

Klimatförändringar som påverkar energisystemet

Energinätverk Sverige, 28 maj 2021

Erik Kjellström, SMHI

Stora förändringar i Sverige

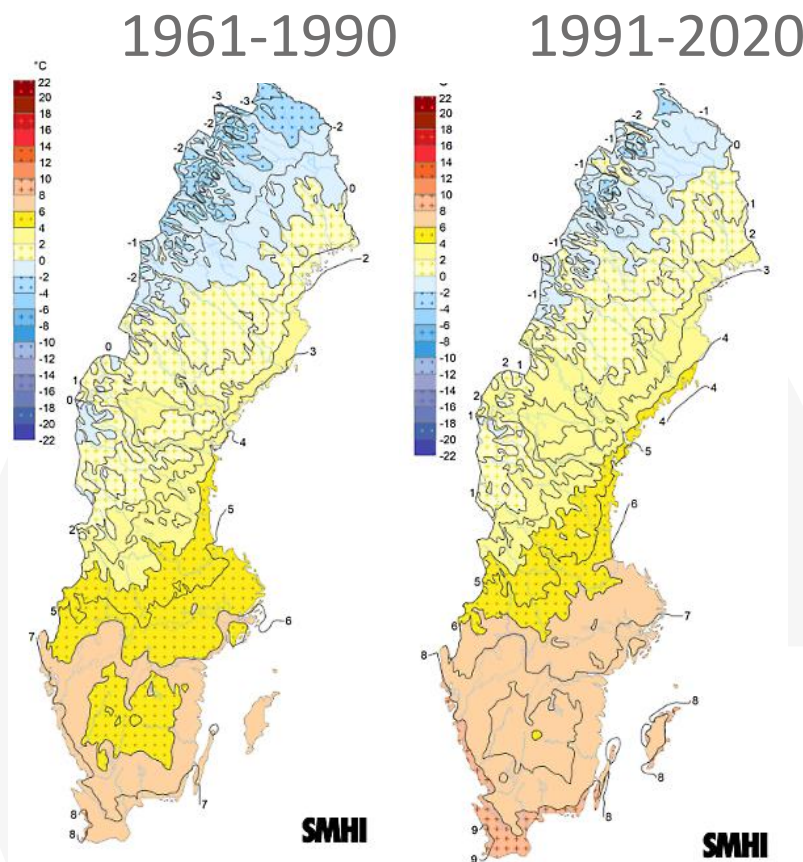
Högre temperaturer för alla
årstider

Längre sommarsäsong och
kortare vintrar

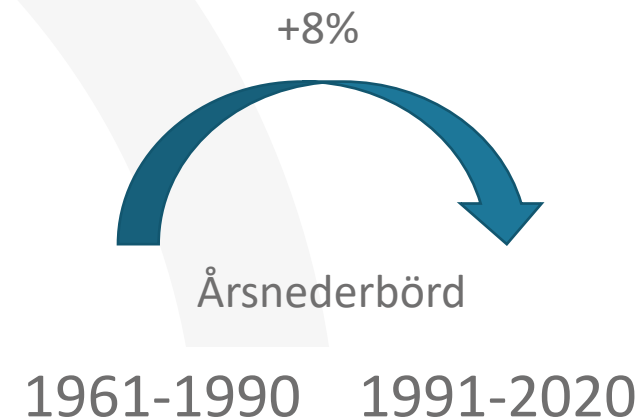
Mer nederbörd

Kortare snösäsong / mindre
havsis

SMHI



+1,1°C

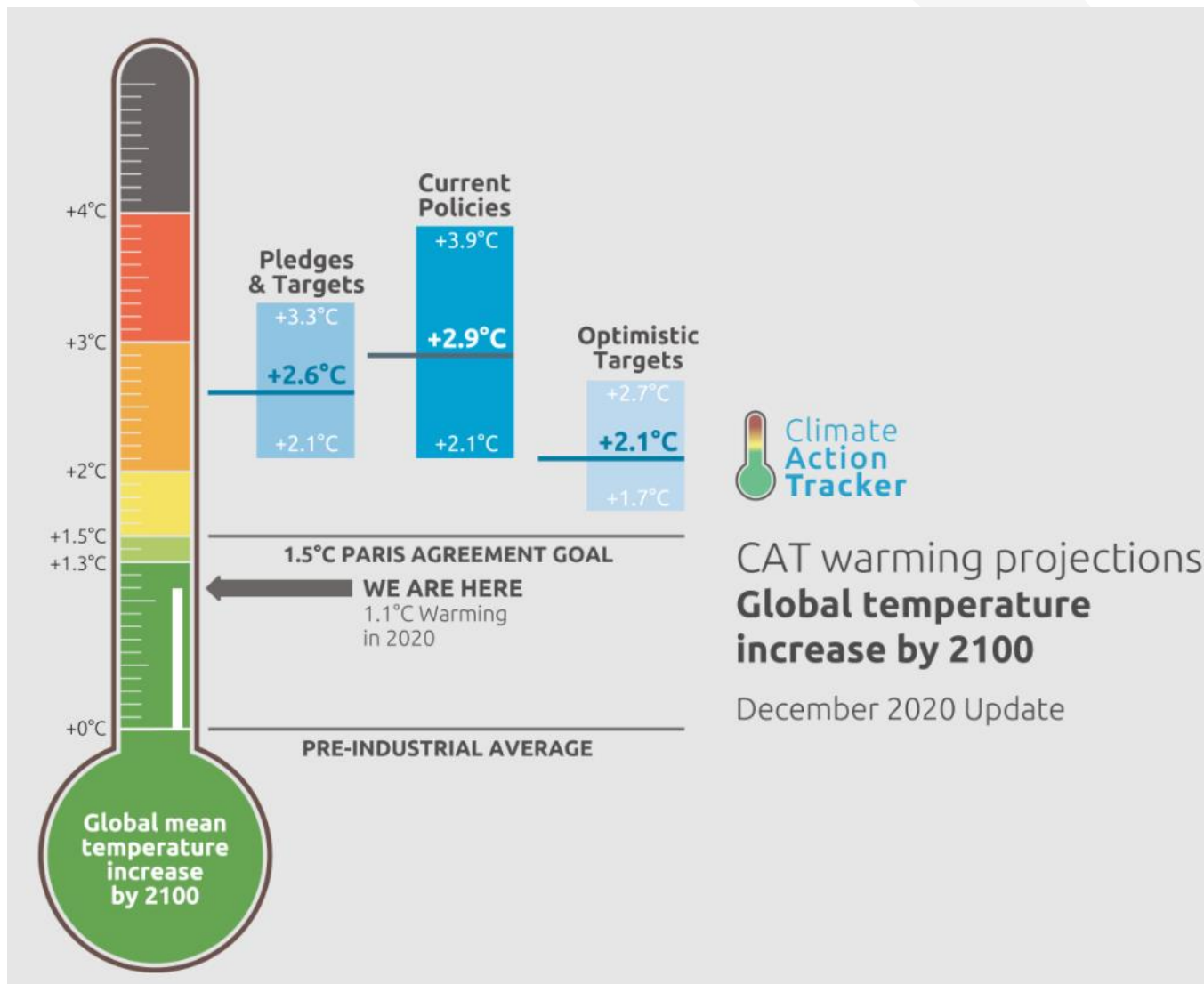


Stor fortsatt uppvärmning att vänta

Hur mycket?

- Nuvarande uppvärmningstakt ca $0,2^{\circ}\text{C}$ per decennium
- När $1,5^{\circ}\text{C}$ om ca 20 år
- När 2°C om ytterligare ca 25 år

Osäkert hur stor
ändringen blir på sikt



<https://climateactiontracker.org/>



Information om framtida klimat i Sverige i projektet

Utgått från globala uppvärmningsnivåer: +1,5°C, +2°C, +2,5°C, +3°C osv.

Utnyttjat ett stort antal regionala klimatscenarier för Europa

Klimatmodellerna har körts för 12,5 km horisontell upplösning

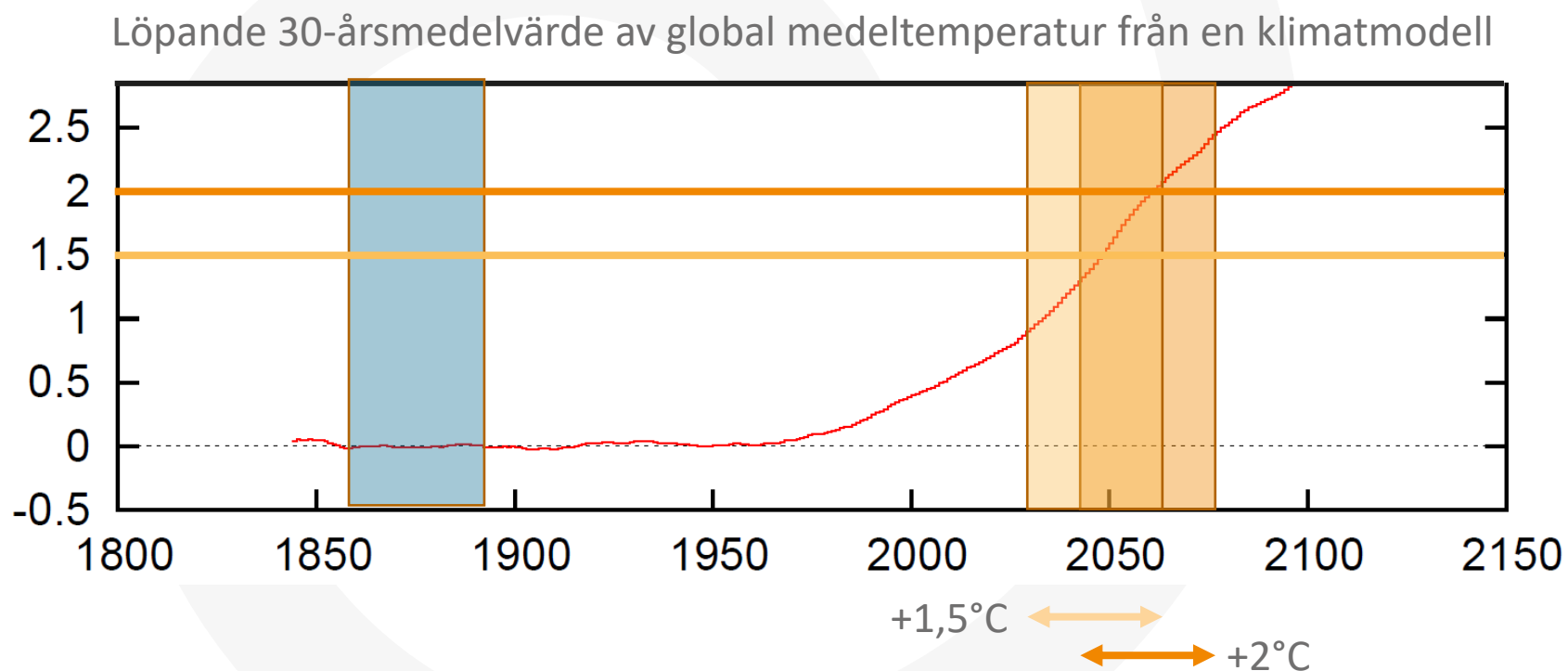
Analyserat ett stort antal index som beskriver klimatet, t ex medeltemperatur, längden på värmeböljor, antal dagar med nollgenomgångar, extremnederbörd etc.

Index har valts ut för att representera förutsättningar för olika energislag

Vad betyder de olika uppvärmningsnivåerna: +1,5°C? +2°C?

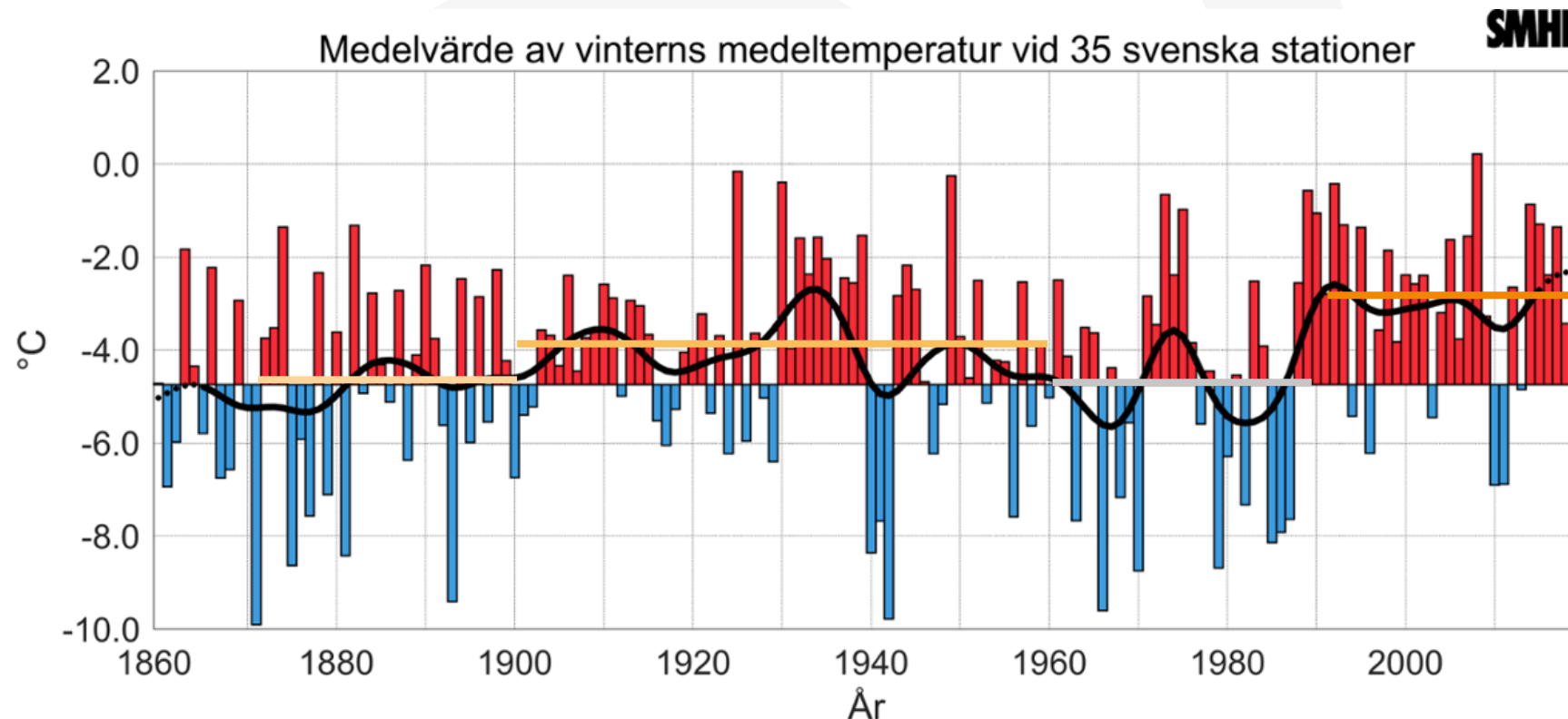
Första 30-årsperiod då medeltemperaturen når +1,5°C över förindustriell nivå

- Delvis överlappande
- Klimatet ej stationärt
- Osäkert på längre sikt



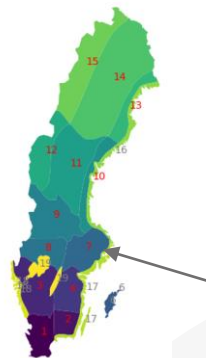
Klimatförändring och naturlig variabilitet

- Sveriges klimat uppvisar stor variation mellan år och årtionden
- Förväntas fortsätta variera
- Variabiliteten kan förstärka eller försvaga den långsiktiga trenden

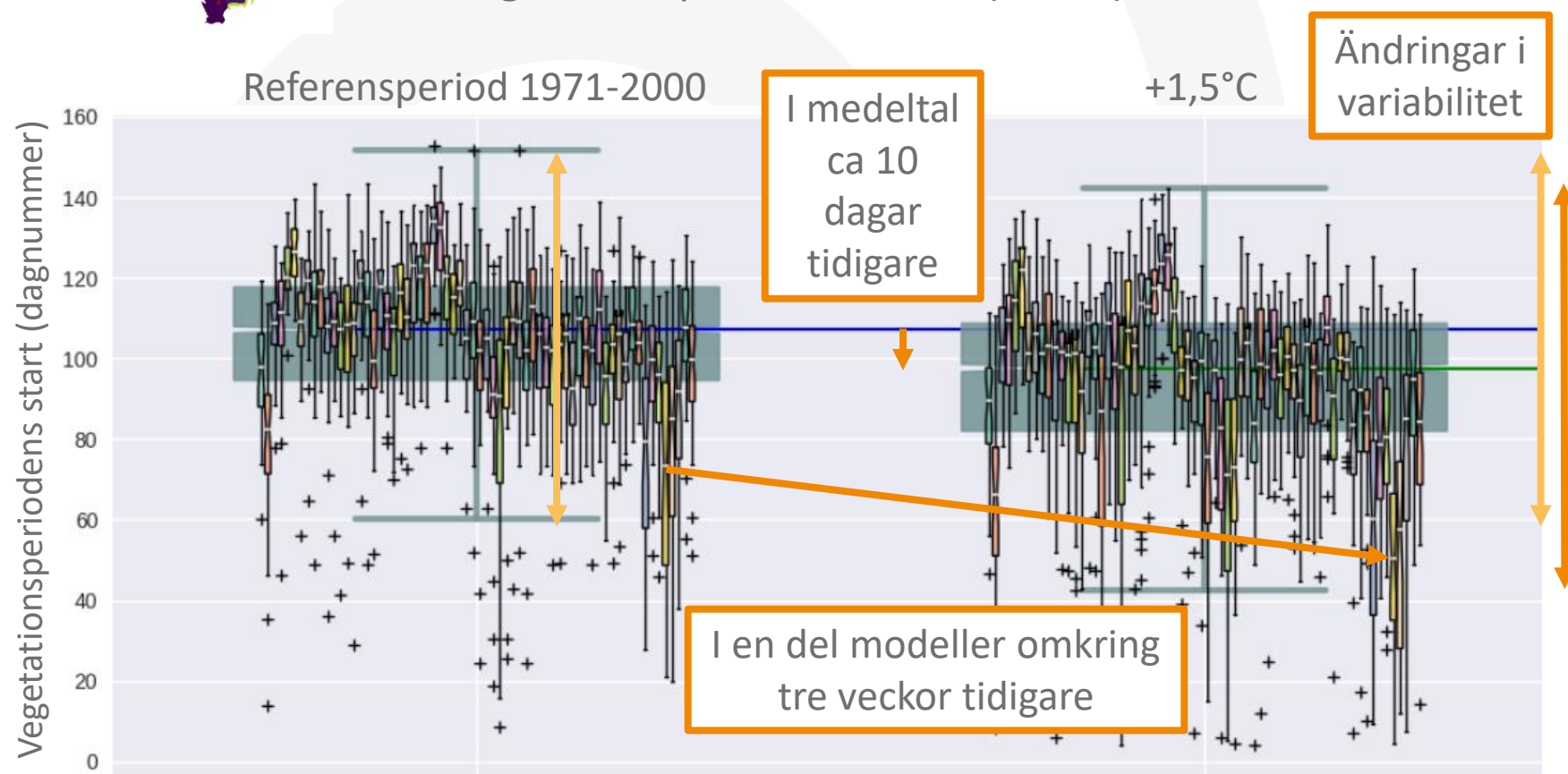


Beräkning av klimatindex

- Drygt 60 regionala klimatprojektioner
- Olika kombinationer av utsläppsscenarier, globala och regionala klimatmodeller
- Drygt 60-tal index
- Temperatur, nederbörd, vind, strålning, markförhållanden, kombinationsindex
- Dagliga data

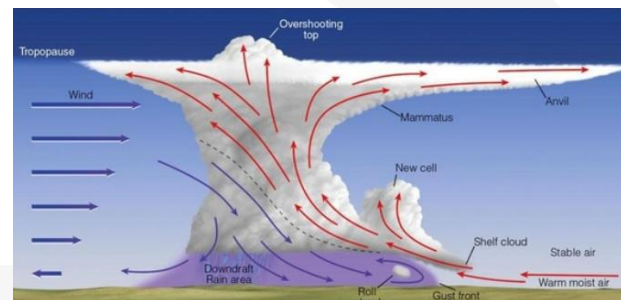
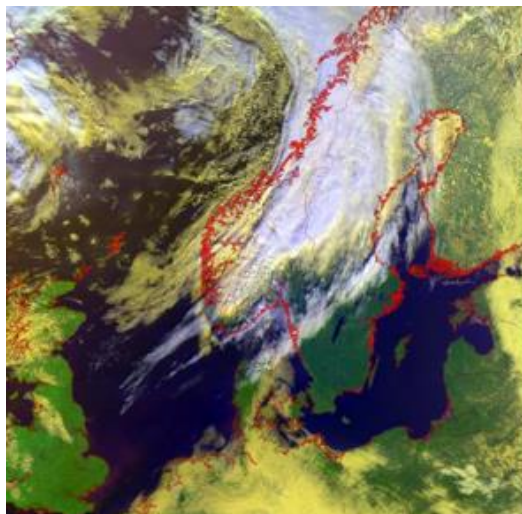


Ex: Vegetationsperiodens start ($T > 5^{\circ}\text{C}$) i Östra Svealand



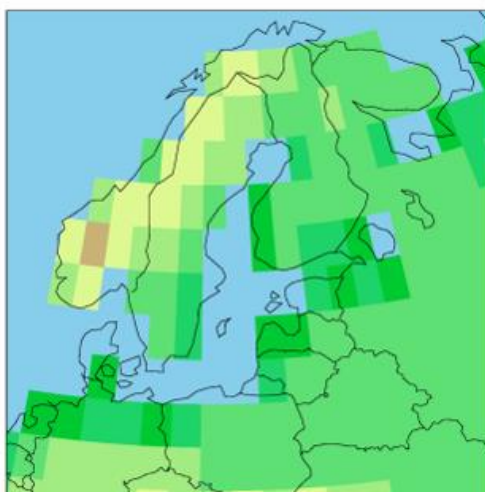
Högupplösta klimatscenarier

- Land-/havfördelning
- Processer
- Detaljerad information

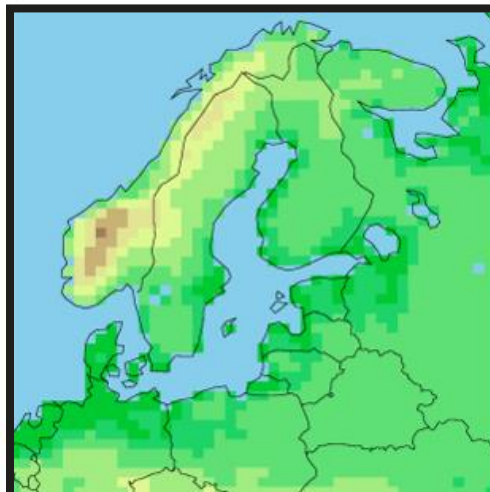


SMHI

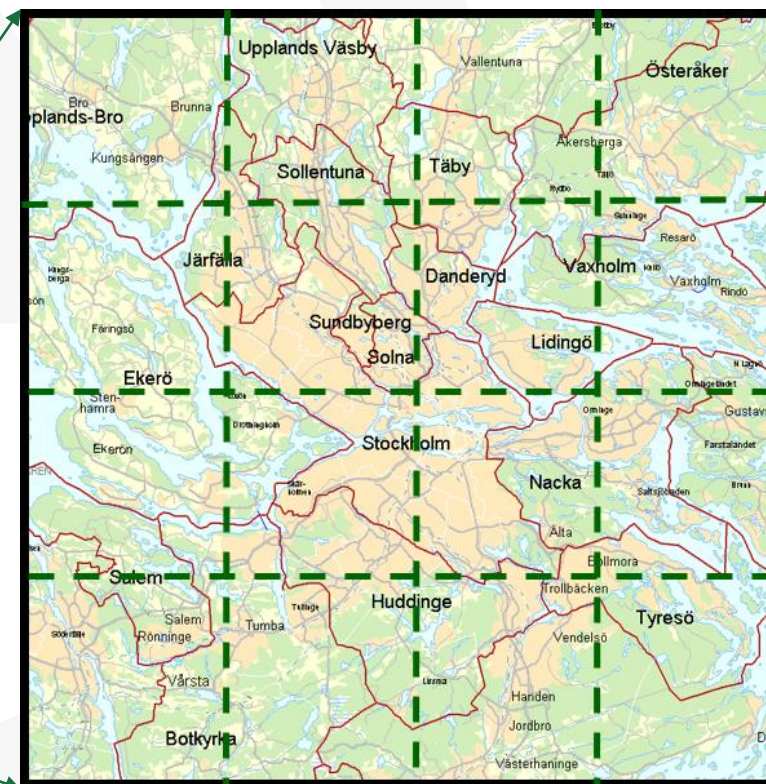
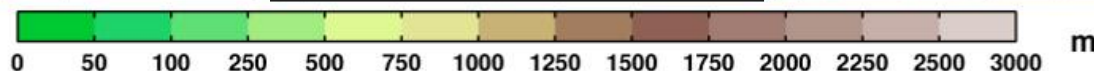
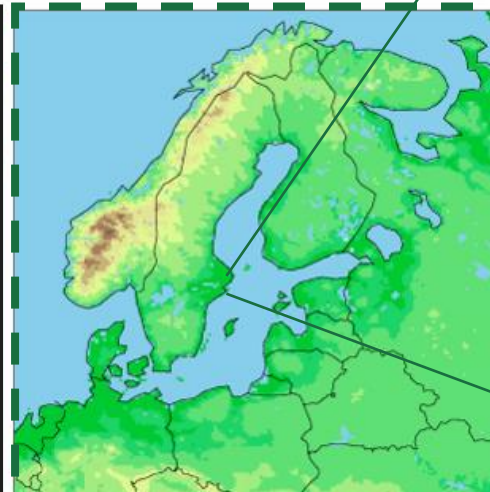
2° (c. 225 x 225 km)



0.44° (c. 50 x 50 km)



0.11° (c. 12.5 x 12.5 km)



Gradvis förändring

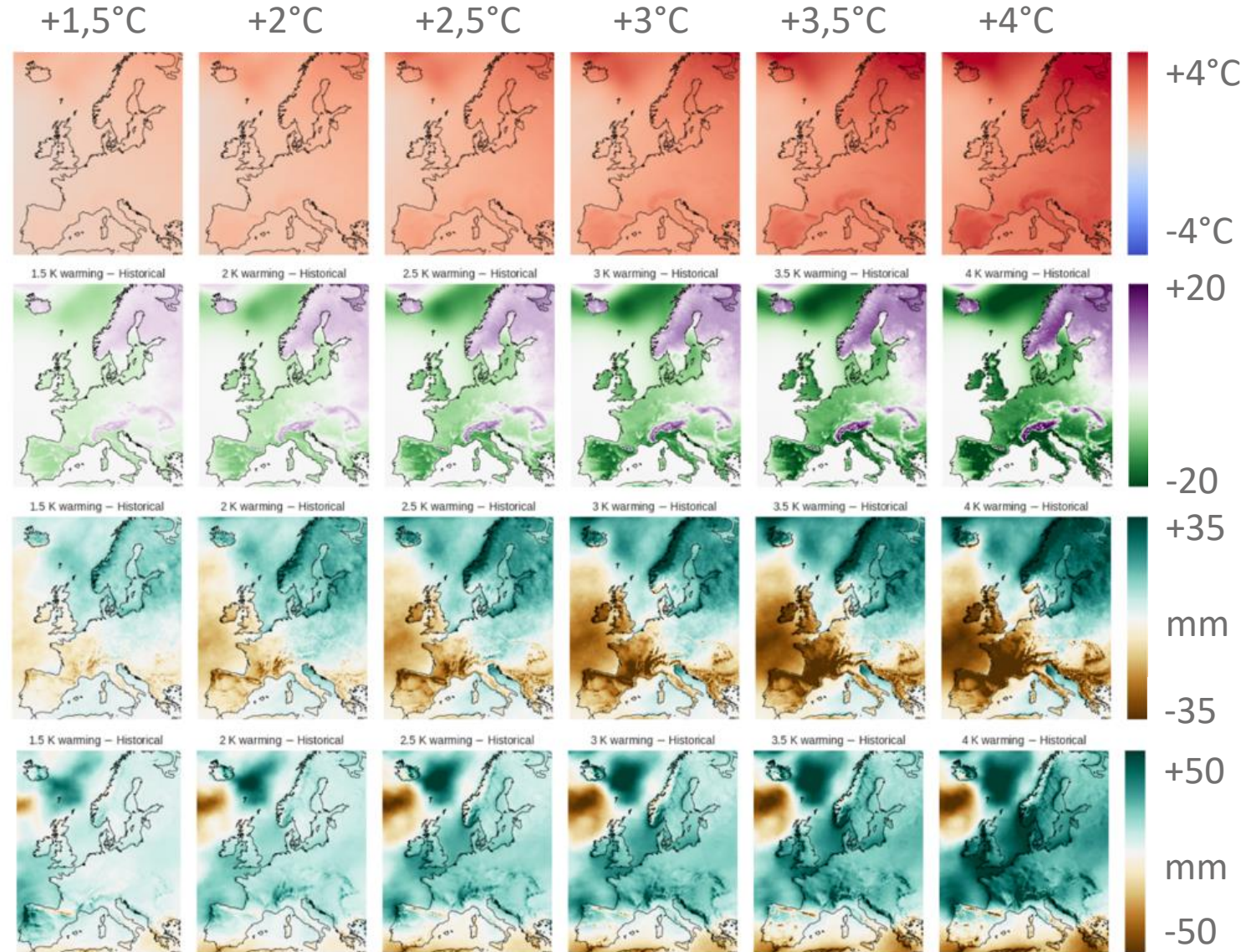
- Varmare, särskilt i norr under vinterhalvåret
- Förskjutning av säsonger
- Ändring i karaktären av säsonger
- Generellt mer nederbörd i Sverige, större andel som regn

Årsmedel-
temperatur

Antal dagar
med noll-
genomgån-
gar (DJF)

Nederbörd
under
sommaren
(JJA)

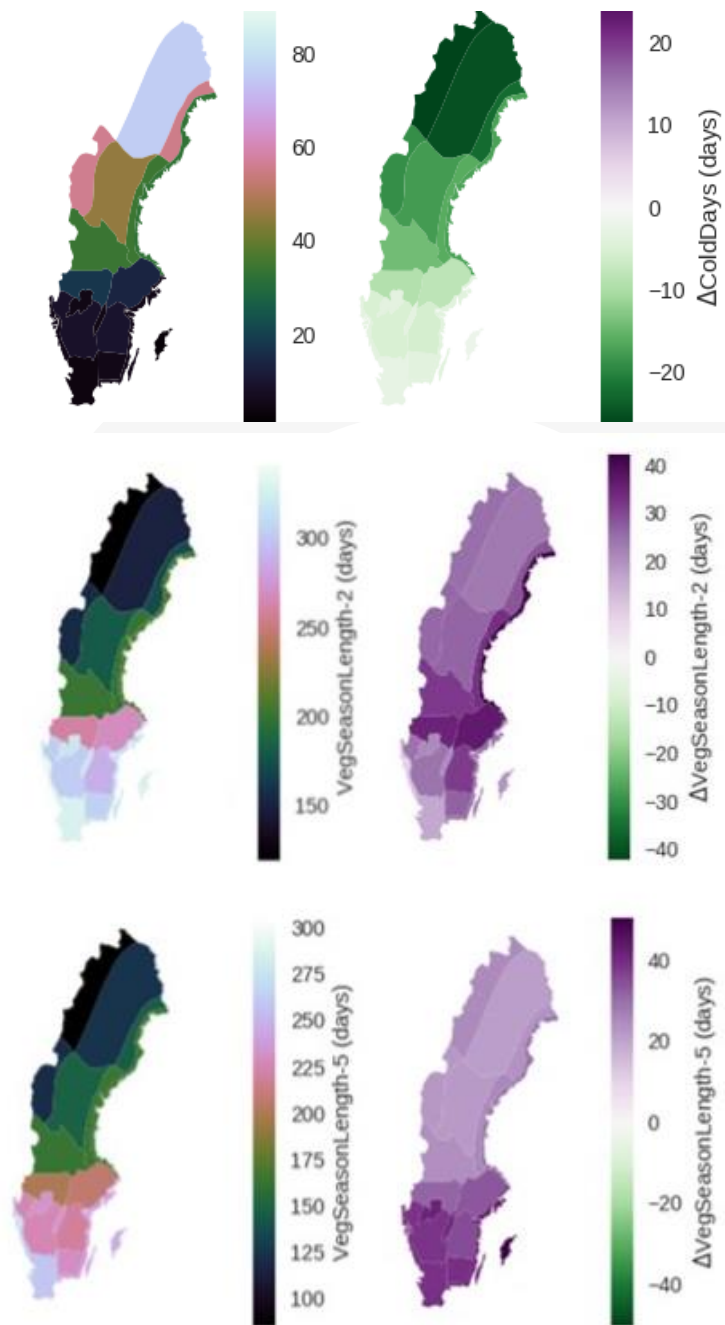
Nederbörd
under
vintern
(DJF)



Förskjutning och ändring i säsonger

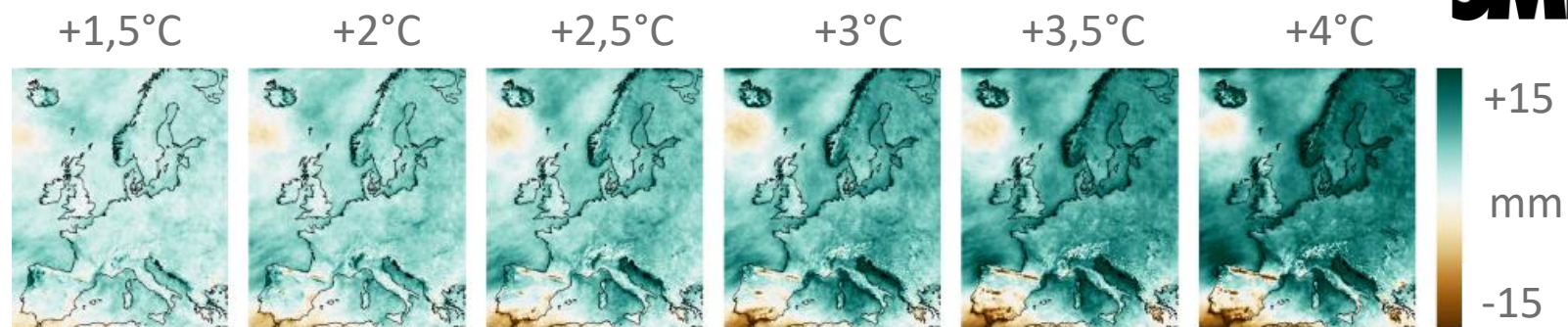
Klimatförändringen
förstärks med tid
och varierar
beroende på

- index
- plats
- säsong

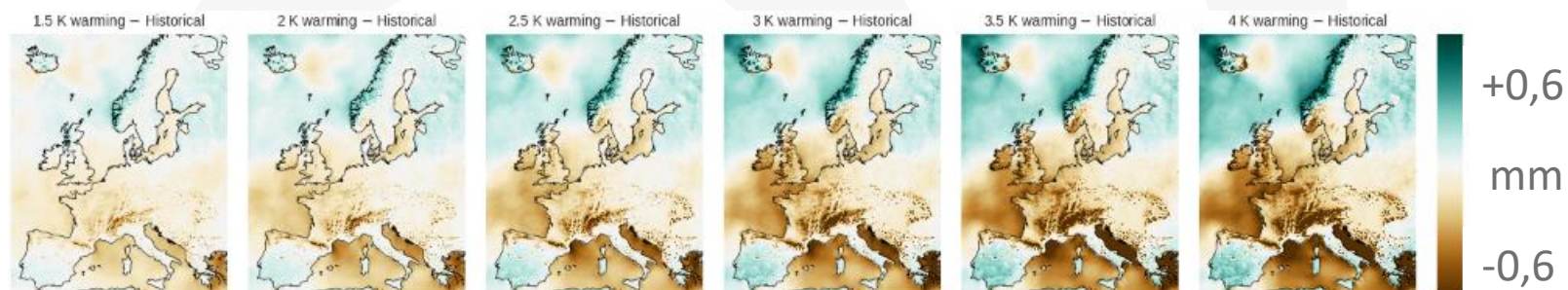


Ändrat nederbörds- klimat

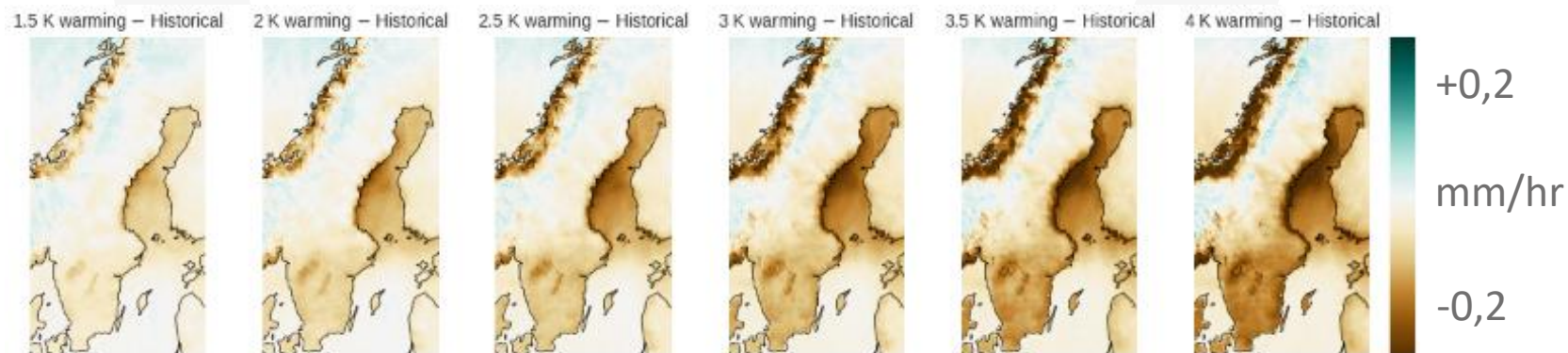
- Allmänt mer nederbörd på alla tidsskalor
- På sikt ökande risk för torka på sommaren
- Minskat inslag av snö



Maximal nederbörd över 7 dygn (helår)



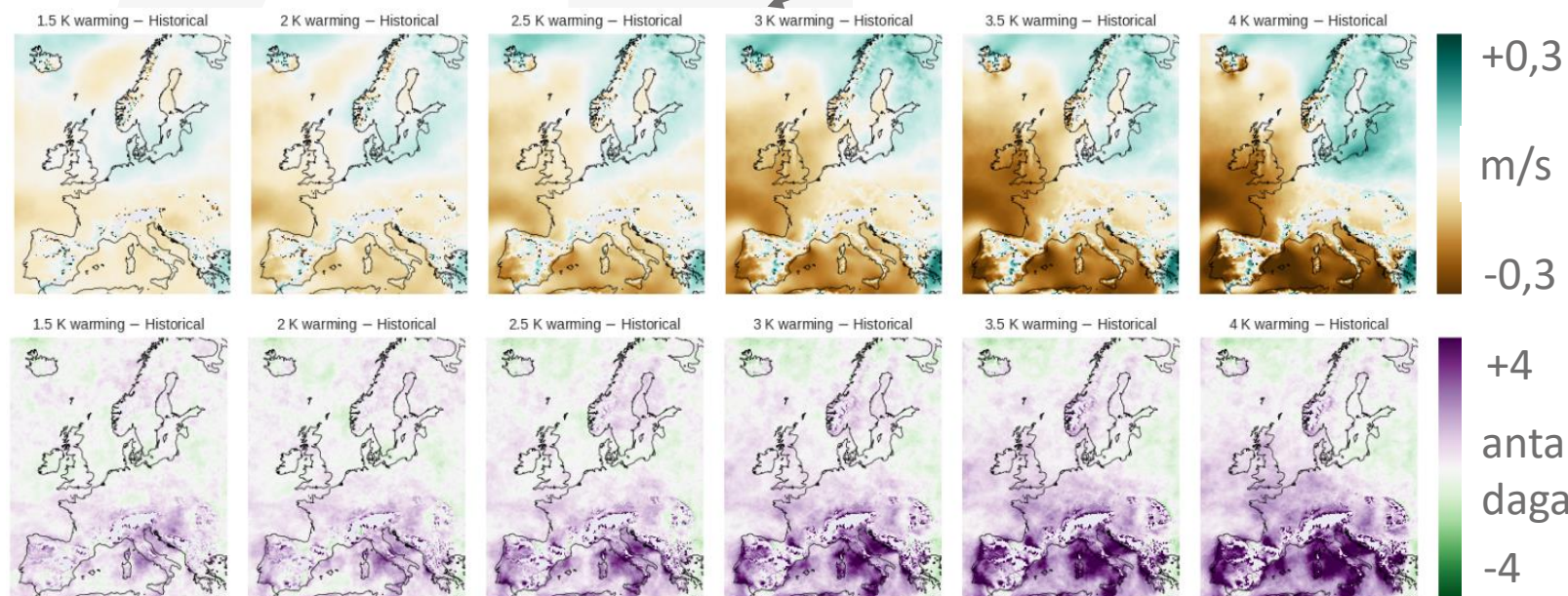
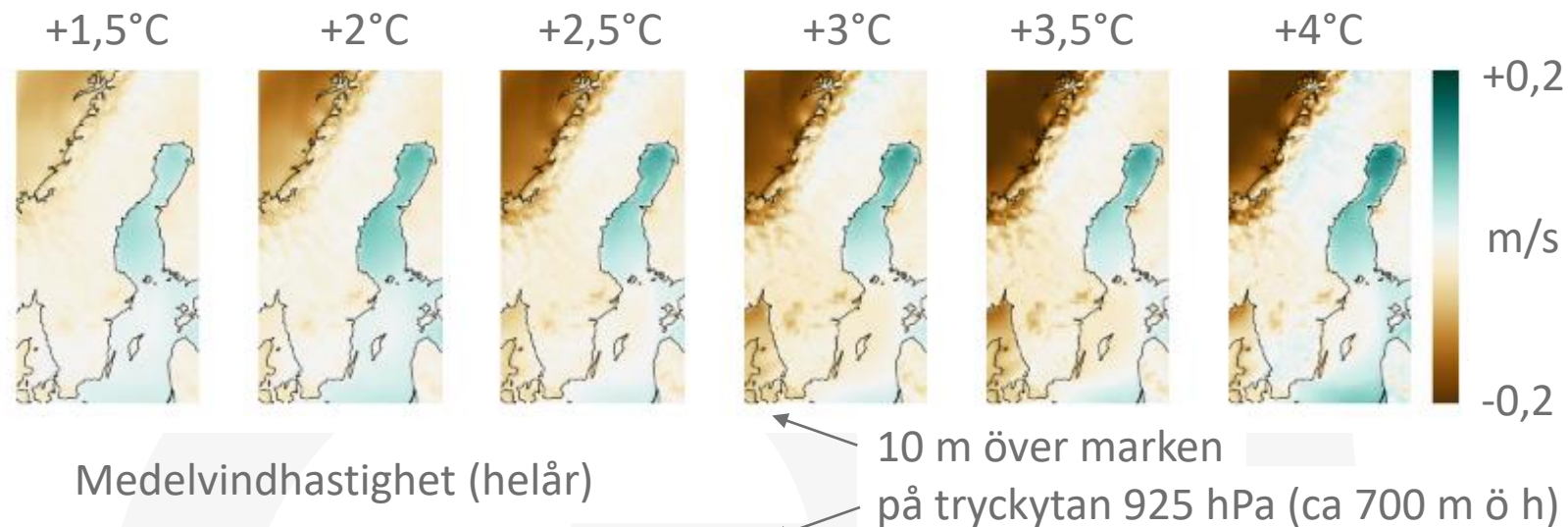
Effektiv nederbörd (P-E) för sommaren (JJA)



Maximal snöfallsintensitet

Ändrat vindklimat

- Viss minskning i vindhastighet och ökning i antalet dagar med svag vind över Nordatlanten och Medelhavet
- Mer osäkert för Sveriges del
- Olika förändring i vindhastighet nära marken och på höjd
- Modelldata saknas oftast för navhöjd

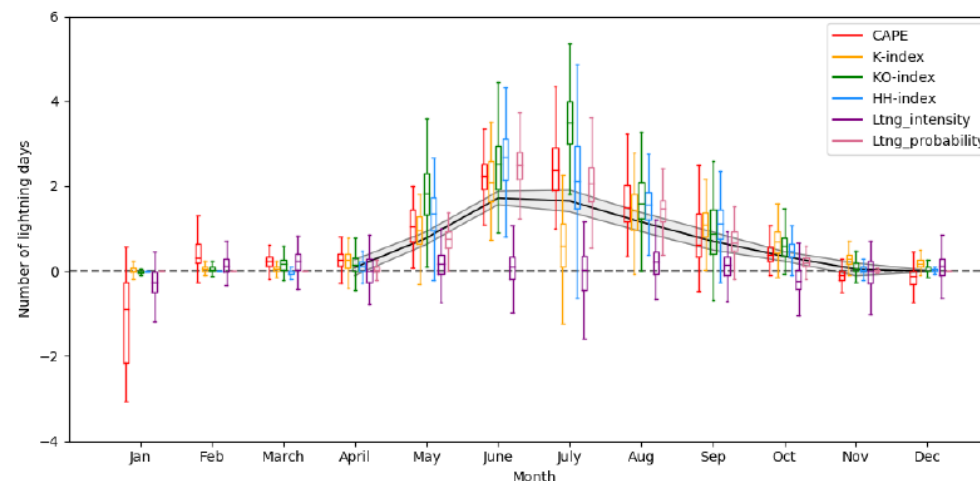


Antal dagar per år med lugnt (< 2 m/s) på 925 hPa

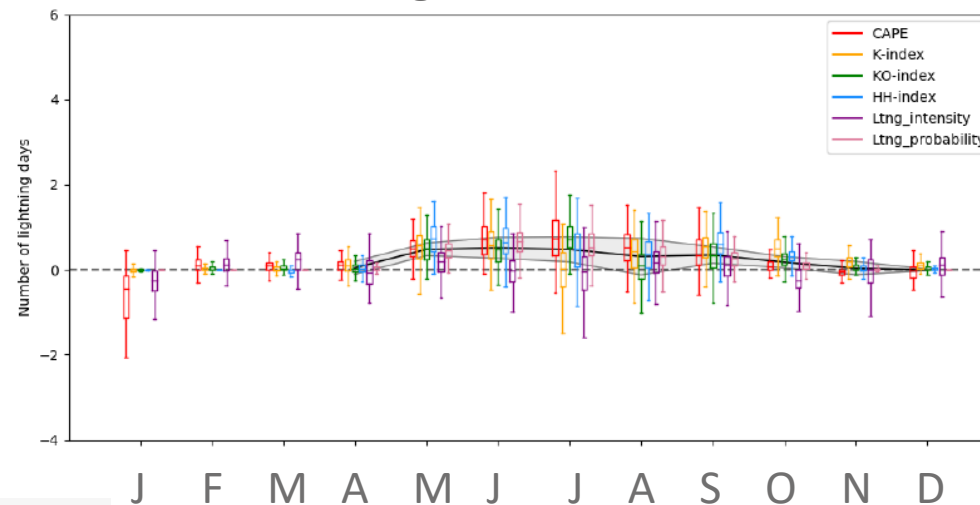
Ändringar i extremer

- Fler varma extremer
- Färre kalla extremer
- Fler blöta extremer
- Fler torra extremer
- Inga tecken på ändringar i vindextremer
- Ökad havsnivå ger större risk för översvämningar

Antal dagar med risk för djup konvektion



Antal dagar med risk för åska



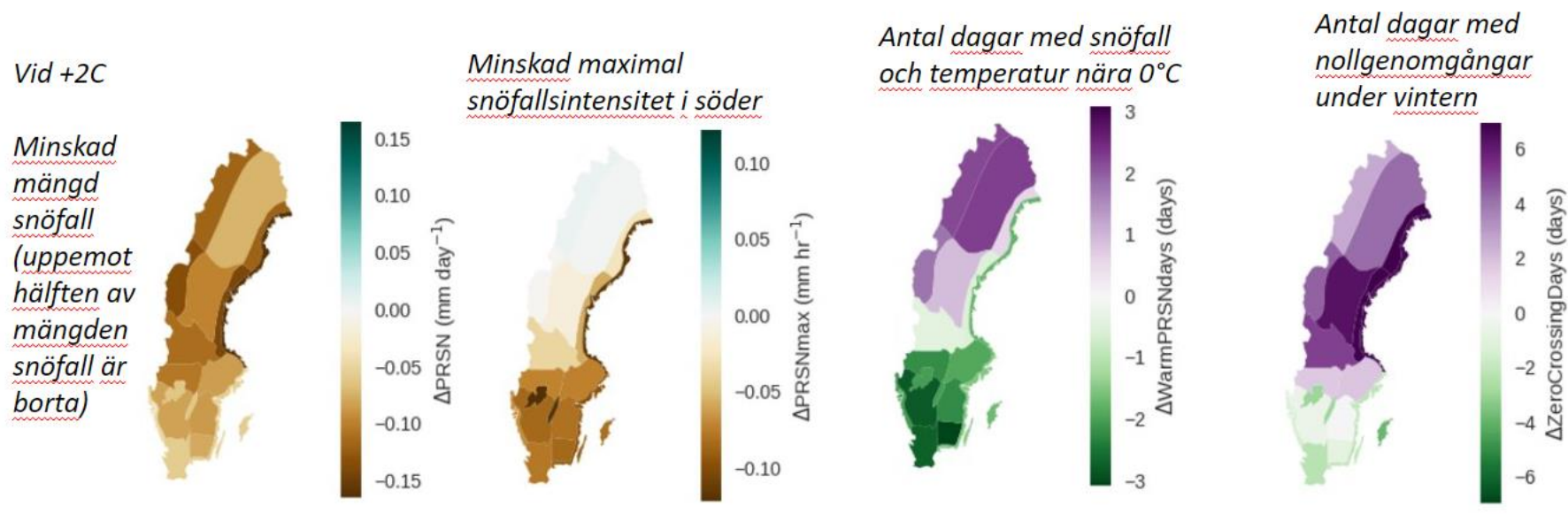
Hur går vi från klimatdata till konsekvenser?

Klimatmodellerna kan inte svara på alla frågor

Kombination av index kan ge en indikation

Blötsnö

- Det är troligt med minskade problem med snö och blötsnö i söder. I norr finns risk för ökade problem i samband med att det blir fler dagar med temperatur i närheten av nollan under vintern





Sammanfattning

- Vi har redan sett en stor förändring i klimatet
- Fortsatt gradvis förändring att vänta
- Allt varmare, fortsatt förskjutning av säsonger
- Mer intensivt hydrologiskt kretslopp
- Stor variabilitet mellan åren med omväxlande varma eller kalla år respektive nederbördsrika och torra år
- Osäkert kring ändringar i vindklimatet
- Fler och ändrade extremhändelser

