A stylized topographic map of Sweden is shown on the left side of the slide. It features several concentric contour lines representing elevation, with a central area that is more densely outlined, possibly indicating a specific region or the location of the event.

VATTENDAG BORLÄNGE 20 SEP 2023 ANNA EKLUND

# **KLIMATFÖRÄNDRINGAR I SVERIGE OCH I DALÄLVEN**

1. Allmänt om klimatförändringar
2. Historiskt klimat i Sverige och Dalälven
3. Framtida klimat i Sverige och Dalälven

A decorative graphic on the left side of the slide consists of several thin, grey, wavy lines that resemble a stylized map or topographic contour lines, extending from the top left towards the center.

# **1. Allmänt om klimatförändring**



Översikt Klimat



Framtidens klimat



Klimatet då och nu



Stigande havsnivåer



Klimatanpassa samhället



IPCC



Utbildning



## Klimat – statistik, forskning och vägledning

SMHI samlar kunskap, bedriver forskning och utvecklar tjänster inom klimatområdet. Här hittar du information om hur och varför klimatet förändras, hur det påverkar världen och hur vi kan anpassa oss till klimatförändringen.

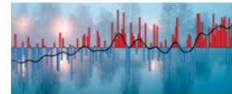
### ETT KLIMAT I FÖRÄNDRING



#### Varför förändras klimatet?

Det står klart att klimatet håller på att förändras. Långa mätserier visar tydligt både temperatur- och nederbördsförändringar redan idag.

[Kunskapsbanken: Varför förändras klimatet?](#)



#### Klimatet då och nu

Hur var vädret förra året? Eller förra månaden? Här finns sammanställningar av vädret och tillstånden i sjöar, vattendrag och havet – i Sverige och globalt.

[Klimatet då och nu](#)



#### Åtta korta fakta

Kortfattad fakta om klimatförändringen, baserat på SMHI:s vetenskapligt grundade kunskap och forskning samt IPCC:s kunskapsammansättningar.

[Vad händer med klimatet?](#)  
[Här får du baskunskap.](#)



#### Framtidens klimat

Hur förändras klimatet i Sverige, i Europa och i världen? Här finns kartor, diagram och analyser.

[Framtidens klimat – så påverkas vi](#)

### FÖRDJUPNING OCH VÄGLEDNING

#### Klimatanpassa samhället

För att nå ett hållbart samhälle krävs anpassning till klimatförändringar. Ta del av

#### Kontaktpunkt för IPCC

FNs klimatpanel (IPCC) utvärderar det vetenskapliga kunskapsläget inom klimatområdet. SMHI är

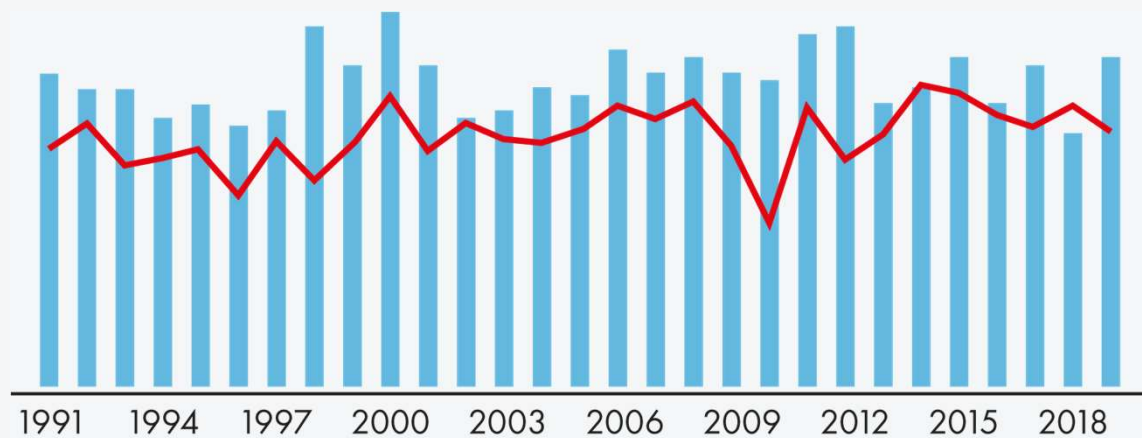
#### Podd: Klimatforskarna

Första serien i SMHI-podden. I tio avsnitt delar SMHI:s klimatforskare och experter med sig av kunskap

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



# Väder eller klimat?



# Väder eller klimat?



Översvämningar Gävle, augusti 2021



Lytton, Kanada: Värmerekord 49,6°C, juli 2021

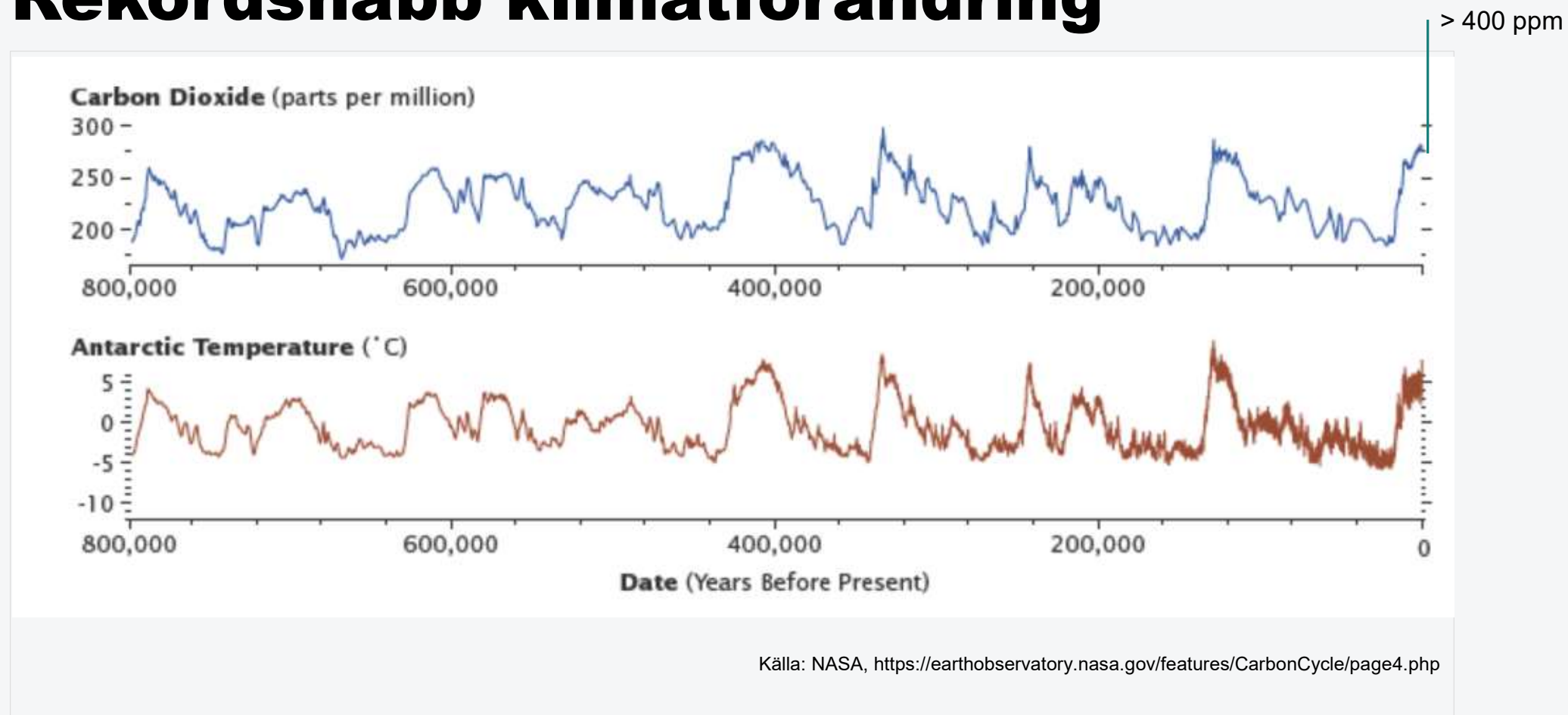
# Extremväder kopplas till klimatförändringen – ett exempel

- Staden Lytton i västra Kanada upplevde en extrem värmebölja sommaren 2021, med ett nytt kanadensiskt temperaturrekord på 49,6 grader.
- Genom "weather attribution" kan klimatforskning nu koppla enskilda väderhändelser till klimatförändringen.
- Värmeböljan över västra Kanada hade varit omöjlig utan nuvarande klimatförändring.





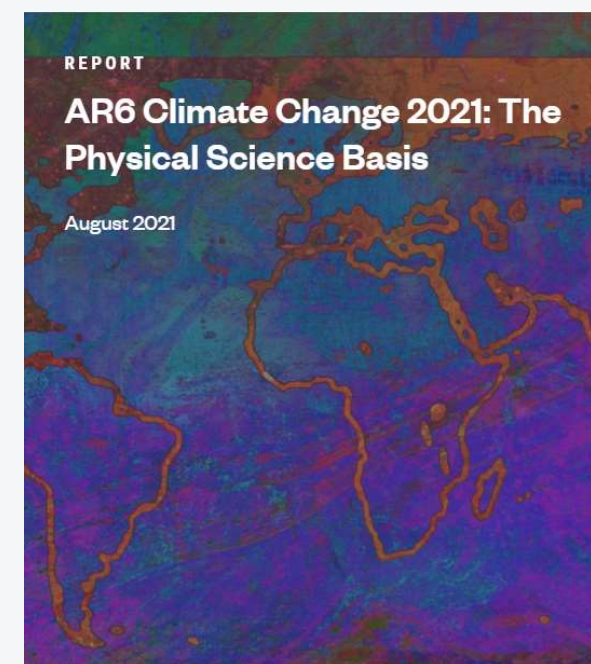
# Rekordsnabb klimatförändring





# FN:s klimatpanel IPCC om klimatet

- Det är **otvetydigt** att mänsklig påverkan har värmt upp atmosfär, hav och land. Omfattande och snabba förändringar har skett. Den senaste tidens omfattning på förändringar i klimatsystemet i sin helhet och klimatets nuvarande tillstånd **saknar motstycke** tusentals år tillbaka i tiden.
- Många av förändringarna – framför allt de som gäller haven, istäcken och havsnivån – är **oåterkalleliga**.
- Temperaturen kommer **fortsätta stiga** åtminstone till seklets mitt, oavsett utsläppsscenario. 1,5 och 2 graders global uppvärmning kommer passeras under 2000-talet om inte **stora utsläppsminskningar** genomförs under de kommande årtiondena.

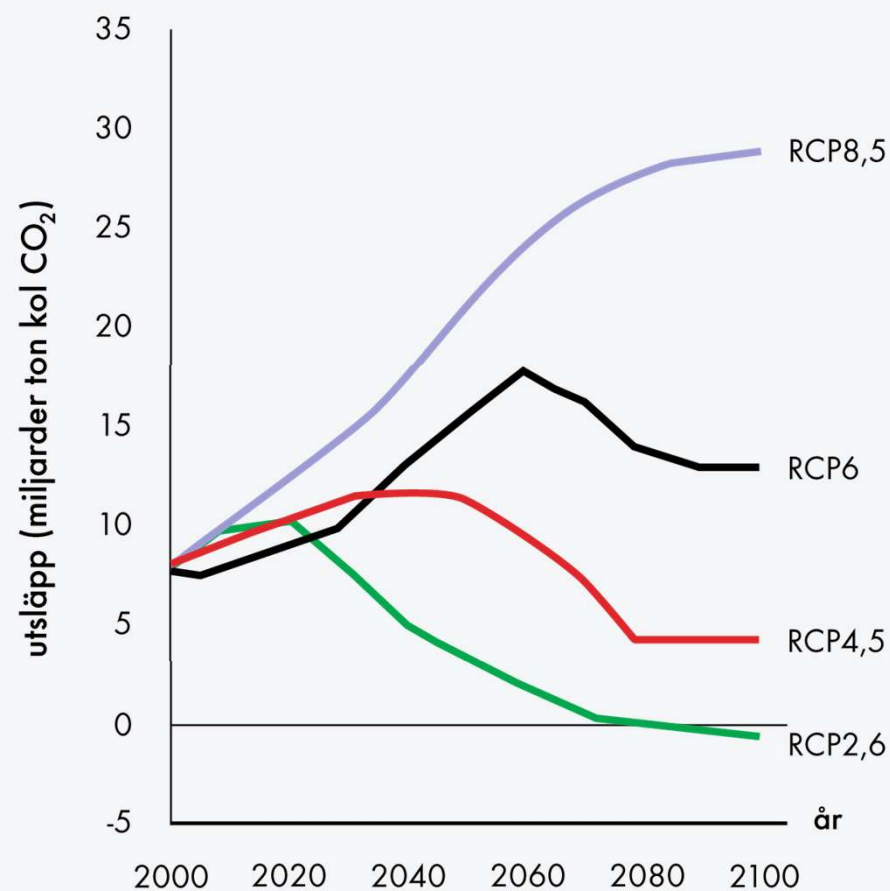


FN:s klimatpanel IPCC släppte sin rapport om den naturvetenskapliga grunden i augusti 2021.

# Samhällsutvecklingen avgörande

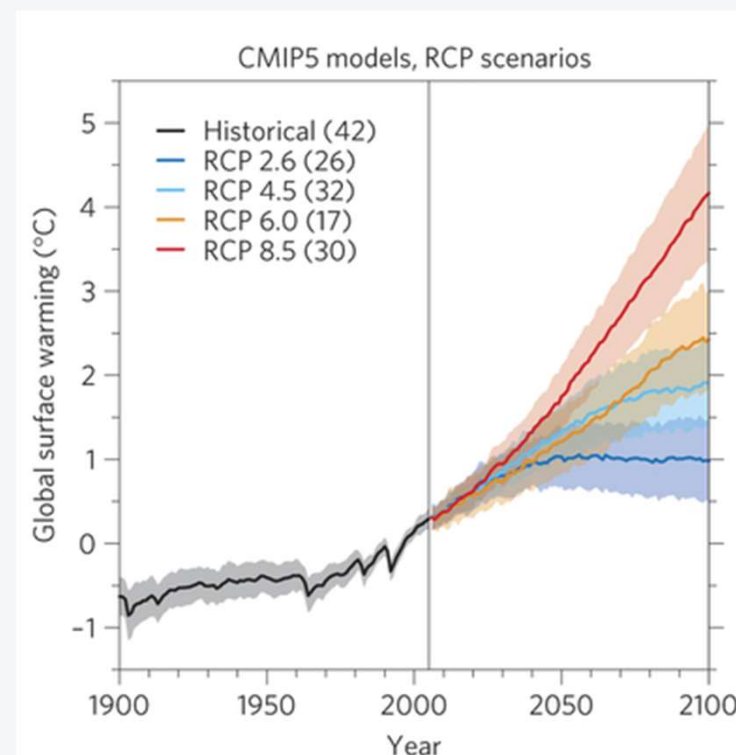
Klimatscenarierna syftar till att ge information om klimatförändringarna vid olika halter av växthusgaser i atmosfären.

Enhet: W/m<sup>2</sup>



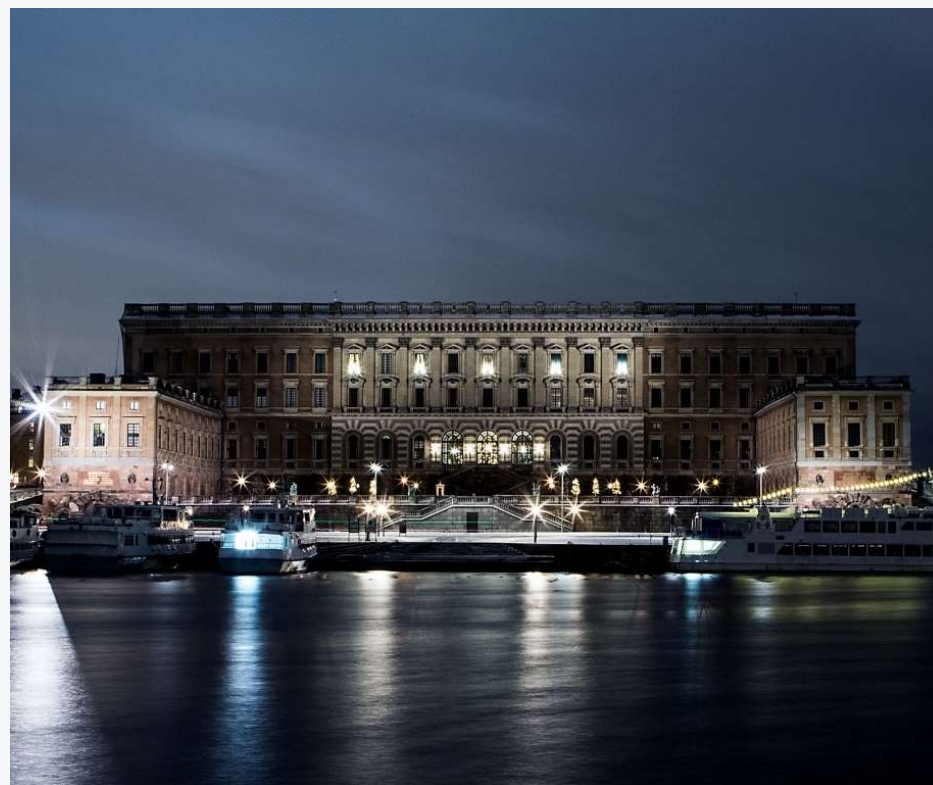
# Tidshorisont

- RCP-scenarierna ger lika uppvärmning fram till mitten av seklet
- Effekterna av de val vi gör idag tydliggörs först i slutet av seklet
- Tidshorisonten är avgörande för resultatet



# Klimatanpassning – att anpassa till nutidens och framtida klimat

- Nödvärdigt komplement till minskning av utsläpp.
- Minskar samhällets sårbarhet.
- Behöver göras i hela samhällsplaneringen.
- Högre uppvärmning = större behov av anpassning.



A stylized topographic map of Sweden is shown on the left side of the slide, rendered in thin grey lines. It depicts the country's coastline and major geographical features like the Baltic Sea and the Gulf of Bothnia.

## **2. Historiskt klimat i Sverige**

- Översikt Klimat 
- Framtidens klimat 
- Klimatet då och nu 
- Klimatet då och nu
- Hur var vädret?
- Månadens väder och vatten i Sverige
- Månadens väder i världen
- Årets väder
- Årets vatten
- Klimatindikatorer - klimatets observerade utveckling 
- Översikt klimatindikatorer

## Klimatindikatorer - klimatets utveckling i Sverige

Uppdaterad 20 maj 2022 Publicerad 28 mars 2011

SMHI har övervakat väder och vatten under mer än 100 år. Denna guldgruva av observationer visar tydligt att klimatet förändras redan idag. Med klimatindikatorerna kan ni följa hur till exempel medeltemperatur, havsnivå och antal dagar med snötäcke varierat över tid samt om det går att urskilja en trend i utvecklingen.

### Vad är en klimatindikator?

En klimatindikator presenterar en parameter som följs under lång tid. Det kan vara medeltemperatur, vegetationsperiodens längd, solinstrålning, antal dagar med snötäcke, vinterns största snödjup, vårfloed, havsis, havsvattenstånd, geostrofisk vind, nederbörd och extrem nederbörd.

Många av våra klimatindikatorer presenteras som avvikelser från referensnormalperioden 1961-1990. Detta är inte den senaste normalperioden men när det gäller långsiktiga klimatstudier finns internationella rekommendationer att fortsatt använda 1961-1990 som referens.

### Hur används de?

#### KLIMATINDIKATORER

- [Temperatur](#)
- [Snö](#)
- [Extrem nederbörd](#)
- [Nederbörd](#)
- [Maximal isutbredning](#)
- [Havsnivå](#)
- [Solinstrålning](#)
- [Geostrofisk vind](#)
- [Vegetationsperiodens längd](#)
- [Vårflodens startdatum](#)

## KLIMAT, VATTENTILLGÅNG OCH HÖGA FLÖDEN I SVERIGE 1860–2020

RAPPORT 2022:902



 Energiforsk

<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikatorer-1.7050>

<https://energiforsk.se/media/31889/klimat-vattentillgang-och-hoga-floden-i-sverige-1860-2020-energiforskrappport-2022-902.pdf>

# Meteorologiska observationer

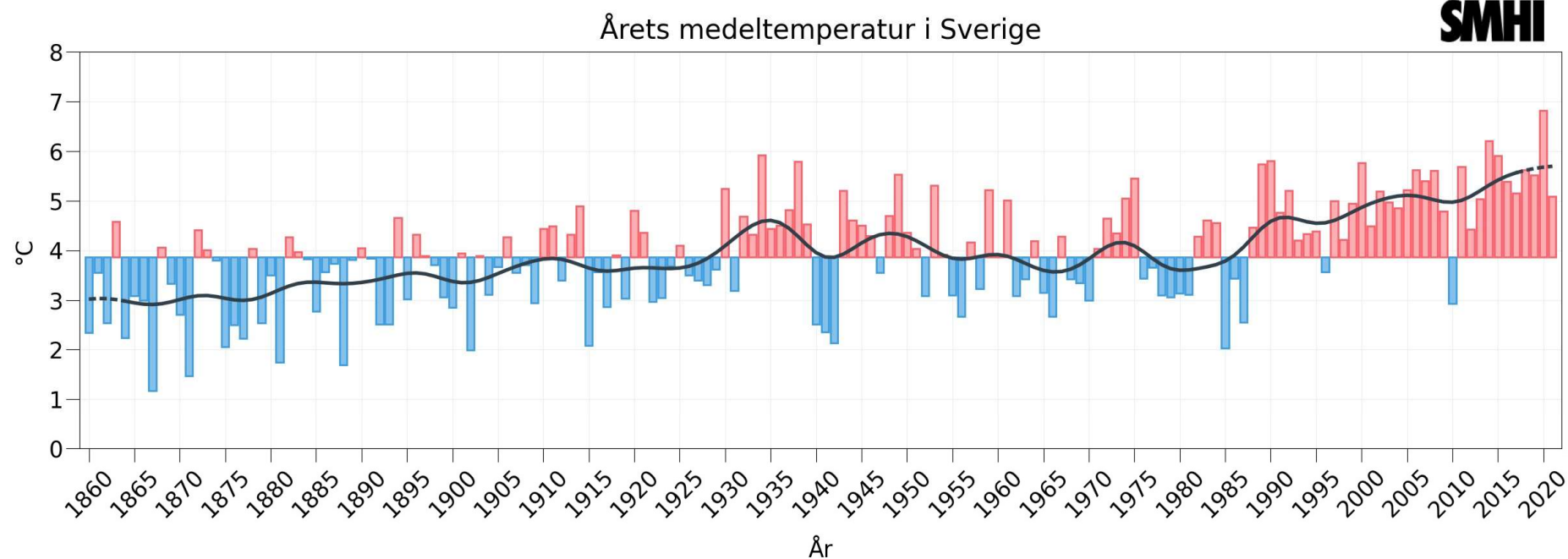


Statistik för väderobservationer 1860-2021

Medelvärden av ett stor antal tidsserier

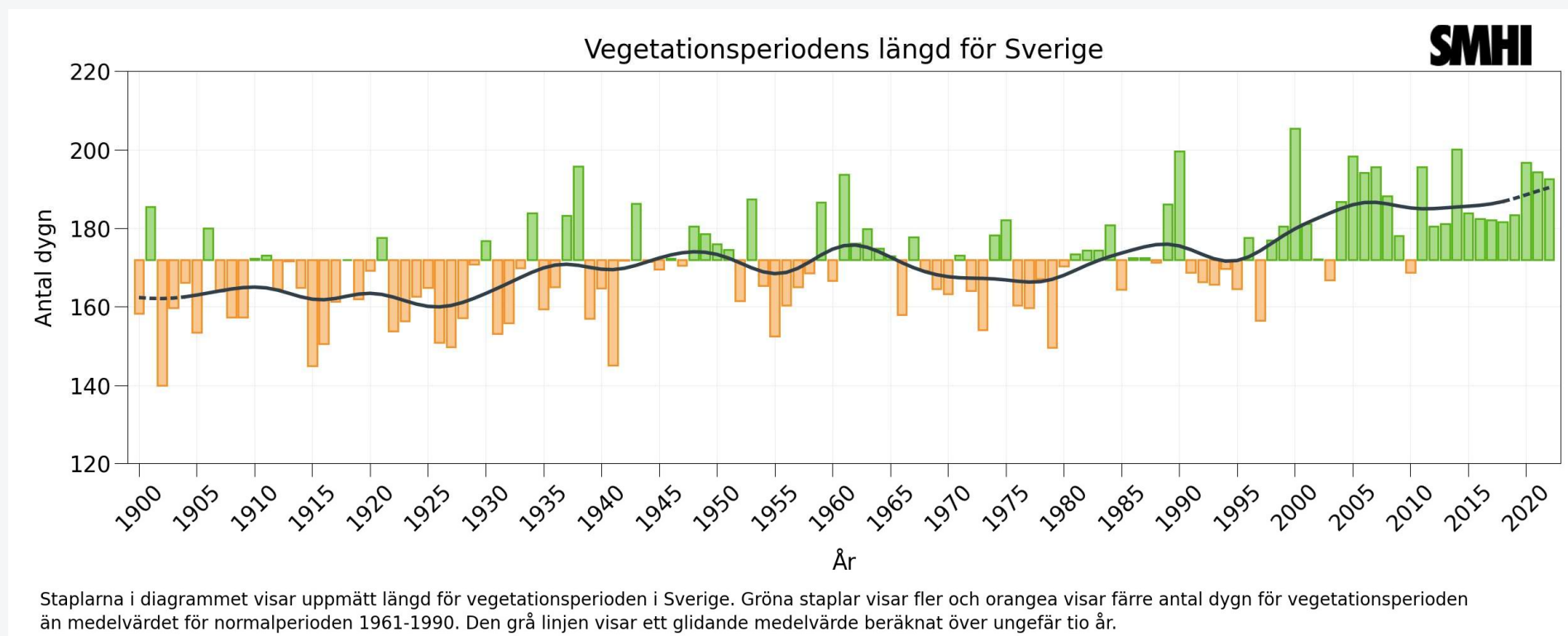


# Temperatur

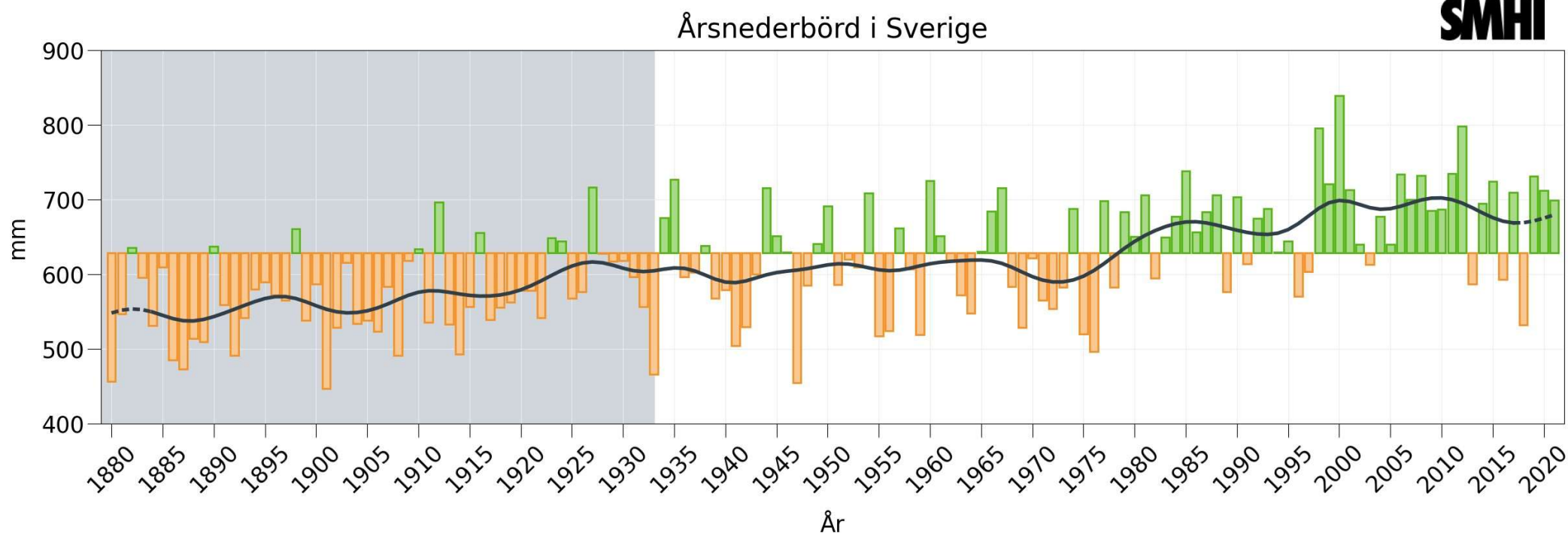


Staplarna i diagrammet visar medeltemperaturen per år. Röda staplar visar högre och blå visar lägre temperaturer än medelvärdet för normalperioden 1961-1990. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år.

# Vegetationsperiod

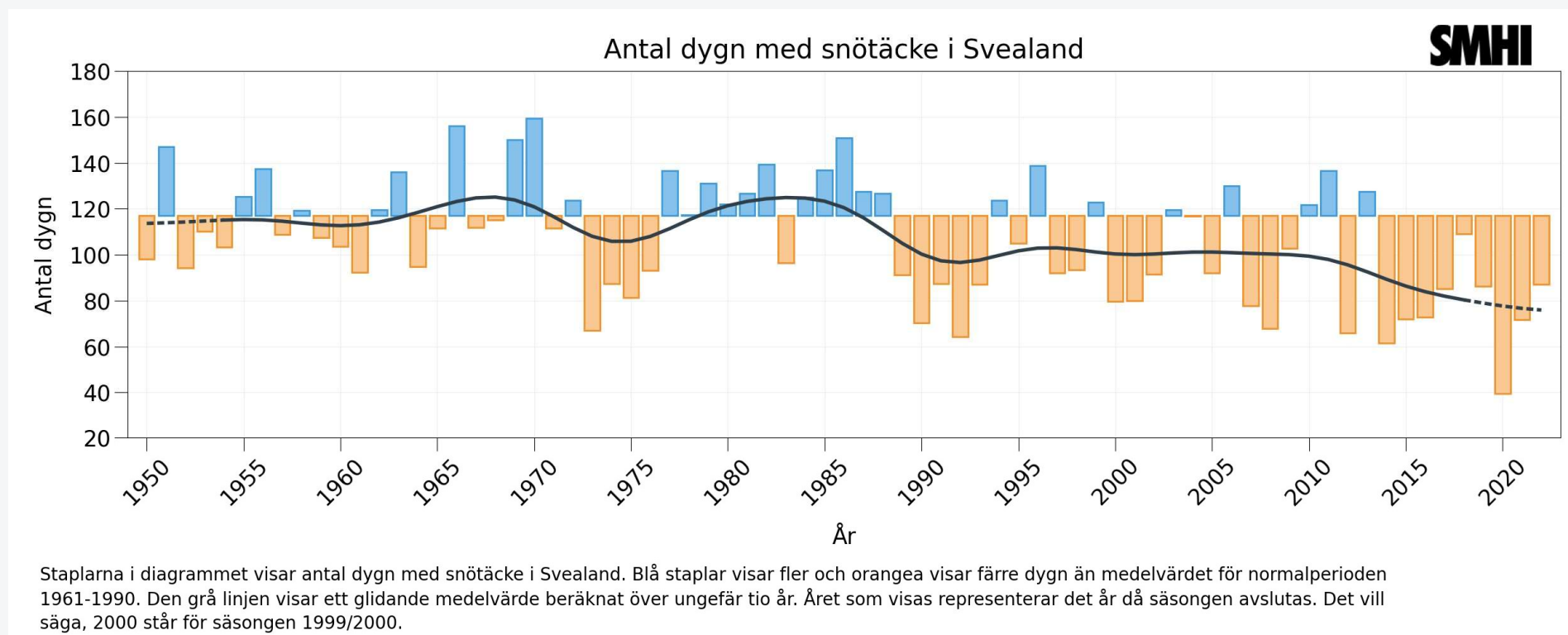


# Årsnederbörd

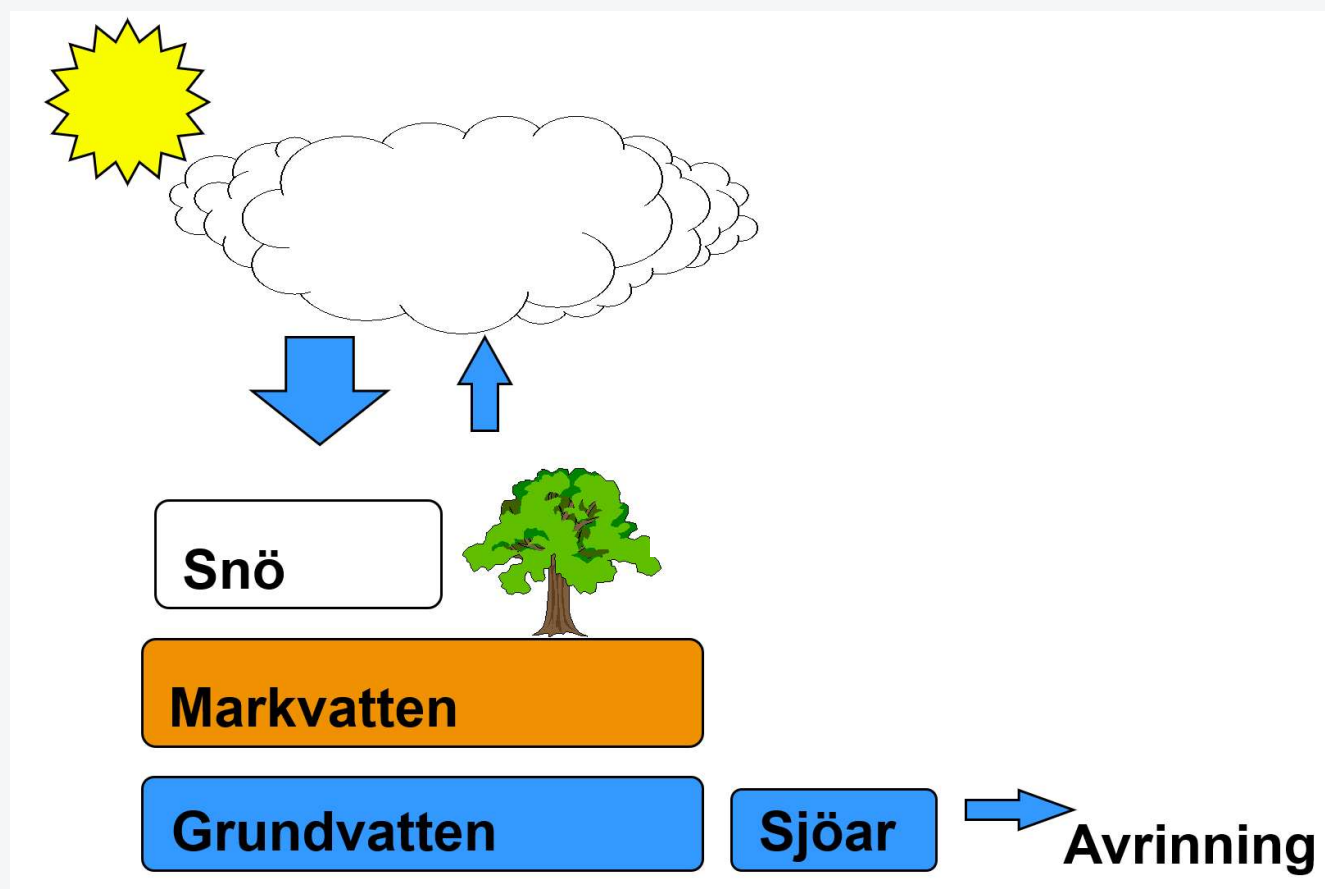


Staplarna i diagrammet visar summerad nederbörd per år. Gröna staplar visar högre och orangea visar lägre nederbörd än medelvärdet för normalperioden 1961-1990. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år. Observationer innan år 1933 anses ha lägre tillförlitlighet än senare observationer. Detta markeras med en grå skuggning i diagrammet. Det bör iakttas försiktighet vid eventuella klimatologiska slutsatser baserat på denna tidsperiod.

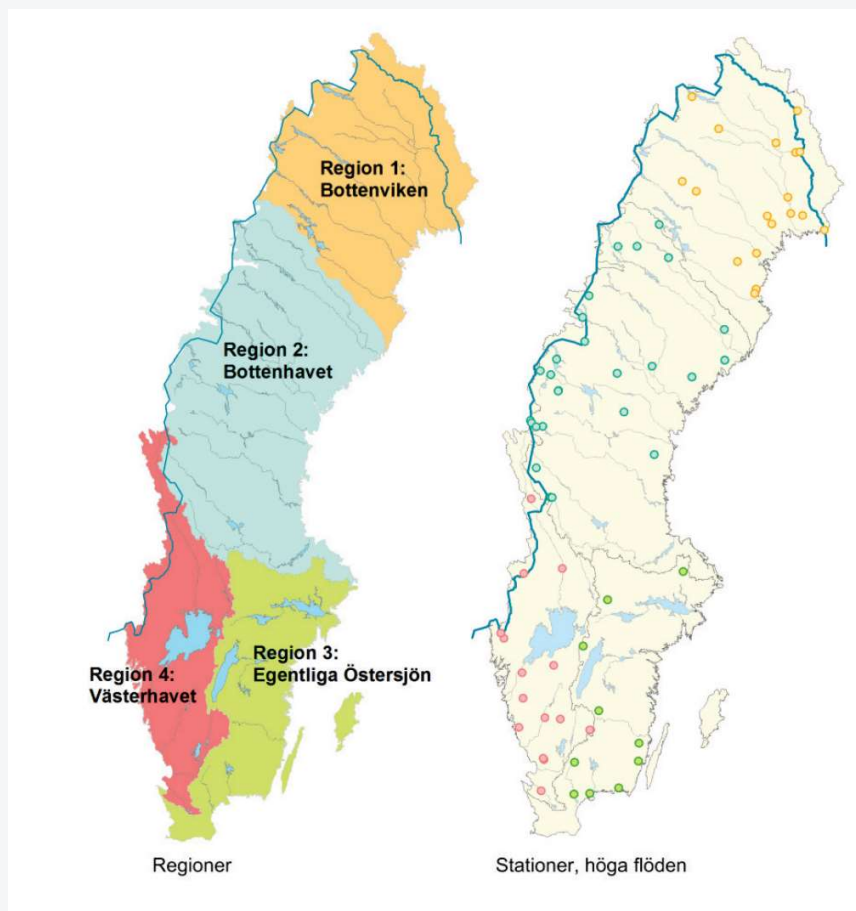
# Snö



# Vattenbalansen



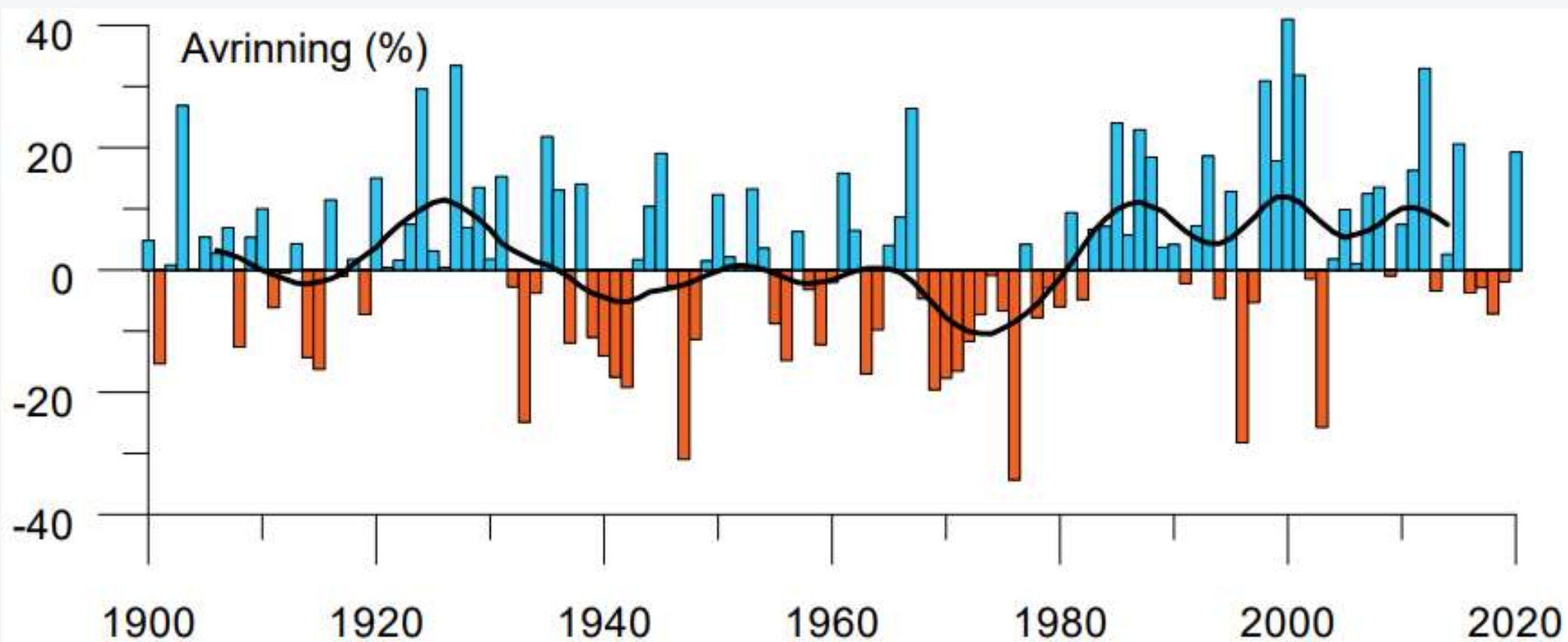
# Observationer vattenflöden



Statistik för observationer 1900-2020

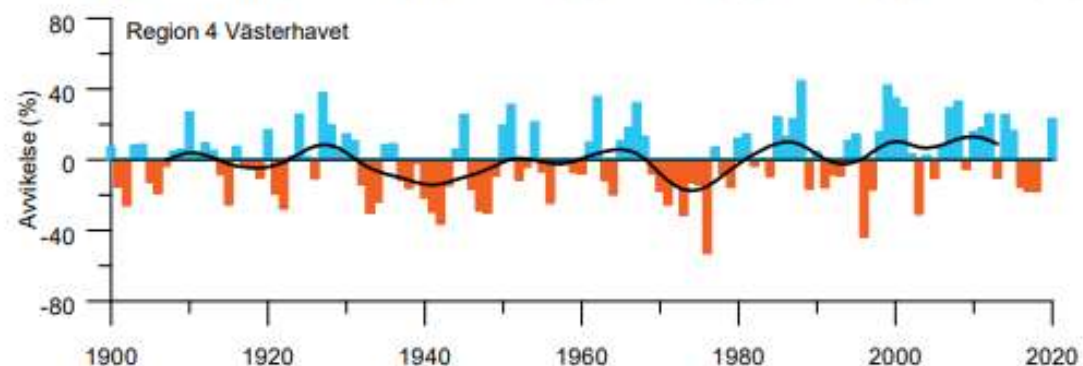
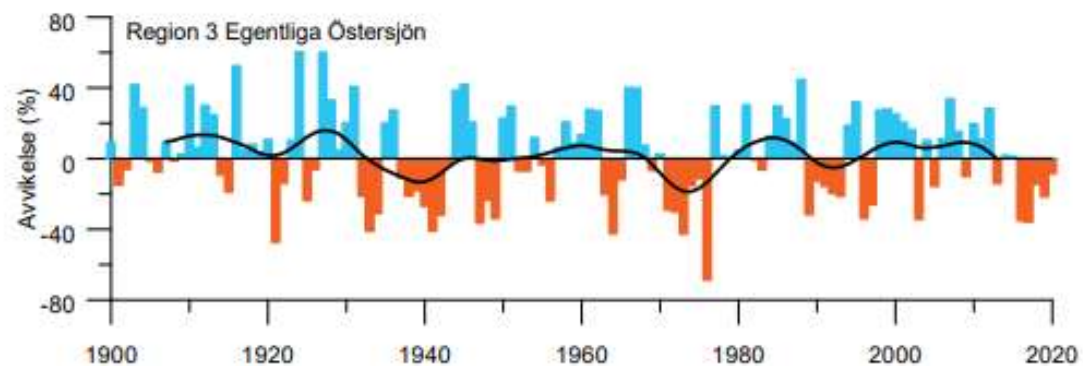
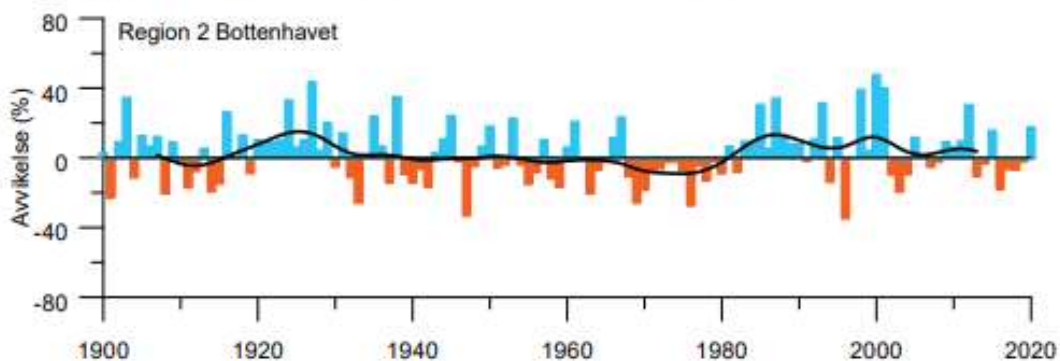
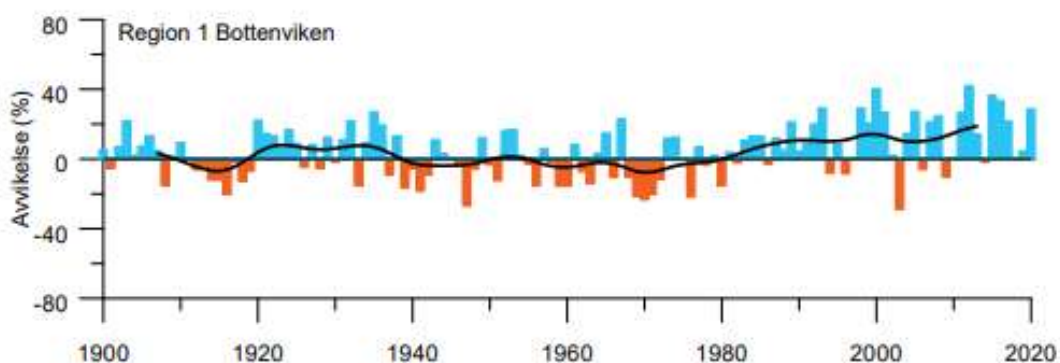
69 mätserier

# Vattenflöden, medel

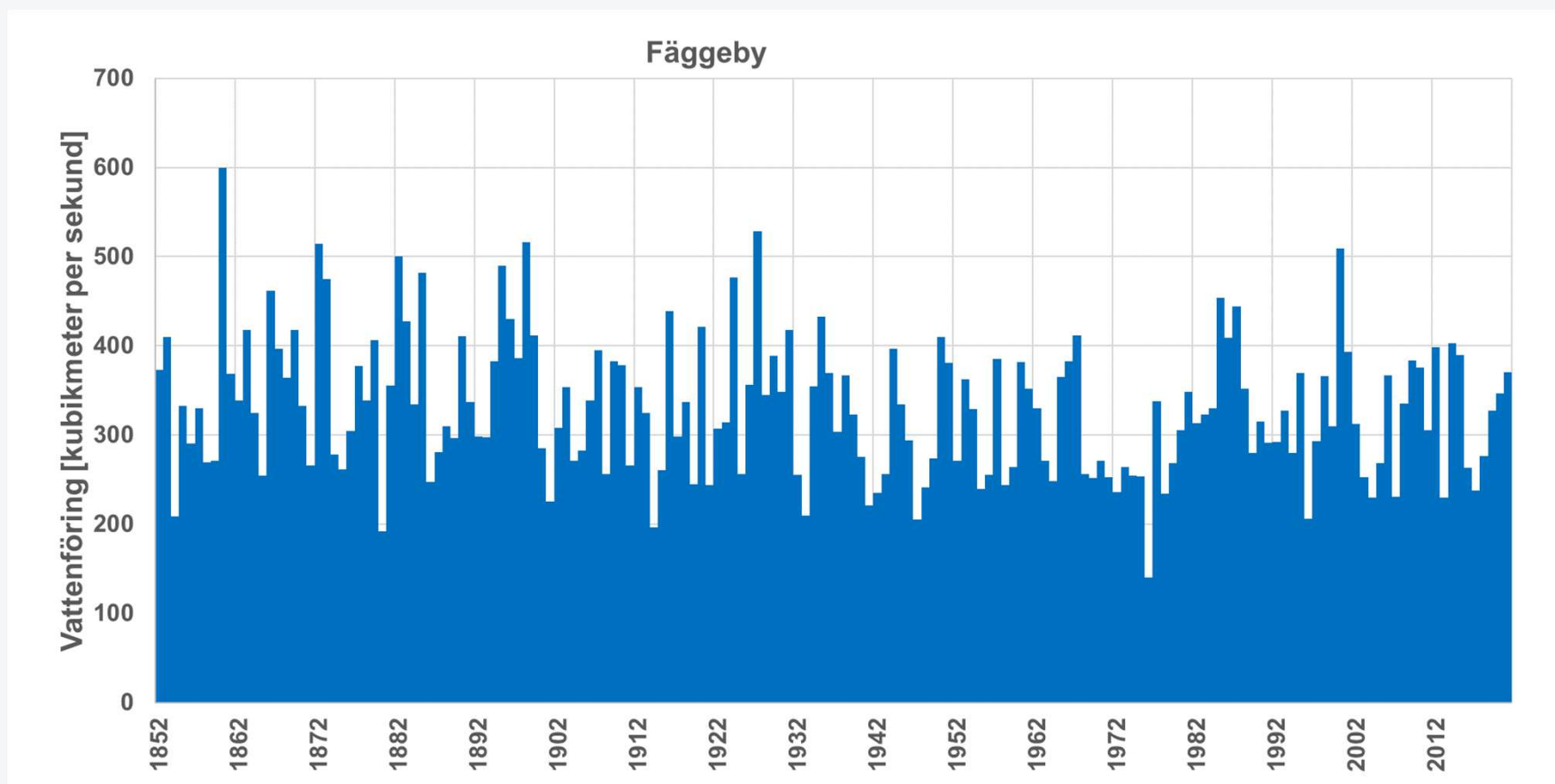




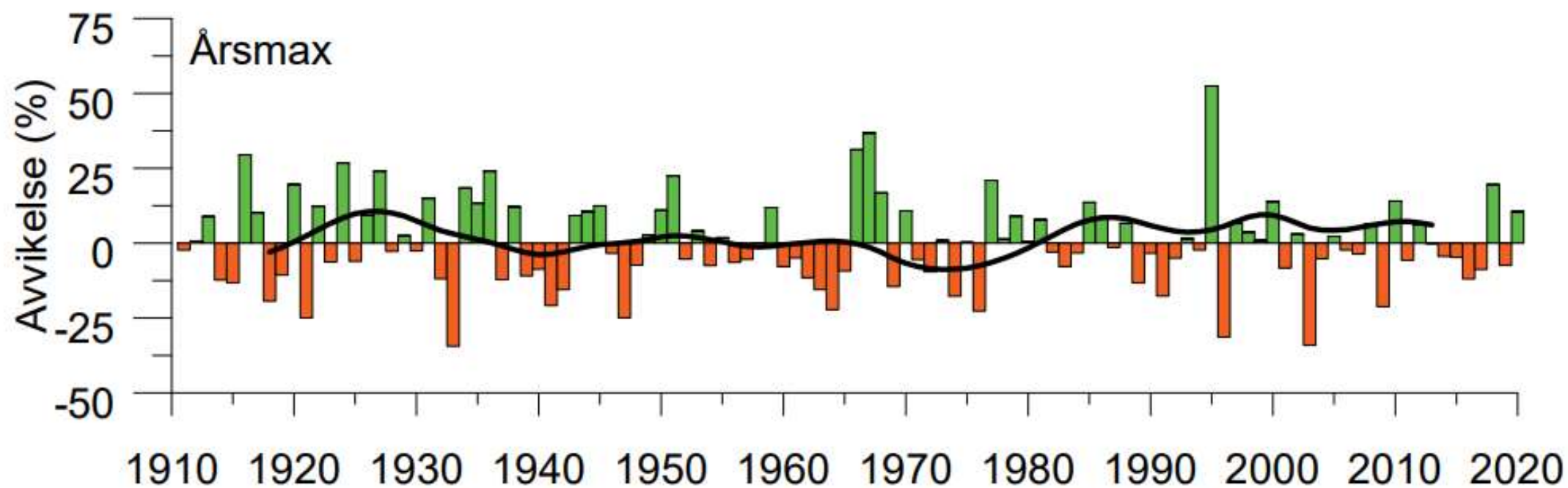
# Vattenflöde medel i regioner



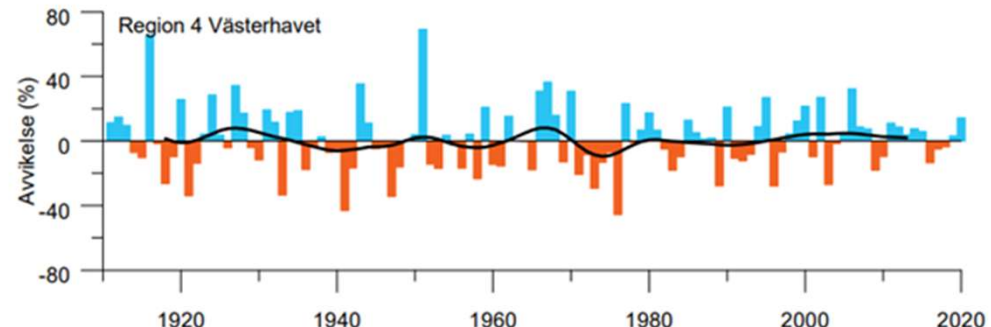
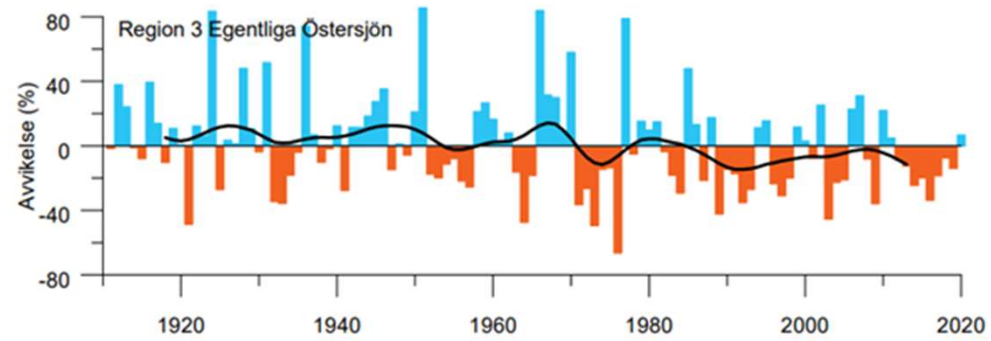
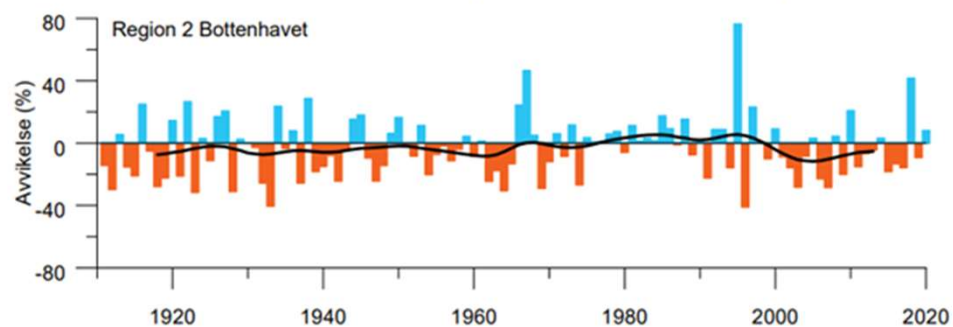
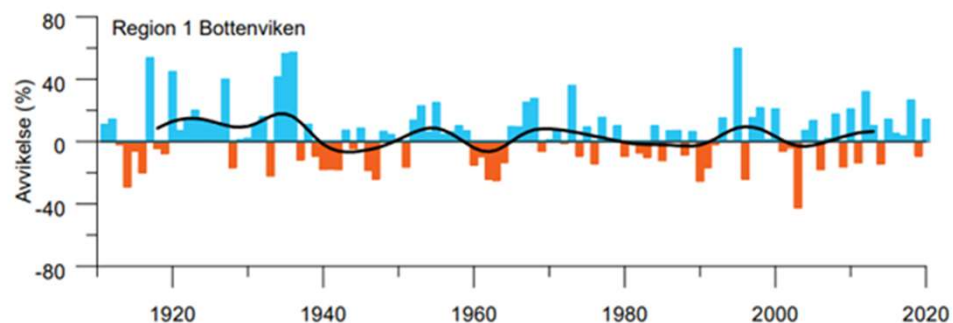
# Årsmedelflöde Fäggeby/Långhag



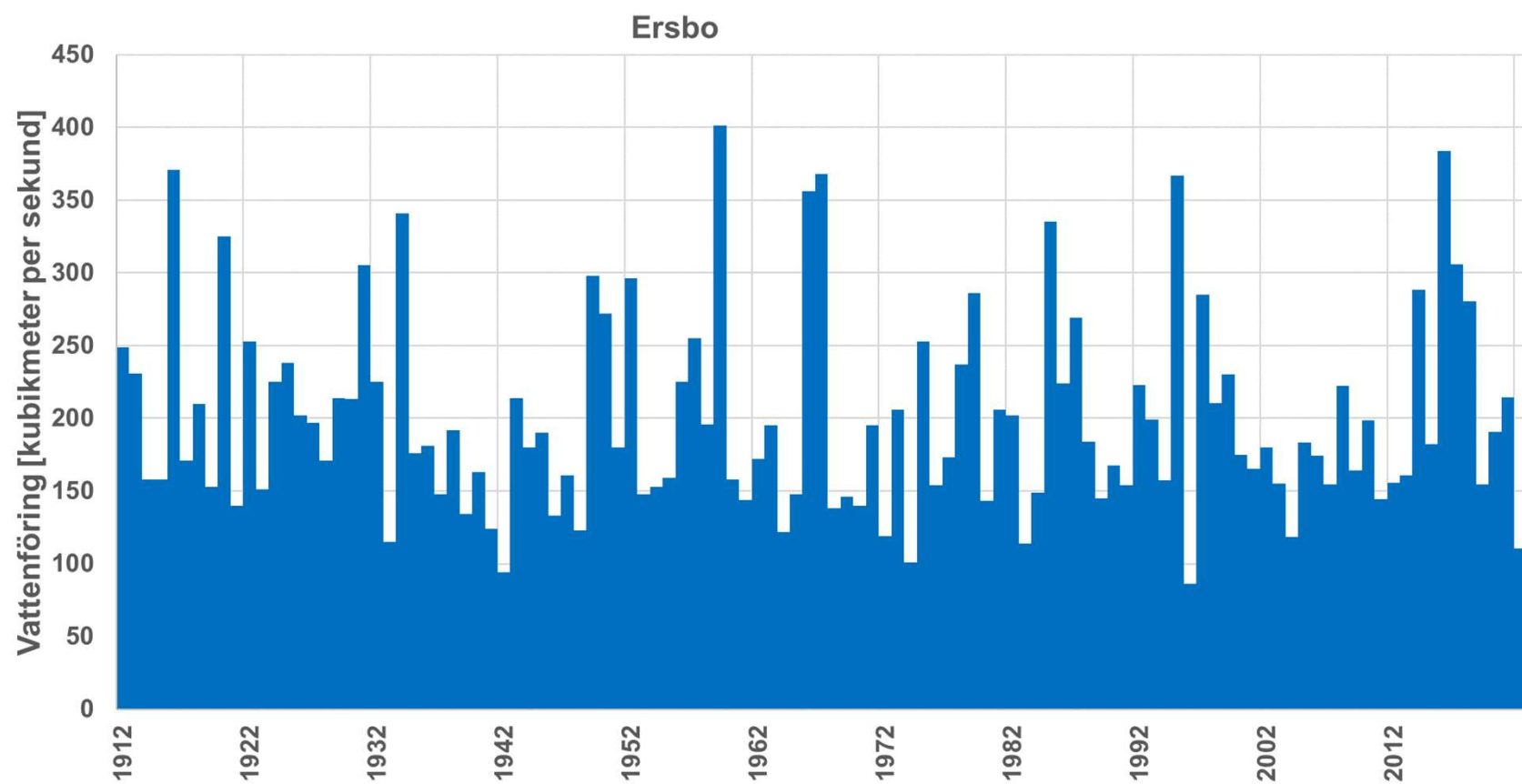
# Höga flöden, Sverige



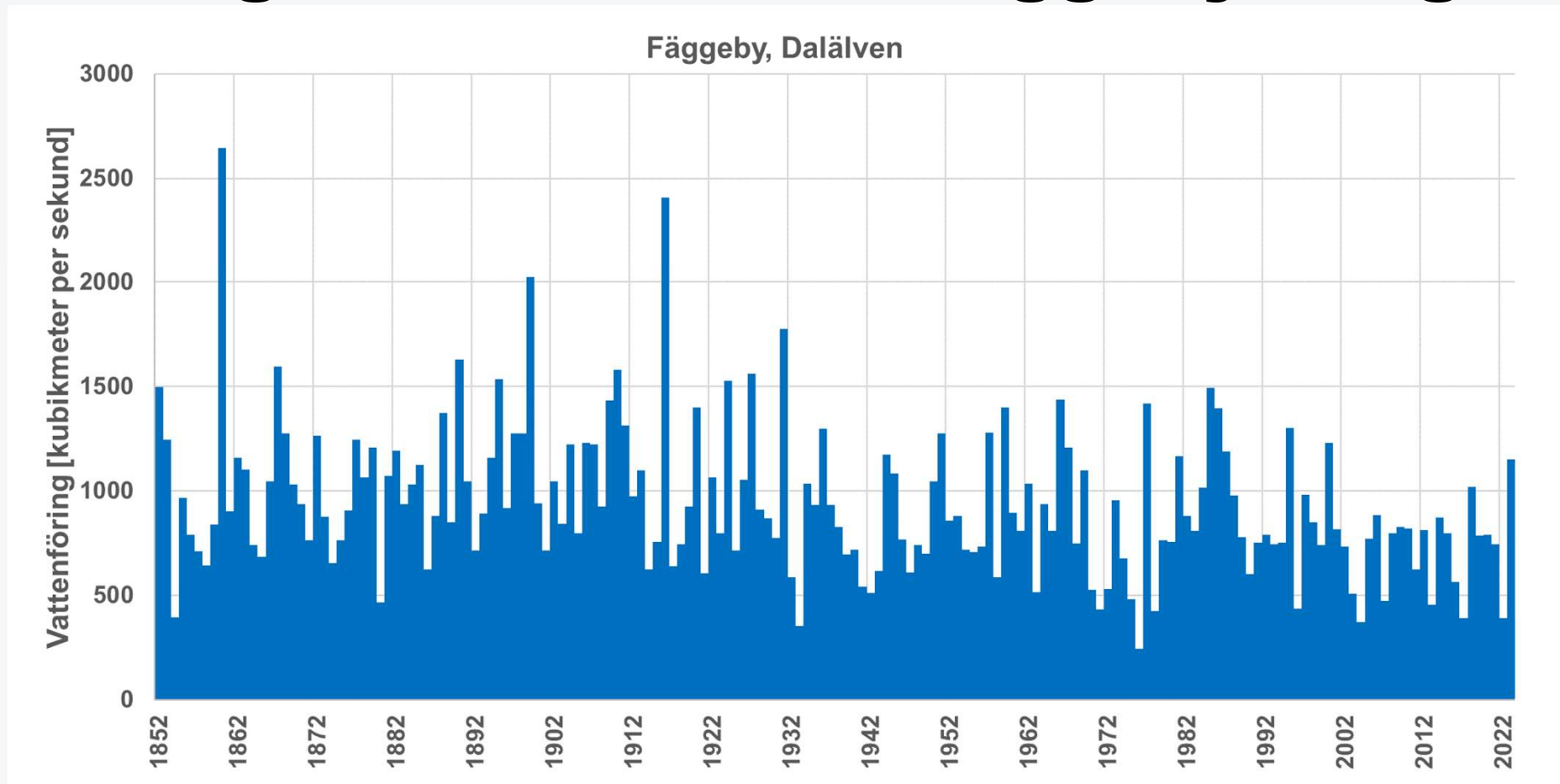
# Höga vattenflöden, regioner



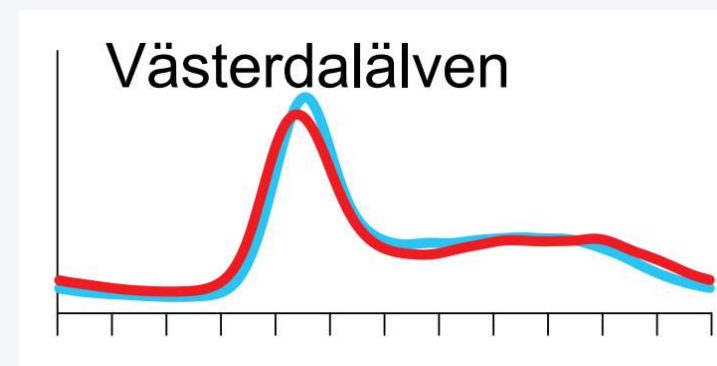
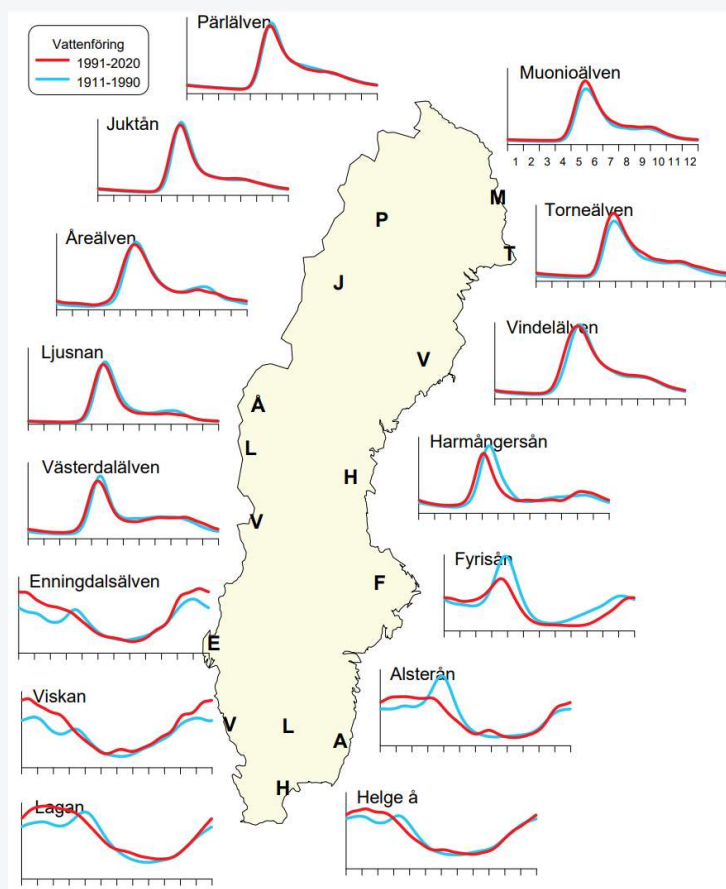
# Årshögsta vattenflöde Ersbo



# Årshögsta vattenflöde Fäggeby/Långhag



# Förändrat vattenflöde under året






## **Sammanfattning observerade förändringar**








- Temperaturen har ökat
- Längre växtperiod
- Vinden har ingen tydlig trend
- Nederbörden har ökat
- Antal dygn med snötäcke har minskat
- Vårfloden inträffar tidigare
- Vattenflöden vintertid har ökat
- Medelflöden och extrema vattenflöden har ingen tydlig trend

A faint, light gray outline of a topographic map is visible on the left side of the slide, showing contour lines and the general shape of the Swedish coastline.

## **3. Framtida klimat i Sverige**




**SMHI** Väder **Klimat** Data Professionella tjänster Kunskapsbanken Forskning 


Start > Klimat > Fördjupad klimatscenariotjänst


Översikt Klimat   
 Framtidens klimat   
 Översikt framtidens klimat  
 Basfakta om klimat  
 Vad händer med klimatet?  
 Enkel klimatscenariotjänst  
**Fördjupad klimatscenariotjänst**  
 Statistik för skyfall  
 Om klimatscenariotjänsten   
 Det här kan du göra i klimatfrågor  
 Vägledning för indikatorer  
 Klimatet då och nu   
 Stigande havsnivåer   
 Klimatanpassa samhället   
 IPCC 


## Fördjupad klimatscenariotjänst


Du som planerar framtidens samhälle behöver ta hänsyn till både långsamma klimatförlopp och extrema väderhändelser. Här finns resultat från SMHI:s klimatforskning. De olika klimatscenerierna presenteras i form av kartor, diagram och nedladdningsbara data tillsammans med en [vägledning](#) som ger stöd för tolkning och användning.


 Meteorologi  Hydrologi  Oceanografi


**Geografiskt område**  
 

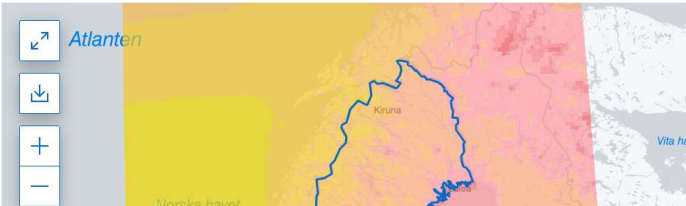
**Klimatindikator**  
 

**Utsläppsscenario**  
 

**Årstid**  
 

**Period**  
 

**Typ av värde**  
 



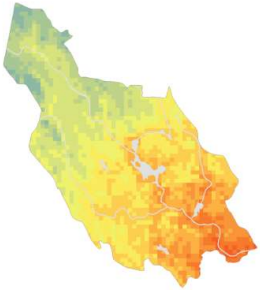
**SMHI**

**SMHI**  
 KLIMATOLOGI Nr 16, 2015

## Framtidsklimat i Dalarnas län

– enligt RCP-scenarier

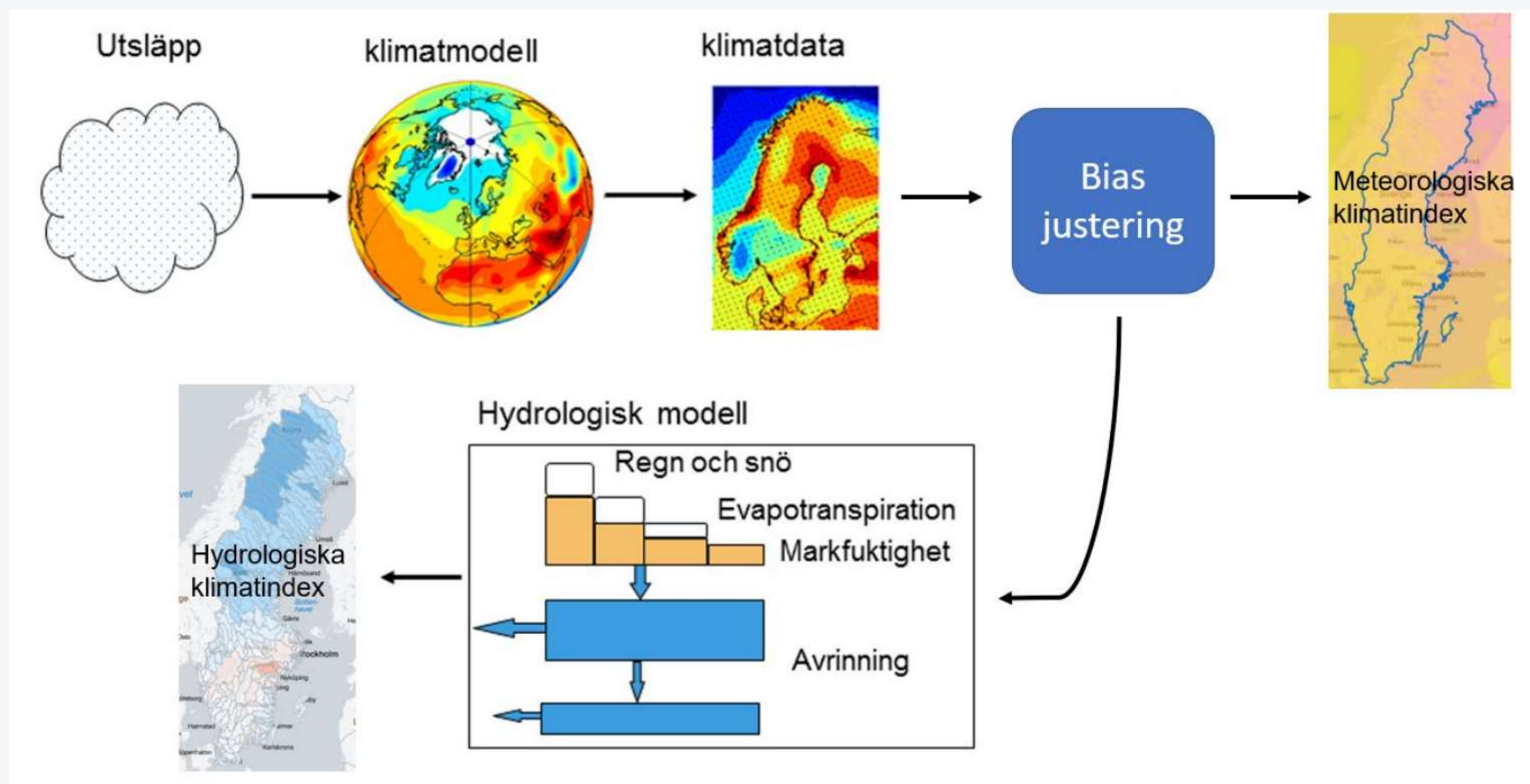
Elin Sjökvist, Gunn Persson, Jenny Axén Mårtensson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson och Håkan Persson



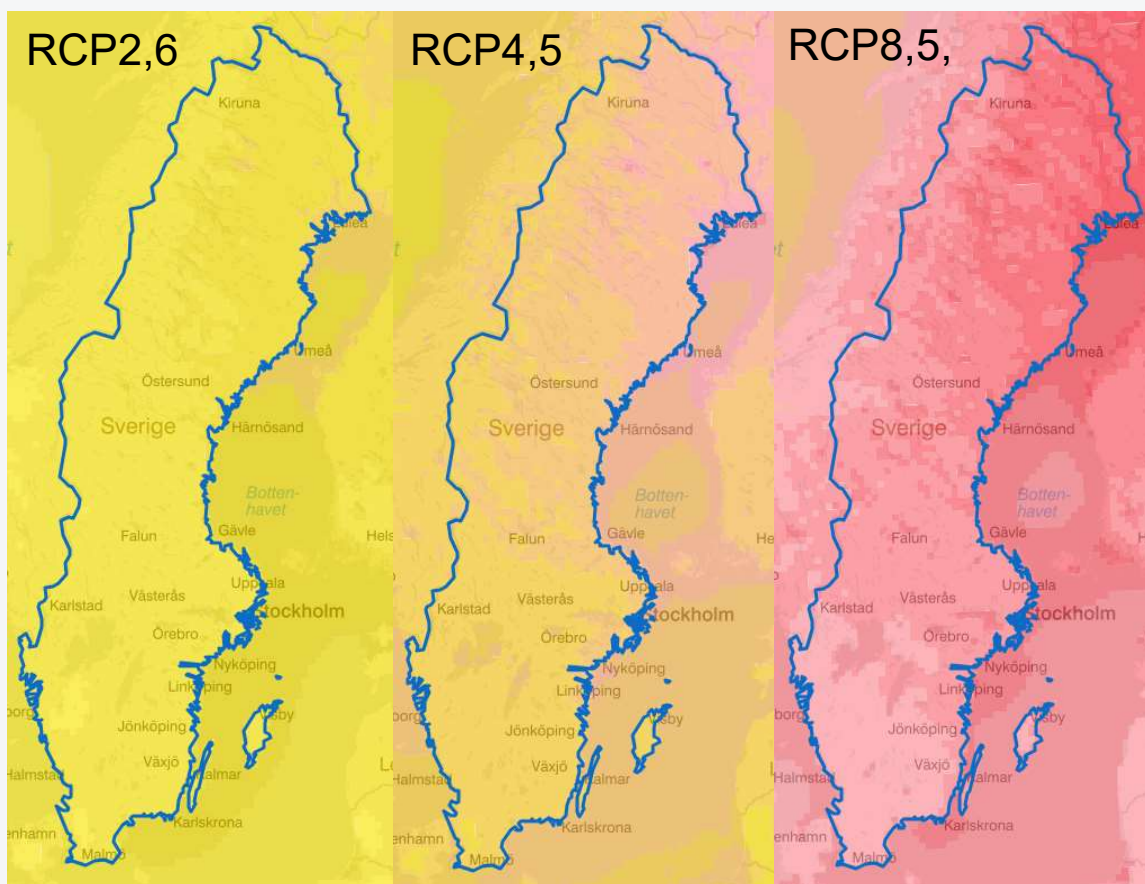
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenerier/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/framtidsklimat-i-sveriges-lan-enligt-rcp-scenarier-1.95384>

# Beräkningar



# Förändrad temperatur till slutet av seklet



1971 – 2000 jämfört med 2071 – 2100

RCP2,6 – Minskade utsläpp

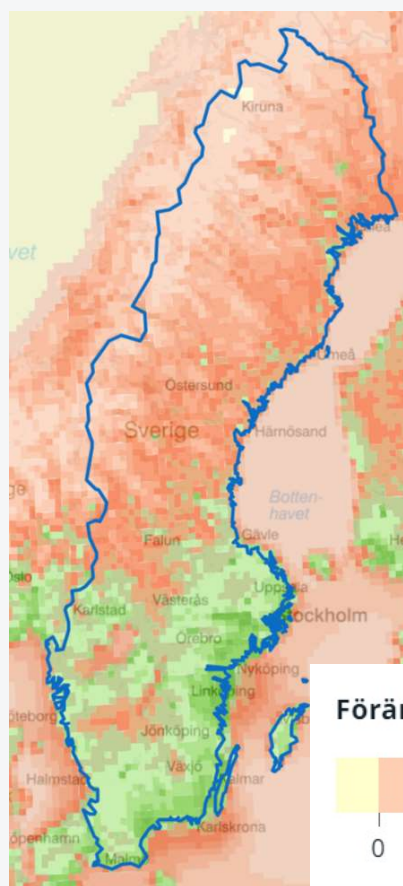
RCP4,5 – Först ökade utsläpp, sedan minskade utsläpp

RCP8,5 – Ökade utsläpp

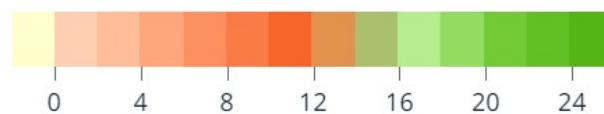
Förändring av temperatur (°C)



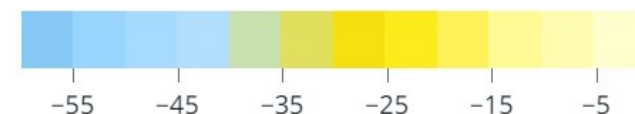
# Varma och kalla dygn RCP4,5 slutet av seklet



Förändring av högsommardygn (dygn)



Förändring av kalla dygn (dygn)





# Vegetationsperiod RCP4,5 slutet av seklet





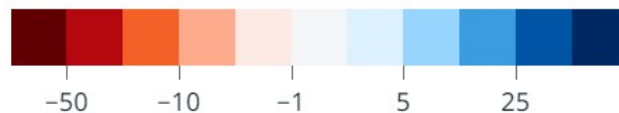
# Förändrad nederbörd RCP4,5 slutet av seklet



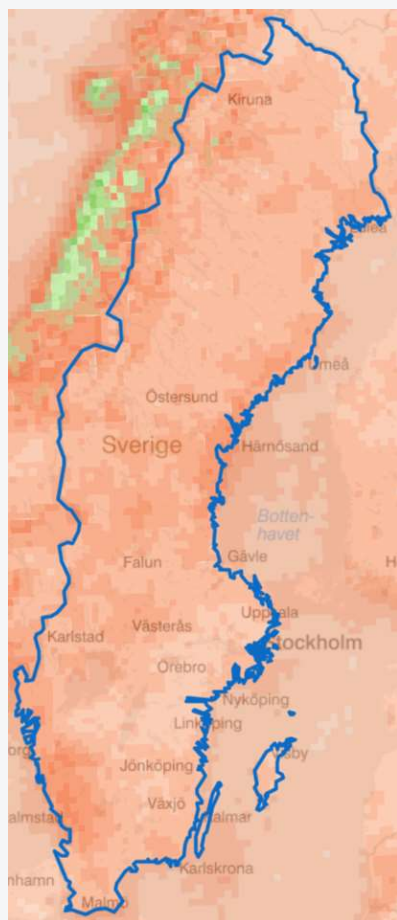
Större nederbördsökning vinter och vår

Mindre nederbördsökning sommar och höst

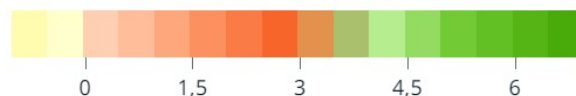
Nederbörd (medel) (%)



# Extrem nederbörd RCP4,5 slutet av seklet

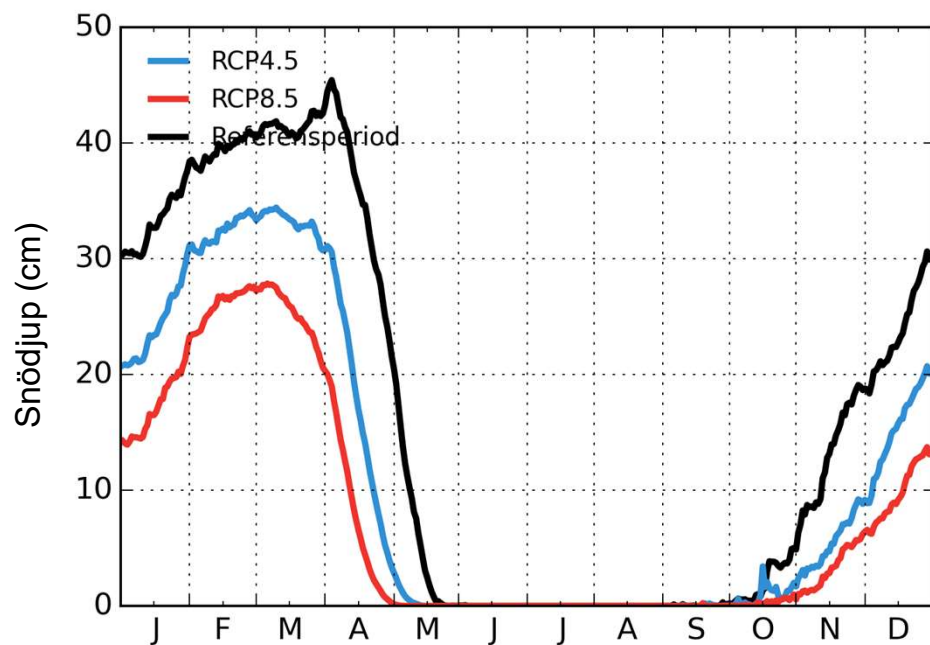


Förändring av dygn med extrem nederb. (dygn)

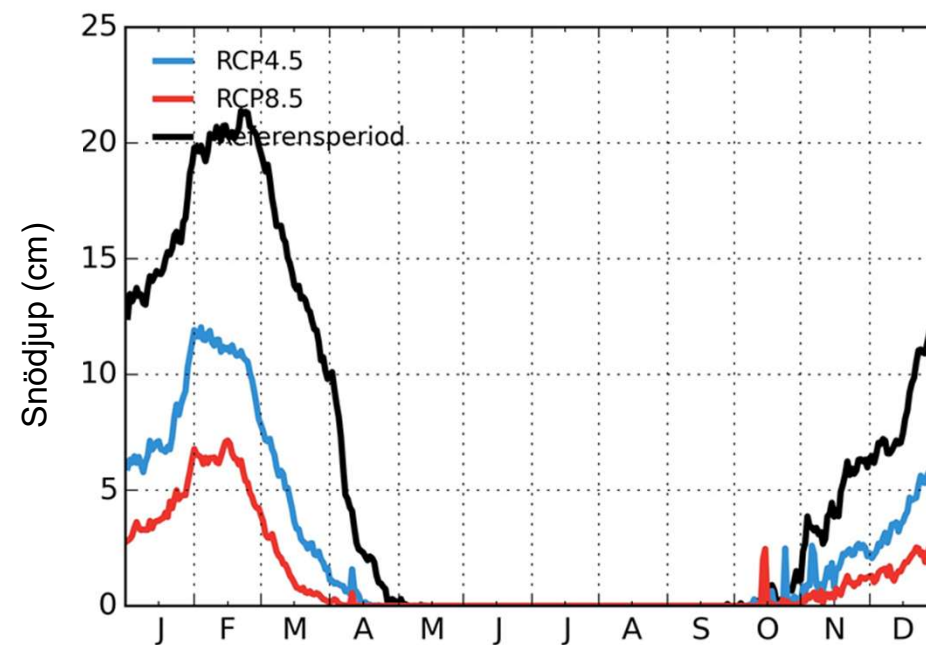


# Snödjup slutet av seklet

Idre



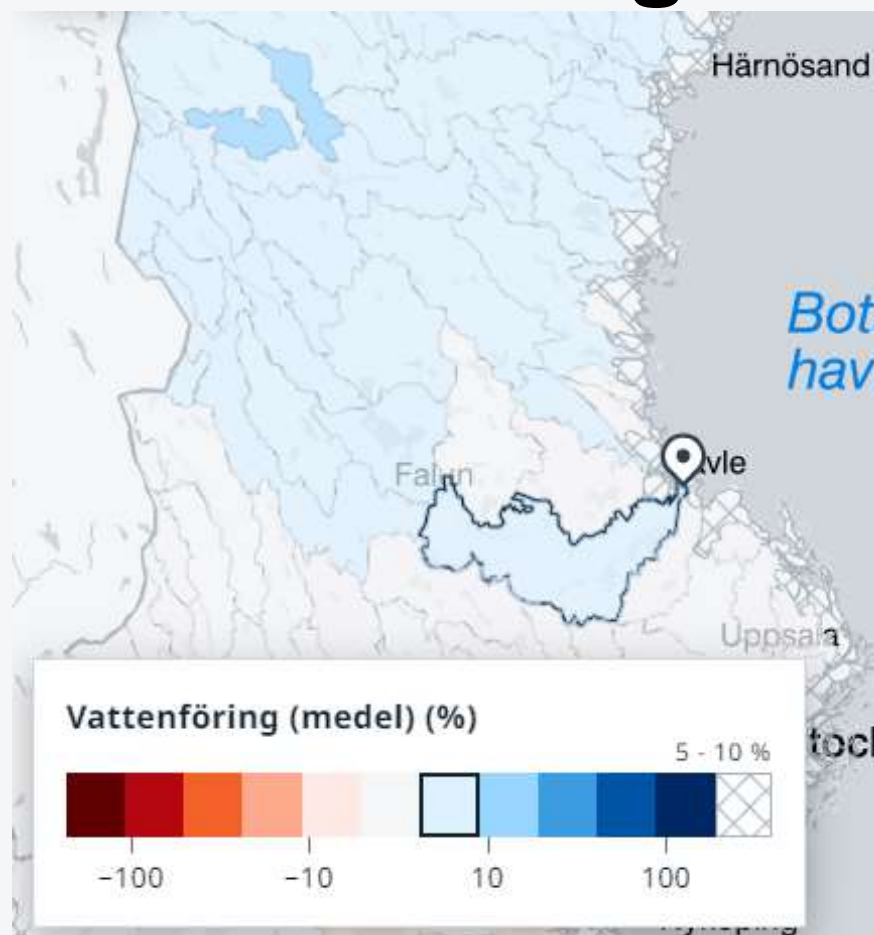
Mora



# Förändrad markfuktighet RCP4,5 slutet av seklet

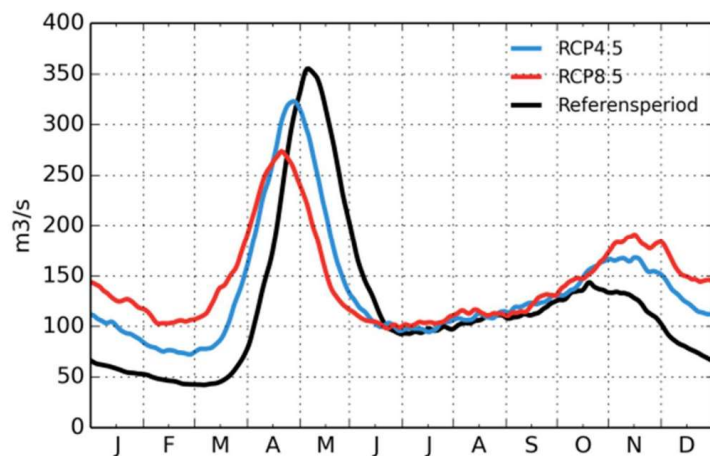


# Förändring i medelvattenföring RCP4,5 slutet av seklet

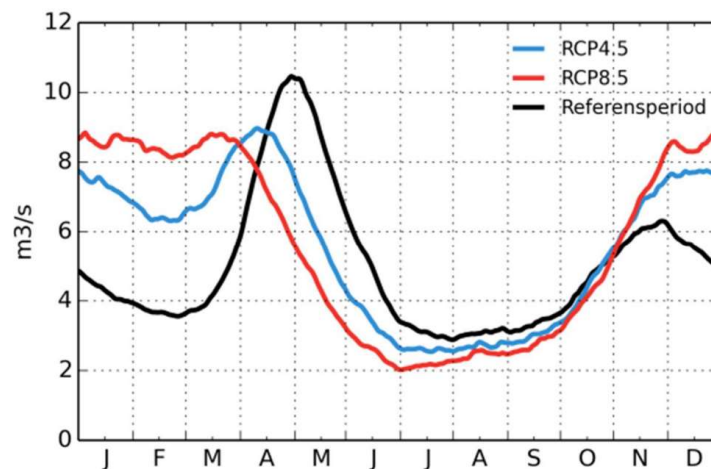


# Vattenflödets förändring under året slutet av seklet

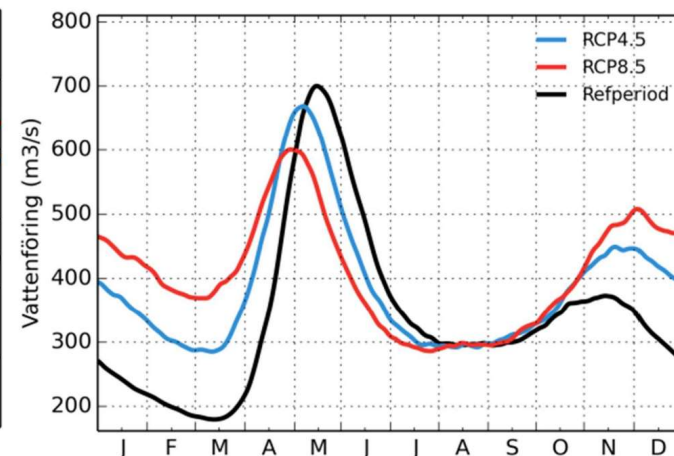
Västerdalälven innan sammanflödet



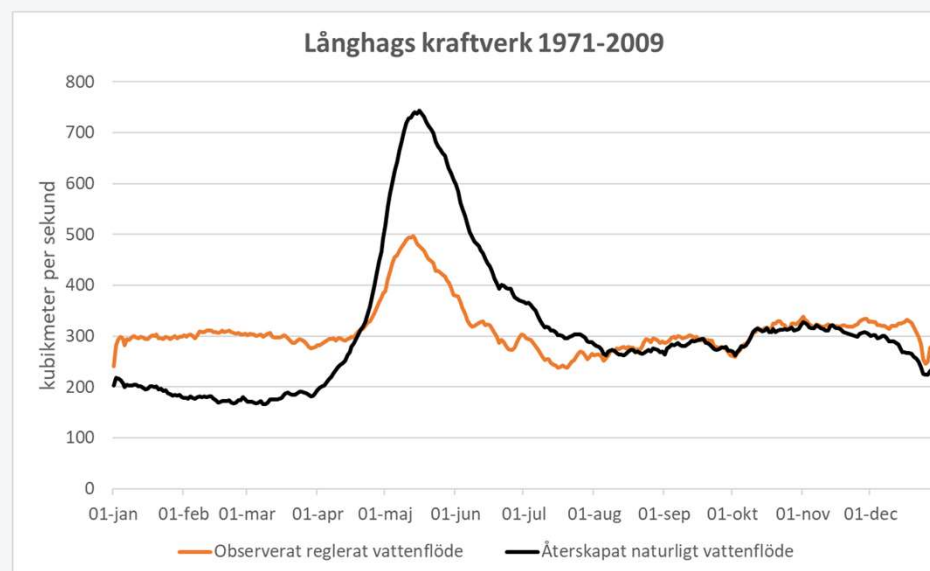
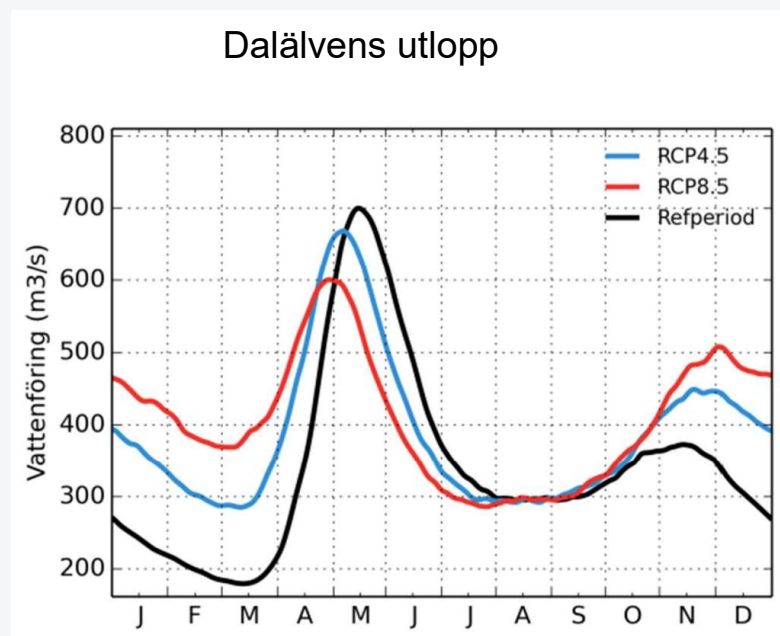
Faluås mynning i Runn



Dalälvens utlopp



# Flödesförändring beroende på klimat och reglering



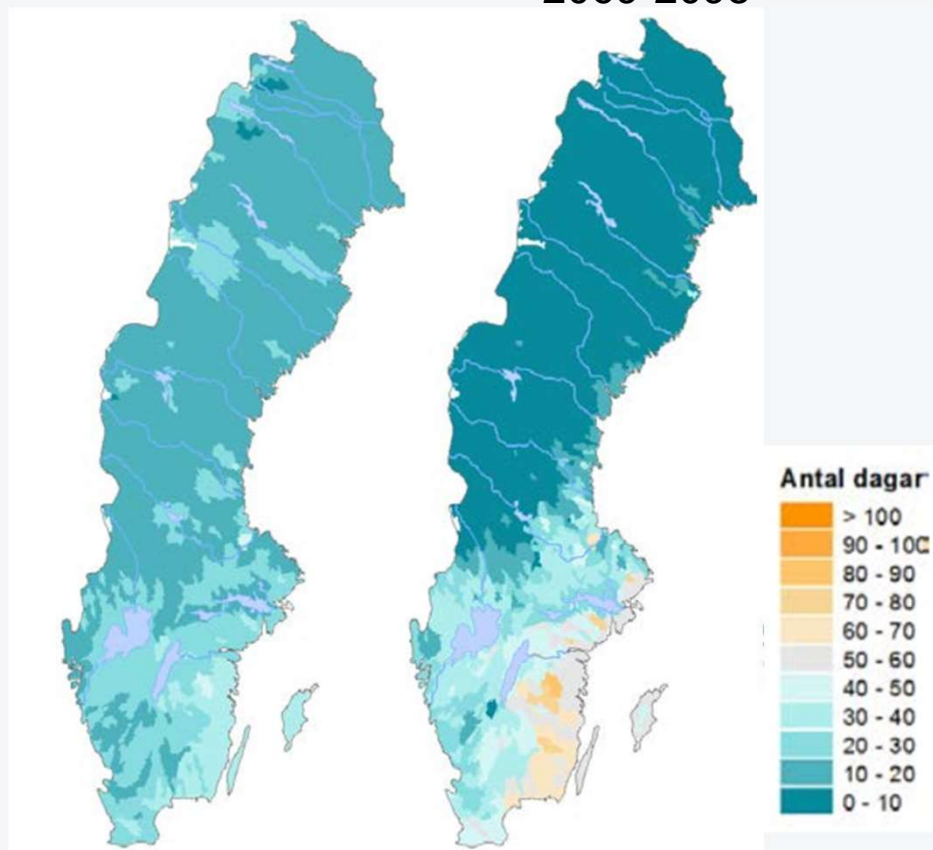
Vattenreglering påverkar vattenflödena mer än klimatet!



# Dagar med låga vattenflöden

1963-1992

RCP4,5  
2069-2098



# Sammanfattning framtida klimat

- Högre temperatur
- Fler högsommardagar, färre kalla dagar
- Längre växtsäsong
- Mer nederbörd, framförallt vintertid
- Mer vanligt med intensiva regn
- Färre dagar med snö

# Sammanfattning framtida klimat Dalälven

- Högre vattenflöden/tillrinning i medeltal
- Tidigare och mindre vårflod
- Högre flöden/tillrinning höst och vinter
- Fler dagar med lågflöden i de östra delarna av Dalälvens avrinningsområde