

Klimatutsikter till 2050 och bortom

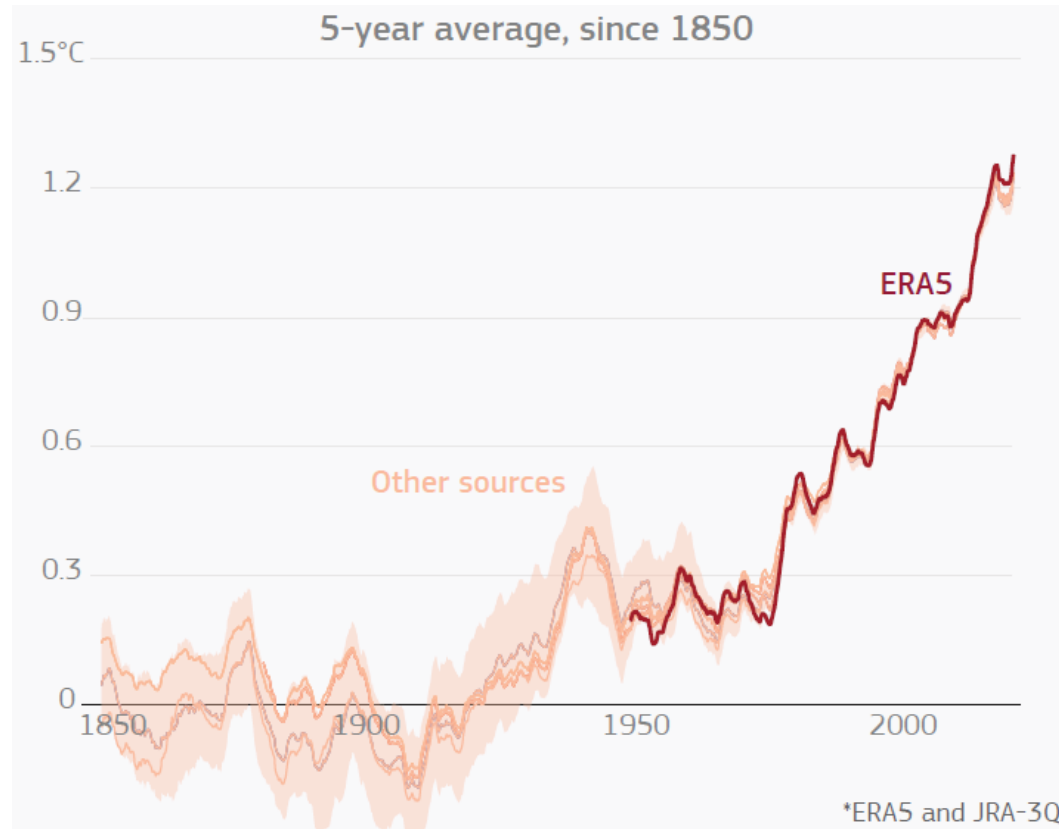
Markku Rummukainen

Centrum för miljö- och klimatvetenskap (CEC)

Lunds universitet



Global medeltemperaturskillnad/ökning, senaste nytt

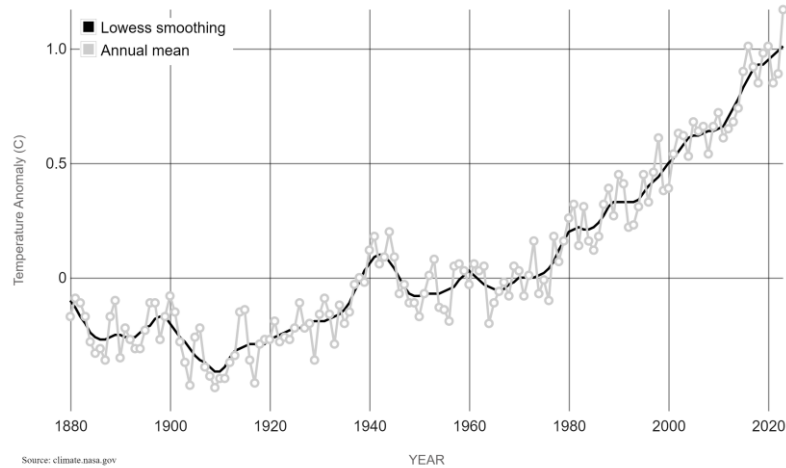


- **2023:** 1,48°C
- **7/2023-6/2024:** 1,64°C
- **2024:** troligen varmare än 2023

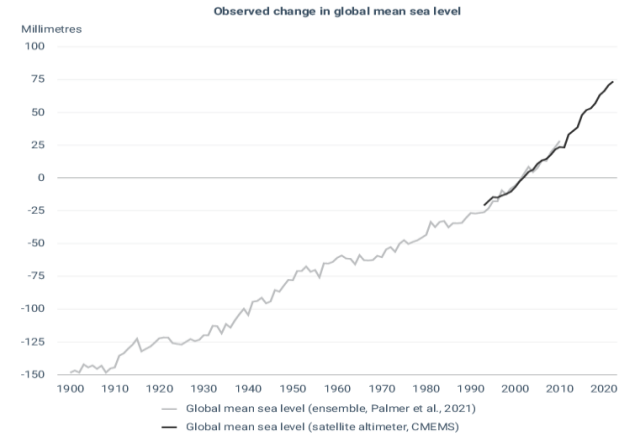


Trender: varmare, stigande havsnivå, smältande isar, osv.

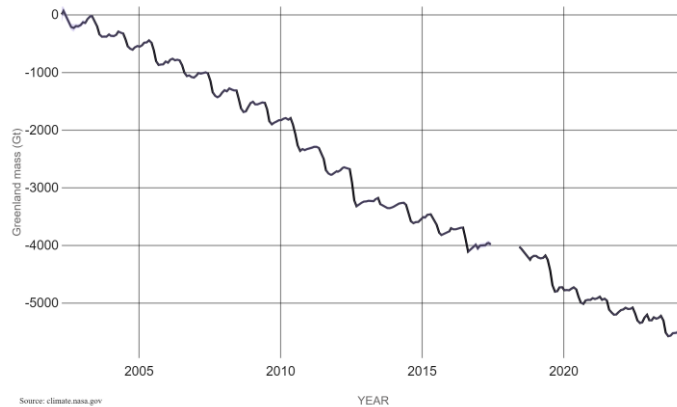
Global medeltemperatur 1880-2023



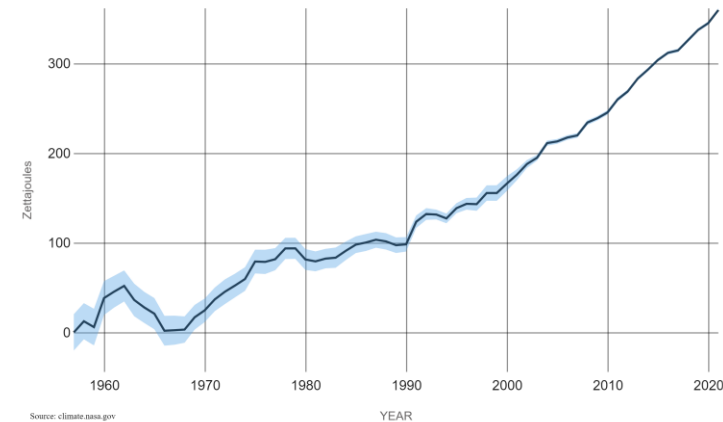
Global havsnivå 1900-2018



Grönlands inlandsis 2002-2023



Värmelagring i havet 1955-2023



Klimatförändringen ökar extremer (t ex september 2024)

Climate change increased up to 20% the heavy rain of storm Boris that caused massive floods in Central Europe

[Full Report here](#)

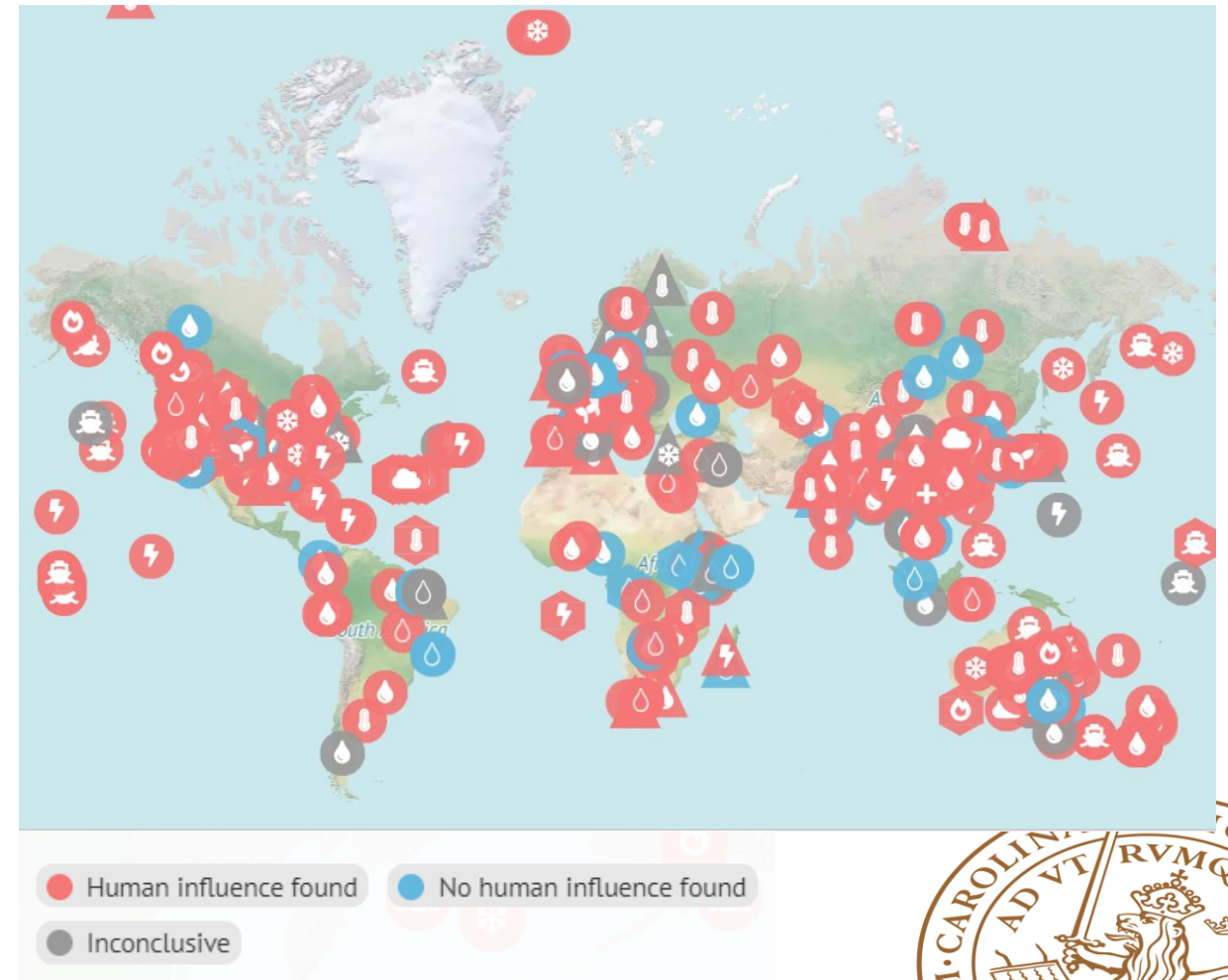


Between September 13 and September 15, Storm Boris brought torrential rains and severe flooding across Central and Eastern Europe, with rainfall exceeding 200 mm in several countries and causing rivers to overflow, resulting in widespread destruction. The storm claimed several lives, triggered

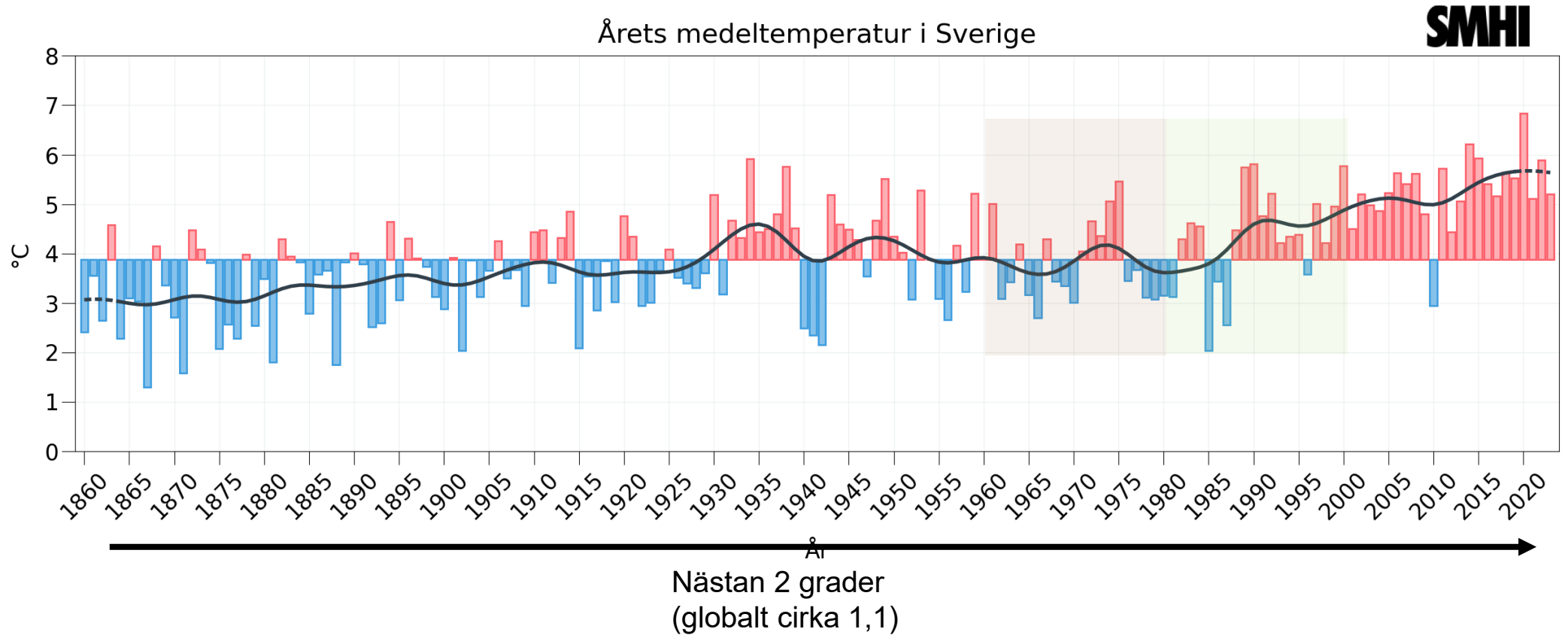


Klimatförändringen påverkar extremer, och ”Extrema extremer” blir vanligare

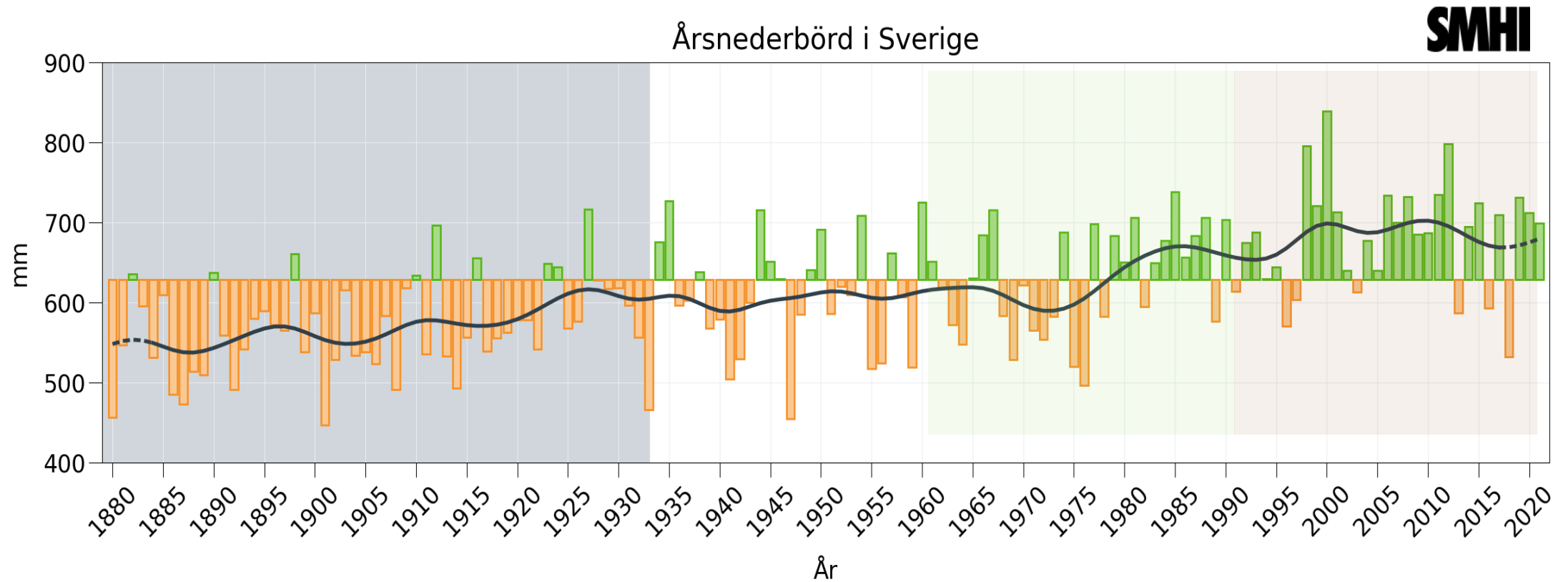
- “... maximum heat like in July 2023 would have been virtually impossible to occur in Southern Europe if humans had not warmed the planet by burning fossil fuels...”
- “...these events are not rare anymore today... with an event like the currently expected once every 10 years in Southern Europe...”



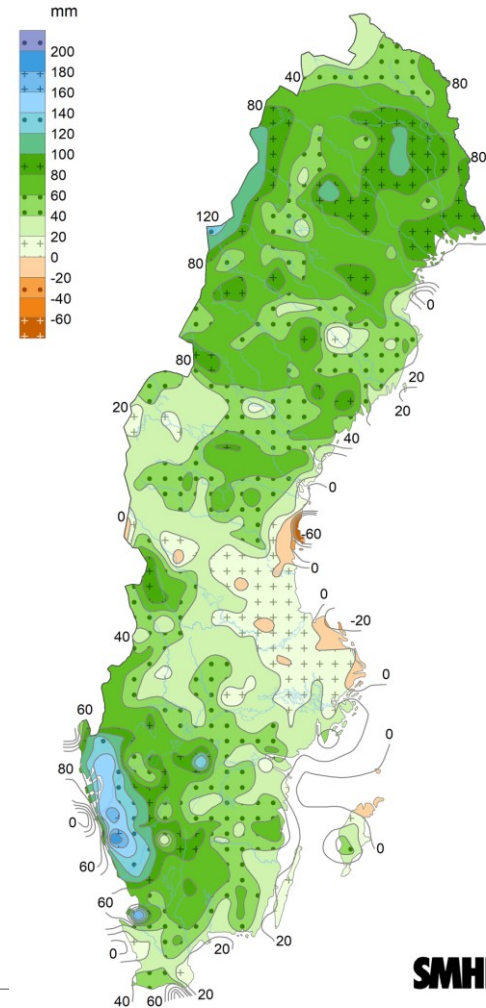
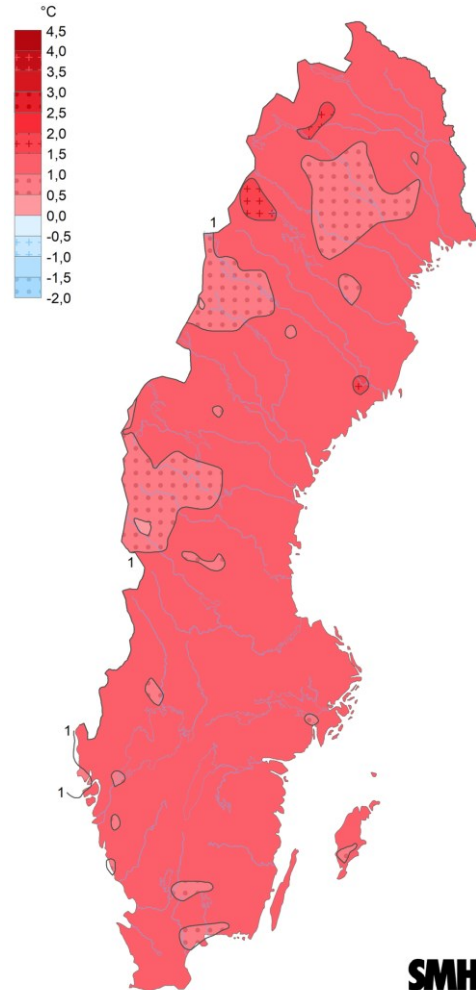
Det har blivit varmare också i Sverige



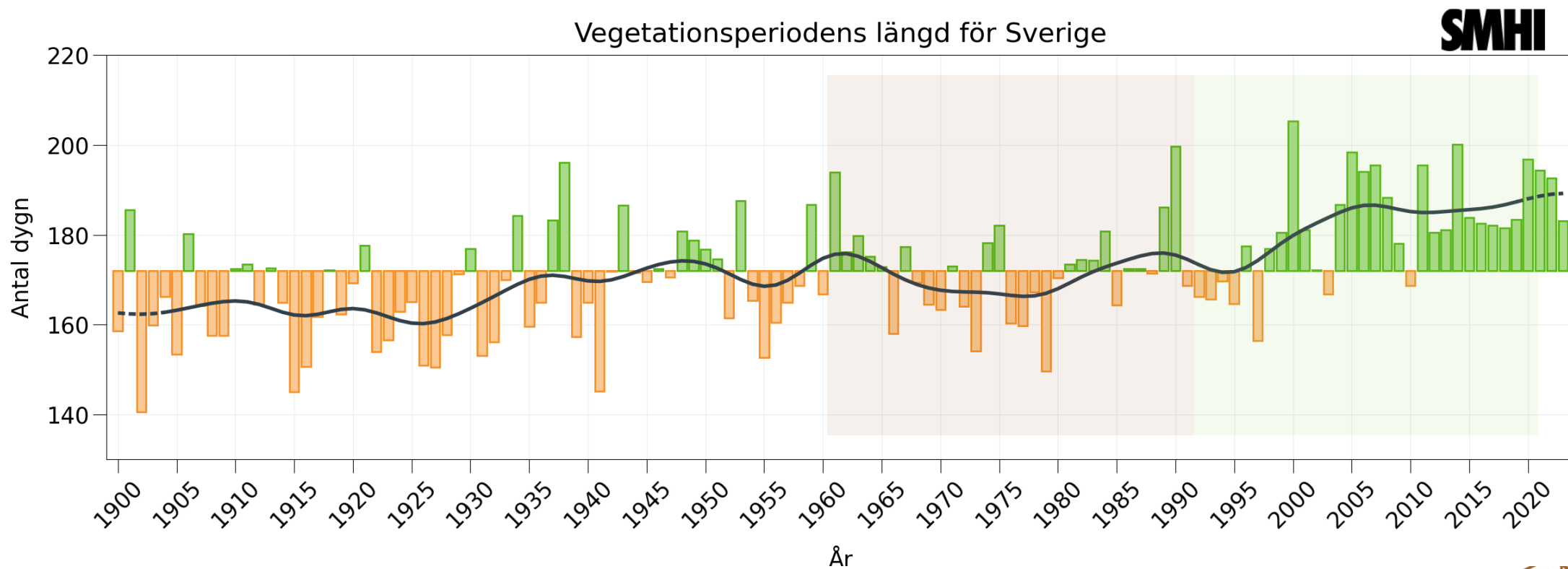
Och det har regnat mer i Sverige



Förändring av medeltemperatur och årsnederbörd (1991-2020 vs. 1961-1990)



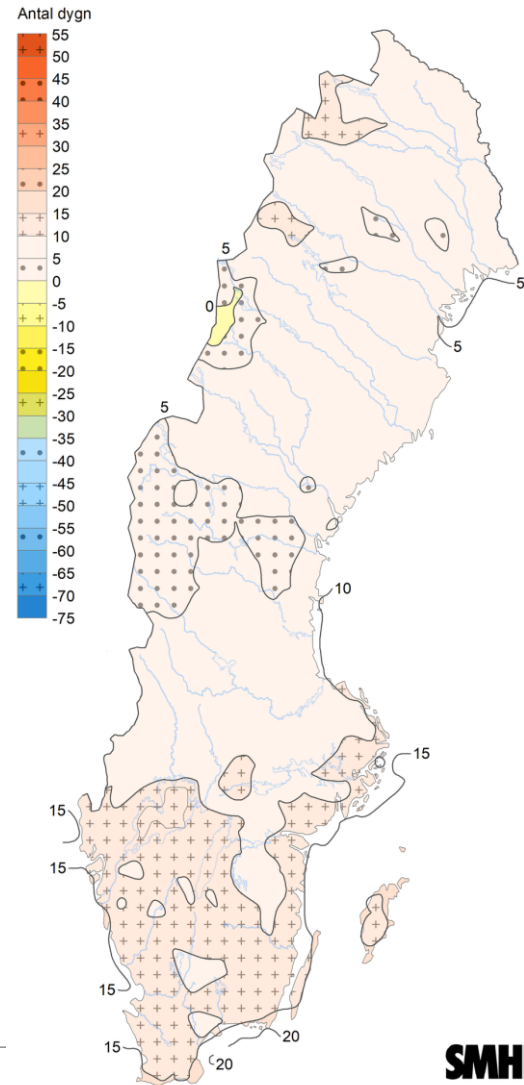
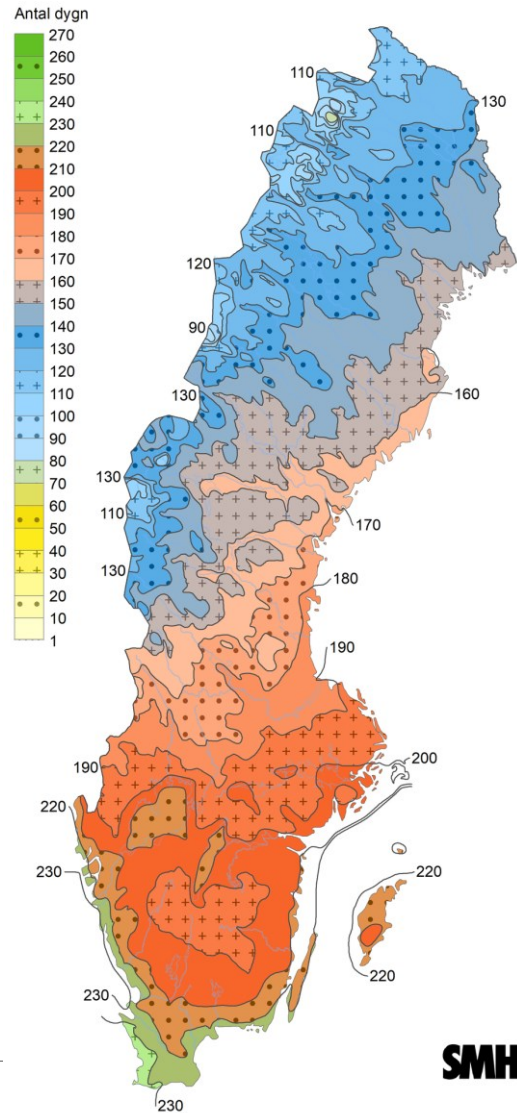
Vegetationsperioden förlängts med ca 5 veckor i Götaland och 2 veckor i norra Norrland



www.smhi.se



Vegetationsperiodens längd + förändring (1991-2020 vs. 1961-1990)



Facit om framtiden (?)



Världen fortsätter att bli varmare, beslut avgör

- om som tidigare: upp till 5-6°C vid 2100
- beslutad politik: cirka 3°C
- alla slags utfästelser: cirka 1,8°C
- Parisavtalets mål: långt under 2°C / max 1,5°C



Foto: M Rummukainen



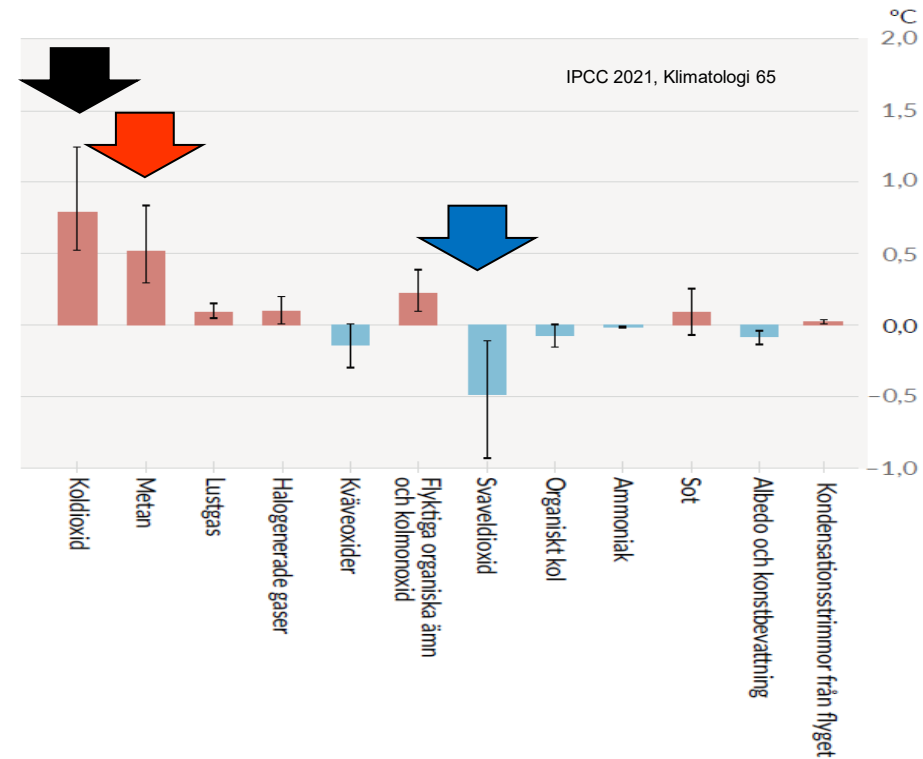
Utsläppsminskning behövs på kort och på lång sikt, alla milstolpar avgör

	Utsläpps-topp	2030 GHG (jfr. 2019)	2050 GHG (jfr. 2019)	Nettonoll CO ₂	Nettonegativa utsläpp <i>efter</i> nettonoll CO ₂ (mrd ton CO ₂)
1,5 (>50%) utan eller begränsat överskridande	2020-2025	-43%	-84%	2050-2055	220
NDCs 2023	före 2030	-2% (±)	-	-	-



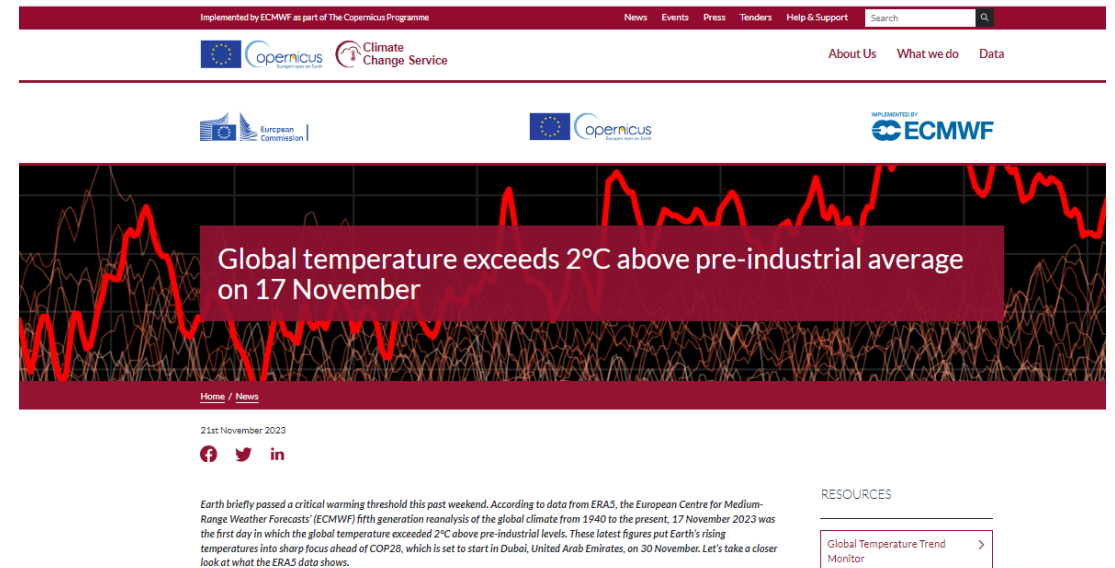
Många sätt att jämföra olika klimatutsläpp. Alla klimatutsläpp behöver minska, och sänkorna öka

- koldioxidens effekt följer kumulativa utsläppen (koldioxidbudget), utsläppsminskning ger en gradvis effekt
- metanets effekt beror på utsläppsnivån, snabb respons
- partiklar som har en avkylande effekt – snabb uppvärmningseffekt vid minskade utsläpp



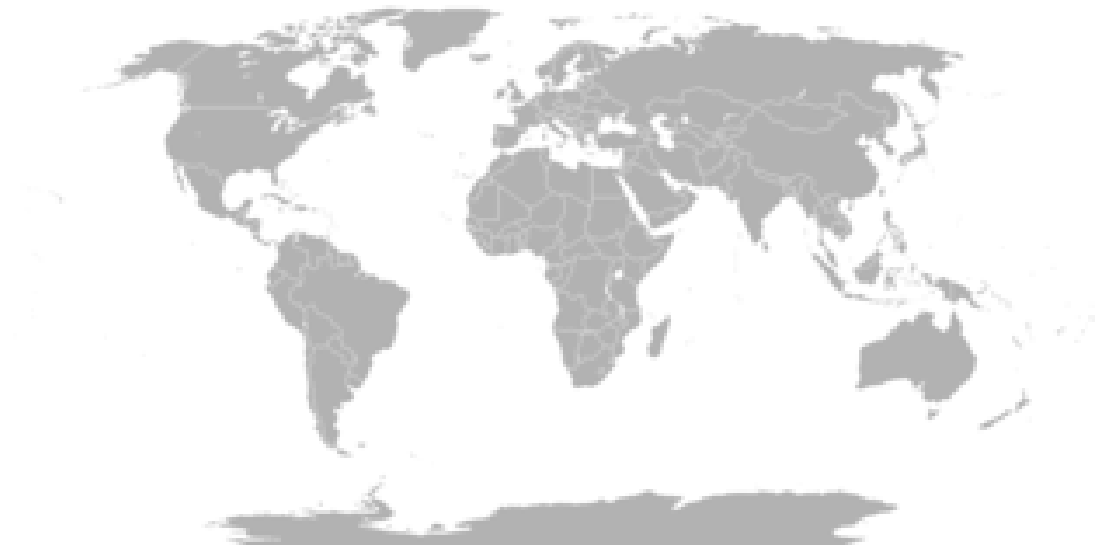
2023 ca 1,5 grader varmare globalt än 1850-1900 vilket dock inte innebär att jorden redan blivit 1,5 grader varmare

- global 1,5 graders uppvärmning trolig till början av 2030-talet
- överskjutning?

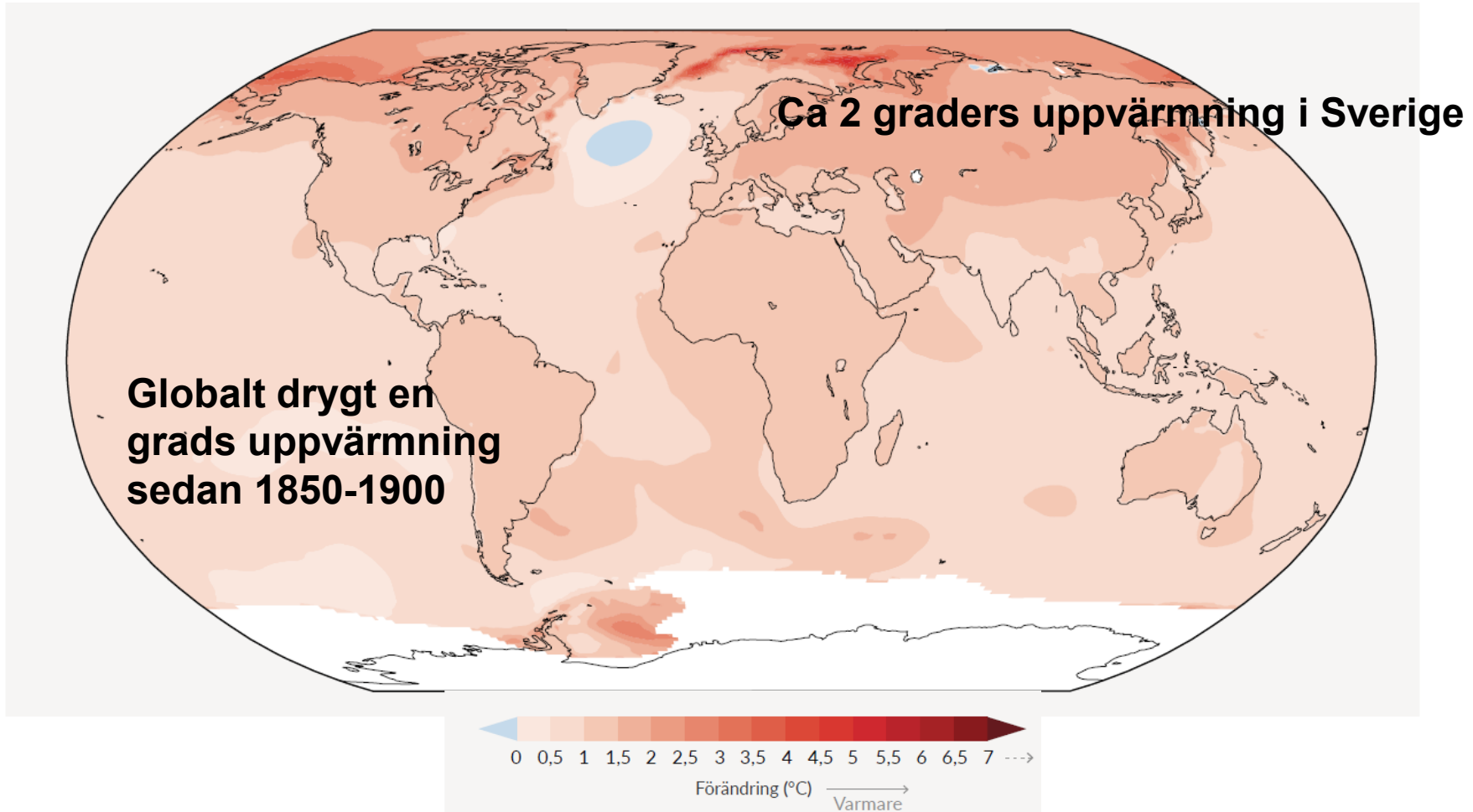


I världen fram till (och bortom) 2050...

- uppvärmningen fortsätter
- mer och mindre nederbörd
- extremer förändras, och "extrema extremer" blir vanligare
- kombinerade och kaskadeffekter
- åtgärder och responser påverkar hur klimatförändringens effekter slår till, och påverkar även på andra sätt
- samhällsekonomisk utveckling viktig för sårbarheten



Större uppvärmning än globalt i genomsnitt



I Sverige fram till (och bortom) 2050...

- väsentliga förändringar i bl a
 - vegetationsperiod
 - mer (mindre?) nederbörd, ändrad vattenbalans
 - tidigare vårar, kortare vintrar
 - stigande havsvattenstånd (speciellt Sydsverige)
 - tidigare start av brandrisksäsong
 - risker med värmeböljor och skyfall ökar
 - risker för abiotiska och biotiska skador ökar



Skogs- och jordbruk: nya möjligheter, nya risker, nya förutsättningar

- ändrade tillväxtförutsättningar och väderrelaterade risker
- kolsänkor, bioenergi, nya produkter från biomassa
- verksamhet på gården, andra bruksmetoder
- uppströms och nedströms effekter (t ex livsmedelskedjan, insatsvaror)
- ändrade marknader, vanor och matvanor
- utveckling av lagstiftningen
- vilka nya styrmedel kommer



Spridda skurar om Sveriges fortsatta klimatresa

- avgörande
 - hur vi lyckas att effektivisera och elektrifiera
 - beslut och verkstad om energisystem
 - jordbrukets utsläpp svåra (?) att minska
 - hållbar konsumtion, inklusive hur mycket vi äter vad
 - kolsänkorna viktiga som komplement
 - klimatanpassning behövs, tillika beredskap till att hantera skador
- finns inte tid för avsteg



Bergsmannen, Nyteknik, Naturvårdsverket, SLU, SR,
Fotos: [Getty/anouchka](#); [Maskot / Getty Images](#)



Lösningar – minska utsläpp, öka sänkor, anpassa, beredskap, möjliggöra

- hållbar produktion
 - effektivisering, förnybar energi, ny teknik, skydd och restaurering av ekosystem, efter hand koldioxidinfångning, ...
- hållbar efterfrågan och konsumtion
 - effektivisering, hälsosamma matvanor, aktiv mobilitet, stadsplanering, ...
- möjliggörande styrmedel
 - berättelser, mål, lagstiftning, kolpriser, skatter & stöd, deltagande, rättvisa, avskaffande av fossilsubventioner, ...
- beakta sidonyttor



Foto: M Rummukainen



Slutsatser

- den pågående klimatförändringen är omfattande, snabb, och saknar motstycke.
- 1,5 graders globala uppvärmningen möjlig inom 10 år, i Sverige ökar temperaturen mer
- förändringar i flertalet väder- och klimataspekter, relaterade risker ökar
- klimatomställningen går långsammare än det som målen förutsätter
- lyckad klimatomställning minskar riskerna, och innebär möjligheter



Idag i världen: inget facit än, men mkt på gång

- utsläppen fortsätter öka
 - brådskan med utsläppsminskning ökar
 - klimatanpassningsutmaningen ökar
- global klimatambition har ökat
- EU bedriver aktivt klimatarbete
 - mer behövs
- Sveriges klimatarbete
 - mer behövs, mindre på gång
- Agenda 2030 m fl
 - synergier och målkonflikter



Foto: M Rummukainen

