

KLIMATFÖRÄNDRINGEN I SVERIGE – ÄNDRING I SÄSONGERNAS LÄNGD OCH KARAKTÄR

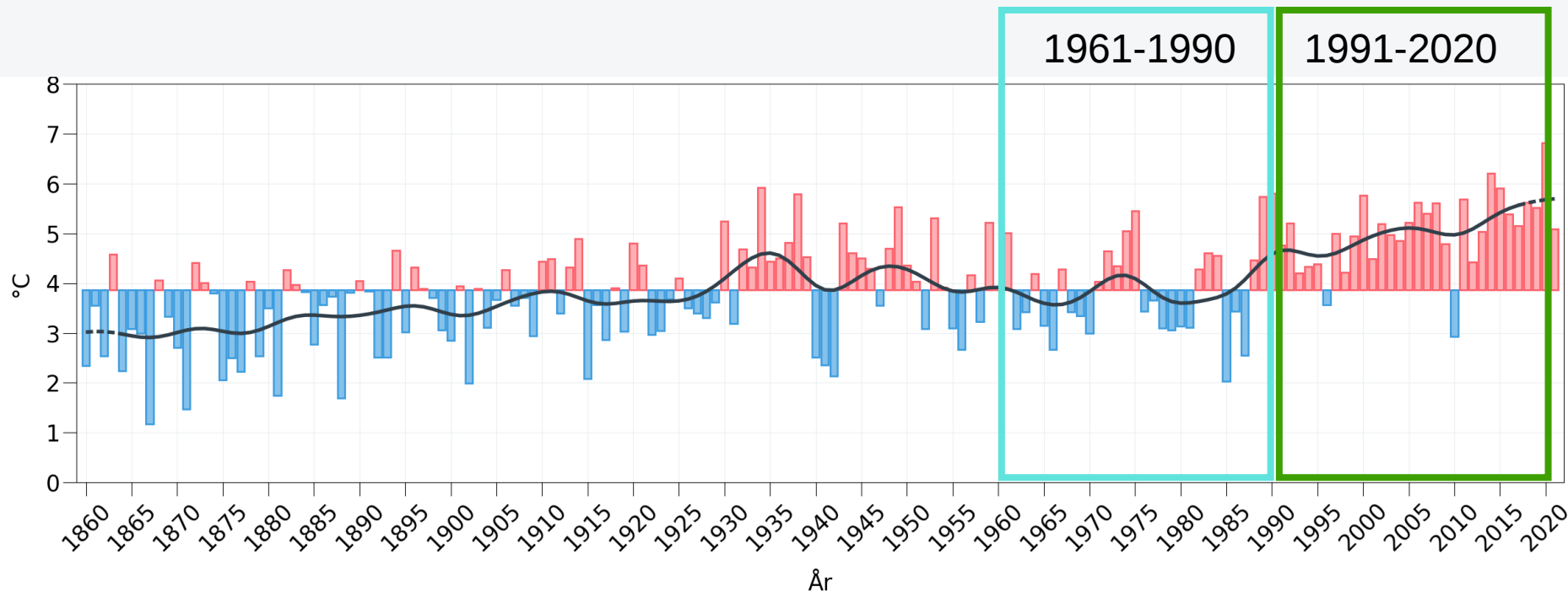
ERIK KJELLSTRÖM

LÄRANDEFORUM OM ÄNDRADE VINTERFÖRHÅLLANDE

GOLFFÖRBUNDET 23 MAJ 2024

Årsmedeltemperatur i Sverige

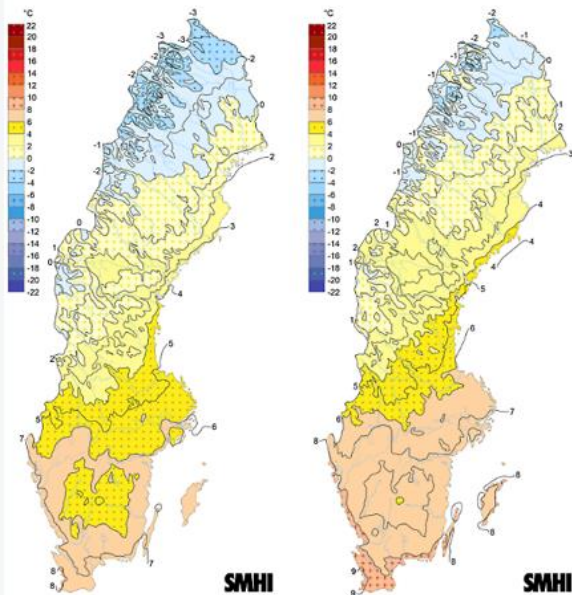
SMHI



Staplarna i diagrammet visar medeltemperaturen per år. Röda staplar visar högre och blå visar lägre temperaturer än medelvärdet för normalperioden 1961-1990. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år.

1961-1990

1991-2020



Årsmedeltemperatur

+1,1°C

Blivit varmare

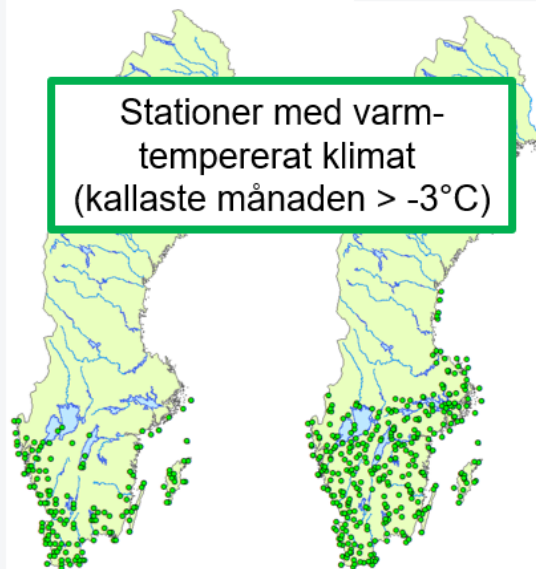
SMHI



Ändrade klimatzoner

1961-1990

1991-2020



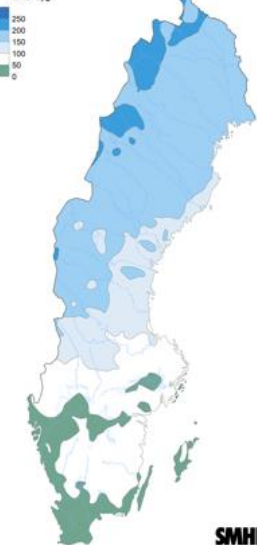
- Högre temperaturer
- Förflyttade klimatzoner

1961-1990

1991-2020

Antal dygn

Antal dygn

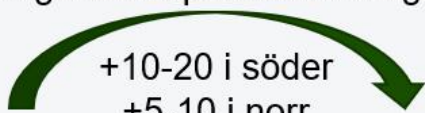


SMHI

SMHI

Ändrad säsongslängd SMHI

Vegetationsperiodens längd



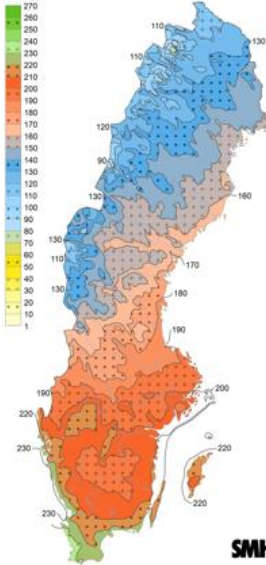
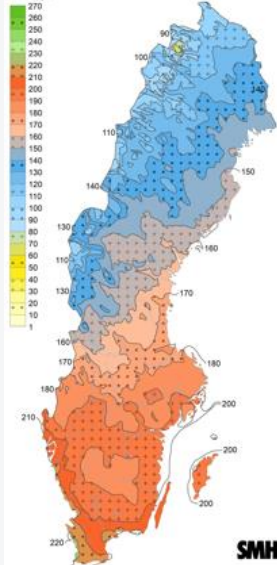
+10-20 i söder
+5-10 i norr

1961-1990

1991-2020

Antal dygn

Antal dygn



SMHI

SMHI

- Kortare vintersäsong
- Längre sommarsäsong



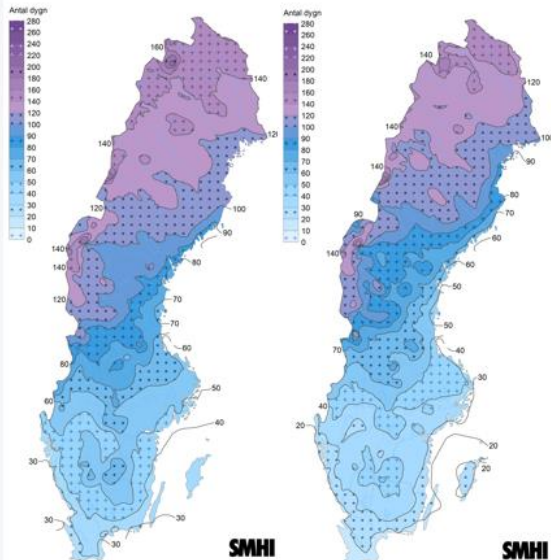
Minskat med
10-20 i norr, 20-30 i söder

Ändrade säsonger

SMHI

1961-1990

1991-2020

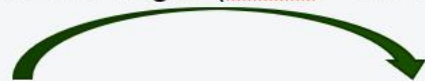


Antal isdygn ($T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$)



Minskat med 2-3 veckor

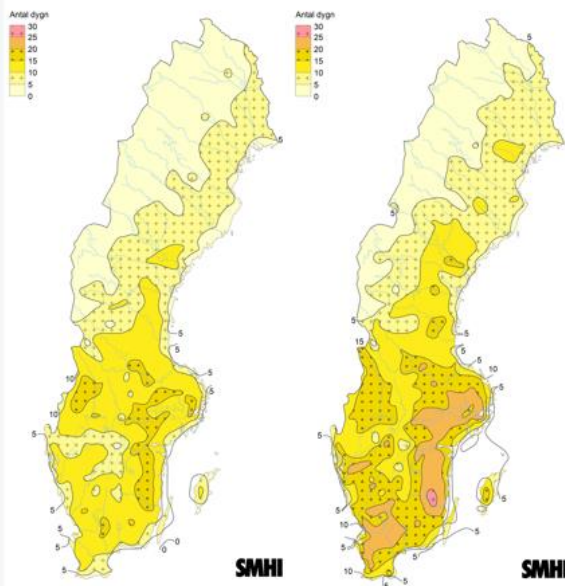
Varma dagar ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)



Ökat med uppemot 10 dygn

1961-1990

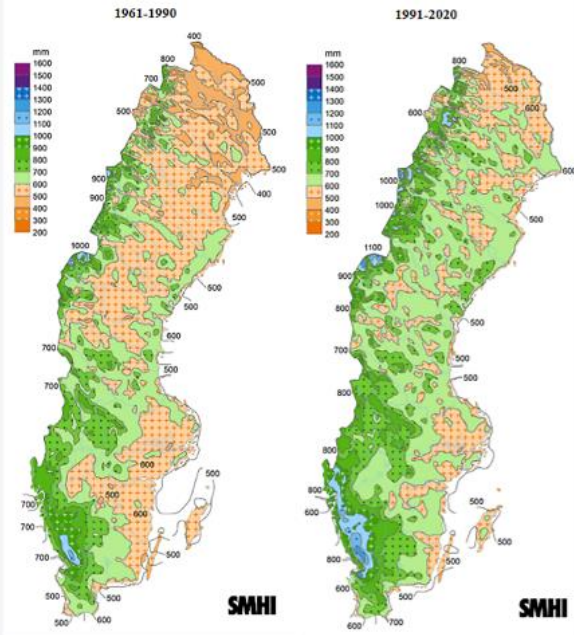
1991-2020



- Ändrade temperaturförhållanden under alla säsonger
- Ändrade temperaturextremer

1961-1990

1991-2020



+8%

Mer nederbörd

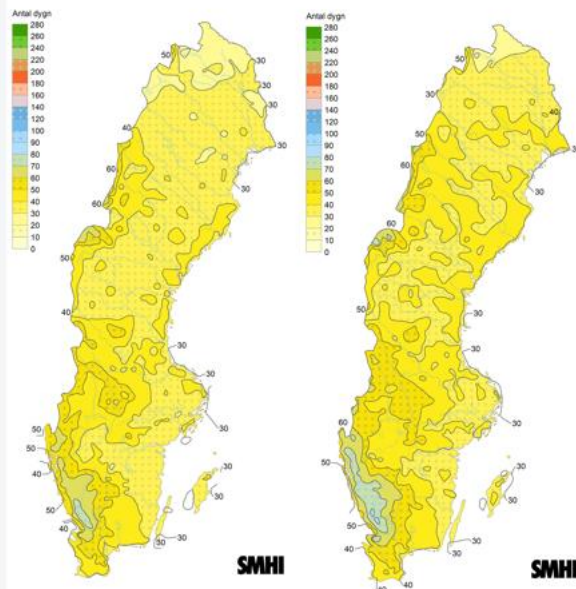
SMHI

Antal dagar med > 5mm

Upp mot 10 dagars ökning

1961-1990

1991-2020



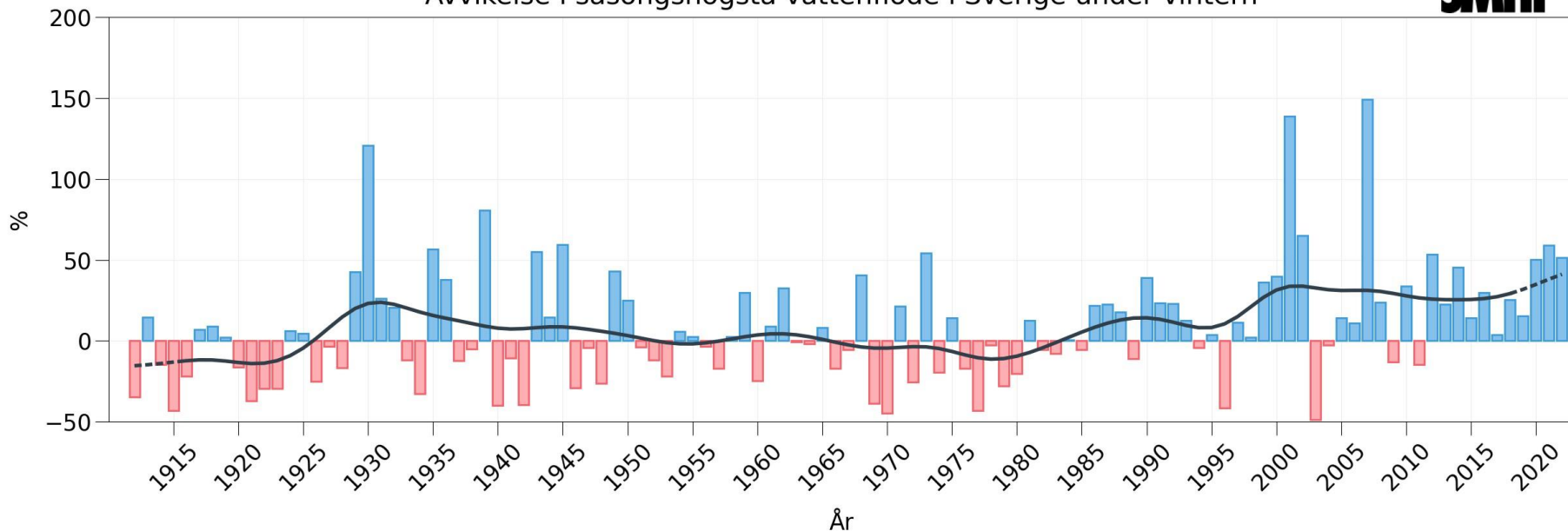
- Mer nederbörd
- Ingen ändring i antal nederbördsdagar
- Förhållandevis mer intensiv nederbörd

Mer höga flöden under vintern

SMHI

Avvikelse i säsonghögsta vattenflöde i Sverige under vintern

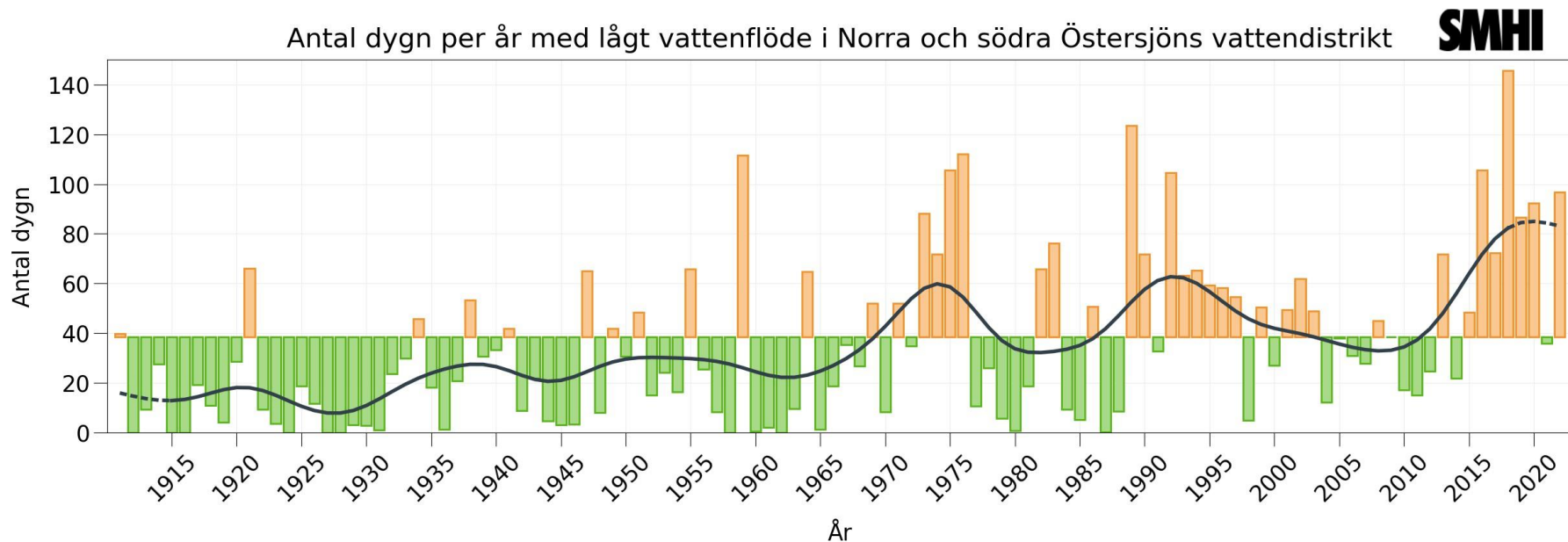
SMHI



Staplarna i diagrammet visar genomsnittlig avvikelse i säsonghögsta vattenflöde för stationer i Sverige under vintern. Blå staplar visa högre och röda lägre värden än medelvärdet för normalperioden 1961-1990. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år.

Fler dygn med låga vattenflöden

SMHI

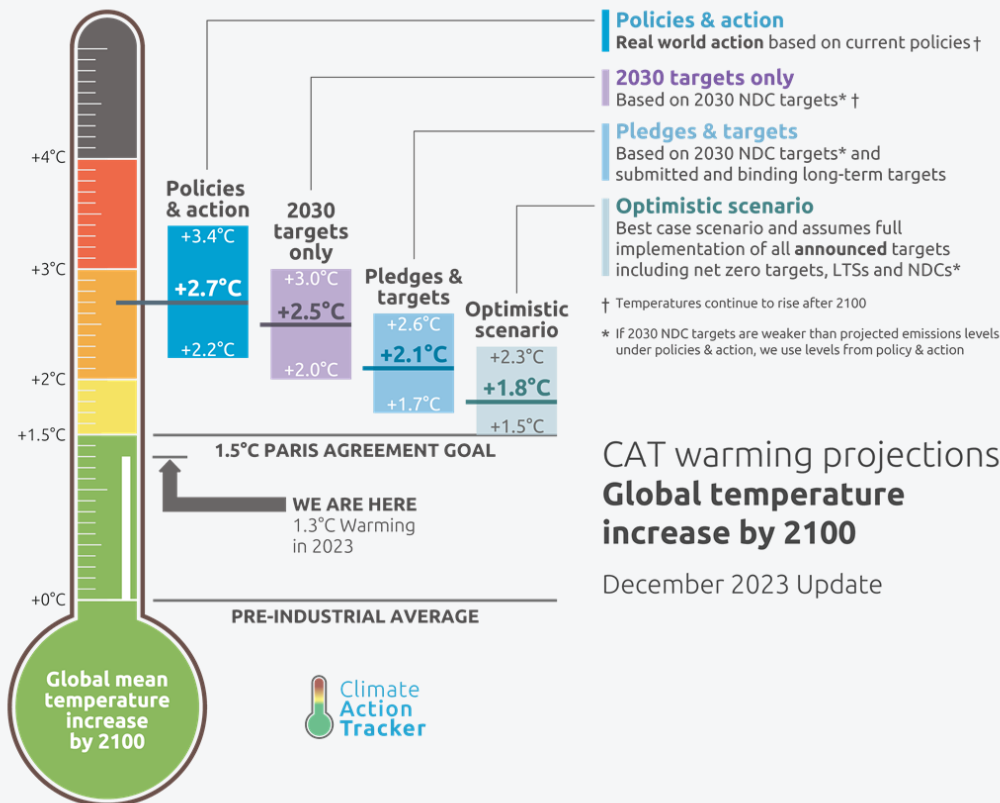


Staplarna i diagrammet visar antal dygn med lågt vattenflöde i genomsnitt för stationer i Norra och södra Östersjöns vattendistrikt per år. Orangea staplar visar fler och gröna visar färre antal dygn med lågt vattenflöde än medelvärdet för normalperioden 1961-1990. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år.

Vad beror förändringarna på?

- Primärt ökad mänsklig klimatpåverkan – mer koldioxid etc.
- Efter omkring 1990 har den förhöjda växthuseffekten blivit tydligare i Europa också till följd av åtgärder för att förbättra luftkvaliteten.
- Regionala förstärkningsmekanismer kan påverka. T ex har molnigheten minskat över Europa vilket bidragit till ytterligare ökad temperatur.
- Naturlig variabilitet, t ex ändrade vindmönster i atmosfären utan direkt koppling till den globala uppvärmningen. Stark påverkan på enskilda säsonger men ibland också flera år i rad.

Vad händer framöver?



CAT warming projections
Global temperature increase by 2100

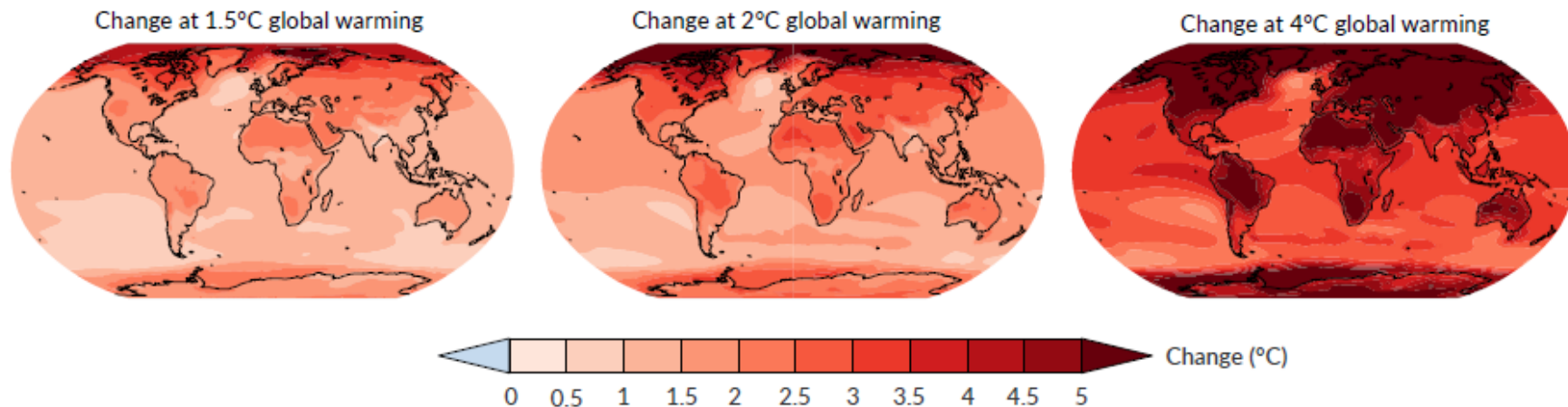
December 2023 Update

Fortsatta CO₂-utsläpp bidrar till fortsatt ökad global uppvärmning

Dessutom:

- regional klimatpåverkan
- naturliga variationer
- förstärkningsmekanismer

Uppvärmningen olika stor i olika regioner

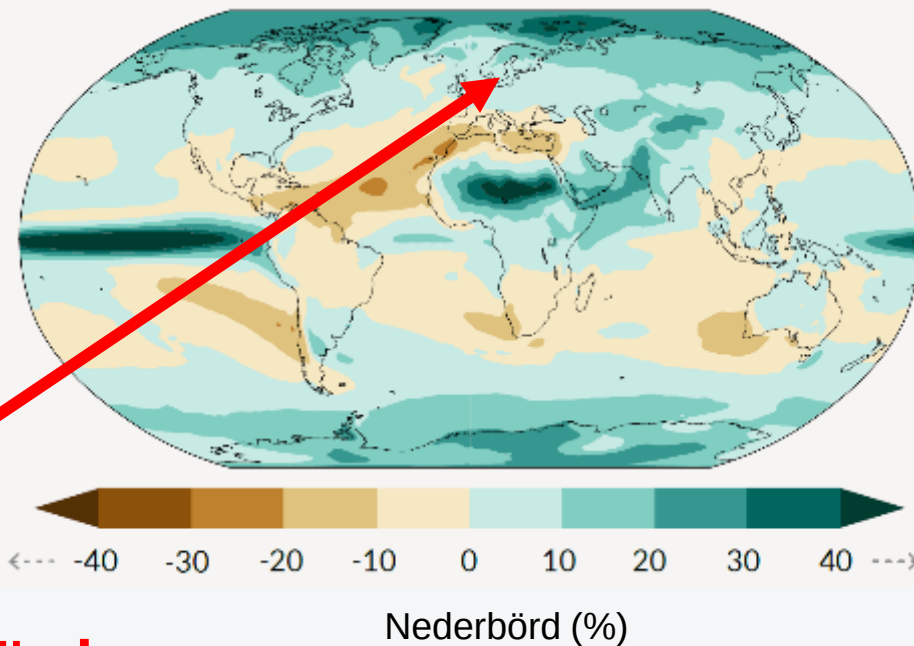


Intensivare hydrologiskt kretslopp

En varmare atmosfär kan innehålla mer vattenånga vilket innebär:

- Ökad avdunstning
- Ökad nederbörd
- Ökad risk för torka
- Större skillnad mellan "vått" och "torrt"

Vid +2°C global uppvärmning



Sverige får ökad nederbörd

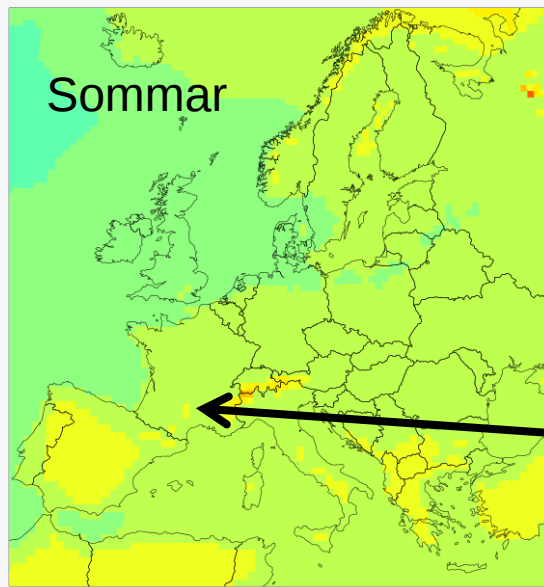
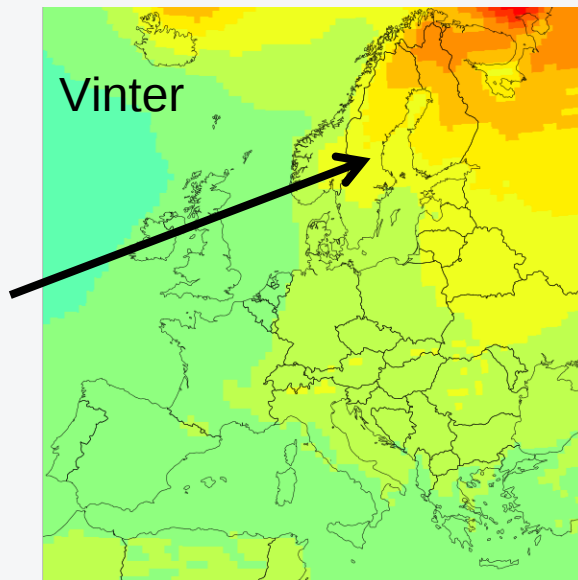
Fortsatt allt varmare i Europa

SMHI

Temperaturförändring (°C) 1971-2000 till 2071-2100 enligt RCP4,5

Störst
uppvärmning i
norr och öster
på vintern...

... leder till
minskade
temperatur-
skillnader i
området



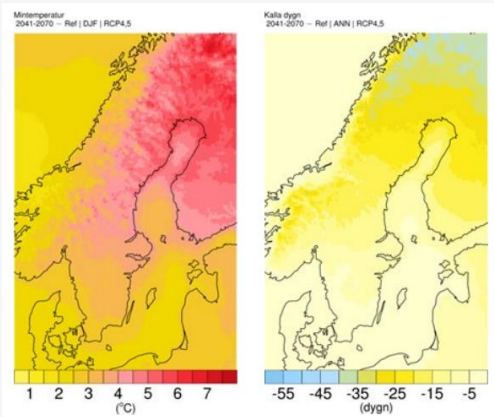
Störst
uppvärmning
i söder på
sommaren ...

... leder till
större
temperatur-
kontraster
över Europa

Årstiderna blir fortsatt allt varmare

SMHI

Dygnsmintemperaturer
(DJF)



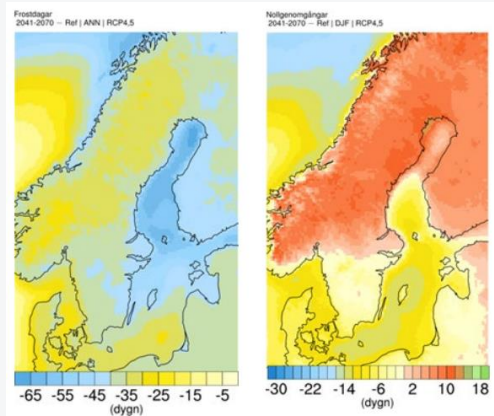
Antal kalla
dagar
($T_{\min} < -7^{\circ}\text{C}$)
under DJF

Ändring
från 1971-
2000 till
2041-2070

- Kortare och varmare vinter
- Mer "varma" extremer, mindre "kalla".
- Generellt större temperaturförändringar i norr än i söder.
- Mindre skillnader mellan "milt" och "kallt"

Scenario
RCP4,5

Antal
frostdagar
($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$)
under DJF



Antal dagar
med noll-
genomgång
ar
under DJF

Årstiderna blir fortsatt allt varmare

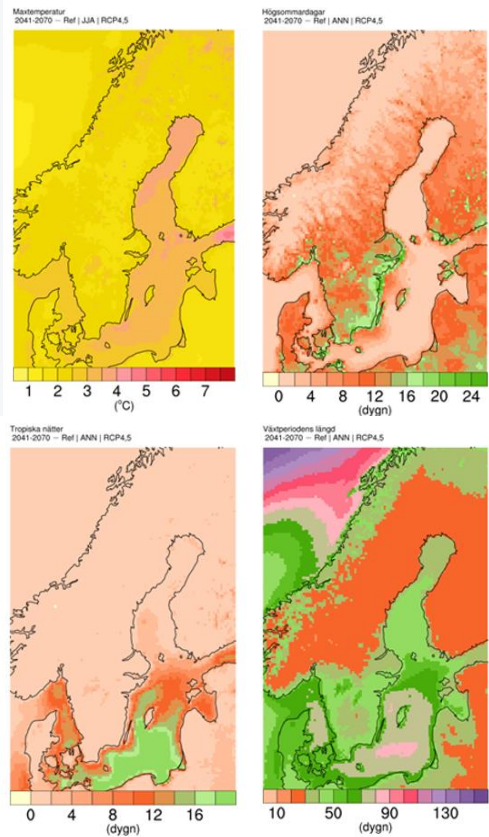
SMHI

Dygnsmax-
temperaturer
(JJA)

Ändring
från 1971-
2000 till
2041-2070

Scenario
RCP4,5

Antal
tropiska
nätter



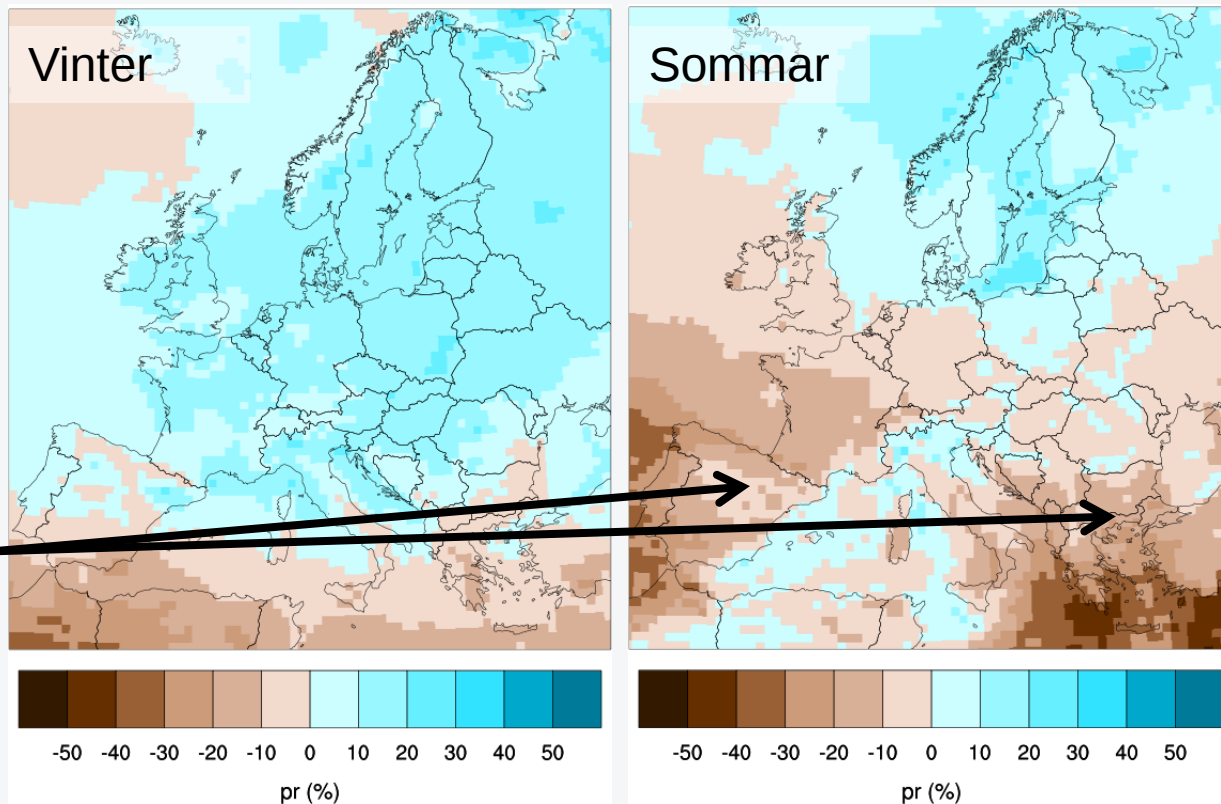
Antal hög-
sommardag
ar

- Längre och varmare sommar
- Mer "varma" extremer, mindre "kalla".
- Generellt större förändringar i många temperaturindex i söder.
- Större skillnader mellan "varmt" och "svalt"

Vegetations-
periodens
längd

Mer nederbörd i Sverige

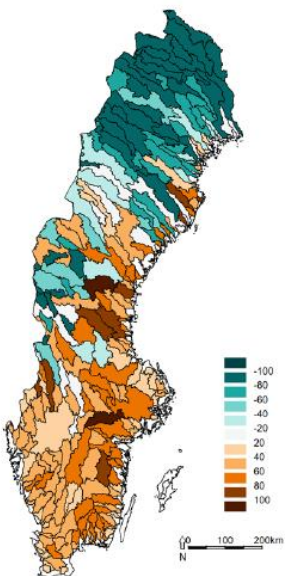
Nederbördsförändring (%) 1971-2000 till 2071-2100 enligt RCP4,5



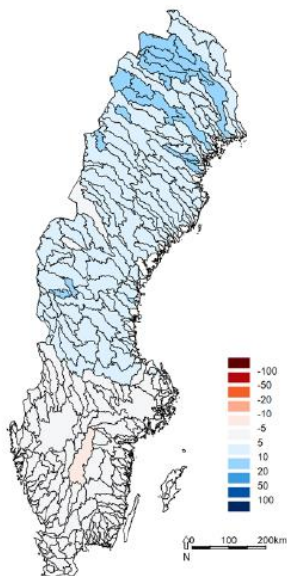
... men mindre i
andra delar av
Europa

Ändrade hydrologiska förhållanden

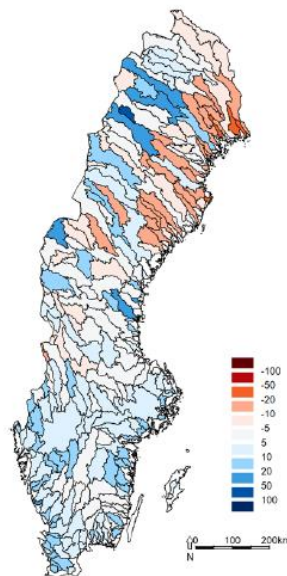
Antal dagar med lågflöde



Medelvattenföring



10-årsflöde

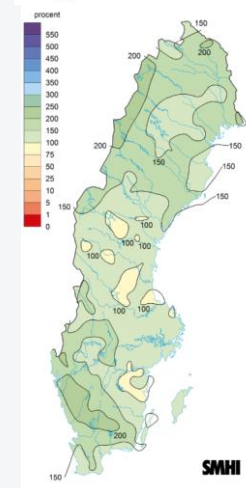
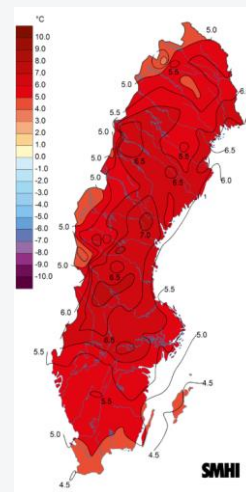
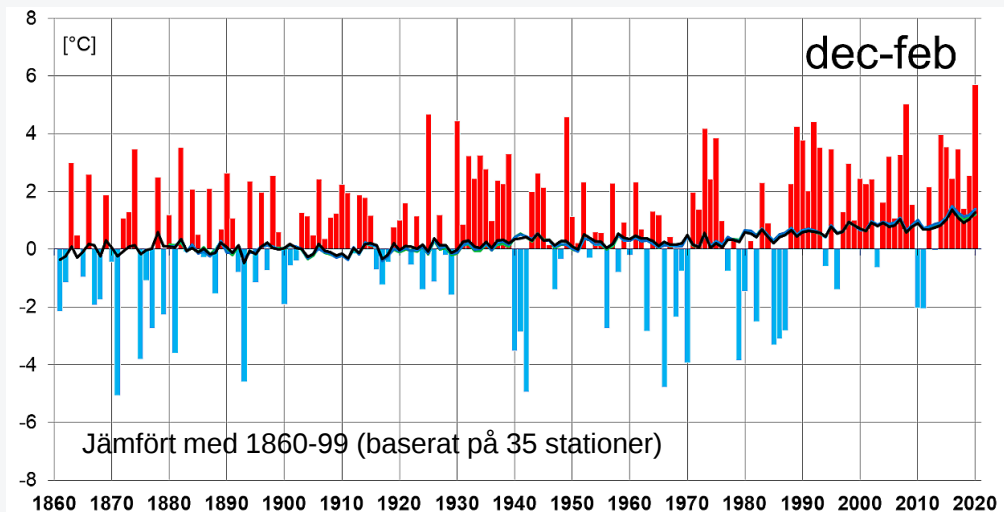


- I medeltal större avrinning i norra delarna av landet
- Större risk för översvämningar i stora delar av landet
- Generellt mindre markfuktighet under sommarhalvåret
- Större skillnader mellan "vått" och "torrt"

Figur 28. Hydrologiska beräkningar av förändring i vattenföring för 2041–2070 jämfört med referensperioden 1971–2000 i RCP4,5.

Vintern 2019/20

- Dominerat av mildluft
- Nederbördsrik vinter
- Ovanligt snöfattigt i söder
- Tidig vår (eller helt utebliven vinter)
- Relativt blåsigt

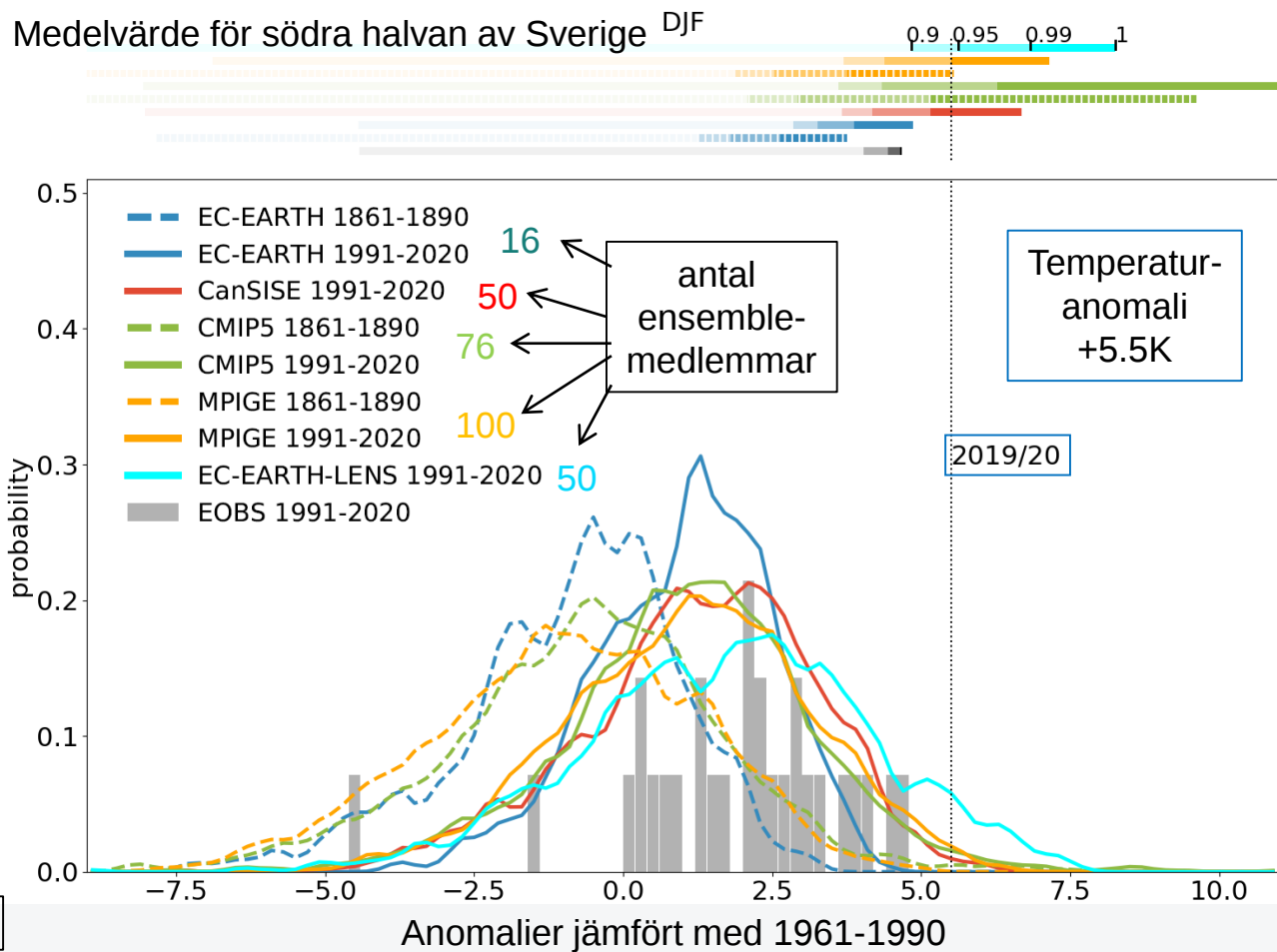


Jämfört med 1961-90

SMHI

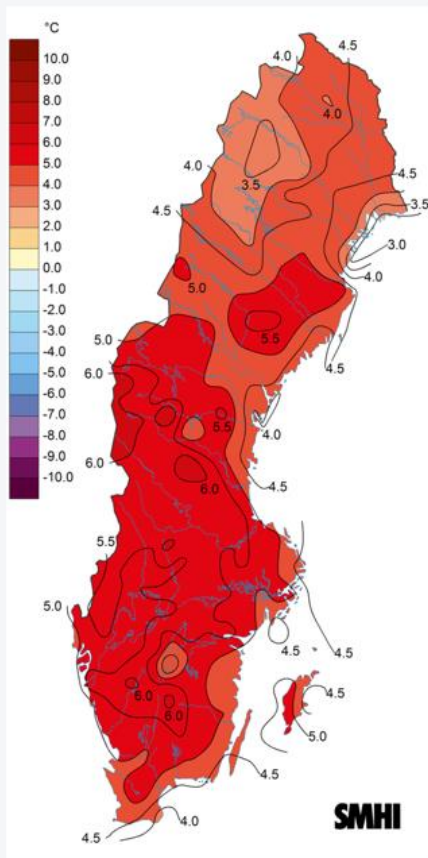
Vintern 2019/20 i större sammanhang

SMHI



Sommaren 2018: varmt och torrt

SMHI



LA CROIX

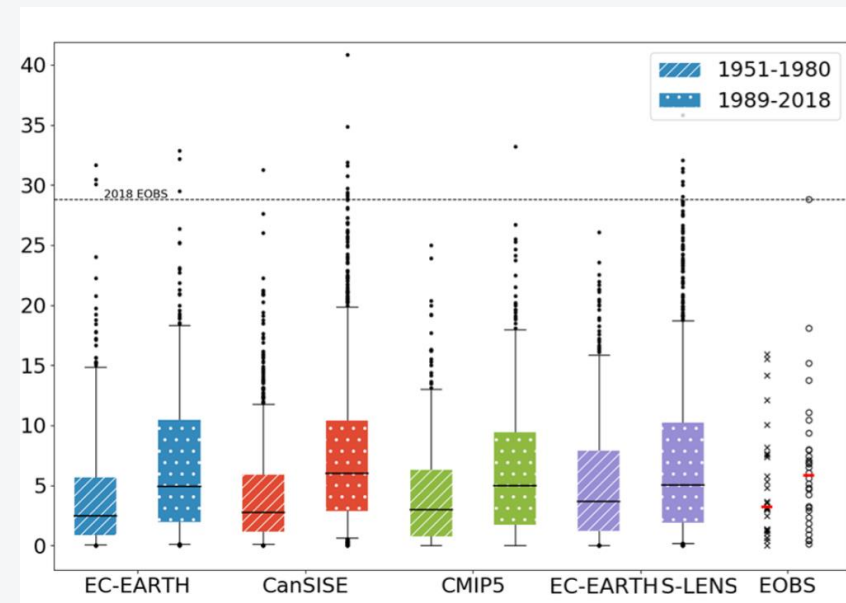
En Suède, une sécheresse exceptionnelle

Par *Audrey Dufour*, le 20/07/2018 à 03h43

Le pays nordique fait face à une sécheresse exceptionnellement longue, depuis mai dernier. Les fortes températures et le manque d'eau favorisent la propagation d'incendies dans tout le pays, et les agriculteurs s'inquiètent pour leurs cultures et leur bétail.



- Observationer och klimatmodeller visar att risken för en sommar som 2018 har ökat



- Klimatmodeller visar på ytterligare ökad risk framöver

Wilcke et al. (2020)

Sommaren 2023 varm/torr & sval/blöt

SMHI

Torkan i Sverige oroar jordbrukare och skogsägare

Oron växer för att 2023 kommer bli lika torrt som 2018.

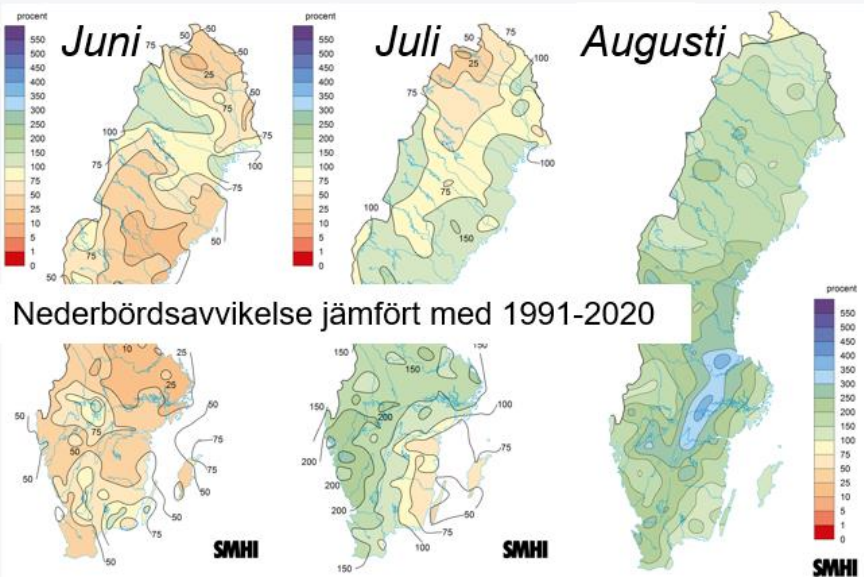


Ojämn nederbörd slår mot jordbruket - staten behöver ta större ansvar

PUBLICERAD 12 DECEMBER 2023

Sommaren 2023 var ett besvärligt år för jordbruket. Ojämn vattenflöden ställde till det för skörden. I samband med World Soil Day den 5:e december arrangerades ett webinarium vid SLU med utgångspunkt i klimatförändringarnas effekter i jordbruket. Fokus var på hur sektorn och samhället kan anpassa sig till det nya klimatet genom bland annat förbättrad vattenhantering och markvård.

För att kunna leverera mat på bordet
behöver vi ha en bra vattenhantering.



- Torr vår
- Nederbördsrik julimånad i sydvästra och centrala delarna av landet ...
- ... sen kom "Hans" och höstregnen

Förväntade framtida förändringar i Sveriges klimat

SMHI

- Fortsatt stor variabilitet i vårt väder och skillnader mellan varma/kalla eller blöta/torra år
- Förskjutning av klimatzoner
 - ✓ Längre och varmare växtsäsong
 - ✓ Kortare och mildare vintersäsong med mindre snö
- Mer nederbörd och större risk för översvämningar
- Ökad risk för kraftiga skyfall (troligen också hagel och åska)
- Större risk för torka
- Större skillnader mellan "vått" och "torrt"
- **Visar på behov av klimatanpassning !**



Mer information

SMHI Rapport Klimatologi 64, 2022

<https://www.smhi.se/publikationer/>

Nationella expertrådet för klimatanpassning 2022

<https://klimatanpassningsradet.se/>

