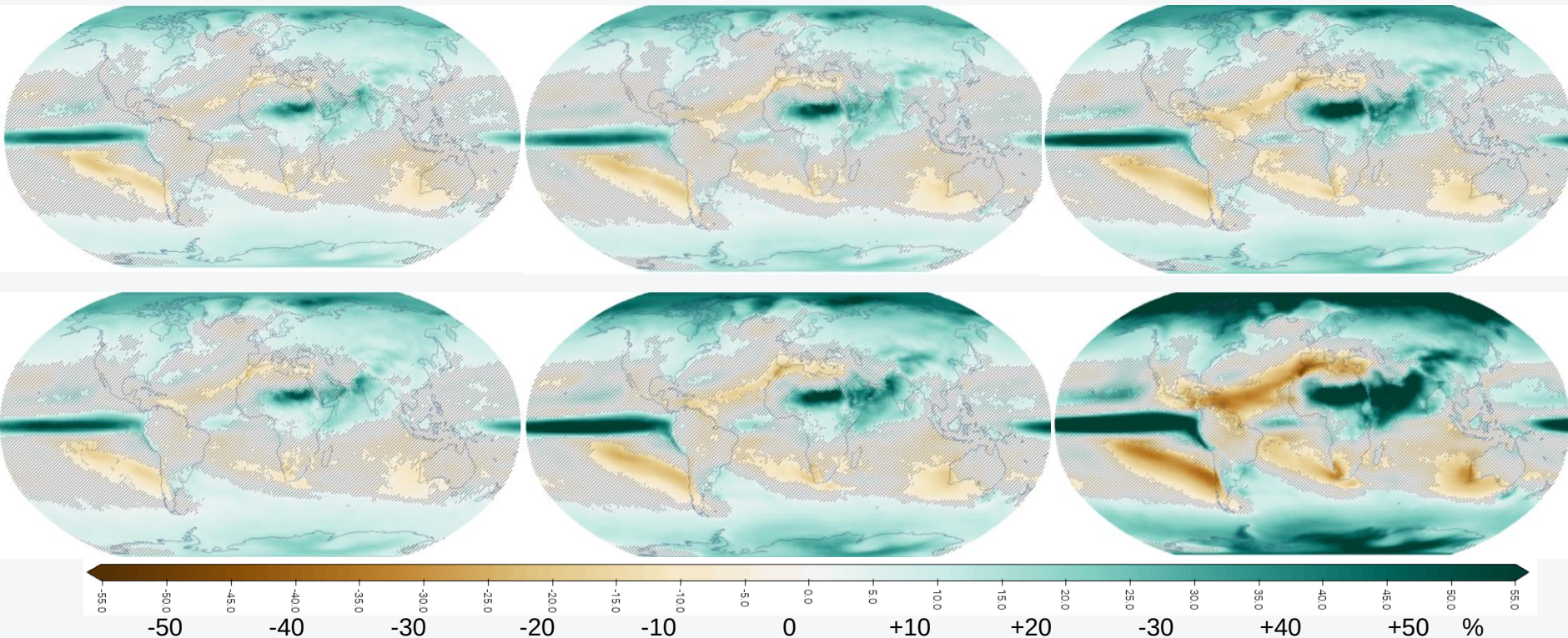


Förändring av årsnederbörd "2050" & "2090"

RCP2.6

RCP4.5

RCP8.5



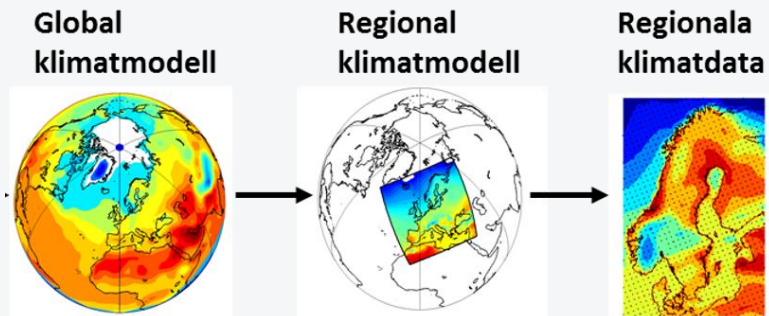
Innan vi går vidare, ett par teknikaliteter

■ CMIP:

Coupled Modelling Intercomparison Project
Internationell samordning av
globala klimatmodellsimuleringar

CMIP6 — senaste generationen (IPCC AR6, 2021/2)

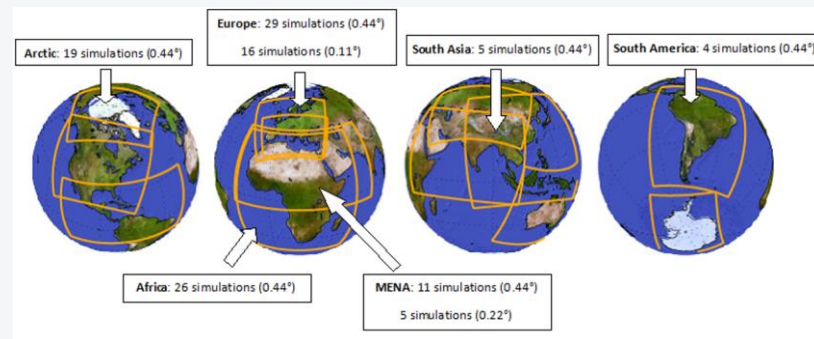
CMIP5 — förra generationen (IPCC AR5, 2013/4)



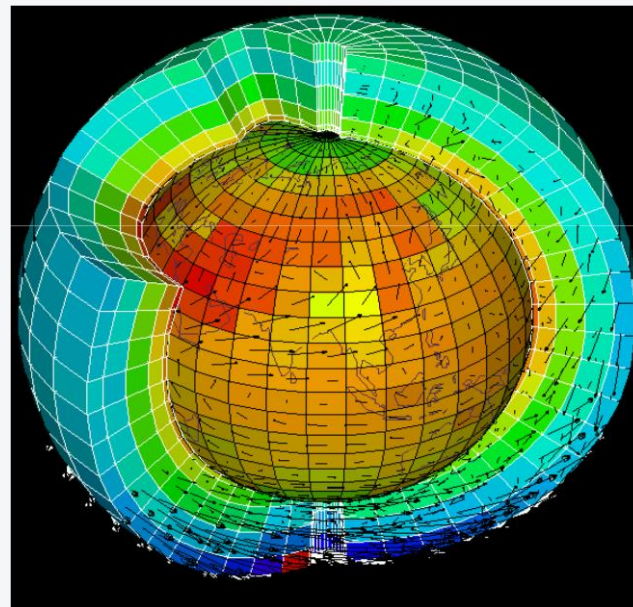
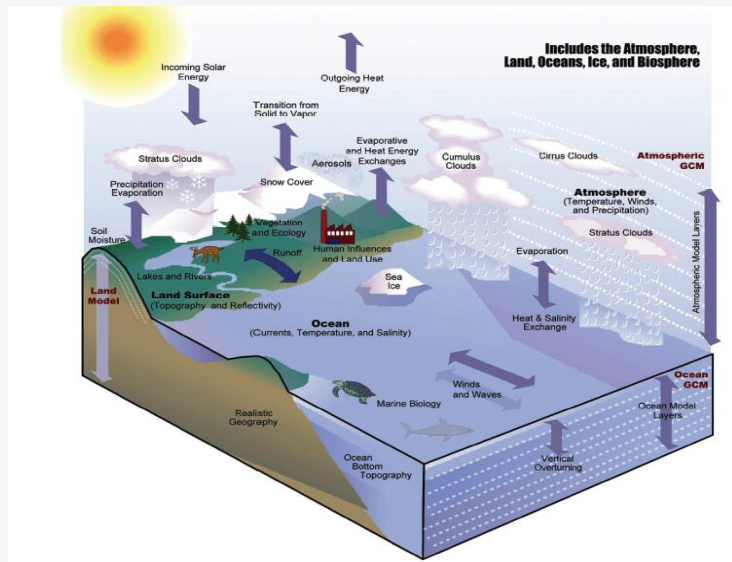
■ CORDEX:

Coordinated Regional Downscaling Experiment
Internationell samordning av
regionala klimatsimuleringar

mer regionala detaljer än CMIP5 (IPCC AR5 & AR6)

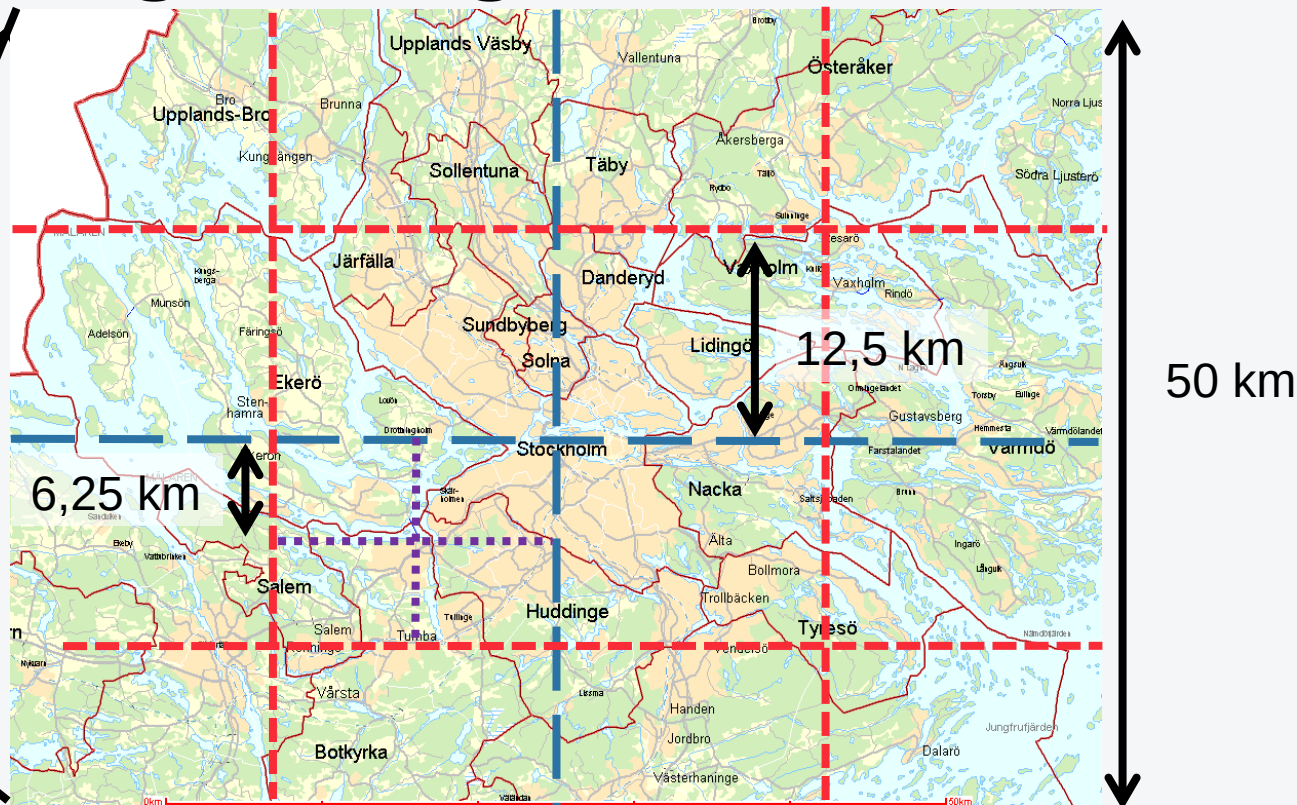
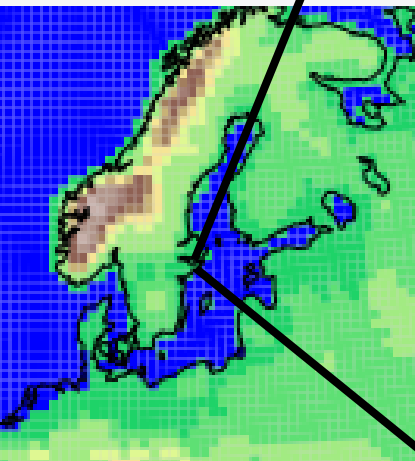


Hur fungerar en klimatmodell?



Klimatmodellen - en tredimensionell representation av atmosfären kopplad med markytan och haven.

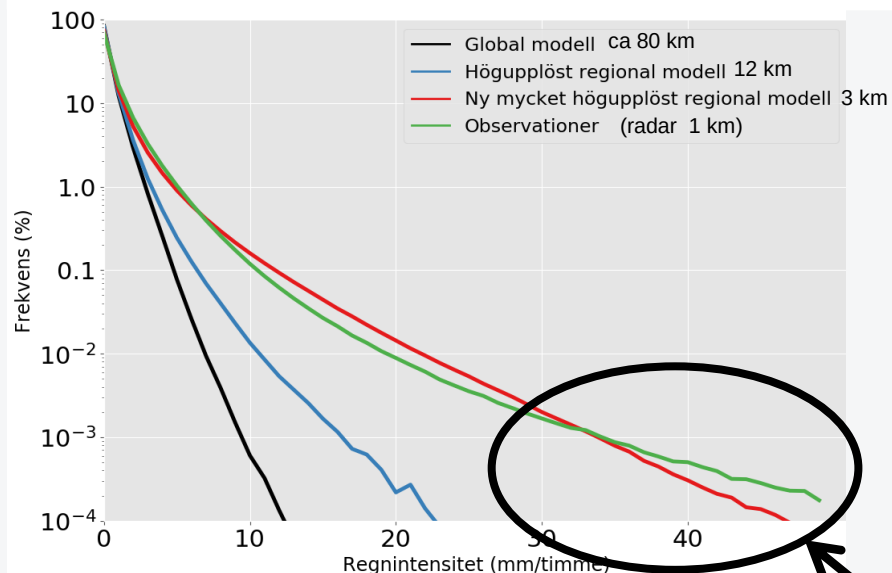
Upplösning i en regional klimatr



Varför så hög upplösning?



Fördelningen av sommarnederbörd 2000-2014



Samhällsnytta!

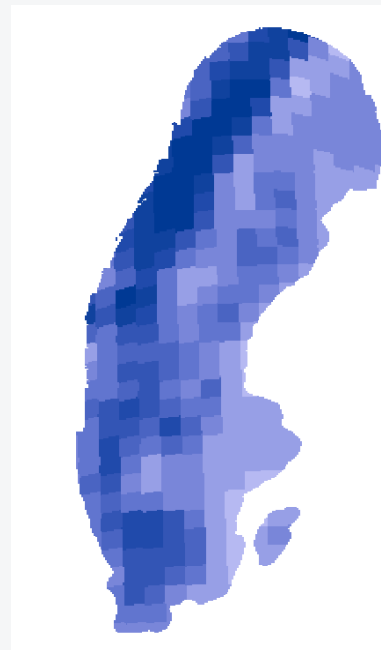
Biasjustering

Minimerar systematiska fel

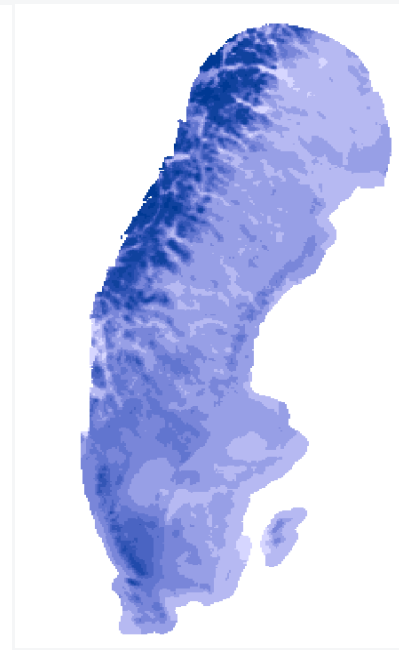
Kan ge högre upplösning tillsammans med nedskalning

Förenklar direkt jämförelse med observationer

Ofta nödvändigt, men kan undvikas genom att fokusera på *förändring* ("klimatsignal")



Utdata från klimatmodell
50x50 km (dygnsnederbörd)



Efter justering och
nedskalning till 4x4 km

Scenarier är inte prognoser

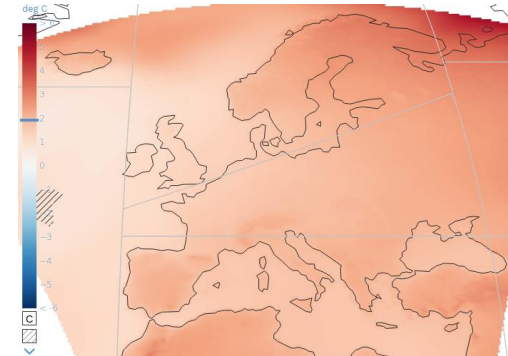
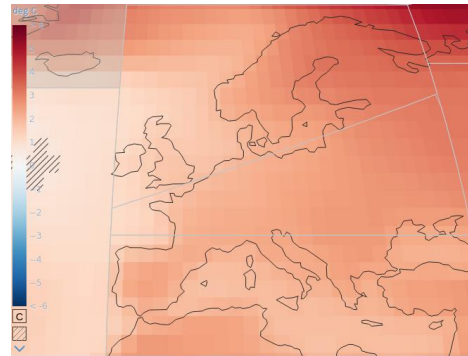
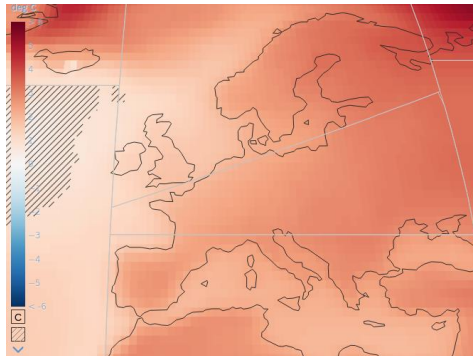
Klimatmodeller kan inte återskapa det faktiska vädret på en särskild plats vid en viss tidpunkt. En klimatmodell av god kvalitet ger ett troligt väderläge med realistiska statistiska egenskaper.

Exempel:

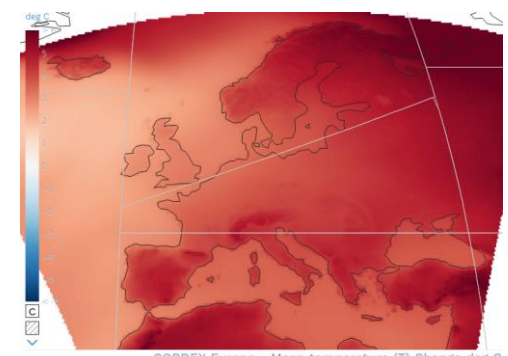
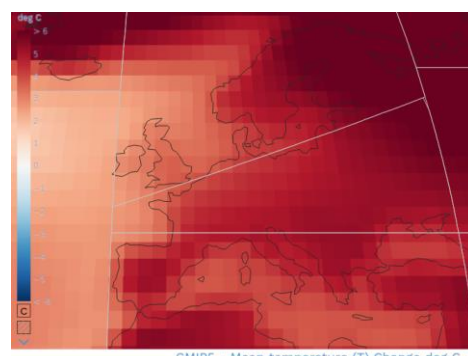
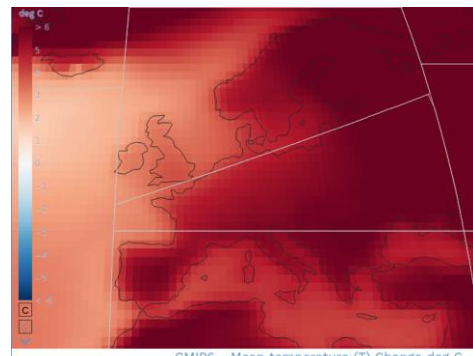
Vi kan inte säga något om huruvida julafton 2089 kommer att vara vit, men vi kan säga något om vintrarna i slutet av seklet.

RCP8.5 förändring i årsmedel-temperatur från 1981-2010

2041 - 2060



2081 - 2100



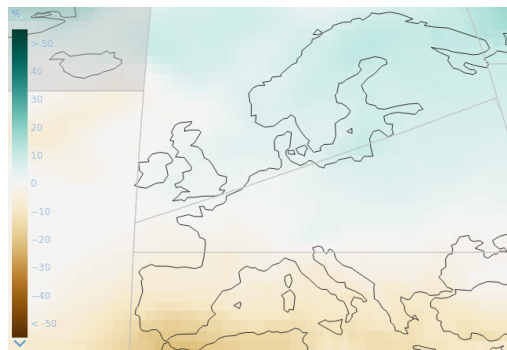
CMIP6

CMIP5

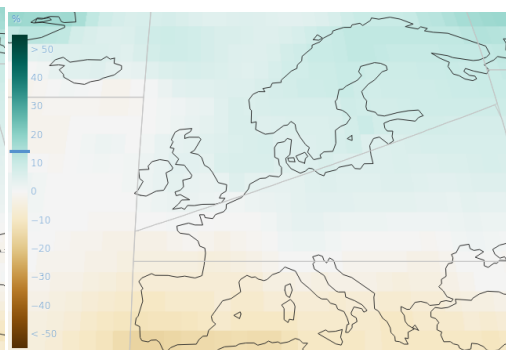
CORDEX (CMIP5)

RCP8.5 förändring av årsnederbörd från 1981-2010

2041 - 2060



CMIP6 - Total precipitation (PR) Change % -

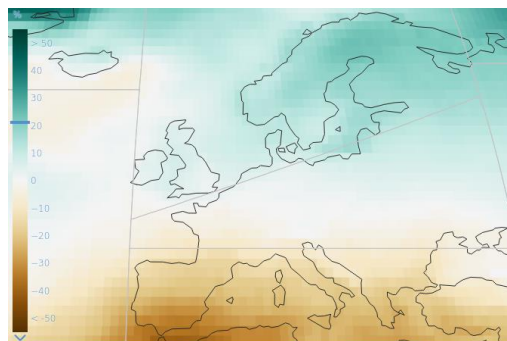


CMIP5 - Total precipitation (PR) Change % -

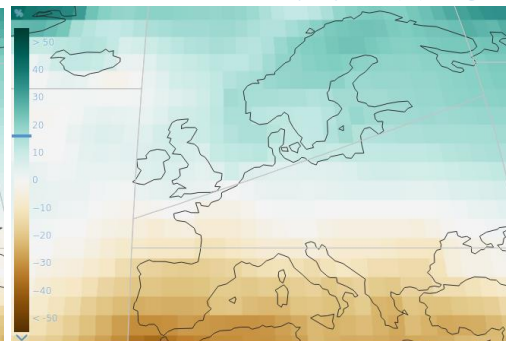


CORDEX Europe - Total precipitation (PR) Change % -

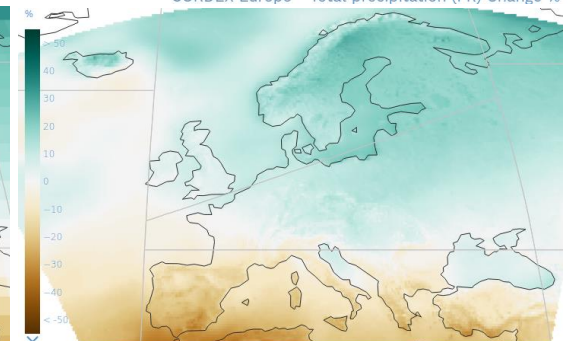
2081 - 2100



CMIP6 - Total precipitation (PR) Change % -



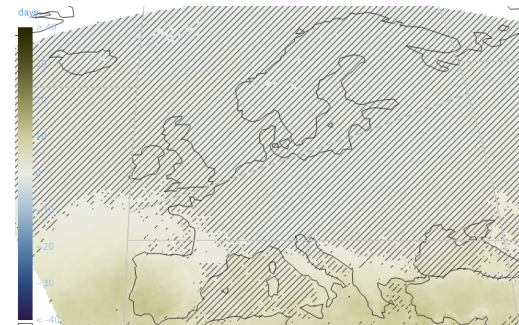
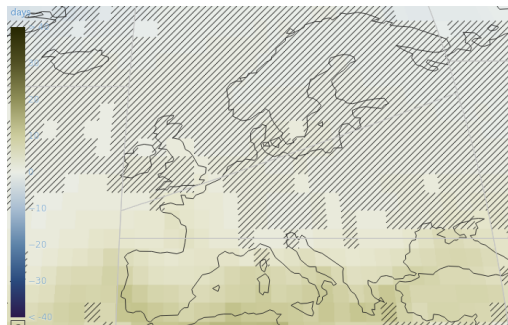
CMIP5 - Total precipitation (PR) Change % -



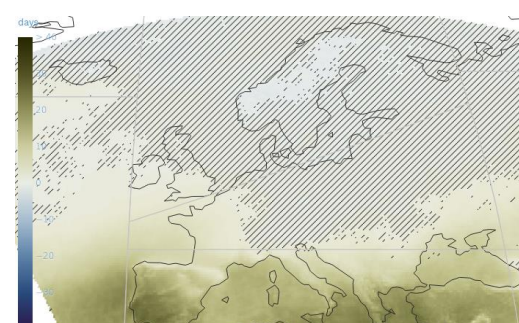
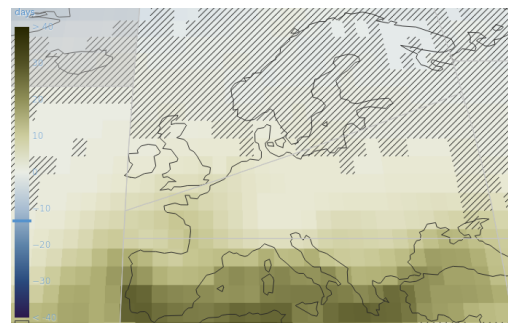
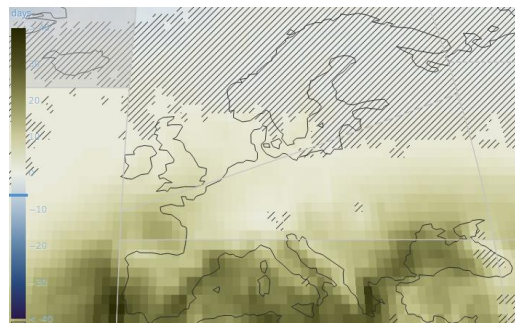
CORDEX Europe - Total precipitation (PR) Change % -

RCP8.5 förändring av längsta torrperiod från 1981-2010

2041 - 2060



2081 - 2100

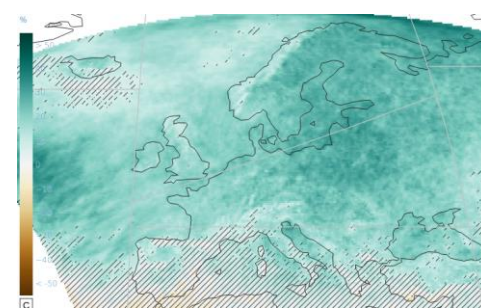
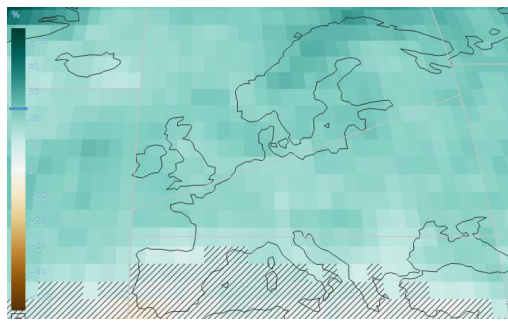
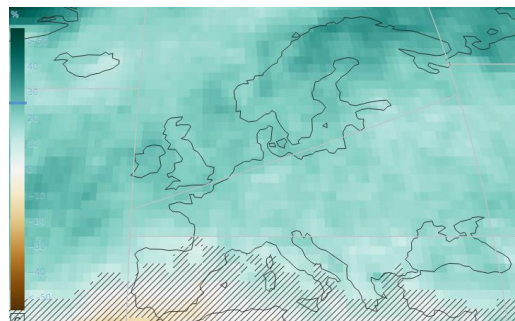


RCP8.5 förändring max 1-dygn nederbörd 1981-2010

2041 - 2060

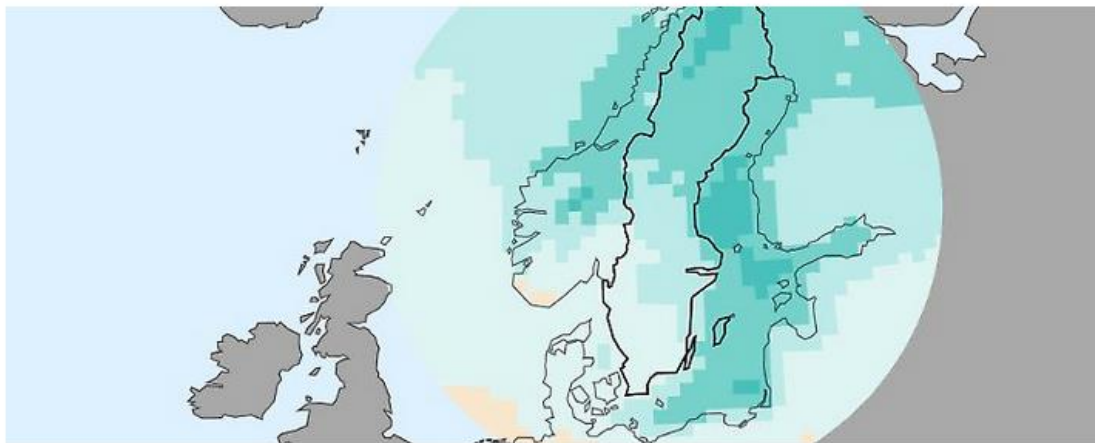


2081 - 2100



Helt ny scenariotjänst på smhi.se (sen i går!)

NYHETER



Ny klimatscenariotjänst från SMHI

[Lär dig mer om framtidens klimat och dess effekter i Sverige i SMHIs nya tjänst](#)

[Översikt Klimat](#)[Framtidens klimat](#)[Framtidens klimat](#)[Basfakta om klimat](#)[Enkel klimatscenariotjänst](#)[Fördjupad
klimatscenariotjänst](#)[Om
klimatscenariotjänsten](#)[Det här kan du göra i
klimatfrågor](#)[Vägledning för indikatorer](#)[Klimatscenarier för hav](#)[Klimatet då och nu](#)[Stigande havsnivåer](#)

Fördjupad klimatscenariotjänst

Du som planerar framtidens samhälle behöver ta hänsyn till både långsamma klimatförlopp och extrema väderhändelser. Här finns resultat från SMHIs klimatforskning vid Rossby Centre. De olika klimatscenarierna presenteras i form av kartor, diagram och nedladdningsbara data tillsammans med en vägledning som ger stöd för tolkning och användning.

[Meteorologi](#)[Hydrologi](#)

Geografiskt område



Klimatindikator



Utsläppsscenario



Period



Årstid



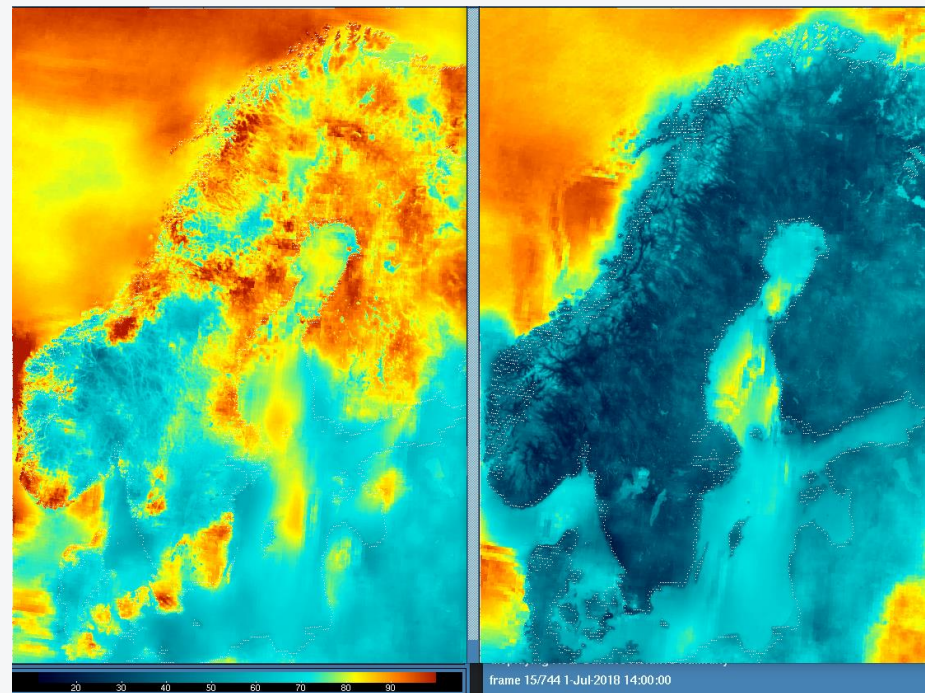
Typ av värde



Atlanten

Scenariotjänsten bygger på

- Helt nya referensdata: griddade observationer temperatur, nederbörd (rel. fuktighet, snödjup)
"original" 2.5 km ---> klimatmodell ~12 km
- Ensemble regionala klimatprojektioner ~12 km
RCP2.6 (20+ medlemmar),
RCP4.5 (20+ medlemmar)
RCP8.5 (~60 medlemmar)
- Hydrologisk projektioner på avrinningsområden
- Oceanografiska projektioner (kommer 2022)



Sammanfattningsvis ...

- IPCC är enigt
- **It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land.**
Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.
- **Det är otvetydigt att människans påverkan har värmt atmosfären, oceanerna och markytan.**
Vidsträckta förändringar har skett i atmosfären, oceanerna, kryosfären och biosfären

Sammanfattningsvis ...

- IPCC är enigt
- **It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land.**
Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.
- **Det är otvetydigt att människans påverkan har värmt atmosfären, oceanerna och markytan.**
Vidsträckta förändringar har skett i atmosfären, oceanerna, kryosfären och biosfären
- Titta vad som redan nu finns i den nya scenariotjänsten.
- Använd de alternativa scenarierna (RCPx.y) för att få en bild av robusthet och spridning.
- Nya klimatindex kommer
– kom gärna med förslag (av generell natur)
- Högupplöst klimatmodellering (≤ 3 km) är ännu mest forskning / projektspecifik

Tack för mig