



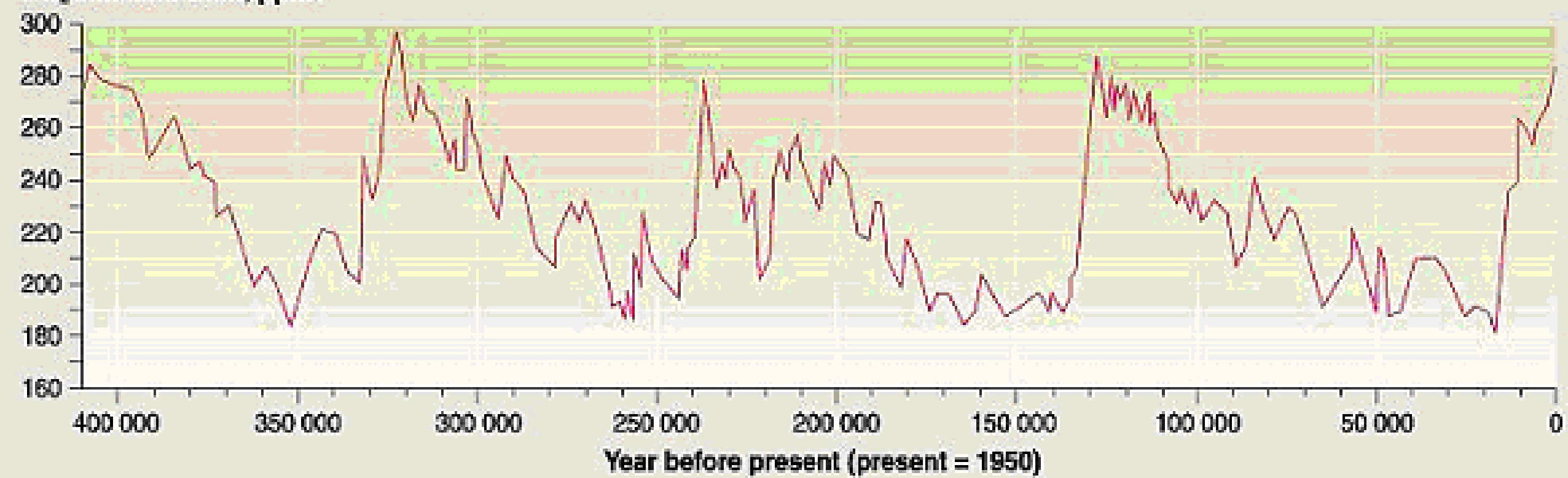
Lars Ljungström
Klimatanpassning
Länsstyrelsen Kalmar

Upplägg

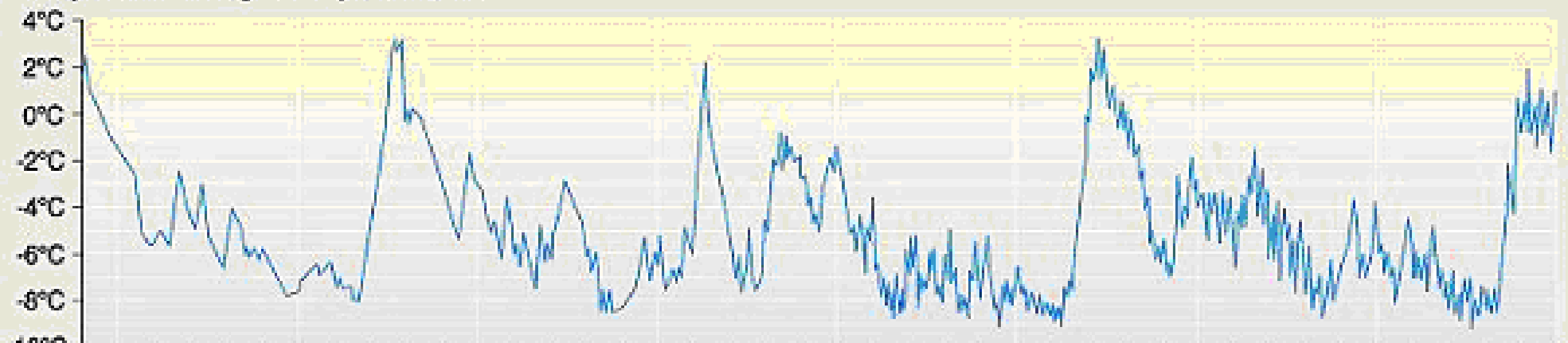
1. Klimatförändringar bakgrund
2. Klimatmodeller
3. Klimatförändringar Kalmar län
4. Öland, Ottenby



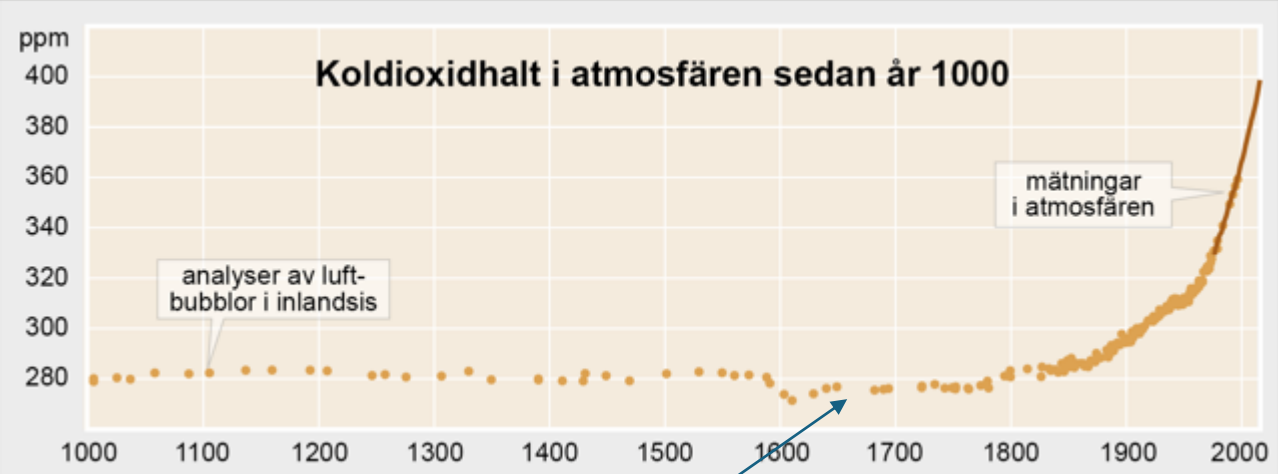
Foto: Jan Videvik



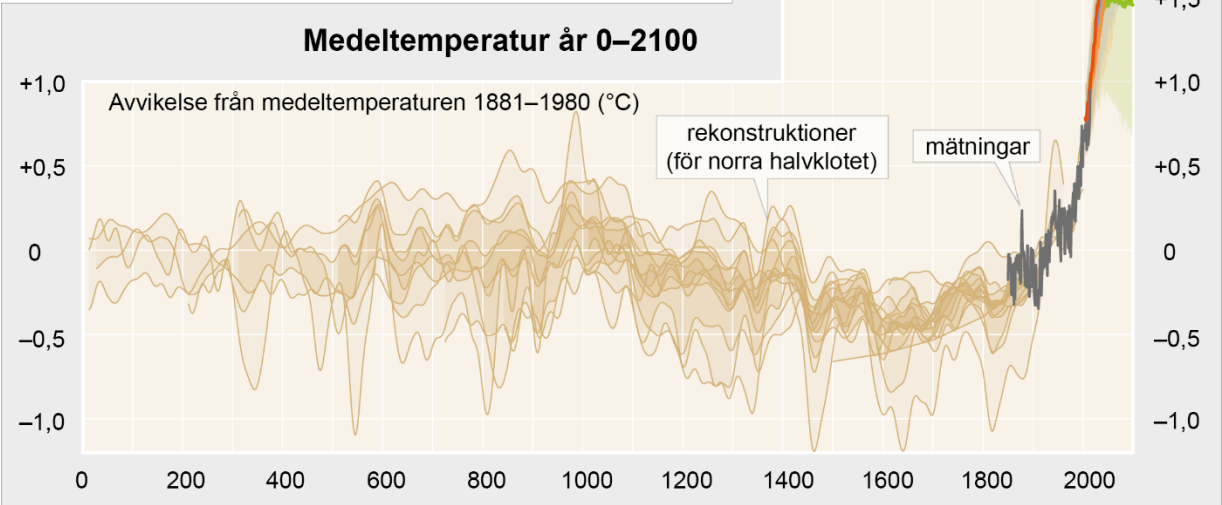
Temperature change from present, °C



Uppvärmning fram till nu

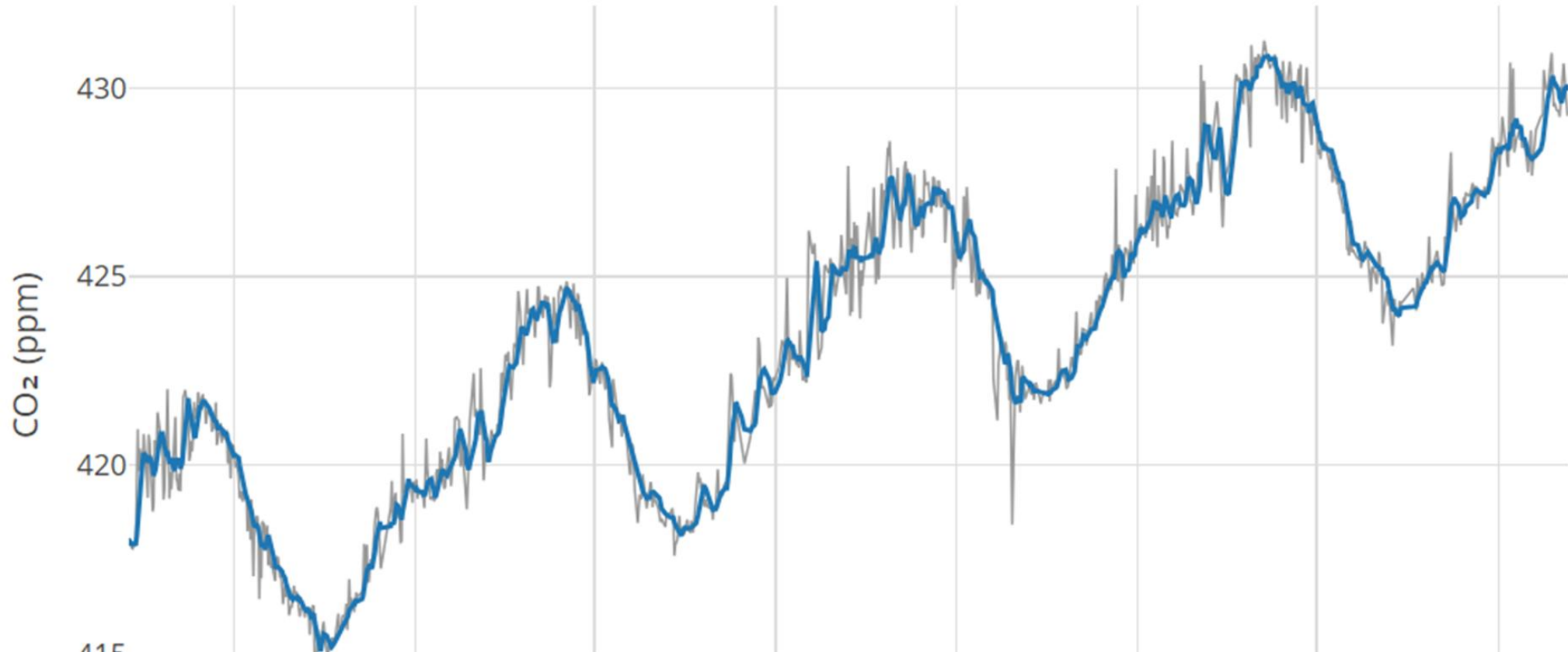


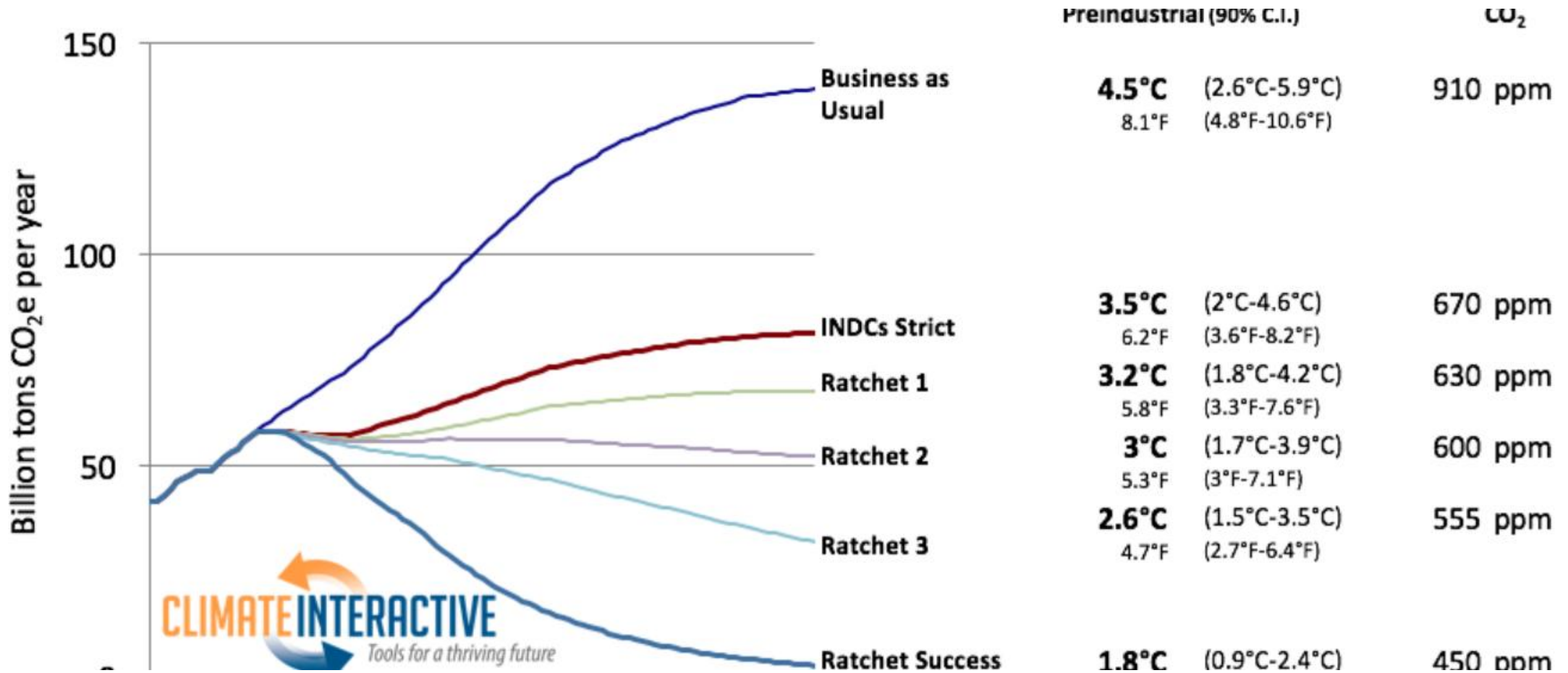
Karl X vandrar över stora
Bält till Köpenhamn
1658



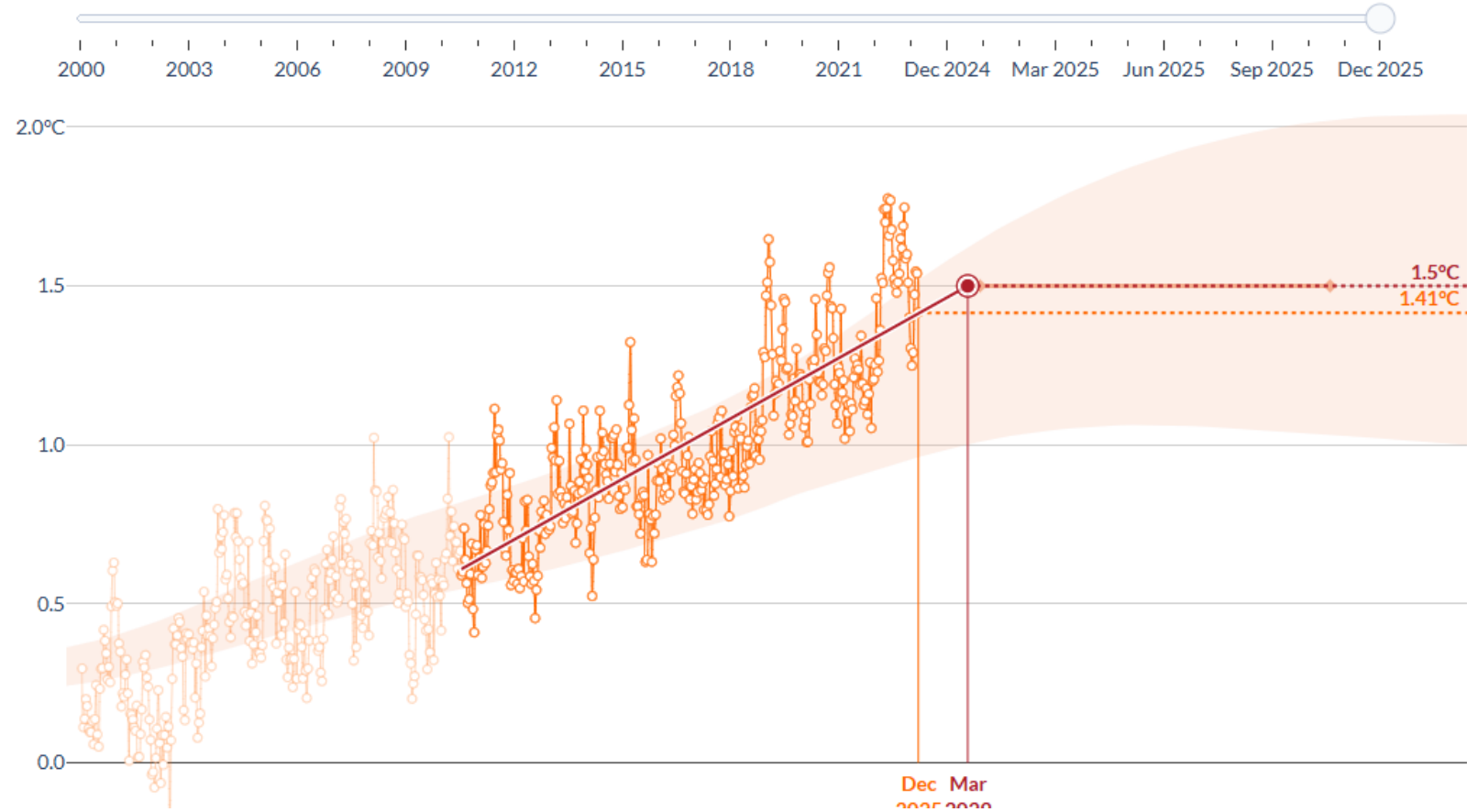
Kellingkurva frá Mauna Loa

Daily Atmospheric CO₂ (Last 2 Years)





Extrapolate from: Dec 2025



Nya rapporten från IPCC AR 6

AR6 (medel [mycket sannolikt spann])	AR5 (medel [sannolikt spann])
<i>SSP1-2,6</i>	<i>RCP2,6</i>
1,8°C [1,3-2,4]	1,6°C [0,9-2,3]
<i>SSP1-4,5</i>	<i>RCP4,5</i>
2,7°C [2,1-3,5]	2,4°C [1,7-3,2]
<i>SSP1-8,5</i>	<i>RCP8,5</i>
4,4°C [3,3-5,7]	4,3°C [3,2-

- 5,4

Klimatkänsligheten med ett smalare spann

- Flera evidenslinjer (klimatprocesser, paleoklimat, observerad förändring)
 - T ex: ny kunskap om molnrelaterade processer

AR6	AR5
<i>Sannolikt spann – smalare spann i AR6</i>	
2,5 - 4°C	1,5 - 4,5°C
<i>Bästa uppskattning – anges i AR6</i>	
3°C	--

AR 6 och AR 5

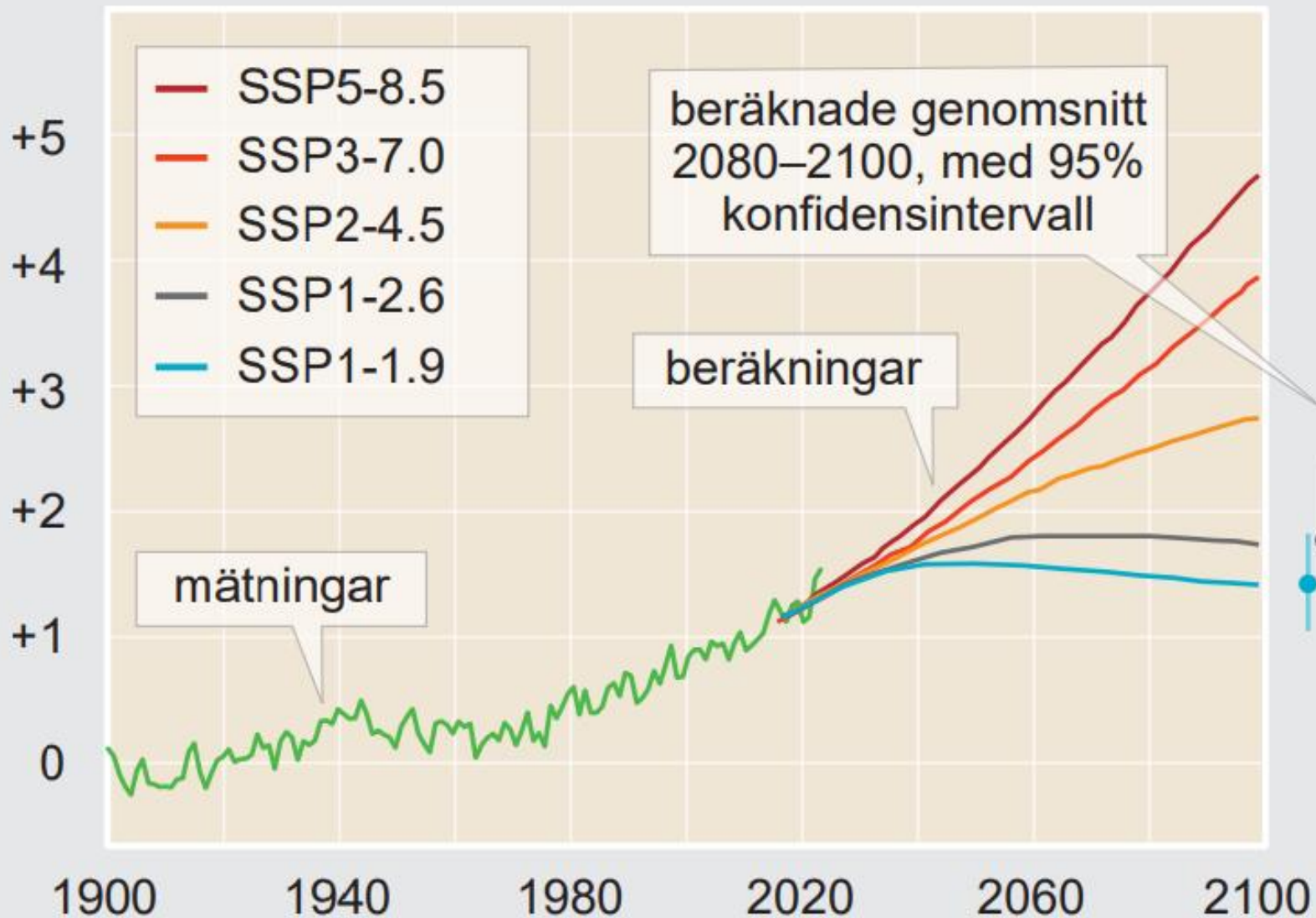
SMHI

Jämfört med tidigare...

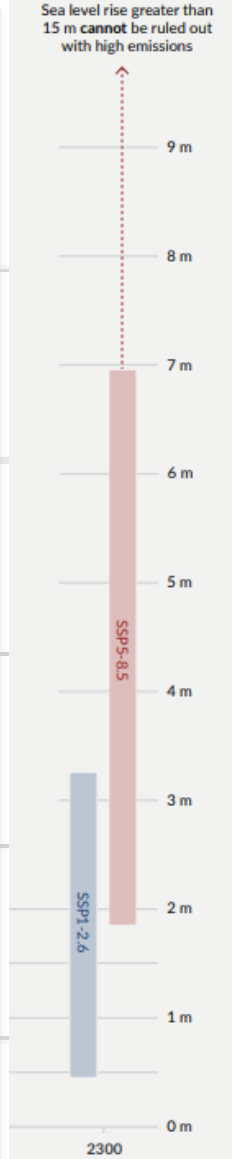
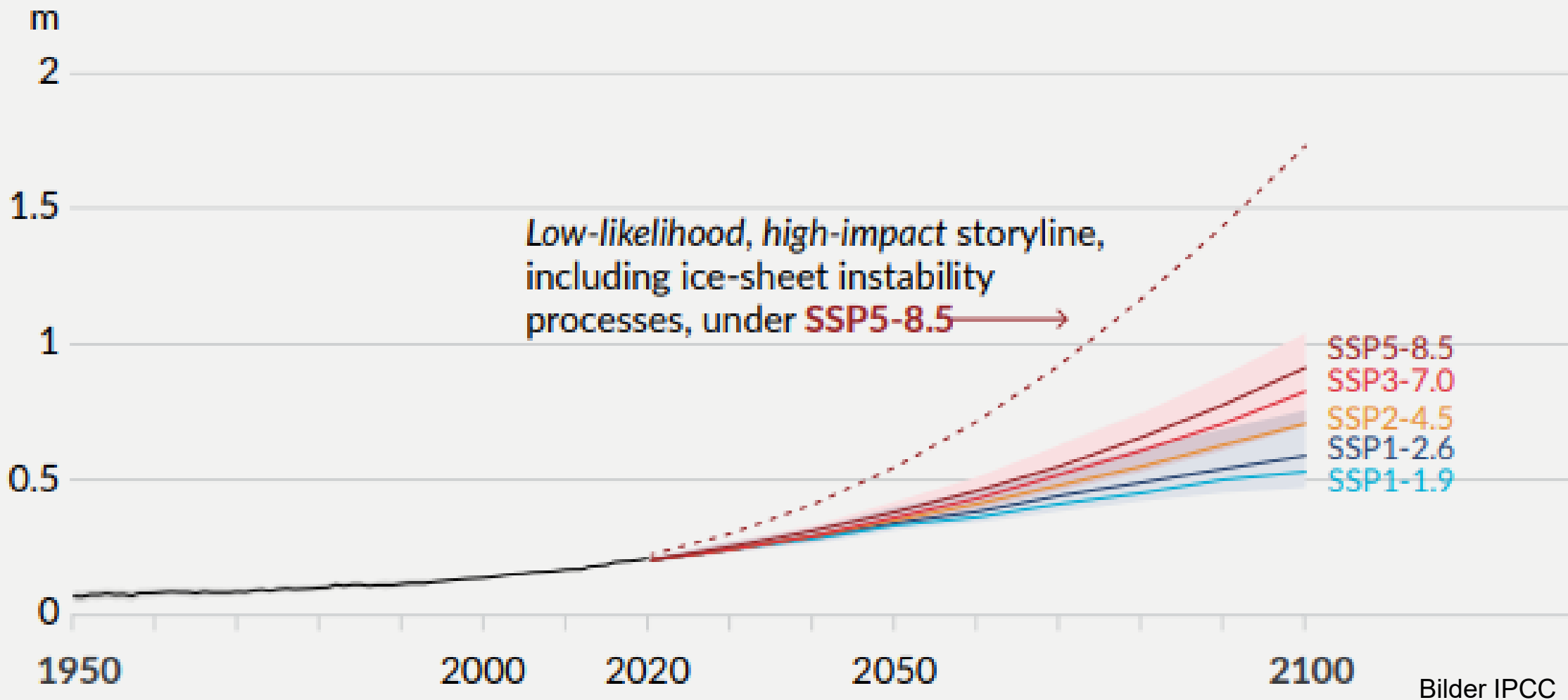
- ett ännu starkare och starkt kunskapsläge!
- fler år har passerat utan att utsläppen börjat minska*
 - lägre sannolikhet för att nå målen. Beroendet på negativa utsläpp ökar. Ännu mer bråttom med ambitiösa utsläppsminskningar.
- en starkt påvisad koppling mellan klimatförändringen och extremer, ännu mer bråttom med klimatanpassning eller iaf riskhantering
- klimatförändringen leder till tidigare inte upplevda förhållanden, förändringar kommer att bestå en mycket lång tid, tippningspunkter en risk

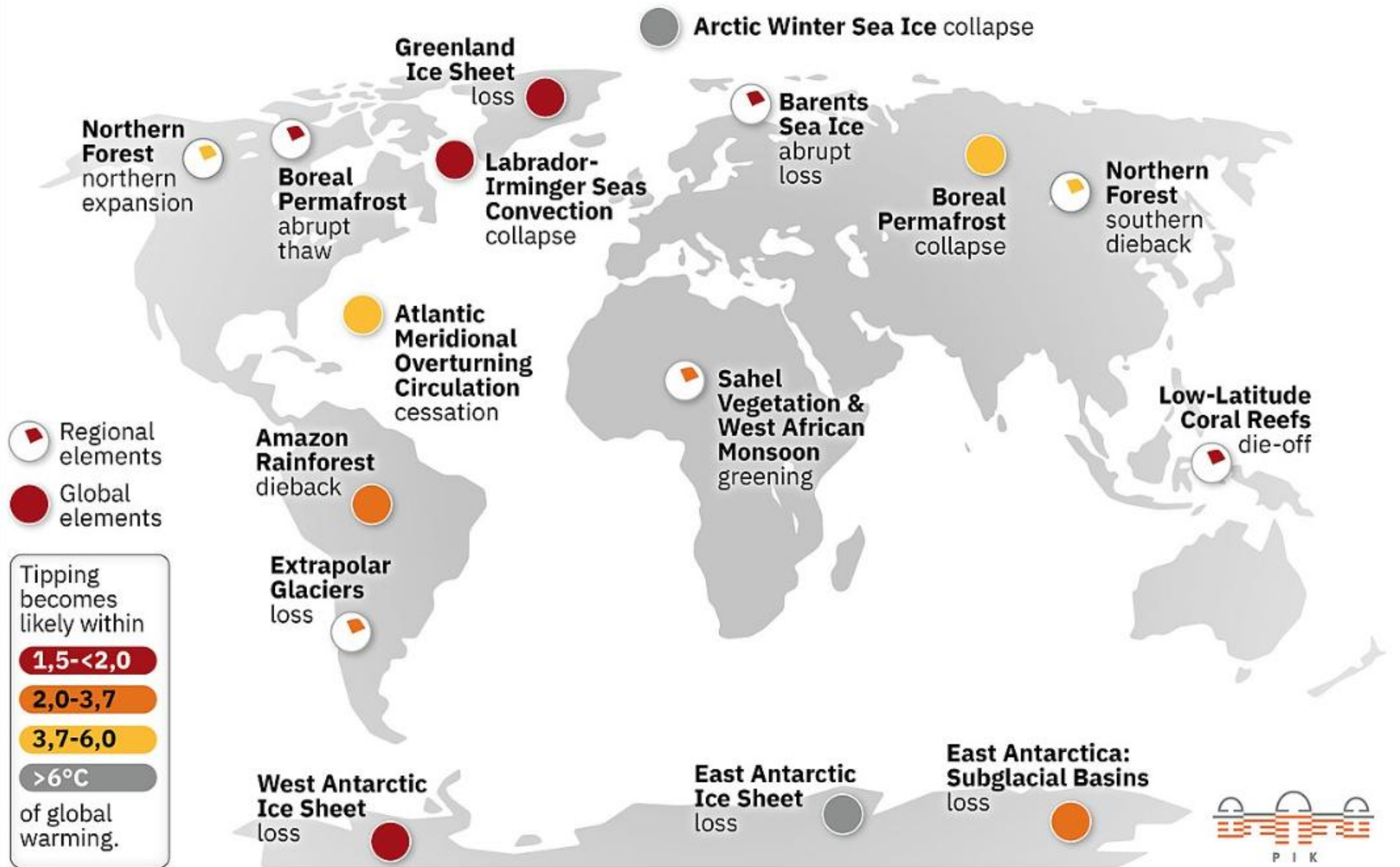
Global medeltemperatur 1900–2100

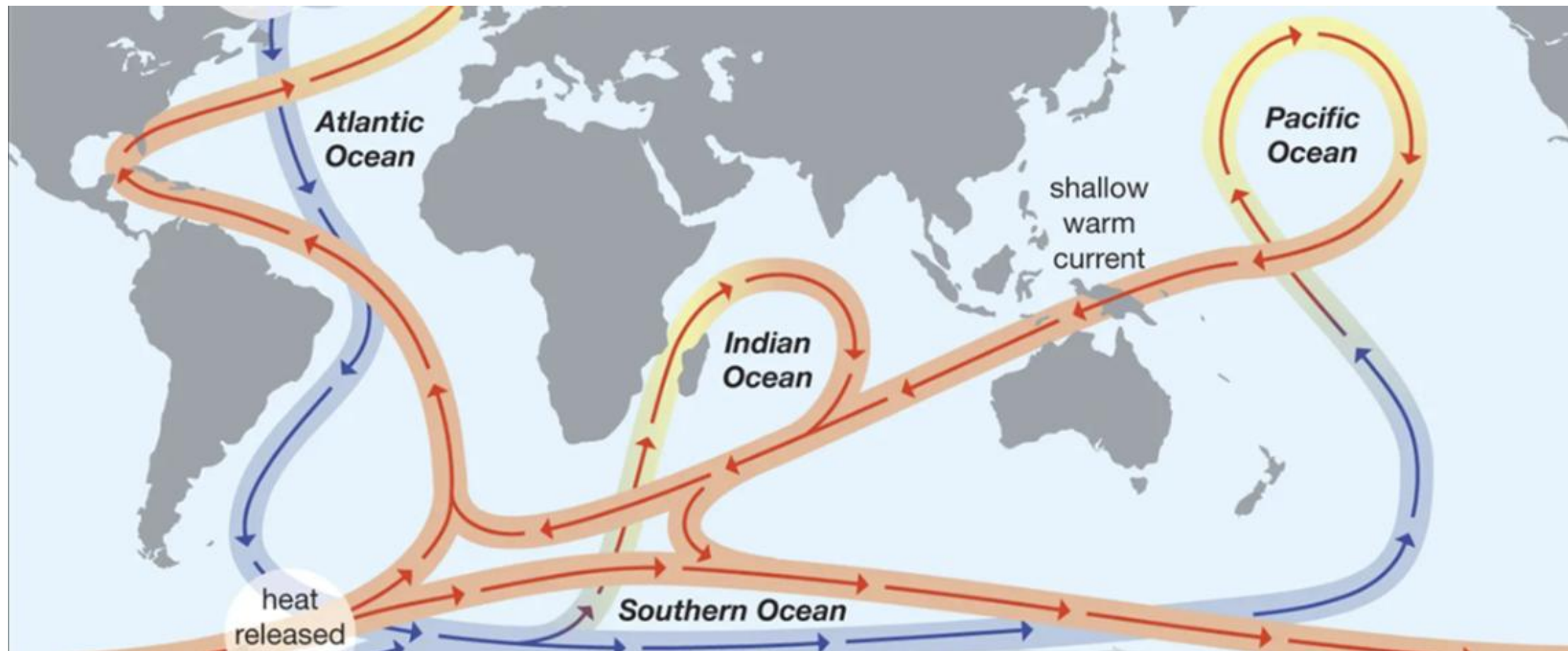
Avvikelse från medeltemperaturen 1850–1900 (°C)



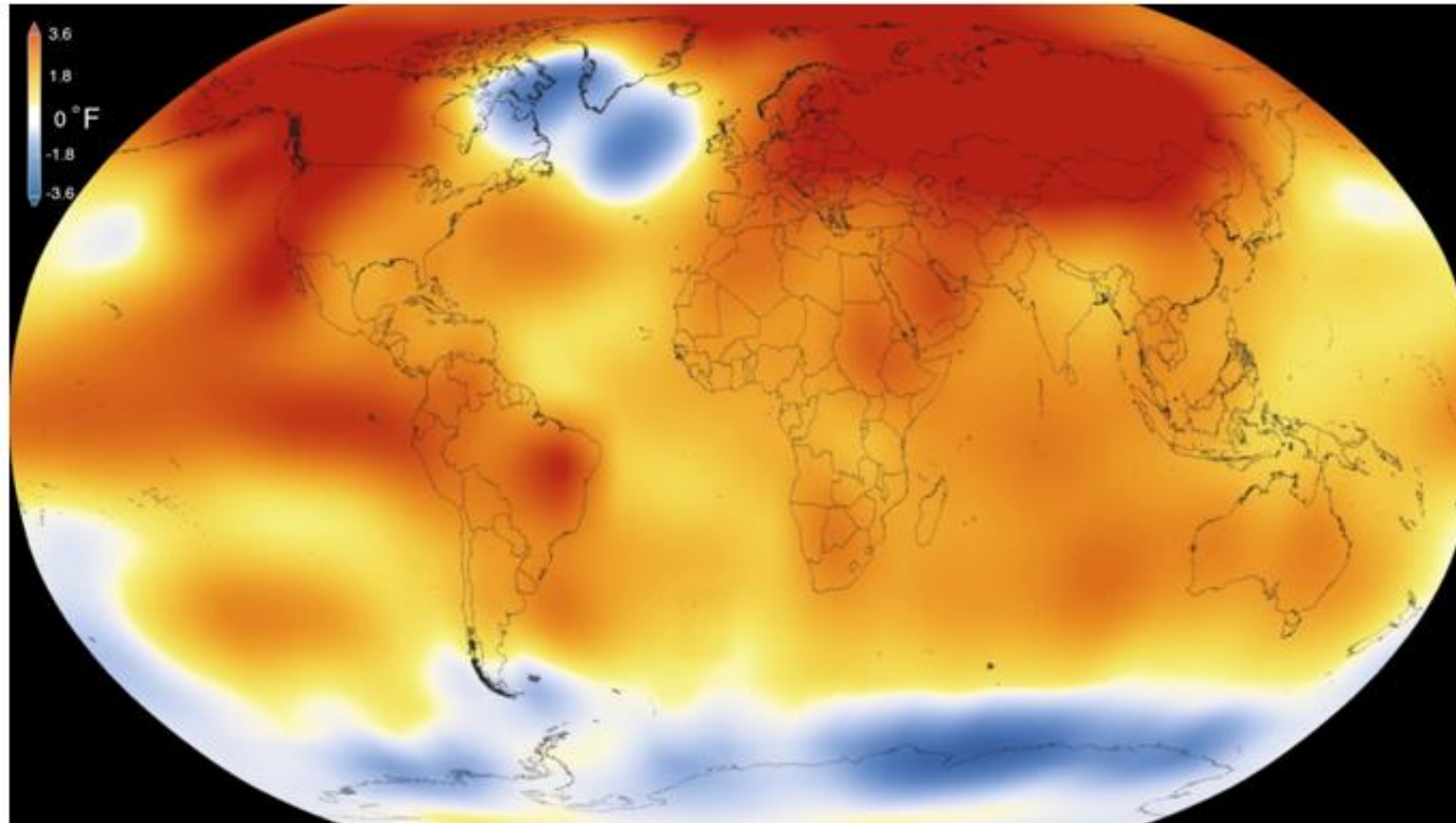
(d) Global mean sea level change relative to 1900







AMOC och golfströmmen

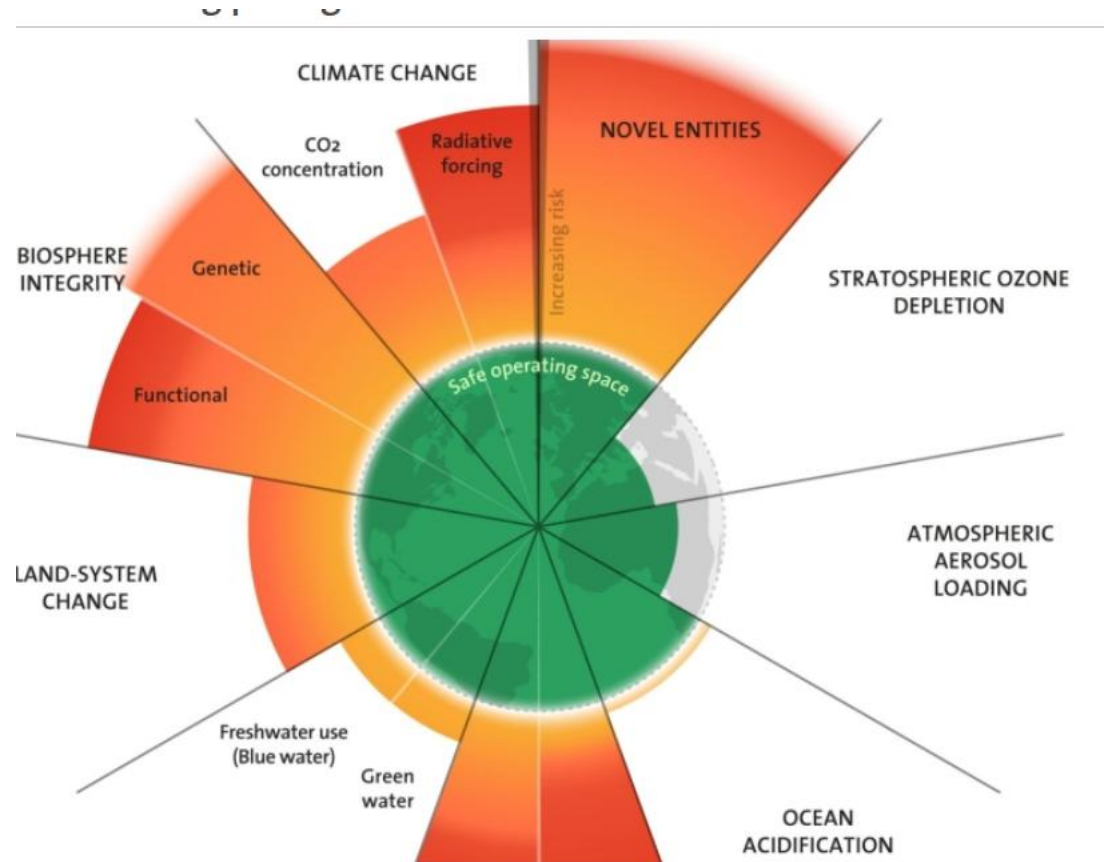


[A Nordic Perspective on AMOC Tipping](#)

Planetära gränser

7 av 9 gränsvärden har
överskridits

Planetary Health Check 2025



Av nio av de så kallade planetära gränserna har nu överskridits.

Kaskadeffekter – en händelsekedja

Gävle Augusti 2021

- Skyfall
klimatindikator och klimateffekt
- Svårighet med framkomlighet
direkt klimateffekt
- Leveransstörning
- *Indirekt klimateffekt*
- Ekonomiska konsekvenser
- *Kaskadeffekt*

Samverkande problem och kaskadeffekter exempel Östersjön



Plaster i havet foto Pixabay



Läkemedel i haven gör
fiskar dumdristiga

Foto Pixabay

Nya konkurrensförhållanden

Miljögifter

Varmare hav

Övergödning

Sötare hav

Surare hav

syrebrist

döda bottnar

Färre rovfisk

färre ålgräsängar

stressade bakterier

utfiskning

Invasiva arter

Färre

plankton



Svartmunnad smörbult Foto: Rickard Gustafsson

Klimatförändringar Kalmar län

Klimatindikatorer:

Nederbörd

Översvämningar

Ras, skred, erosion

temperatur

Torka och brandrisk

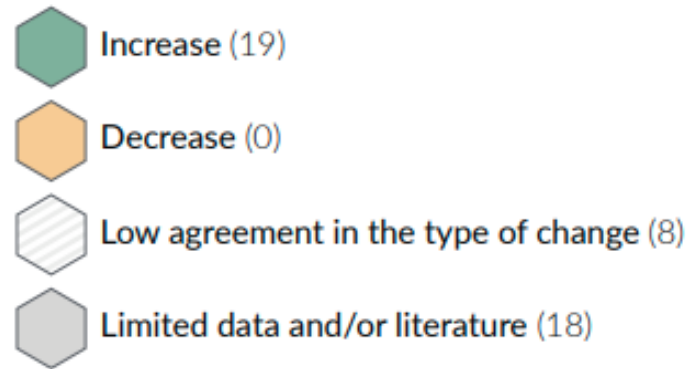
Vegetationsperioder



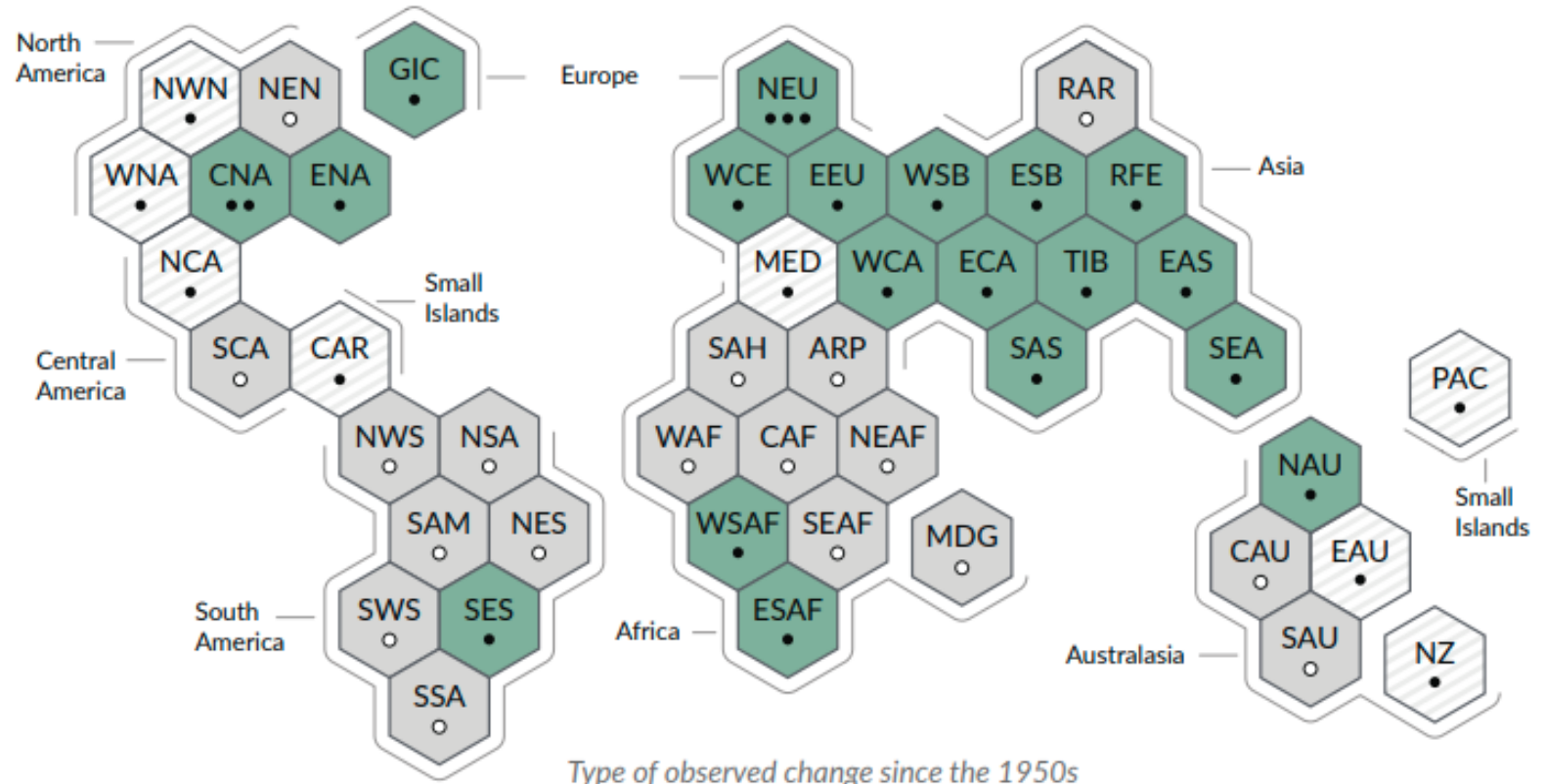
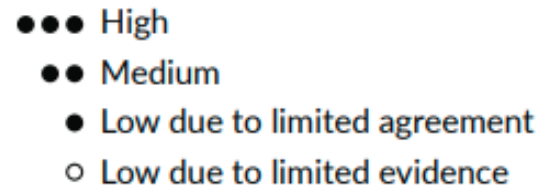
Observerade förändringar **kraftig nederbörd**

(b) Synthesis of assessment of observed change in **heavy precipitation** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change in heavy precipitation



Confidence in human contribution to the observed change



Nederbörd

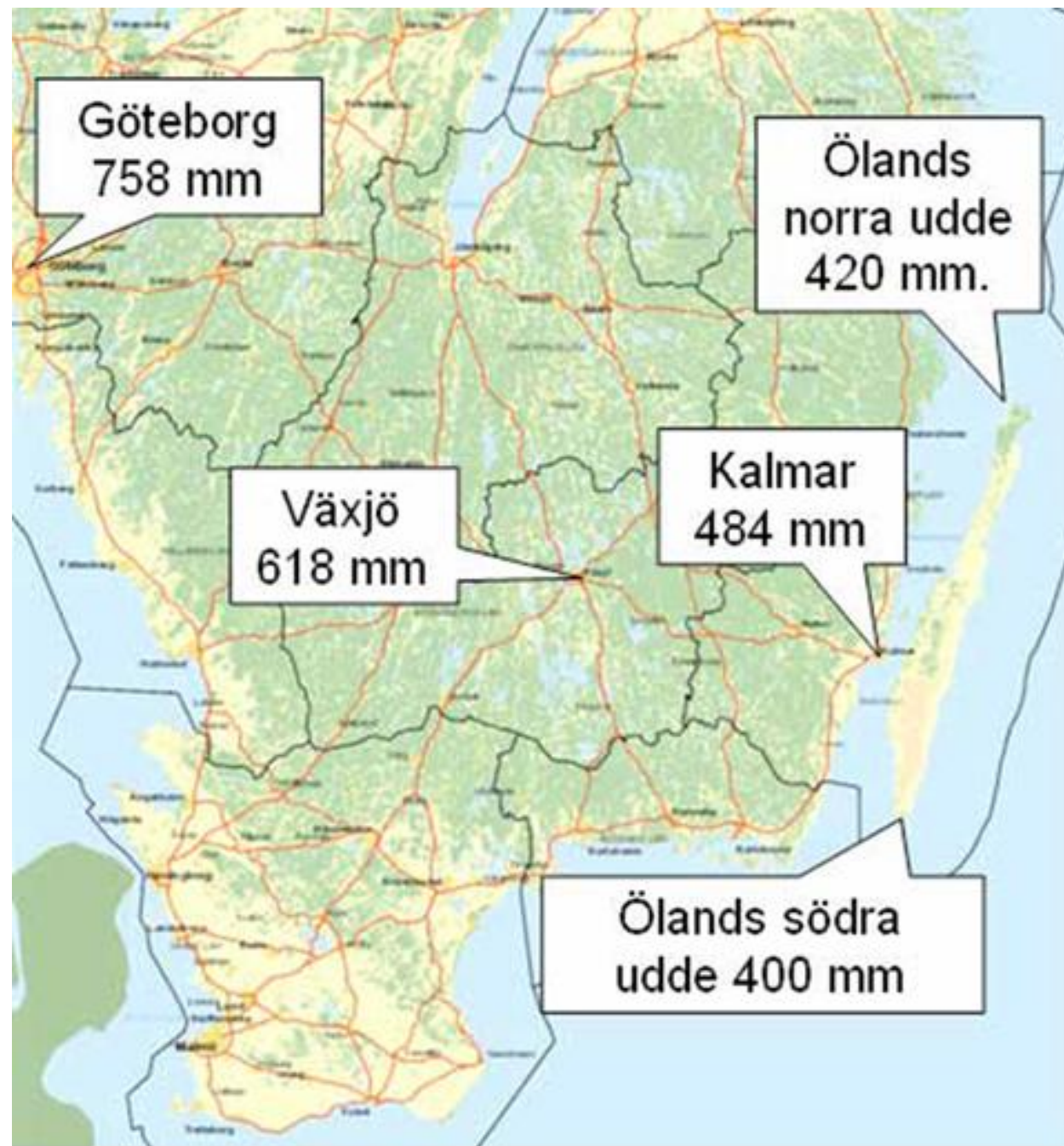
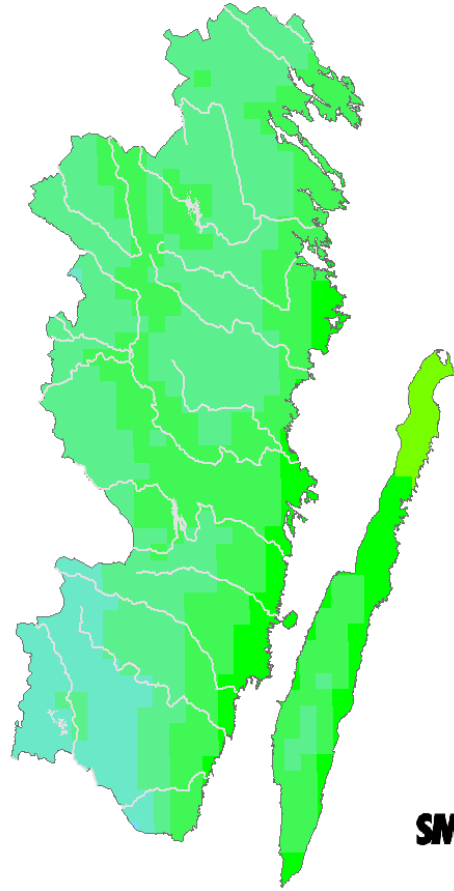
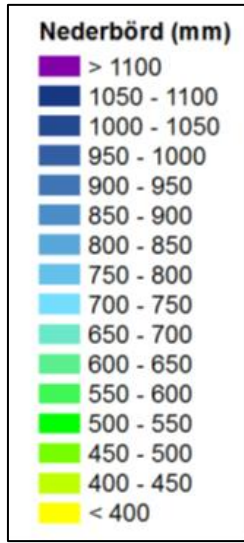
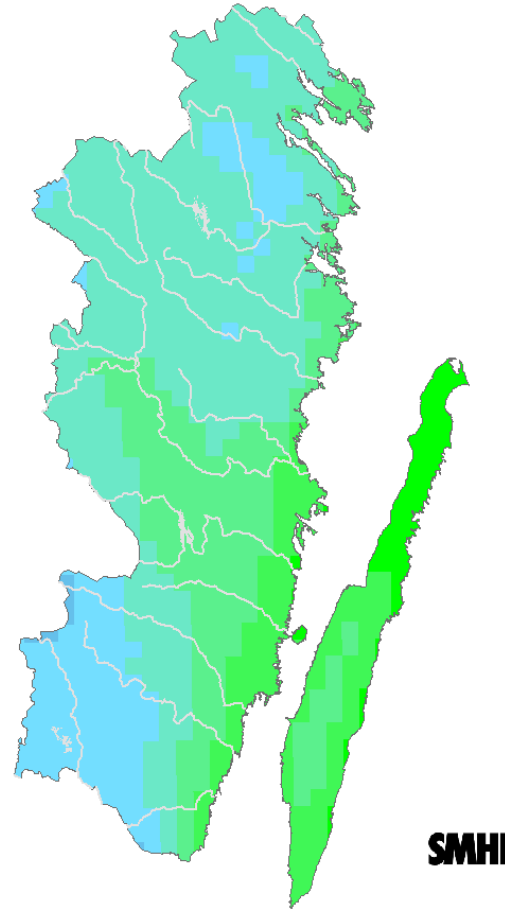


Foto Lantmäteriet

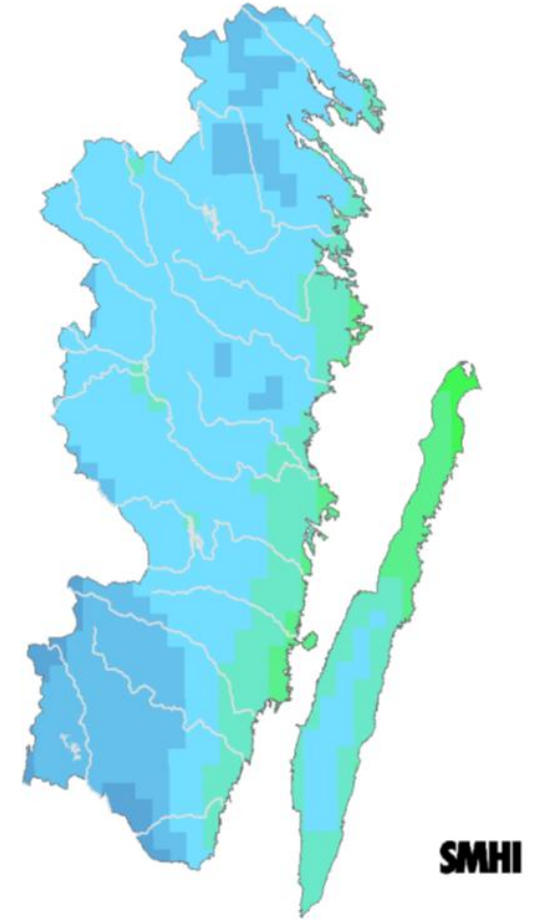
Nederbörd



Observerat 1961-1990



Observerat 1991-2013



Beräknat 2069-2098

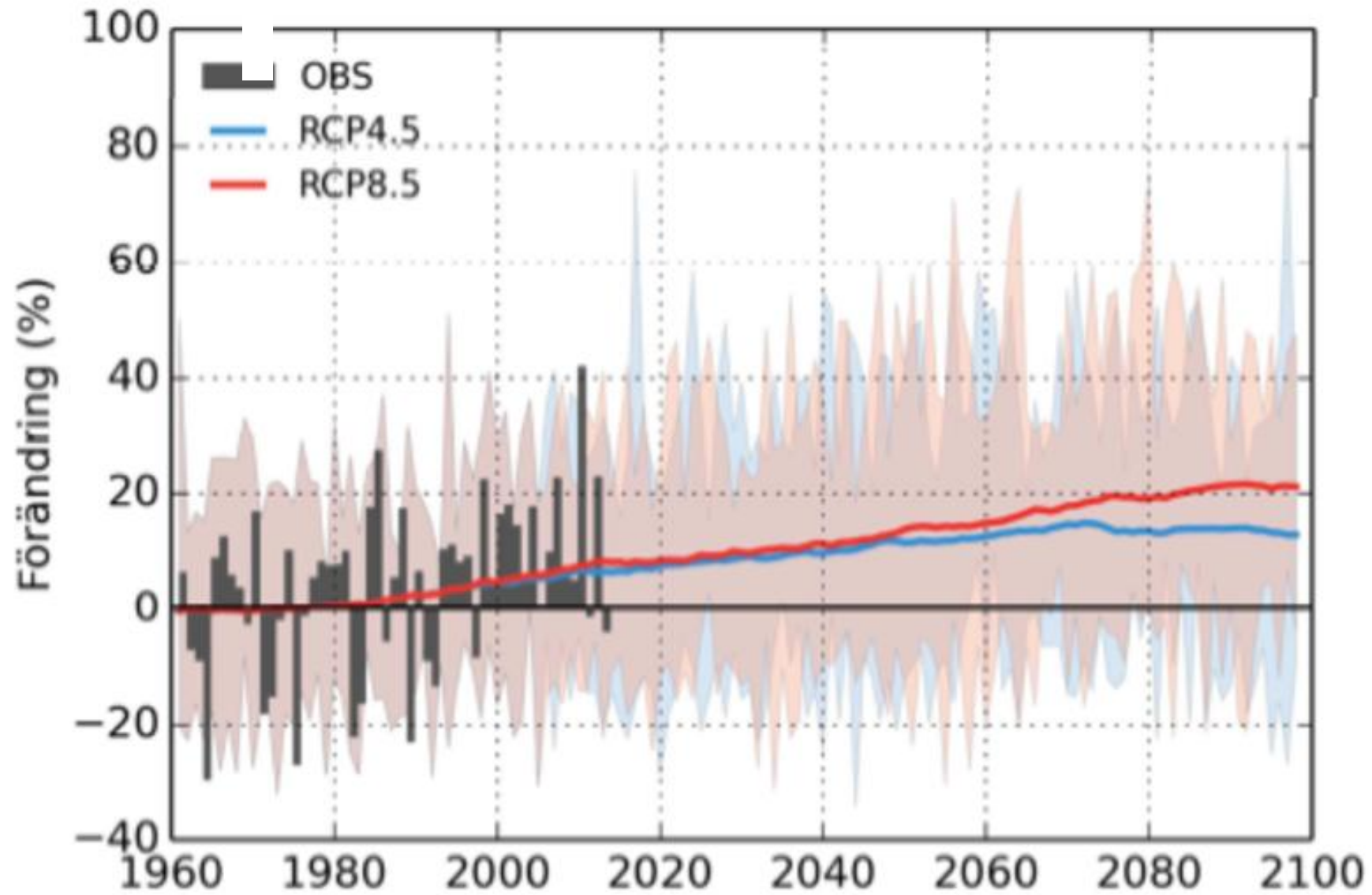


Bild: SMHI

Tänkbara förändringar av vattentillgången under vårt sekel

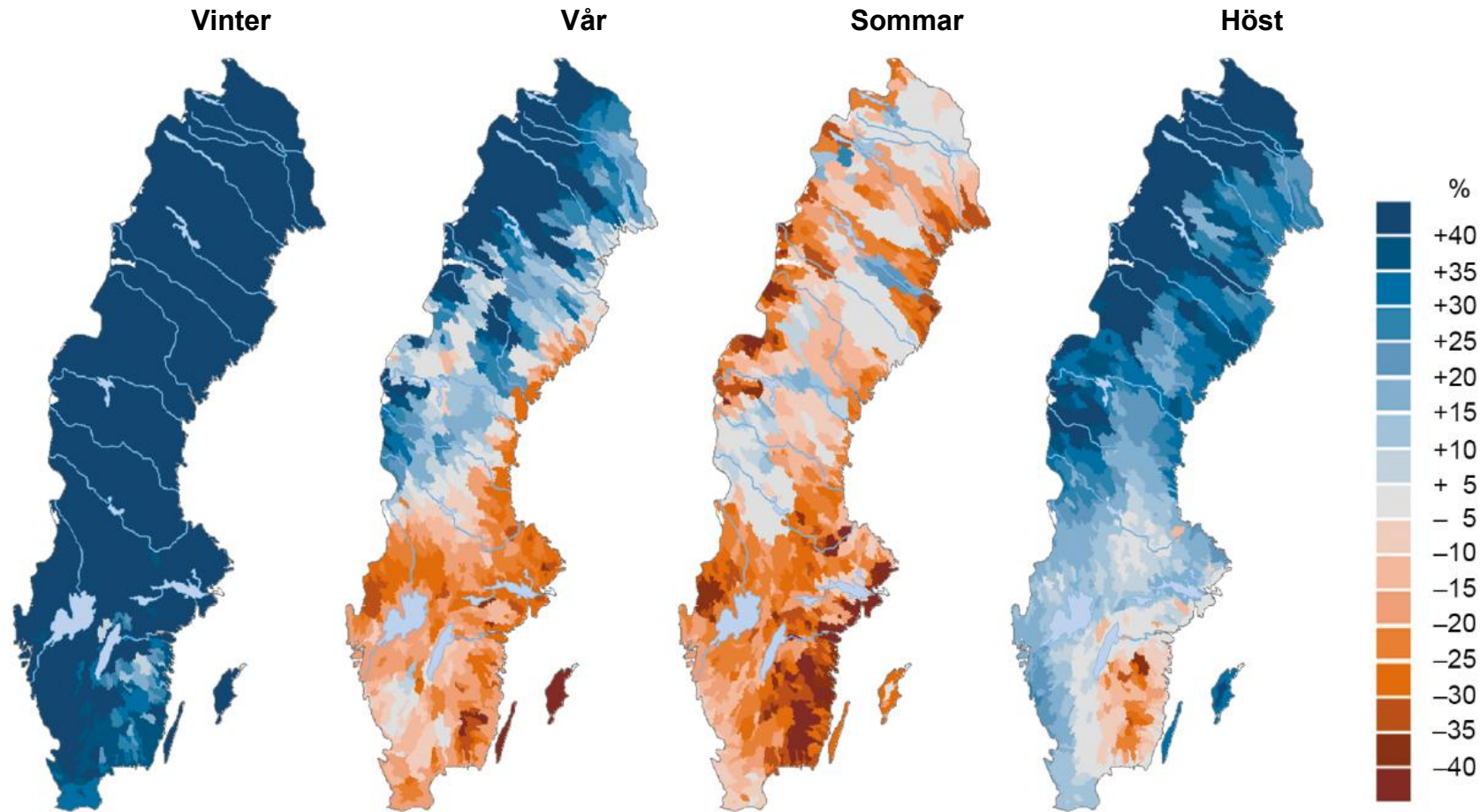


Bild: SMHI

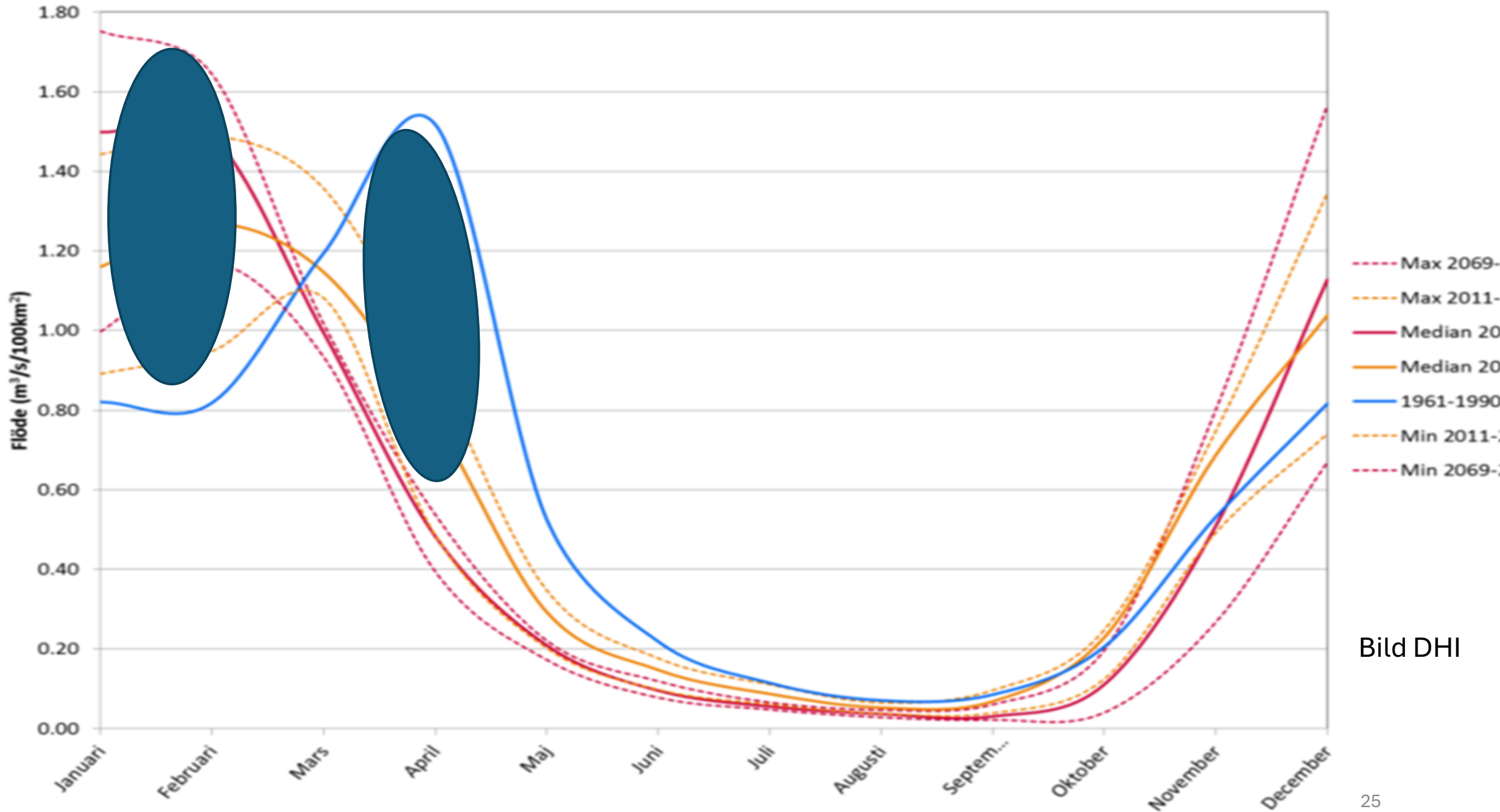
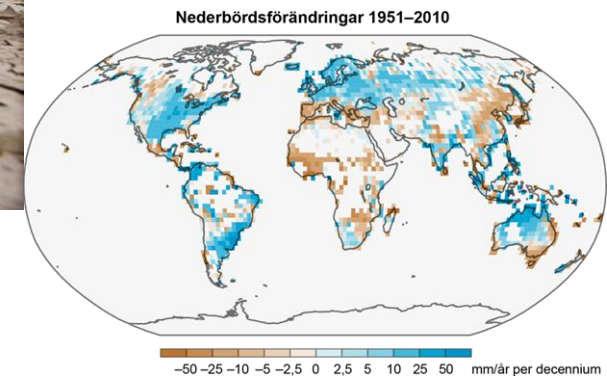


Bild DHI

Klimat-effekt: Färskvattenanvändning



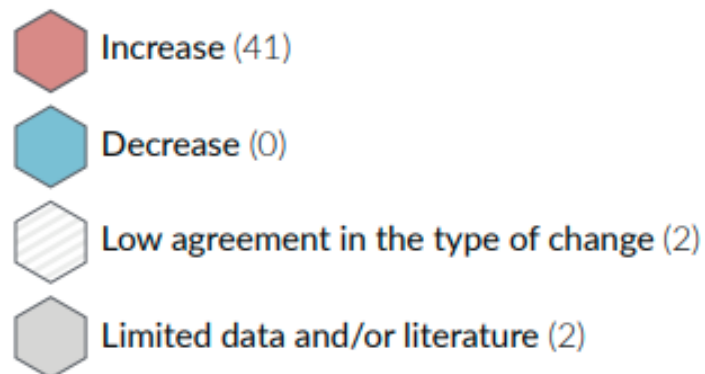
Bild Naturvårdsverket



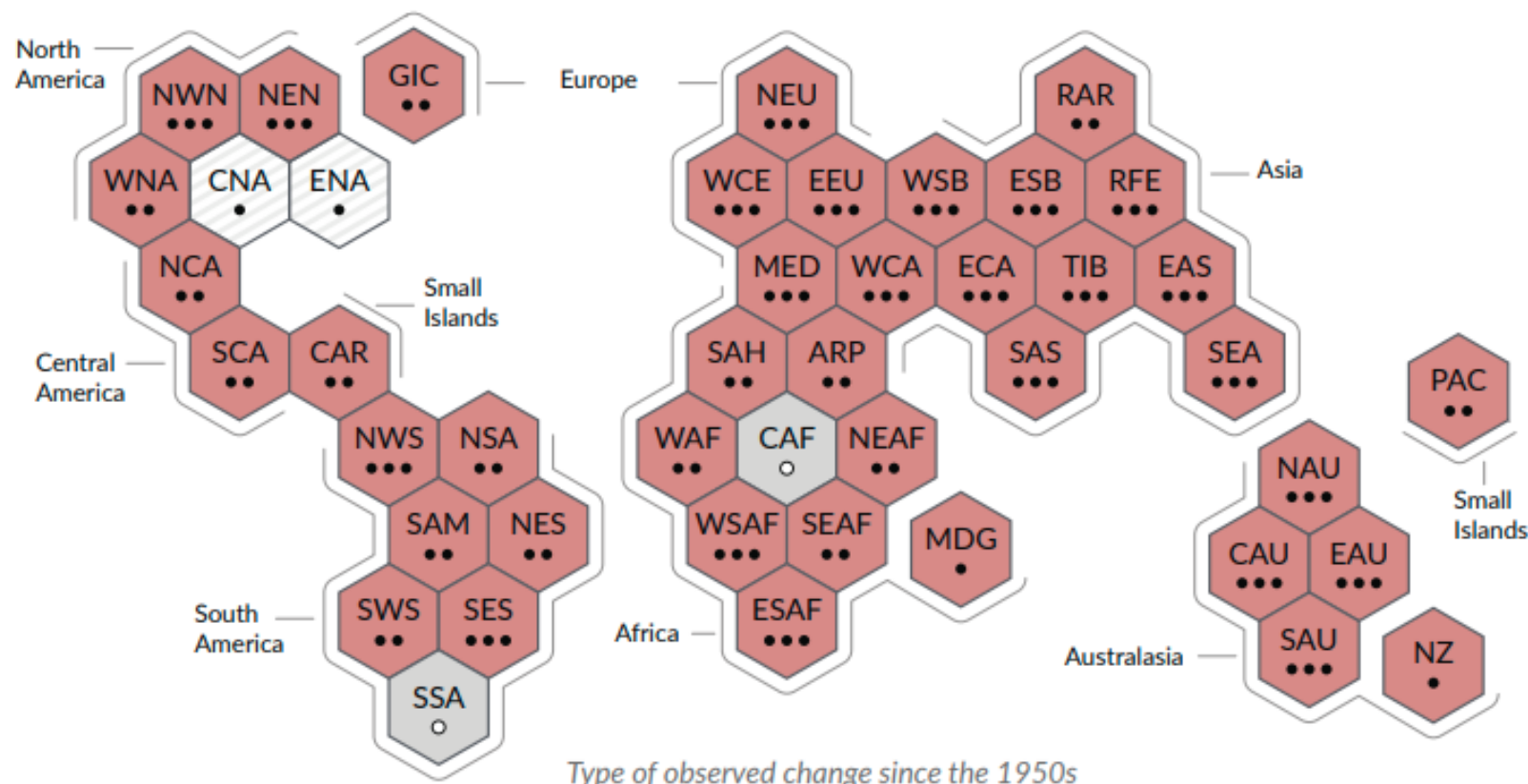
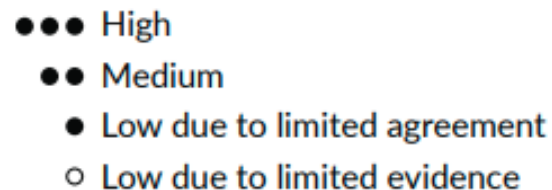
Observerade förändringar i varma extremer från IPCC AR 6

(a) Synthesis of assessment of observed change in **hot extremes** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change in hot extremes

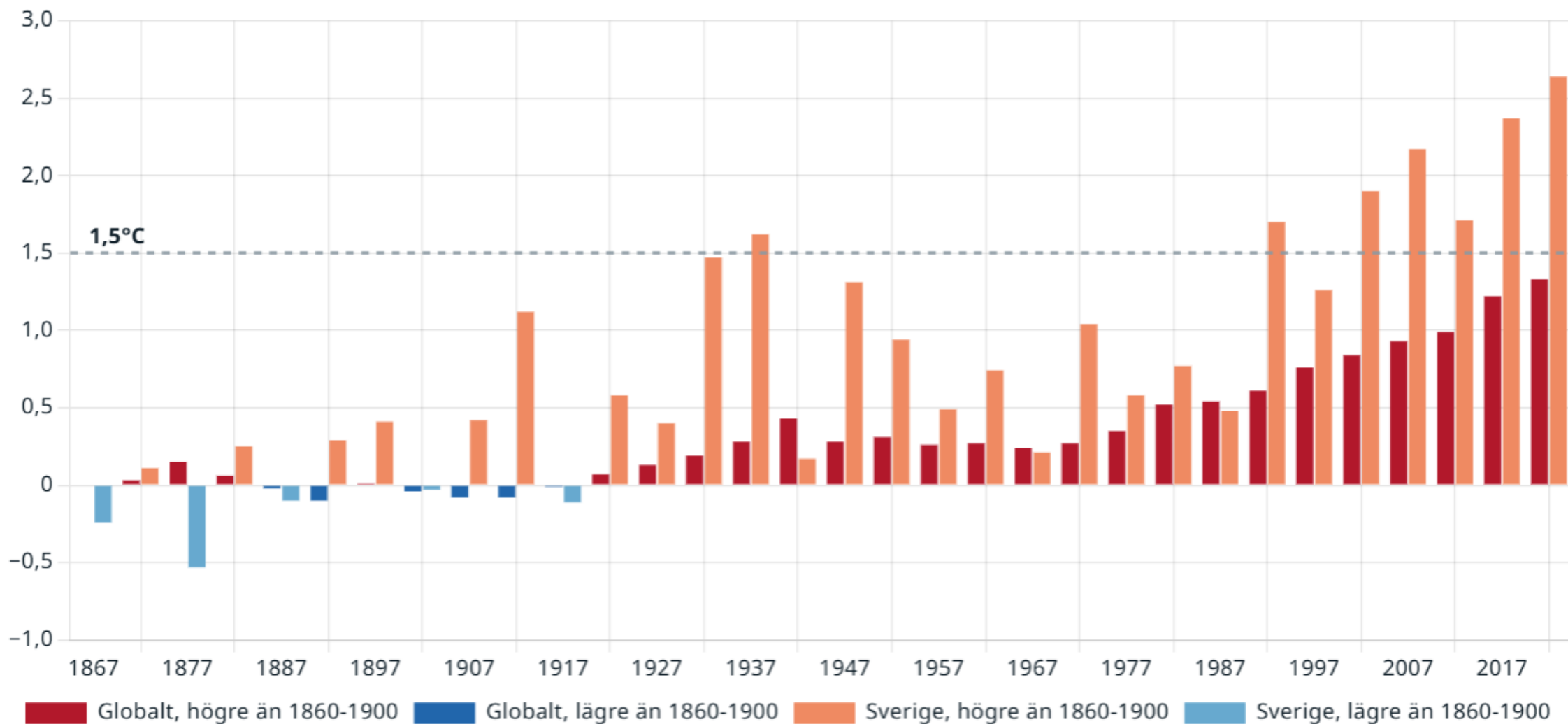


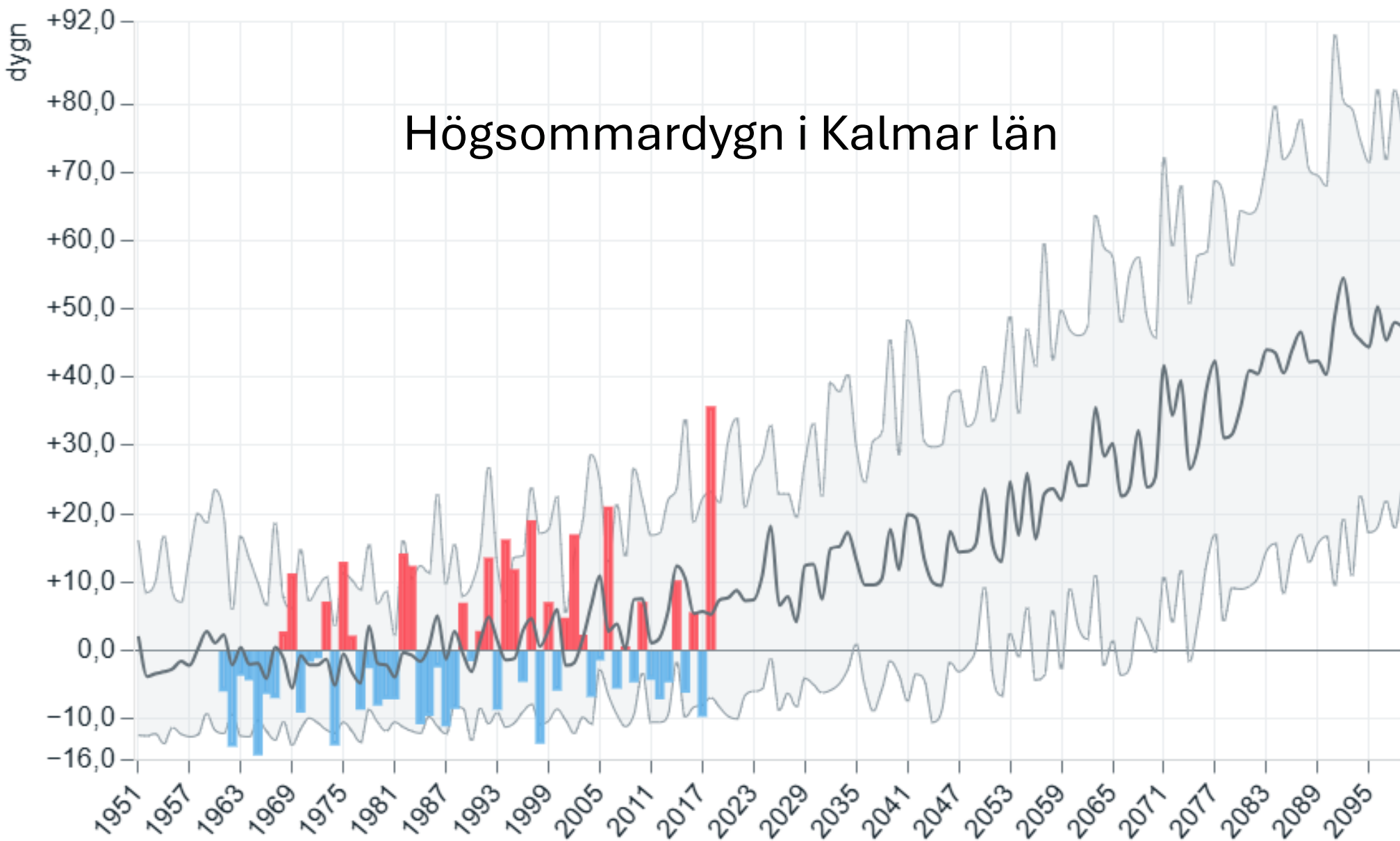
Confidence in human contribution to the observed change



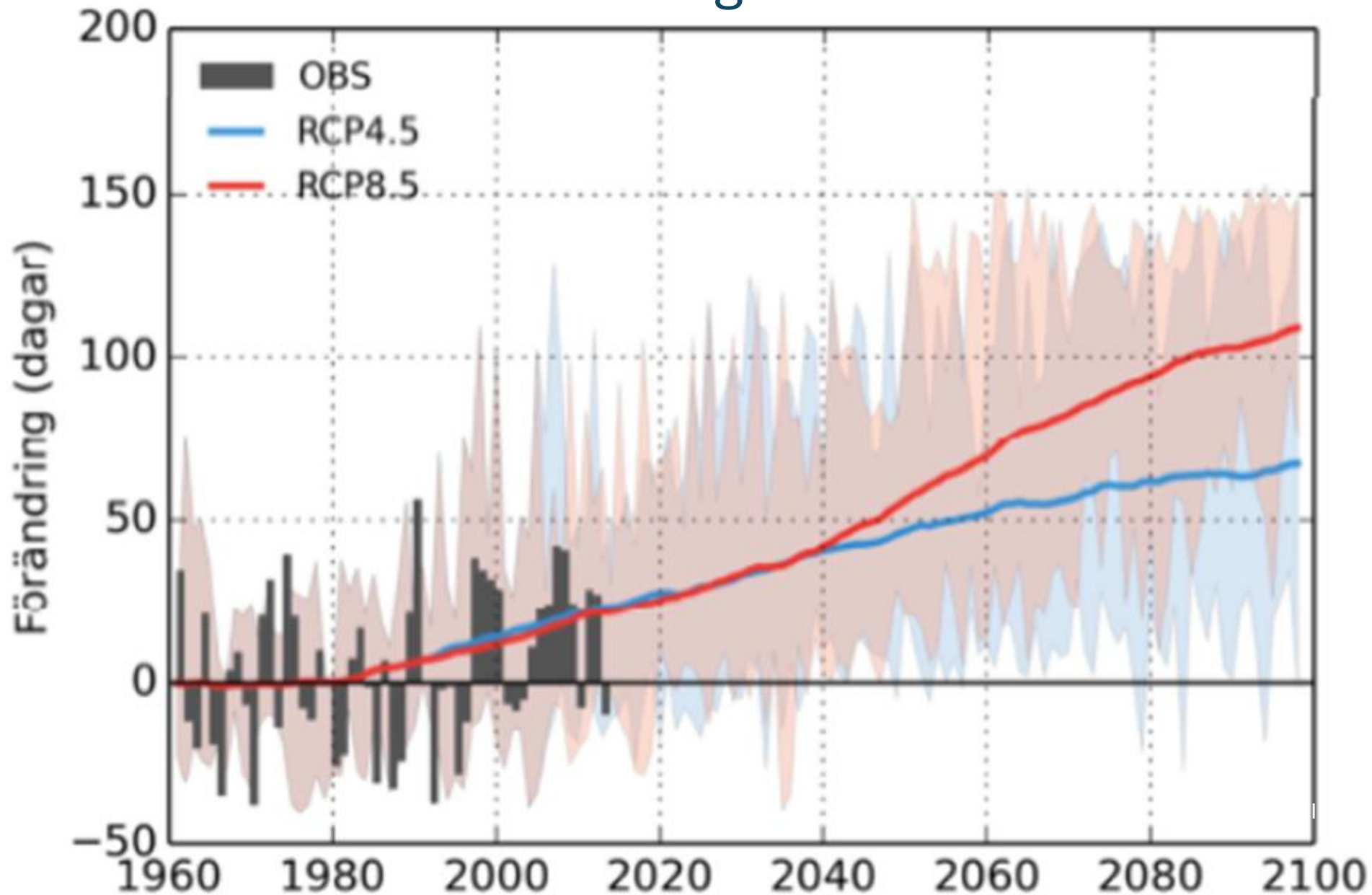
Medeltemperatur för fem-årsperioder, jämfört med förindustriell tid (1860-1900).

Diagram Tabell





Växtsäsong



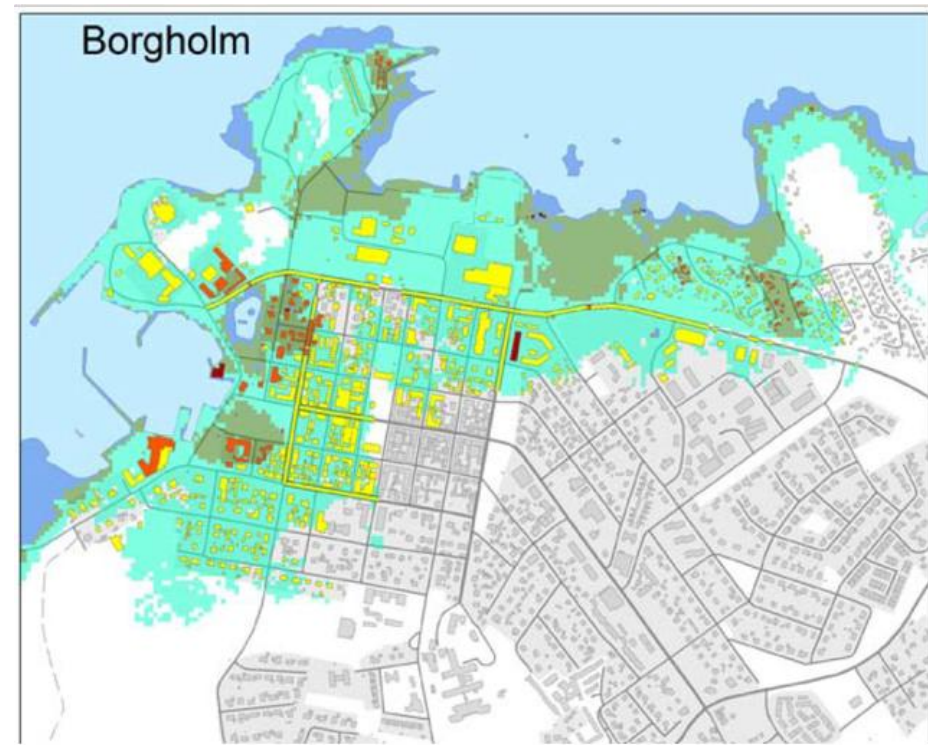
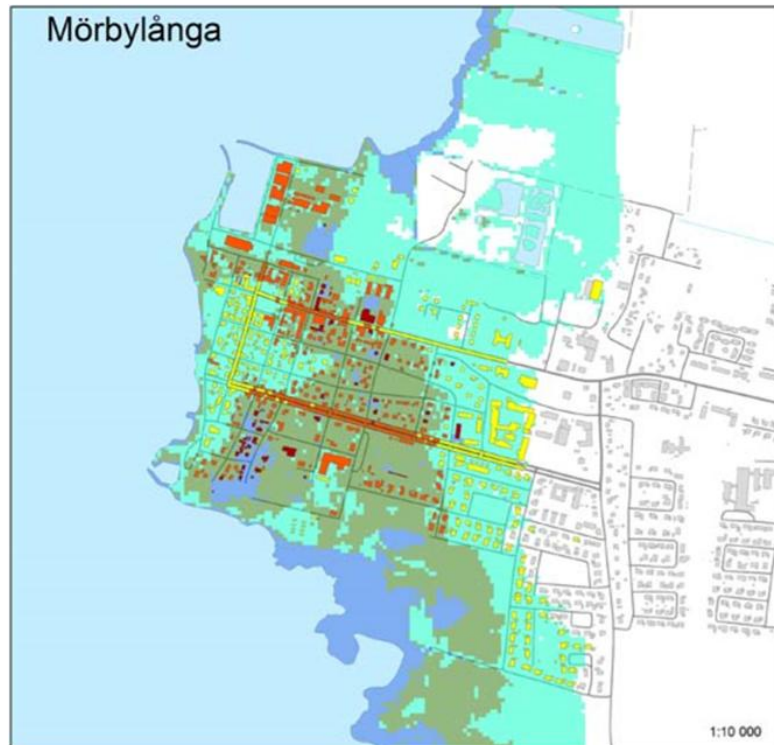
Klimatskillnader fastlandet och Öland

Klimat	1961 - 1990		2050		2100	
	Fastlandet	Öland	Fastlandet	Öland	Fastlandet	Öland
Årsmedeltemperatur (°C)	5,8	7,0	7	8	10	> 11
Årsmedelnederbörd (mm)	564	480	650	550	700	650
Maximal dygnsnederbörd (mm)	25	29	28	32	32	35
Vegetationsperiodens längd (antal dagar)	192	206	240	260	300	> 330

Öländska väderrekord

- Högsta temperatur 34,5°C i Mossen 7 aug 1975
- Lägsta temperatur -29,2°C i Ekerum 27 feb 1942
- Största dygnsnederbörd 121,5 mm i Mörbylånga 26 jul 1972
- Största månadsnederbörd 303,8 mm i Borgholm aug 1912
- Största årsnederbörd 914.1 mm i Borgholm 1960
- Största snödjup 96 cm i Mossen 31 jan 1979
- Högsta medelvindhastighet 40 m/s Ölands Södra Grund 18 okt 1967
- Högsta byvindhastighet 38 m/s Ölands Södra Udde 30 nov 2015

Ökade risker för översvämning från stigande hav



Havsnivåhöjning

- NH < 100cm
- NH 100 - 150cm
- NH 150 - 300cm

Vägar markhöjd, NH

- < 100 cm
- 100 - 150 cm
- 150 - 300 cm

Byggnader markhöjd, NH

- < 100 cm
- 100 - 150 cm
- 150 - 300 cm

Ökad risk för erosion

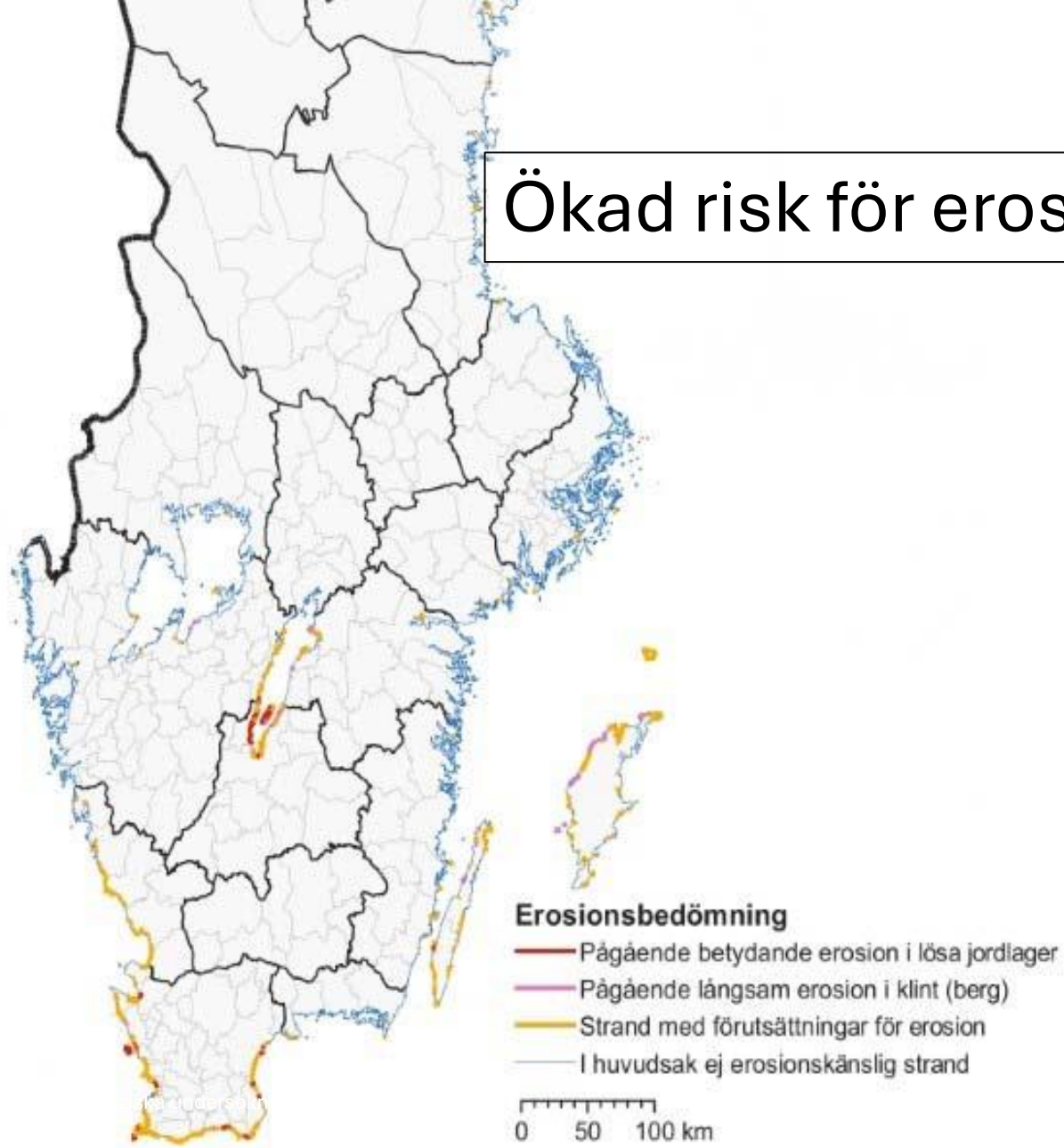
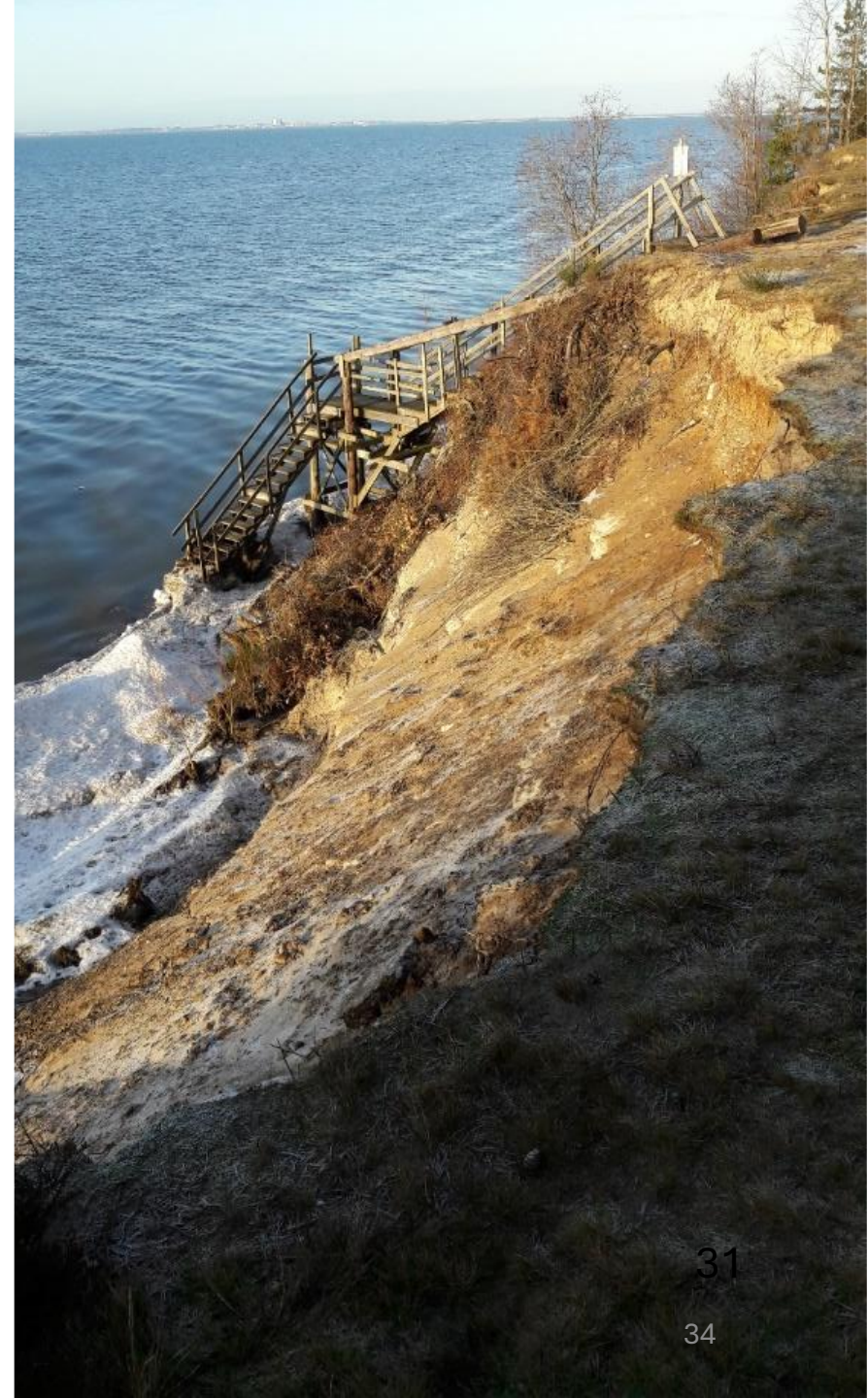
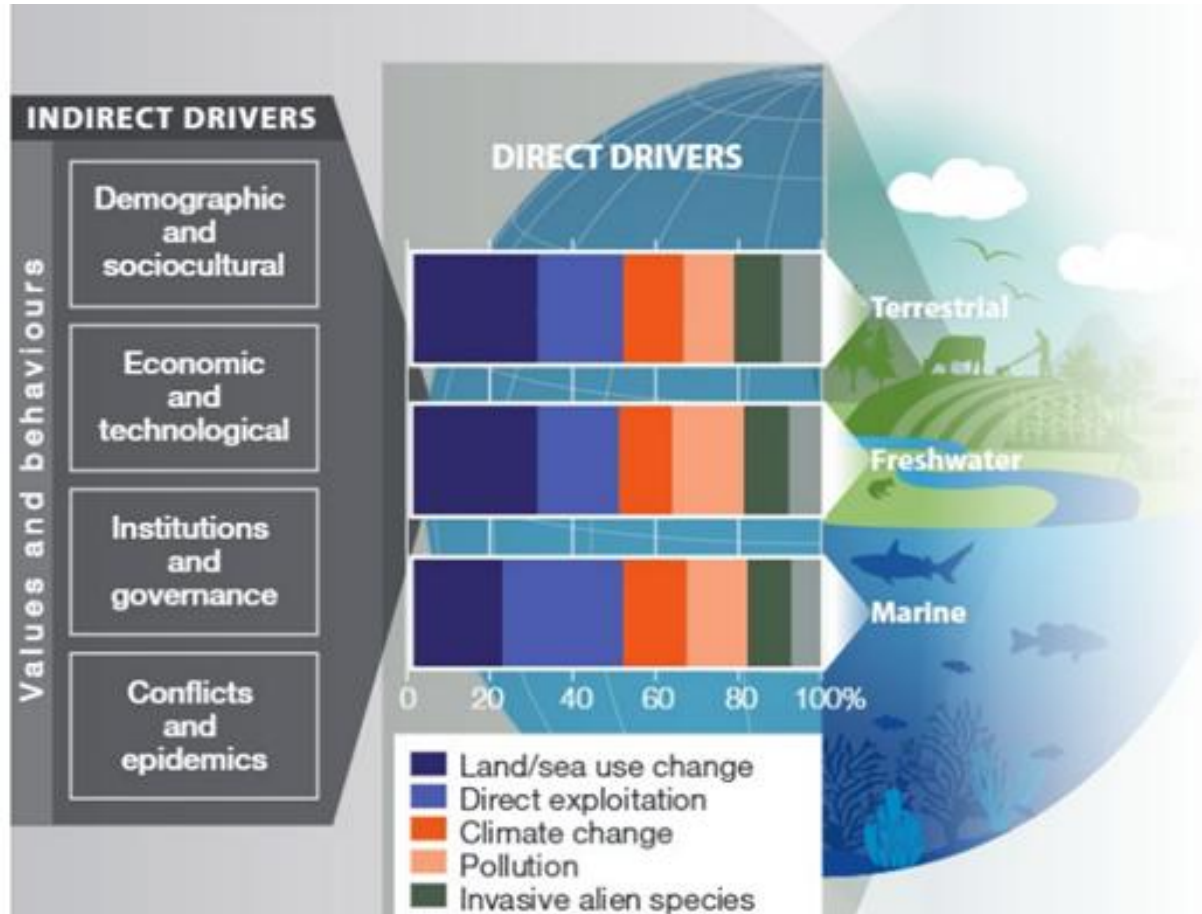


BILD SGI

Sandbergn, Stora Frö



Hot mot biologisk mångfald IPBES



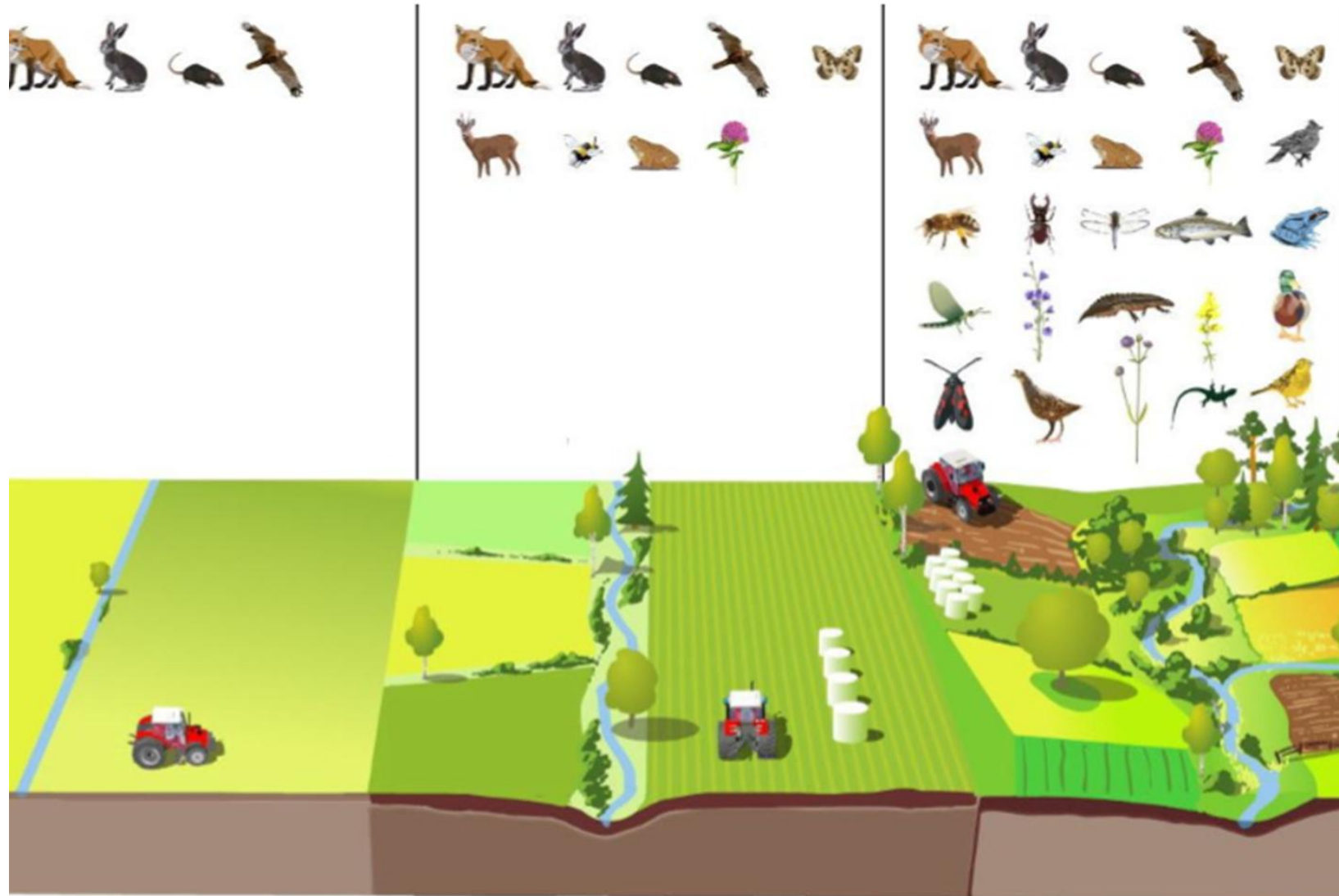
De främsta direkta drivkrafterna bakom förlusten av biologisk mångfald (i fallande ordning):

1. Förstörda livsmiljöer
2. Exploatering av arter genom fiske-, jord- och skogsbruk
3. Klimatförändringar
4. Föroreningar
5. Invasiva arter

Trender klimatförändringar på artnivå

- Sydliga arter breder ut sig norrut.
- Arter som är beroende av kallt klimat minskar.
- Generalister breder ut sig och specialister minskar.
- Arter med låg spridningsförmåga är oftare hotade. De är också ofta mer specialiserade och påverkas mer när klimatförändringen adderar ytterligare stress.

Konnektivitet



Fenologi

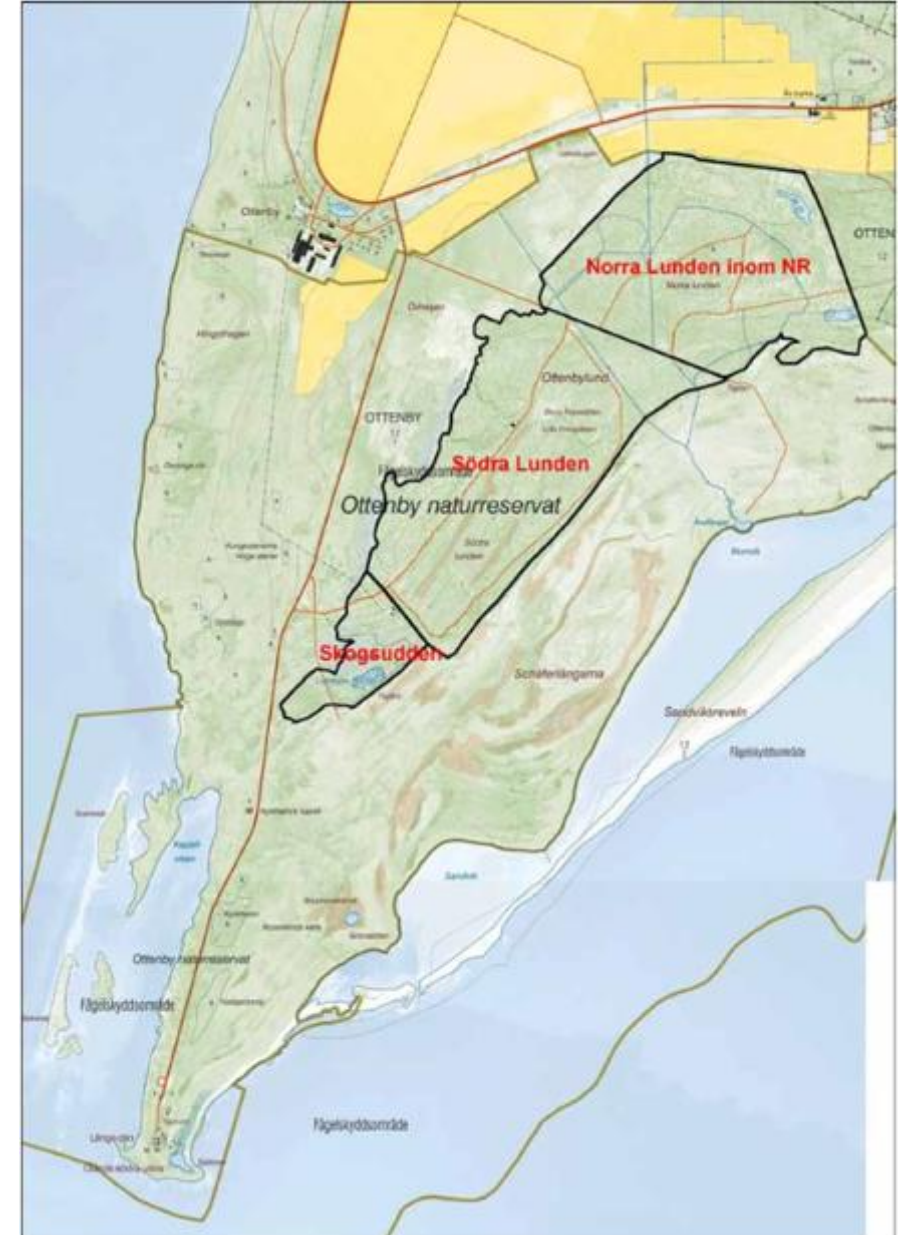




Foto Pixabay

Ottenby naturreservat

- Ca. 1000 hektar, Angränsar till Ottenby rev NR (13 000 ha)
- Strandängar och andra betesmarker
 - Vadarfåglar – brushane (VU), sydlig kärrsnäppa (CR), rödspov (EN), rödbena
 - Hävdgynnad känslig flora och fauna
- Ädellövskogsmiljöer
 - Gamla ekar (450 år) och andra gamla lövträd
 - Lavar – daggklotterlav (CR), ölänsk pricklav (CR), lunglav (NT)
 - Fjärilar – ljusgrått ängsfly (NT), slättergräsfjäril, eksnabbvinge
 - Flora – slätterblomma, svinrot (NT), göknycklar, johannesnycklar



Rödlistningskategorier:

Nära hotad (NT), Sårbar (VU). Starkt hotad (EN), Akut hotad (CR)

Ottenby – Påverkan idag

Dikning i området och av omkringliggande jordbruksmark

Torrare förhållanden i stora delar av området

Näringstillförsel från jordbruk och från nedfall

Förändrade förutsättningar för djurhållning i landskapet

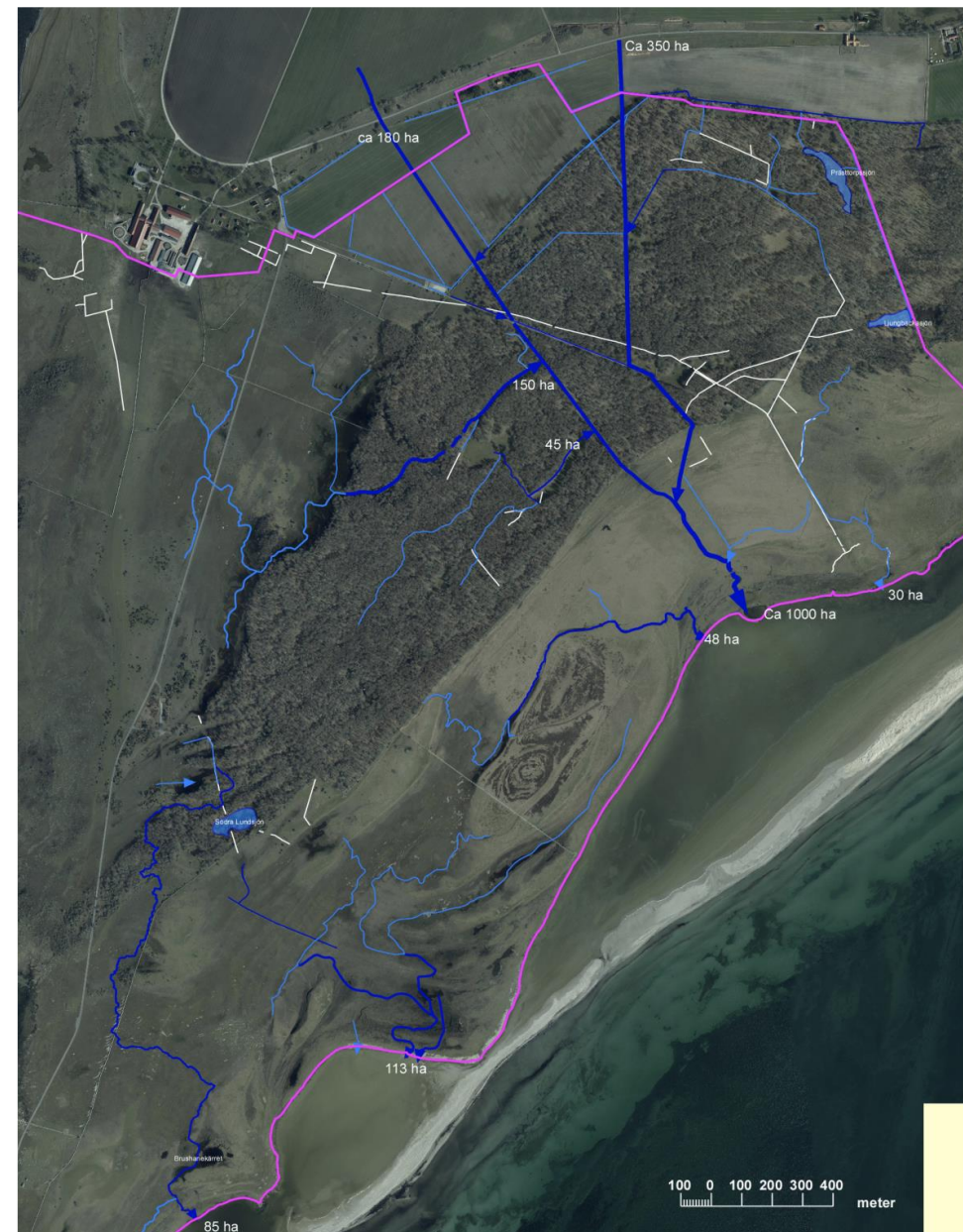
Bopredation hos vadarfåglar på Schäferiängarna

Skydds jakt av rävar, grävling, mård, mink, kråkfåglar

Försämrade förhållanden och jakt vid rast- och övervintringslokaler

Trädsjukdomar och skadeinsekter i Ottenby lund

Algsvampar *Phytophthora*, ekbladvecklare, svampar



Ottenby – klimatrelaterad påverkan

- Längre växtsäsong – ökad tillväxt över året
- Låg markfuktighet stor del av året – hävd- och fuktighetsälskande arter missgynnas vid bibehållet betestryck
- Fortsatta skador på lövträd
- Skifte mot värmeberoende arter
- Ökad risk för invasiva växtarter
- Landförlust och översvämning



Foto: Jan Videvik

Ottenby – åtgärder

Lokal skala

Övervaka invasiva arter och stigande hav

Återställa lokal hydrologi (förslag finns)

Utreda förändrat bete och miljöstöd

Utöka och tidigarelägga slåtter

Skydda och flytta leder och anläggningar

Fortsatt skydds jakt av predatorer

Landskapsskala

Minska kvävetransport från åkermark

Främja hävd av strandängar norrut

Ställa om åkermark till äng



Foto: Jan Videvik

Klimatanpassningsåtgärder i olika naturmiljöer

- **Öka kunskapsläget och övervaka**
 - Utföra kompletterande utredningar
 - Sprida vetenskaplig kunskap till personal
- **Minska konventionell påverkan**
 - Återställa påverkade naturmiljöer
 - Begränsa negativa effekter från skogs- och jordbruk
- **Underlätta arters rörlighet och spridning**
 - Skapa och återställa ekologiska korridorer – GI
 - Ta bort vandringshinder som vägtunnlar och uträtade diken
- **Öka naturmiljöers heterogenitet**
 - Skapa landskapsmosaiker
 - Främja inslag av småbiotoper i jordbruksmark
- **Riskhantering**
 - Återställa kustnära våtmarker
 - Bedöma och säkra anläggningar



Klimatanpassning | Länsstyrelsen Kalmar

Klimatanpassning av skyddad natur

Metodutveckling för svensk förvaltning baserat på fallstudier från Västmanlands, Norrbottens, Södermanlands och Kalmar län

Datum 2022



Val och prioritering av klimatanpassningsåtgärder i skyddade områden

December 2024



Klimatrelaterad påverkansfaktor	Exempel på påverkansprocesser
Ökad nederbörd	
Skyfall och kraftiga regn	Erosion av skogs- och åkermark Näringstransport till vattendrag och sjöar Ras och skred
Långvariga regn	Erosion av skogs- och åkermark Minskad ungerlevnad för fåglar
Ökad temperatur	
Mildare vintrar	Förflyttning av klimatzoner: invandring av arter Förändrat/minskat snö- och istäcke Svagare vårflod Kortare tjälperiod
Längre växtsäsong	Invandring av arter Påverkad tillväxt/reproduktionsframgång Vårfrost Fenologiska missanpassningar mellan arter
Höga sommartemperaturer/värmeböljor	Torkstress Påverkad tillväxt/reproduktion Ökad mortalitet
Ökad avdunstning och låg markfuktighet	Torkstress Vegetationsförändringar mot torktåligare arter
Högre vattentemperatur i sjöar och hav	Ökad nedbrytning av humus (brunifiering) Algblomning Minskad syretillgång
Längre och djupare sommarskiktning	Minskad syresättning

Kombinerade påverkansfaktorer

Ökad luft-/markfuktighet	Ökad risk för svampsjukdomar på träd
Förändrad vattenföring över året	Ökad skiktning i Östersjön Minskad salthalt i havet Högre flöden och vattenföring
Nivåvariationer i grundvatten	Högt vintergrundvatten Lågt sommargrundvatten
Stigande havsnivåer	Förlorade befintliga kustnära miljöer Erosion
Förstärkta effekter av storskaliga störningar	Ökade stormskador Ökad brandrisk Ökade snöbrott Ras, skred och erosion

Storskaliga och indirekta effekter (exempelvis genom förd klimatpolitik)

Förändringar i markanvändning som svar på klimatförändringar	Intensivare jord- och skogsbruk Ökat tryck på mark för vindbruk Ökad utvinning av mineraler
--	---

Klimatförändringar i Kalmar län fram till 2071-2100 enligt RCP4,5 och RCP8,5

- Årsmedeltemperatur:
 - 3–5,5°C högre beroende på scenario
 - Sommaren 2018 ligger mitt mellan RCP4,5 och RCP8,5
- Årsnederbörd:
 - 10-25 % ökning i båda scenarierna
 - Upp till 50% ökning under vinterhalvåret enligt RCP8,5
- Vegetationsperiodens längd:
 - 3-4 månader längre, från 6 till 9 eller 10 månader, beroende på scenario
- Markfuktighet
 - 5-10 % lägre enligt RCP4,5
 - 10-25 % lägre enligt RCP8,5
- Stigande hav – landförlust och översvämning

