

Klimatkrisen - orsaker, konsekvenser, vad måste vi göra

Magnus Härröd

magnus.harrod@gmail.com

Vi måste bry oss om klimatet och miljön!

MEN! Varför bry sig?

Naturen är nödvändig för oss,

Den ger oss mat, vatten och luft att andas.

Utan naturen och ett bra klimat kan vi inte leva på jorden.

Om vi inte gör tillräckligt för att rädda klimatet och miljön,
leder vår livsstil och våra utsläpp till:

extremväder; översvämningar; bränder; utrotning av arter;
hungersnöd; ohanterlig migration; krig.

Hur hänger detta ihop?

Vad måste vi göra ?

Huvudproblemen är att:

Temperaturen ökar

Den biologiska mångfalden minskar

Temperatur ökningen beror på att
vi tar **kol, olja** och **gas** från jordens inre,
använder energin och
släpper ut den bildade **CO₂** i atmosfären

Hur hänger detta ihop?

Ju mer CO₂ i atmosfären desto varmare

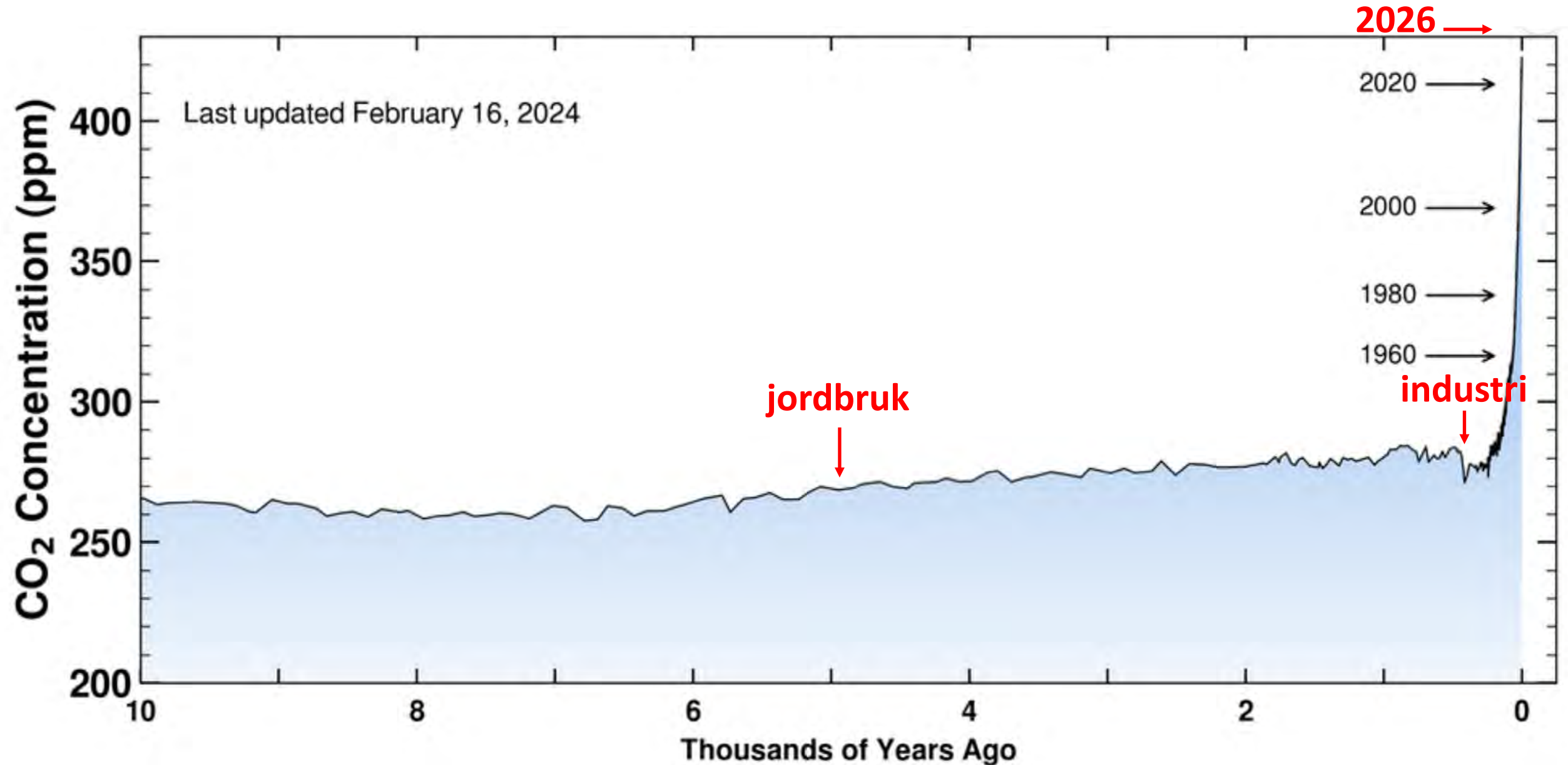
1. Atmosfären värms upp

Högre andel växthusgaser i atmosfären gör att mer värme stannar på jorden. Det ökar risken för värmeböljor och minskar risken för köldknäppar. Det ökar också intensiteten i det "hydrologiska kretsloppet" – alltså att mer vatten avdunstar från mark och hav och nederbörden ökar globalt.



Hur har
CO₂-halten och
temperaturen
varierat historiskt?

Koldioxid i atmosfären sen istidens slut



Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958

<https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve>

Väder temperatur

Skillnaden mellan
och

Klimat temperatur

Väder
temperatur
°C

5°C lägre
lite svalare

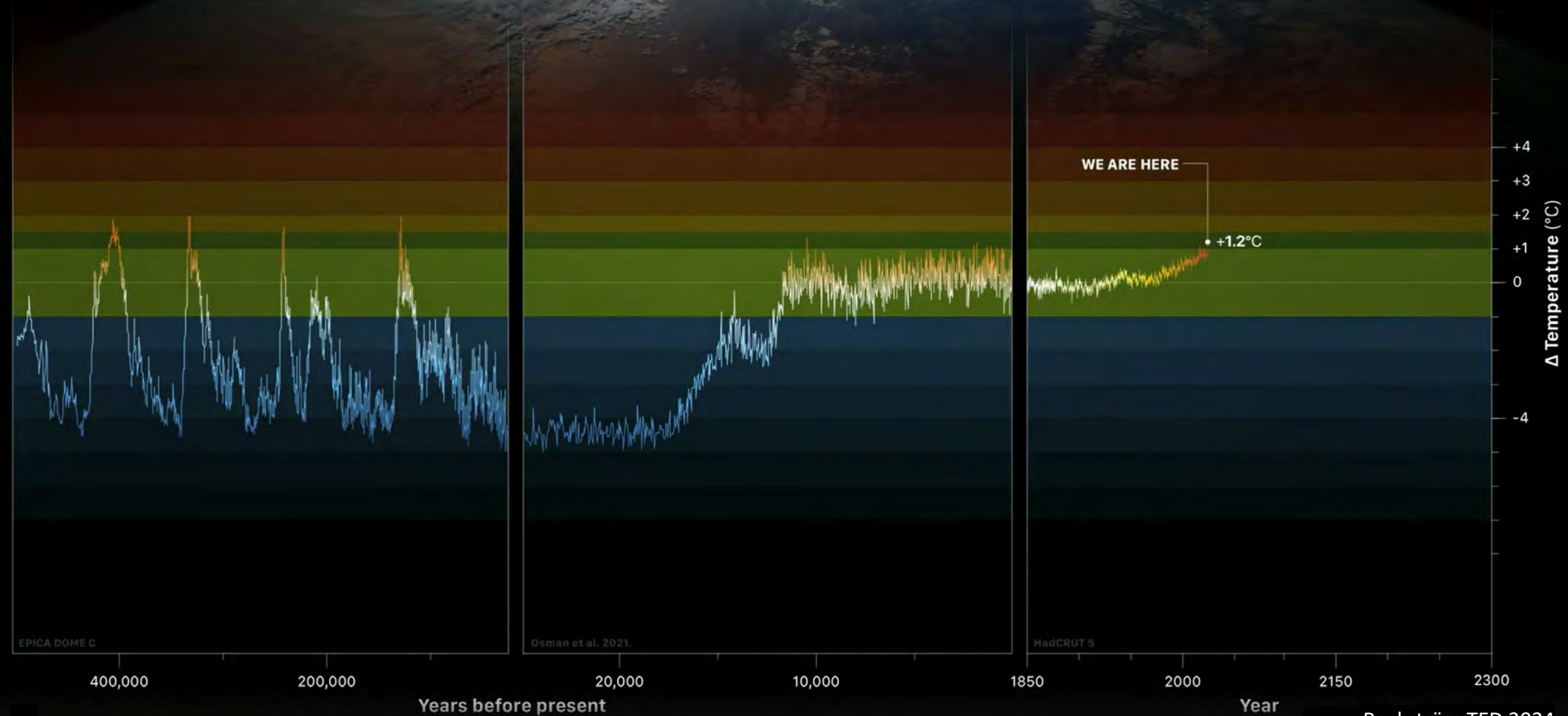


Inlandsisens utbredningen över Europa för ca 20 000 år sedan.
Då var den **globala medel temperaturen 5°C** lägre än 1850-1900

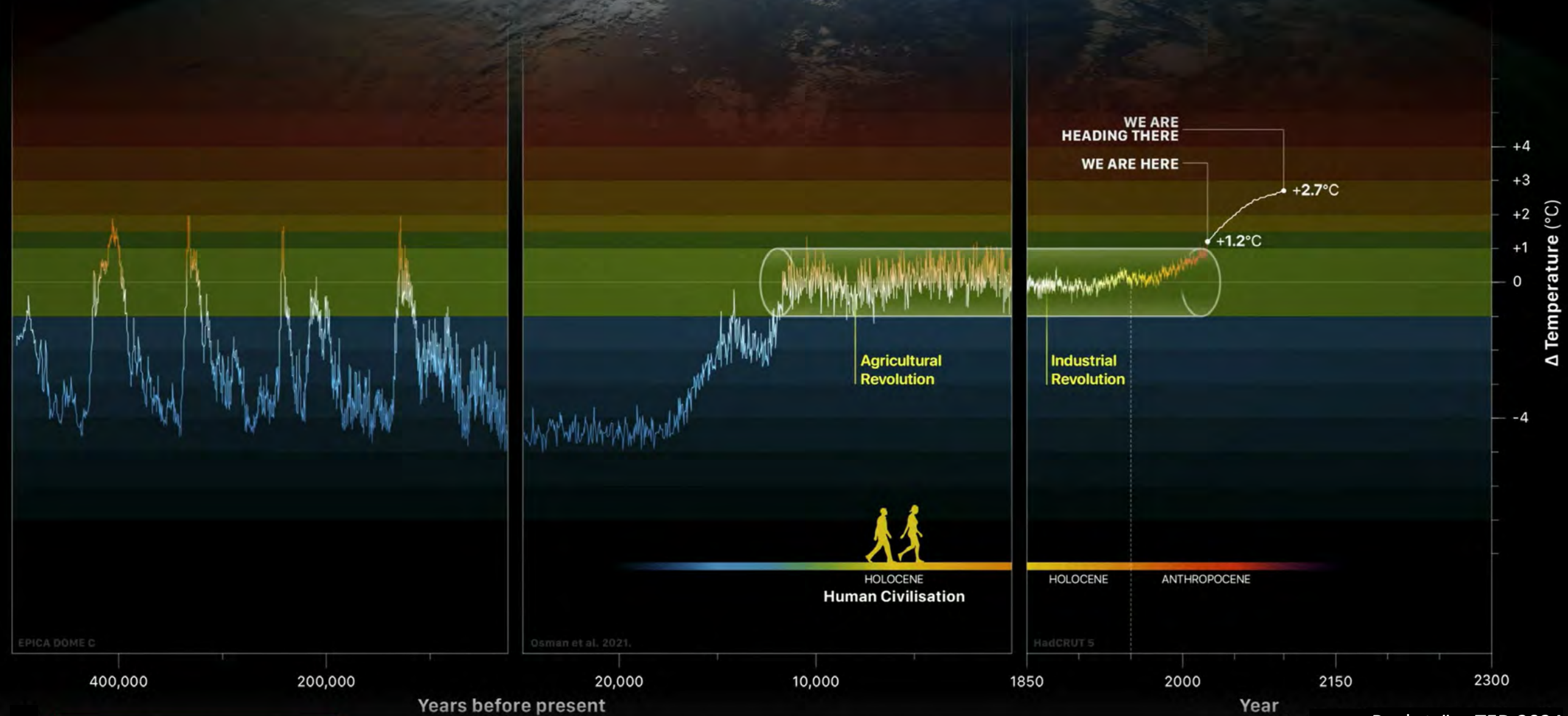
Klimat
global medeltemperatur
°C jfr 1850-1900

5°C lägre
Istid
Inlandsis 3000m hög
Havsnivån 120m lägre

Humanity's Journey on Earth



Humanity's Journey on Earth



Vetenskapen är säker på orsaken

- Vi har tagit **fossila bränslen** (kol ,olja, gas) från jordens inre och efter förbränningen släppt ut **CO₂ i luften**
- **CO₂** är en **växthusgas** som gör att **solenergin värmer jorden effektivare**
- För att stanna i den temperaturkorridor där vi har byggt vår civilisation måste vi **snabbt sluta förbränna fossila bränslen**
- Vi måste se till att temperatur**stegringen** blir **<2°C - helst <1.5°C** jämfört med förindustriell tid (1850 – 1900)

Konsekvenser på klimatet av mer växthusgaser i atmosfären

- Högre global medeltemperatur
- Extremväder
- Tröskel punkter kan passeras - domminoeffekter

Högre **temperatur** ökar risken för **extremväder**

1. Atmosfären värms upp

Högre andel växthusgaser i atmosfären gör att mer värme stannar på jorden. Det ökar risken för värmeböljor och minskar risken för köldknäppar. Det ökar också intensiteten i det "hydrologiska kretsloppet" – alltså att mer vatten avdunstar från mark och hav och nederbörden ökar globalt.

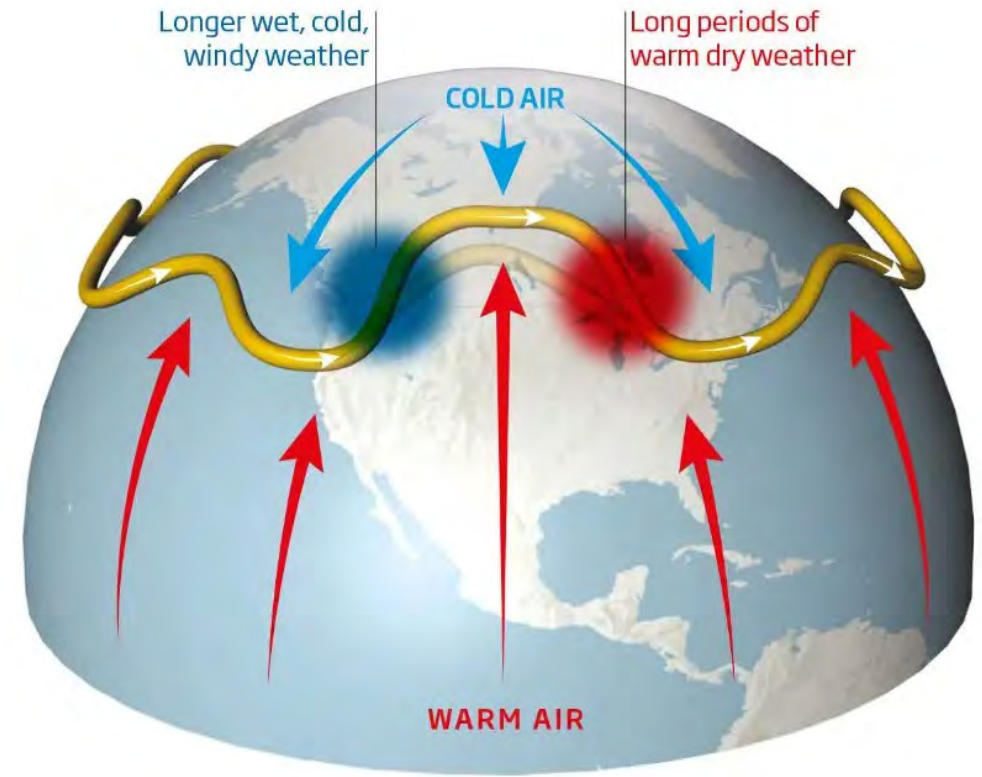
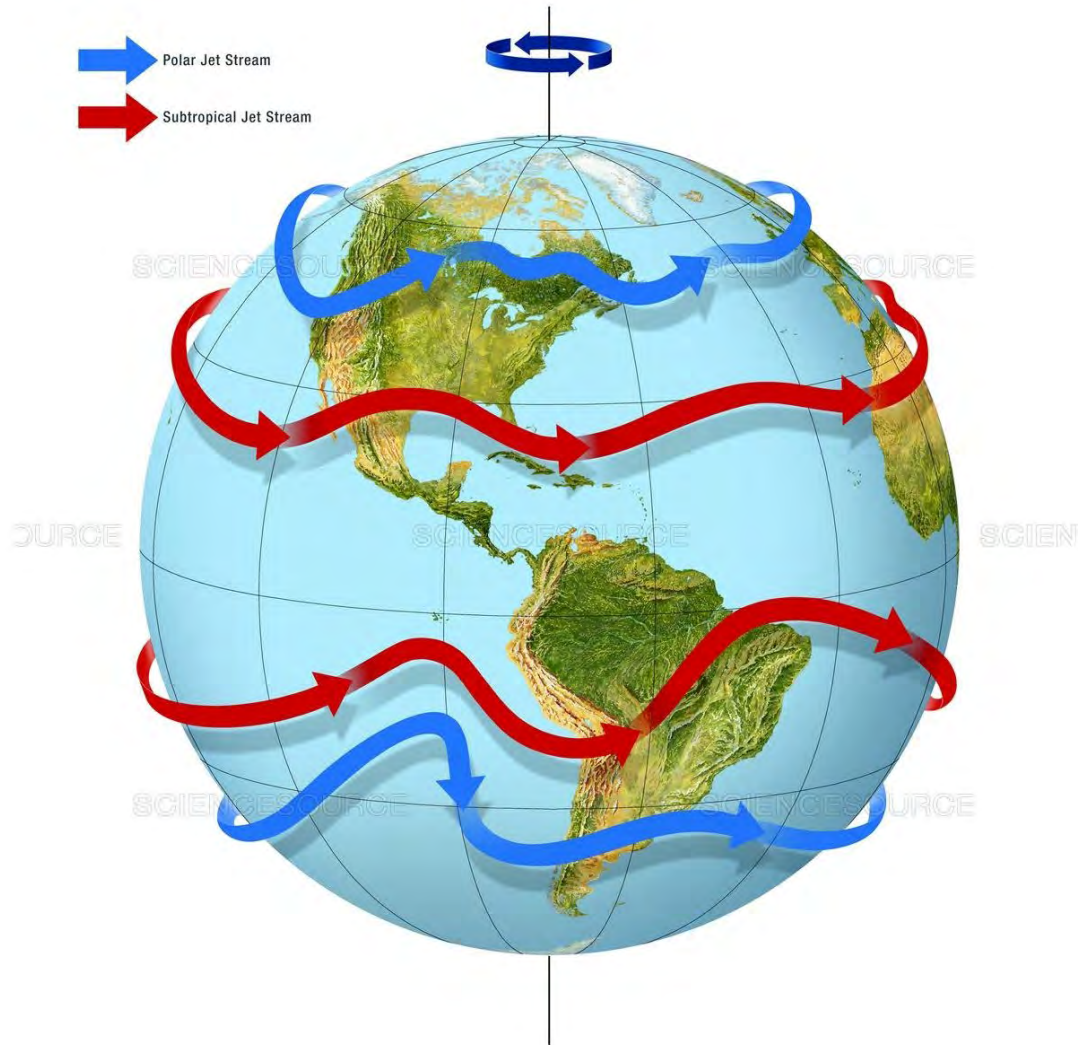


2. Ändrade cirkulationsmönster

Genom utsläppen av växthusgaser påverkas också atmosfärens cirkulation, vilket i sin tur påverkar hur och var olika väderfenomen uppstår och vart de rör sig. Det finns tecken på att det ökar sannolikheten för att en viss vädertyp "låses fast" över ett område, till exempel så som skedde i norra Europa sommaren 2018.



Jetströmmarna runt polerna avtar när det blir **varmare** - detta **ökar risk för extremväder**



57.68° N, 13.45° E ✕
Wind | 80° @ 27 km/h
Temp | -10.0 °C

Data | Wind + Temperature @ 700hPa

Date | 2026-02-07 20:00 Local ↔ UTC

Source | GFS / NCEP / US National Weather Service

Scale | 

Control | Now  « < > » Grid  HD 

Mode | **Air** Ocean Chem Particulates Space Bio

Animate | **Wind** Currents Waves

Height | Sfc 1000 850 **700** 500 250 70 10 hPa

Overlay | Wind **Temp** RH Dew WBT 3HPA CAPE
TPW TCW MSLP MI UVI WPD None

Projection | A CE E **O** P S WB W3

about       feedback 

41.68° N, 74.89° W ✕

Wind | 325° @ 32 km/h

Temp | -17.9 °C

Data | Wind + Temperature @ Surface

Date | 2026-02-07 21:00 Local ↔ UTC

Source | GFS / NCEP / US National Weather Service

Scale | 

Control | Now  « < > » Grid  HD 

Mode | **Air** Ocean Chem Particulates Space Bio

Animate | **Wind** Currents Waves

Height | **Sfc** 1000 850 700 500 250 70 10 hPa

Overlay | Wind **Temp** RH Dew WBT 3HPA CAPE
TPW TCW MSLP MI UVI WPD None

Projection | A CE E **O** P S WB W3

about



feedback



earth

<https://earth.nullschool.net>

Extremväder

Extremt regn februari Extrem hetta 40°C juni juli



Branden i Girondderegionen

Under lördagen har branden fortsatt att växa och sprida sig. Den närmar sig staden Bordeaux där man har börjat evakuera förorter. Branden har pågått sedan i onsdags och på bara några dagar har mer än 30 000 hektar gått upp i rök. Kartan uppdaterades 25 juli, klockan 15.00.



Källa: Google Maps OCH NASA FIRMS (VIIRS). Satellitdata från NOAA (USA:s federala havs- och atmosfärmyndighet), NMSC (Sydkoreas nationella vädersatellitcenter), JMA (Japans meteorologiska institut).



Översvämning i Houston efter orkanen Harveys framfart, augusti 2017. Foto: David J Phillip/AP

Tröskel effekter - Tipping points

Vid en **ökning** av den **globala medeltemperaturen** på **1-3°C** riskerar klimatet att passera **oåterkalliga** trösklar, som innebär stora negativa förändringar för livet på jorden.

Tröskel effekter - Tipping points

Vid en **ökning** av den **globala medeltemperaturen** på **1-3 °C** riskerar klimatet att passera **oåterkalliga** trösklar, som innebär stora negativa förändringar för livet på jorden.

**Vetenskapen vet inte exakt var gränserna finns.
Man har dock sänkt gränserna - ju mer kunskap man har fått.**

De olika tröskel effekterna kan dessutom påverka varandra och därigenom accelerera förändringarna - en dominoeffekt.

Tröskel effekter

• Grönland, Arktis	Landis smälter	Havsnivån stiger
• Antarktis	Landis smälter	Havsnivån stiger
• Himalaya	Landis smälter	Dricksvatten minskar
• Permafrosten	Tundra tinar	Metan frigörs, Temp upp
• Barrskogsbältet	Nordliga skogar	Biologisk mångfald, CO ₂
• Amazonas	Tropiska skogar	Biologisk mångfald, CO ₂
• Tropiska korallrev	Korallrev	Biologisk mångfald
• Golfströmmen	Havsströmmar	Temperatur

Tröskel effekter

- **Grönland, Arktis**
- **Antarktis**
- Himalaya och andra glaciärer
- Permafrosten
- Nordliga barrskogsbältet
- Amazonas
- Tropiska korallrev
- Golfströmmen



Källa: IPCC:s rapport om haven och kryosfären, 25 sep 2019



Källa: IPCC:s rapport om haven och kryosfären, 25 sep 2019

När atmosfären blir varmare blir havet varmare och isarna smälter. Då stiger havsnivån

Nivåhöjningen beror på:

- Uppvärmning och expansion havsvatten ca 50%
- Smältvatten från landis ca 50%

Enorm effekt om landisarna vid polerna smälter

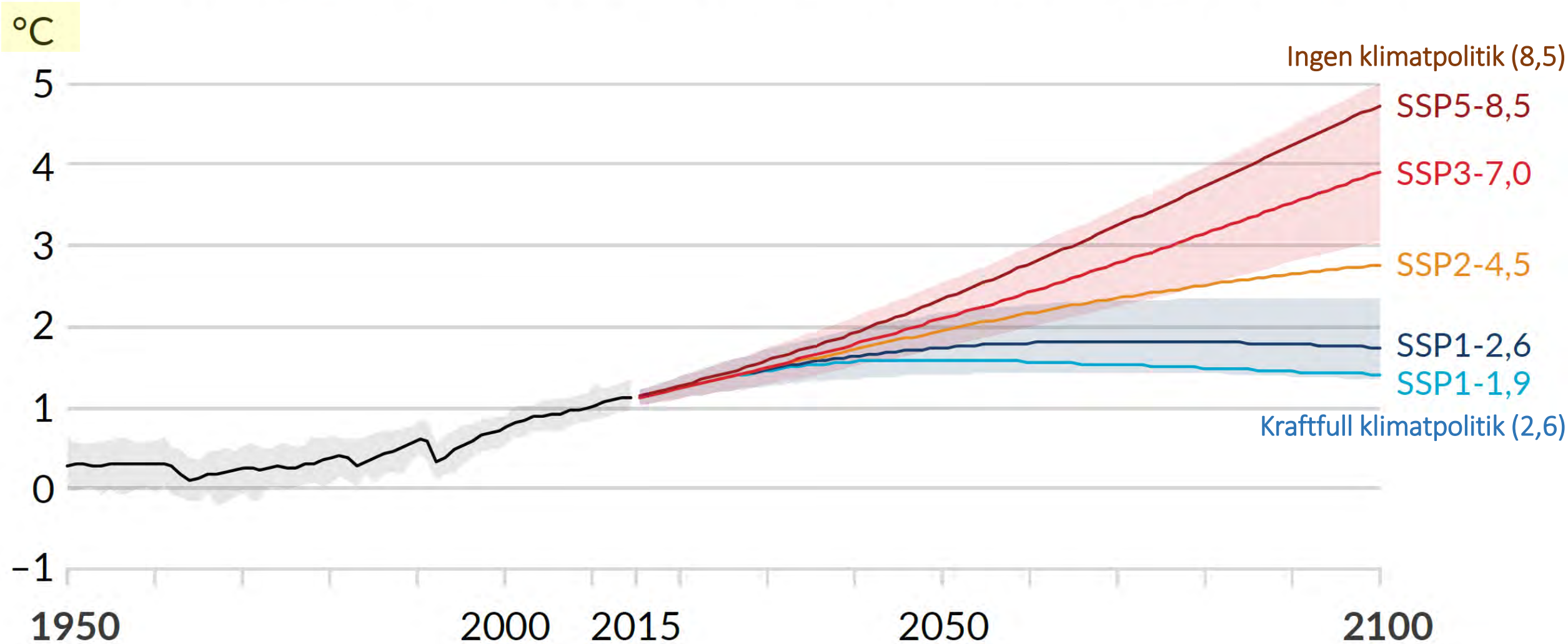
- Landis Grönland, Arktis, max 7 m
- Landis Antarktis, max 58 m

När kommer landisarna att smälta?

FNs klimatpanel IPCC har gjort olika antaganden och beräknat vilka effekter det får

- den globala medeltemperaturen
- havsnivån

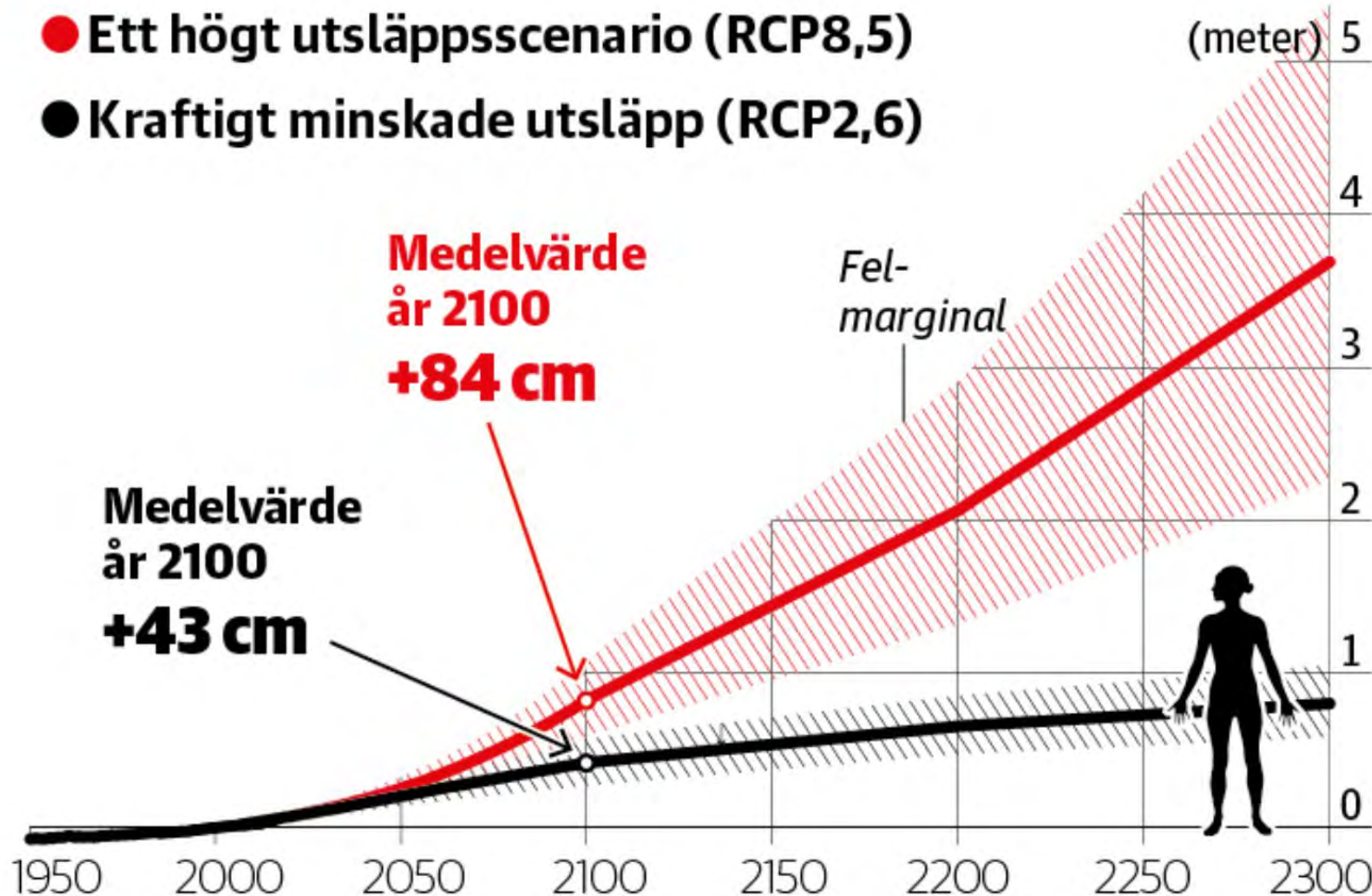
(a) Förändring i global medeltemperatur jämfört med 1850–1900



Förändring havsnivån - jfr 1900

● Ett högt utsläppsscenario (RCP8,5)

● Kraftigt minskade utsläpp (RCP2,6)



Tröskel effekter

- Grönland, Arktis
- Antarktis
- **Himalaya och andra glaciärer**
- Permafrosten
- Nordliga barrskogsbältet
- Amazonas
- Tropiska korallrev
- Golfströmmen

Blatten, Switzerland

May 23, 2025



a 600-year-old city was completely
destroyed by glacial avalanche.

Blatten, Switzerland

May 29, 2025



Imja Glacier, Nepal

November 22, 2018

Himalayan glaciers provide water to approximately one quarter of the world's population.

one quarter of the world's population depends on that meltwater.

Tröskel effekter

- Grönland, Arktis
- Antarktis
- Himalaya och andra glaciärer
- **Permafrosten**
- Nordliga barrskogsbältet
- Amazonas
- Tropiska korallrev
- Golfströmmen

Permafrosten kan tina
medför enorma utsläpp **växthusgasen metan** och därmed höjning temperatur



I Norilsk färgades floden röd efter ett oljeläckage som orsakades av att permafrosten tinat. Foto: Vasiliy Ryabinin/AP

Tröskel effekter

- Grönland, Arktis
- Antarktis
- Himalaya och andra glaciärer
- Permafrosten
- **Nordliga barrskogsbältet**
- Amazonas
- Tropiska korallrev
- Golfströmmen

Nordliga barrskogsbältet

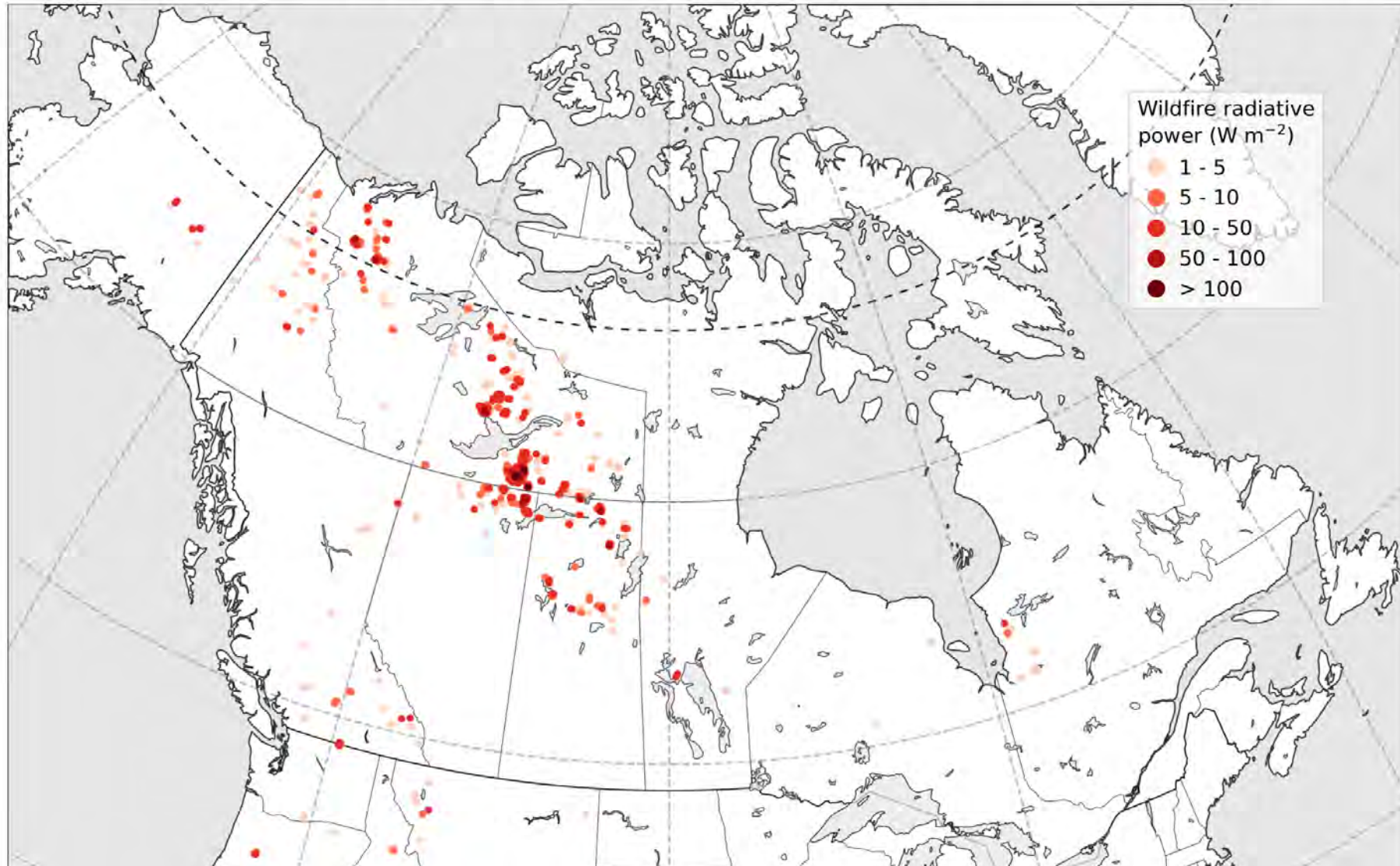
- När skogen växer tar den upp enorma mängder CO₂
- Stigande temperaturer gör träden mer utsatta för torka, skogsbränder och sjukdomar
- Vid skogsdöd släpper skogen ut CO₂ till atmosfären
- Sedan 2014 har upptaget av CO₂ minskat dramatiskt i Sverige; ca lika stor som utsläppen från biltrafiken !
- Liknande observationer i Canada och Finland
- Sannolikt en liknande situation i hela den nordliga barrskogen

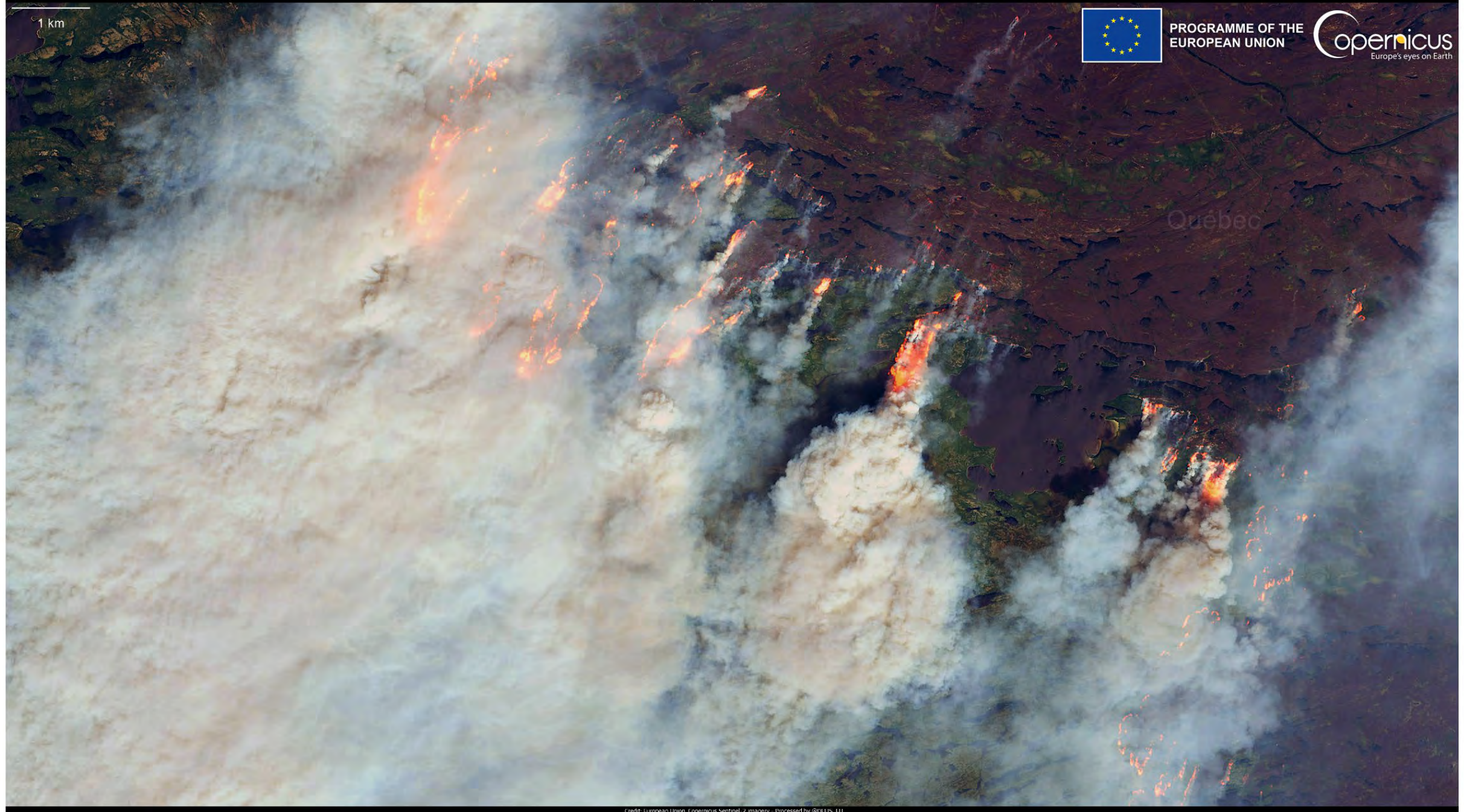


Årets skogsbränder i Kanada var extrema och stod för upp till hälften av utsläppen från alla skogsbränder i världen. Här en skogsbrand nära Prince Albert i Kanada, den 17 maj 2021. Foto: Kayle Neis/TT

On 25 June, the [Canadian Interagency Forest Fire Centre](#) declared that the 2023 wildfire season had seen the largest burned area in Canada's recorded history. By the end of July, [over 120,000 km²](#) had been burned; nearly twice as much as the previous record of 71,060 km² burned during the entire of 1995.

GFASv1.2 Total Fire Radiative Power: 2023-07-24 - 2023-07-31





Credit: European Union, Copernicus Sentinel-2 imagery. Processed by @DELIS_LU

Visible satellite imagery of wildfires and smoke in Quebec on 28 June 2023. Credit: European Union, Copernicus Sentinel-2 imagery.

Tröskel effekter

- Grönland, Arktis
- Antarktis
- Himalaya och andra glaciärer
- Permafrosten
- Nordliga barrskogsbältet
- **Amazonas**
- Tropiska korallrev
- Golfströmmen

Amazonas regnskog

- I dagsläget tar Amazonas upp enorma mängder CO₂ från luften. Jordens största “lunga” med en enorm artrikedom.
- Vid skogsdöd släpper skogen ut CO₂ till atmosfären
- Amazonas skapar en stor del av sitt eget regn, vilket gör att nederbörden minskar när delar av regnskogen försvinner.
- Idag har 17% av den ursprungliga regnskogen försvunnit, mycket genom svedjebränning för att få odlingsmark till soya.
- Enligt vissa bedömningar räcker det med att 20-25% av regnskogen försvinner för att hela Amazonas ska kollapsa till savann.

Tröskel effekter

- Grönland, Arktis
- Antarktis
- Himalaya och andra glaciärer
- Permafrosten
- Nordliga barrskogsbältet
- Amazonas
- **Tropiska korallrev**
- Golfströmmen

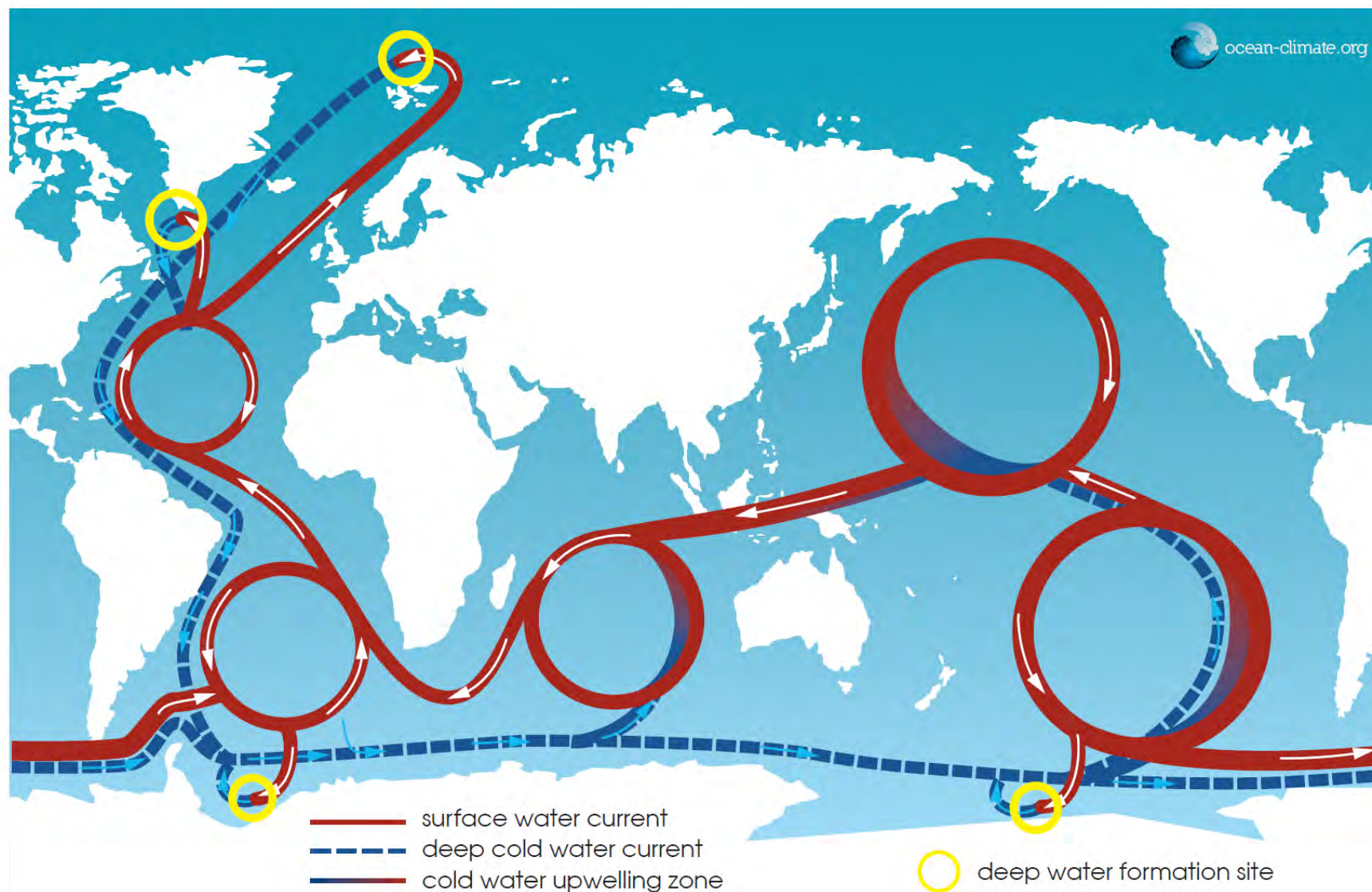
Tropiska korallrev

- Tropiska korallrev har en enorm artrikedom.
- Med klimatförändringarna blir **havet surare och varmare**, vilket tar död på korallreven.
- Korallblekning har blivit fem gånger vanligare globalt de senaste 40 åren.
- **Alla världens tropiska korallrev kan vara hotade till 2050.**

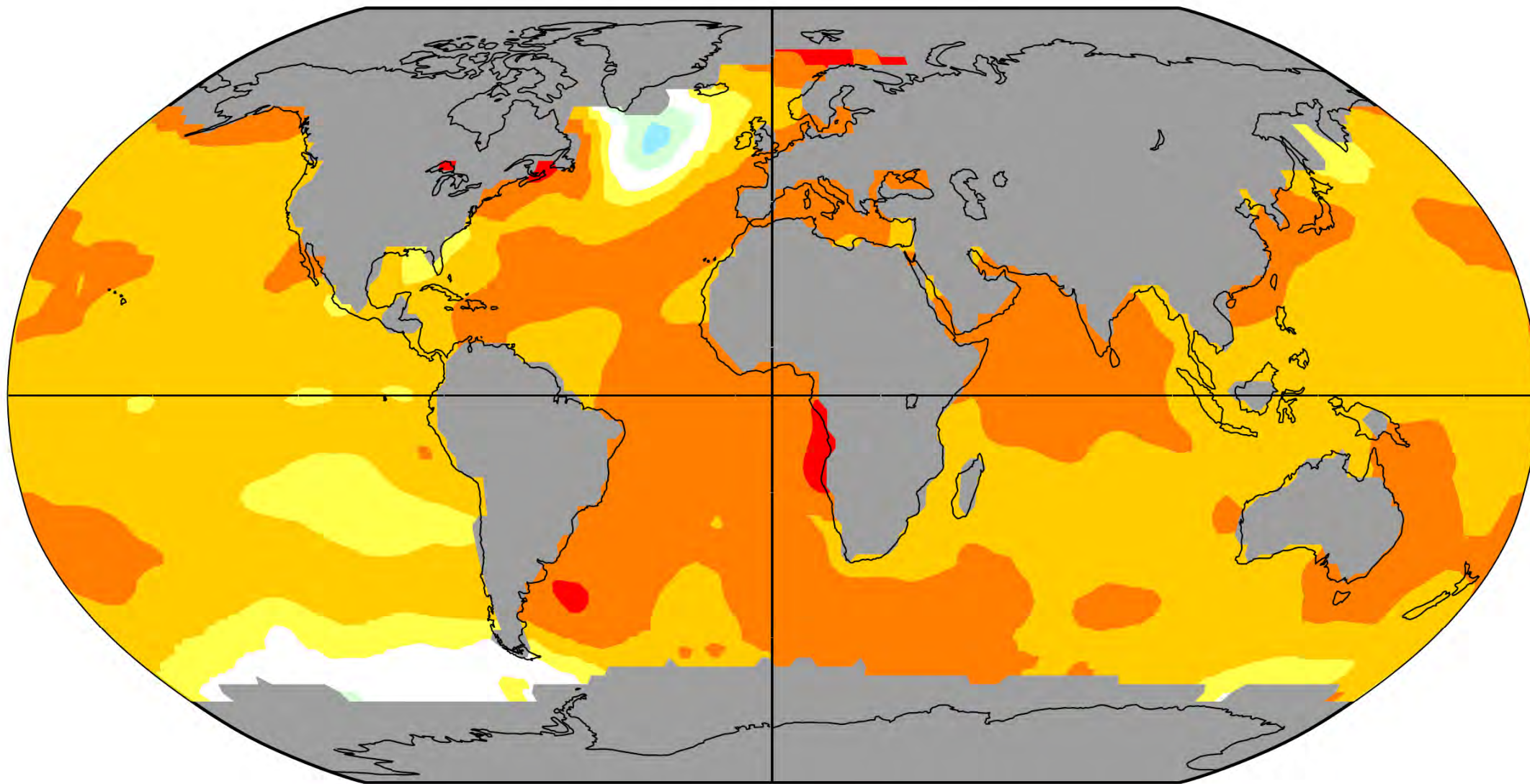
Tröskel effekter

- Grönland, Arktis
- Antarktis
- Himalaya och andra glaciärer
- Permafrosten
- Nordliga barrskogsbältet
- Amazonas
- Tropiska korallrev
- **Golfströmmen AMOC**

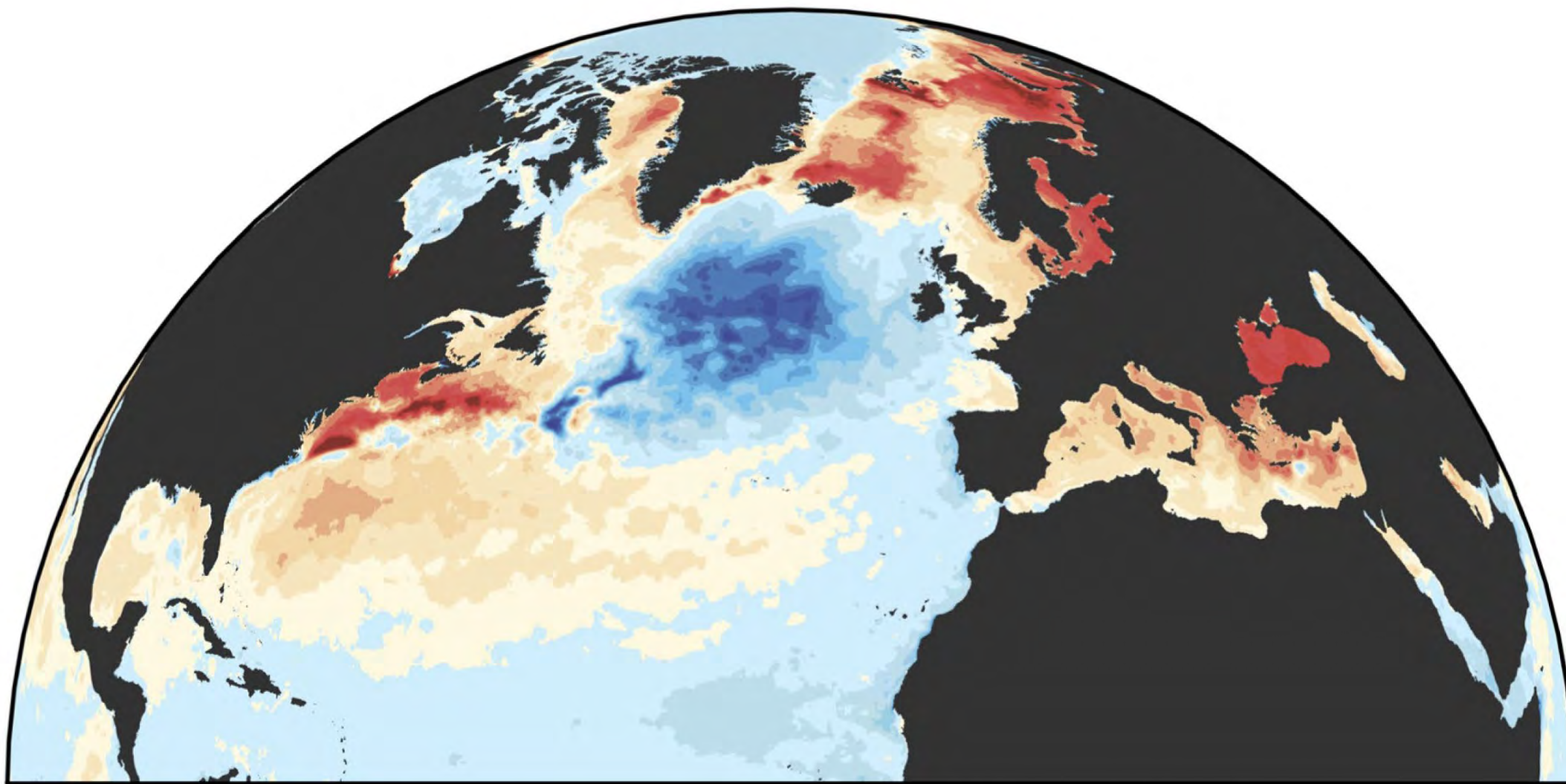
Havsvattenströmmar idag – AMOC kan kollapsa i framtiden



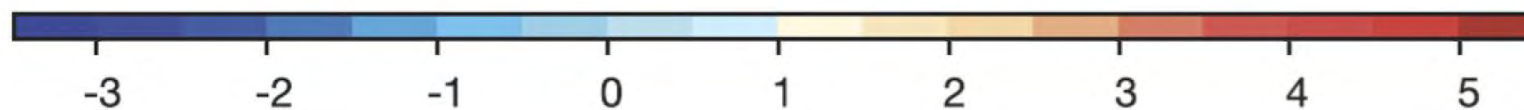
Simplified diagram of the global ocean circulation



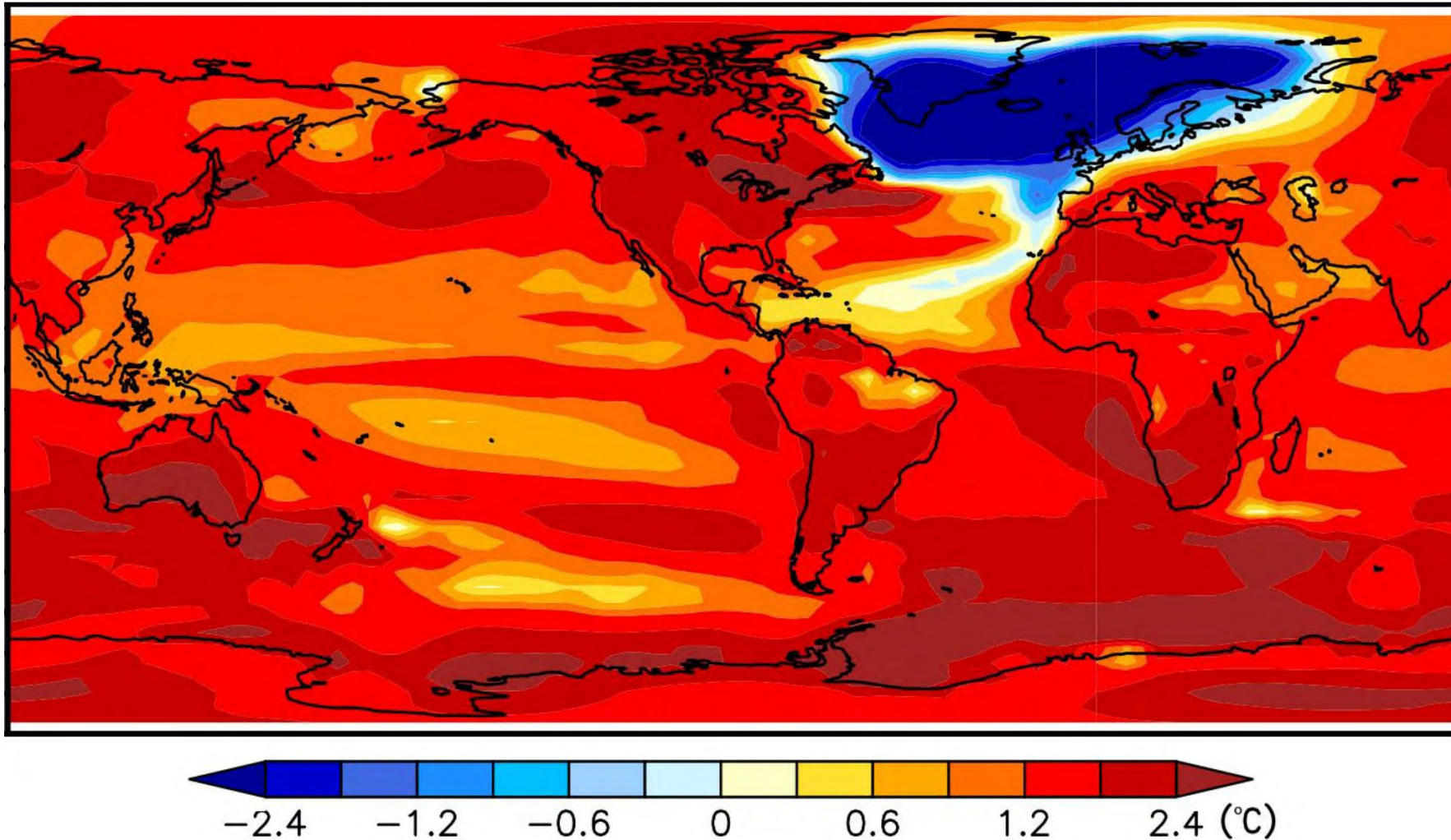
(°C) Change 1880-2025



Local SST trend normalized to global SST trend (1993-2021)



43 Klimatforskare skickar öppet brev till Nordiska Ministerrådet , 2024



Annual mean temperature change in an idealised future CO₂ doubling scenario in which the AMOC has fully collapsed. Source: Science¹.

The risk of climate tipping points is rising rapidly as the world heats up

Estimated range of global heating needed to pass tipping point temperature

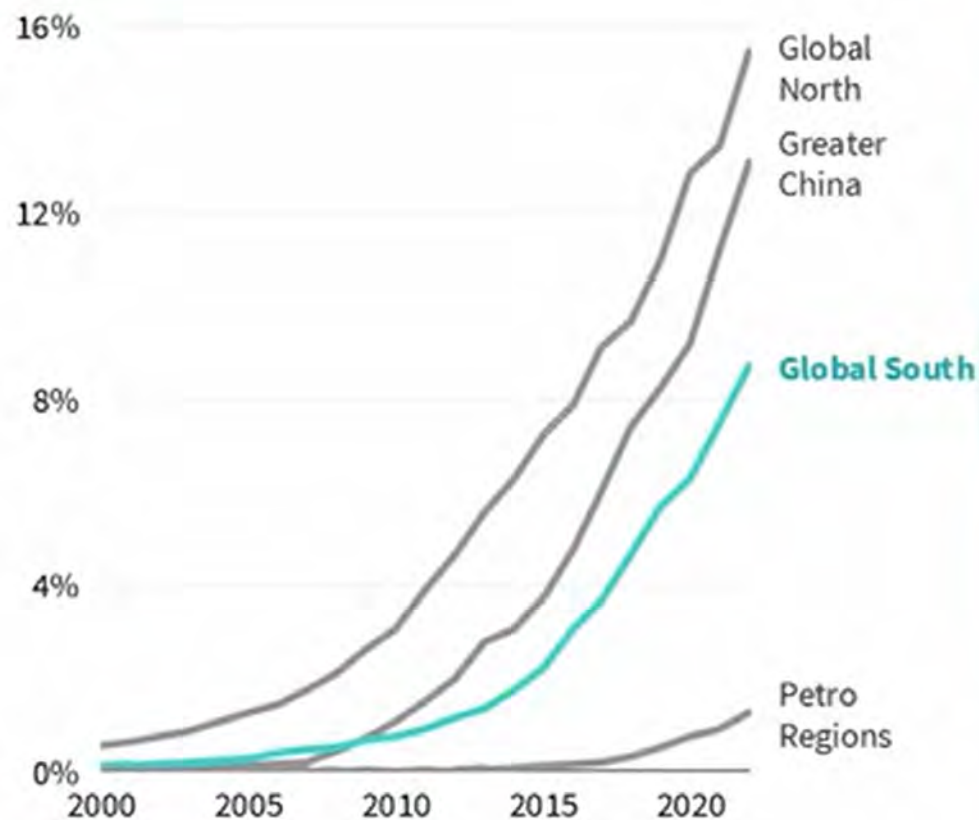


Source: Armstrong McKay et al, *Science*, 2022.

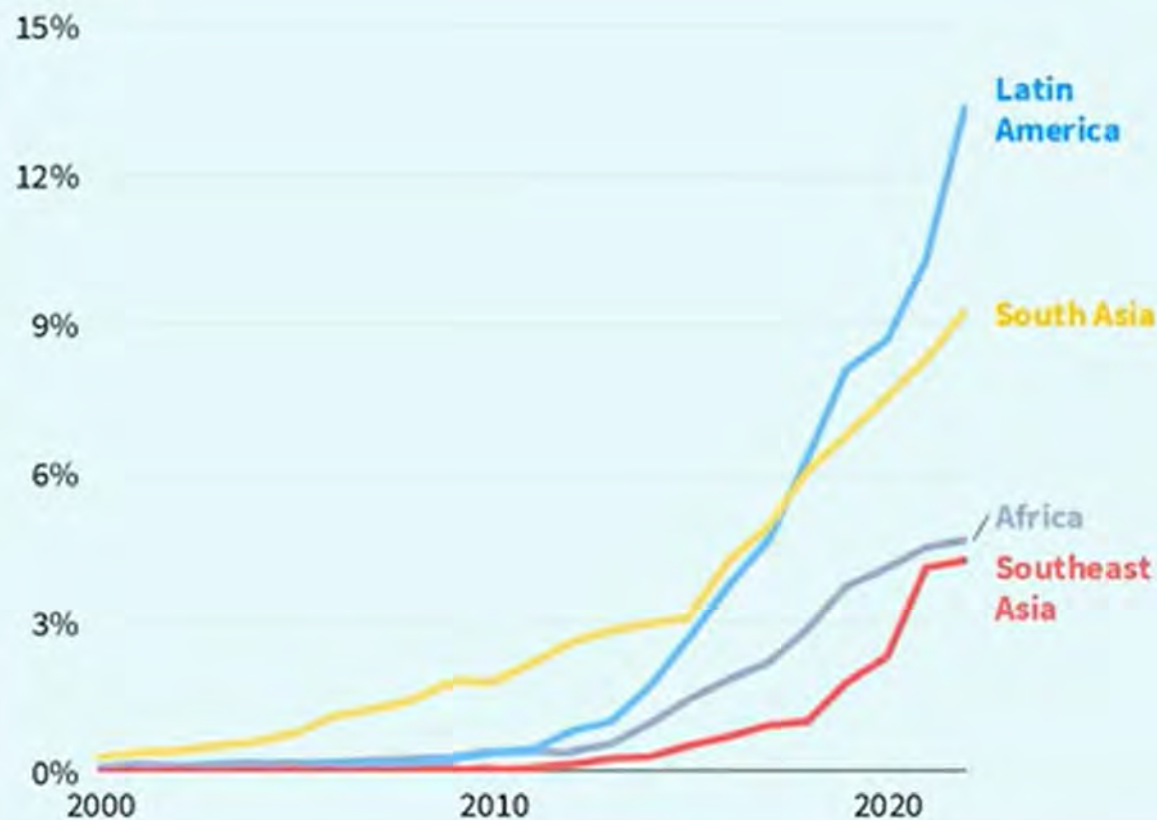
Renewables are growing rapidly in the Global South

Solar and wind generation are increasing fast, especially in Latin America and South Asia

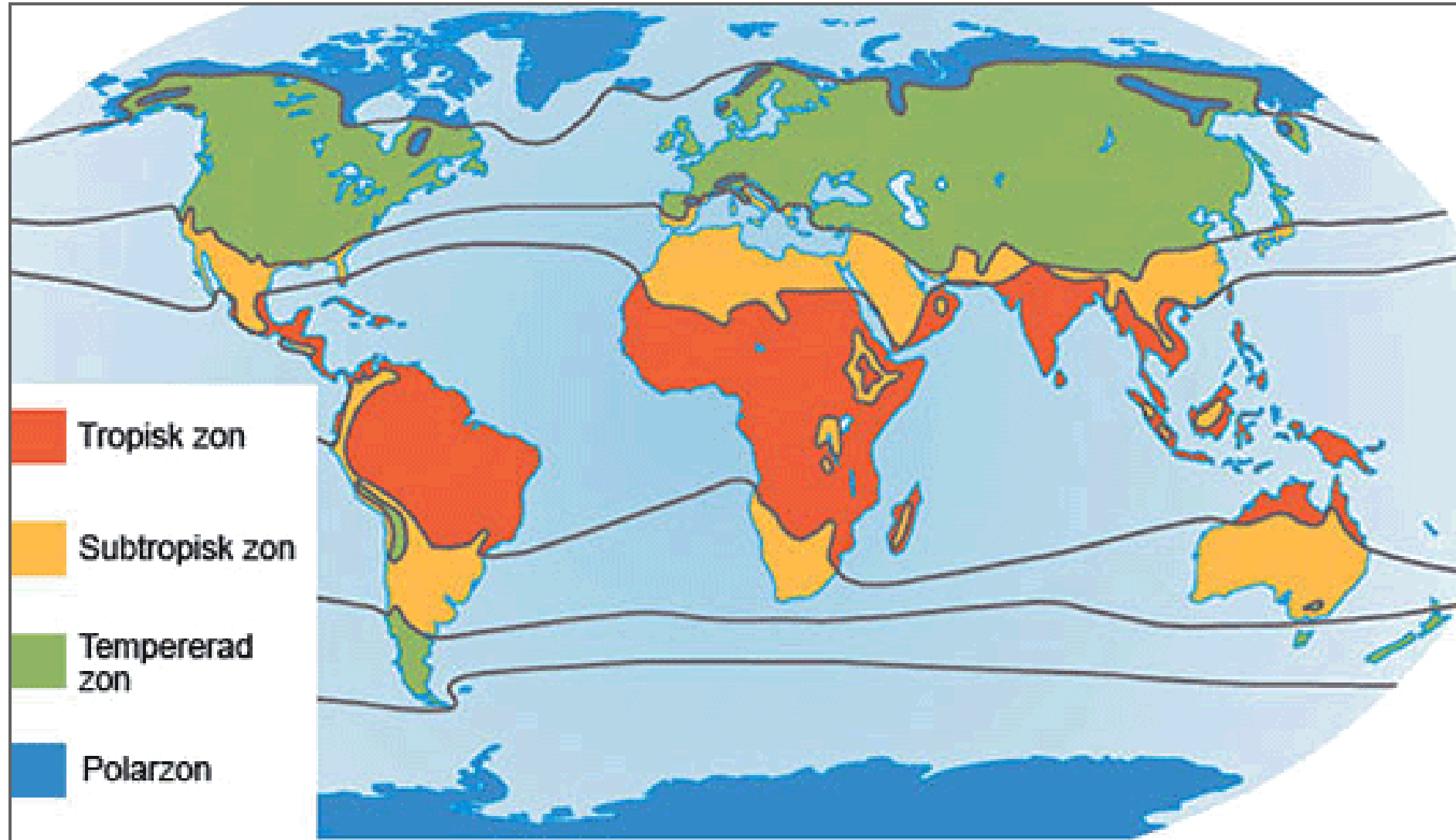
Solar & wind share of generation by region for electricity



Solar & wind share of generation by Global South sub-region



Jordens klimatzoner idag – kommer att ändras över tid



Ökad medel temp ger olika effekter på olika platser

Sammanfattning Effekter växthusgas-utsläpp

Om **växthusgas-utsläppen fortsätter** obehindrat

får vi

Extremväder

Översvämningar, Torka, Bränder, Vattenbrist

Hungersnöd

Ohanterlig migration

Krig

Detta måste förhindras

Vad krävs för att förhindra detta?

Hur stora är våra utsläpp ?

Konsumtions utsläpp och Territoriella utsläpp av växthusgaser per person 2023

	Konsumtion	=	Territoriella	- Export + Import
	ton CO ₂ e/pers		ton CO ₂ e/pers	ton CO ₂ e/pers
Sverige	7.6		4.9	2.7
Spanien	9.2		5.2	4.0
EU	9.1		7.6	1.5
Kina	7.2		9.4	-1.8
Indien	3.1		2.9	0.2
USA	16.0		15.5	0.5

Kommentar Utsläpp

Många olika mått på utsläpp.

Lätt att välja siffror som passar sina syften.

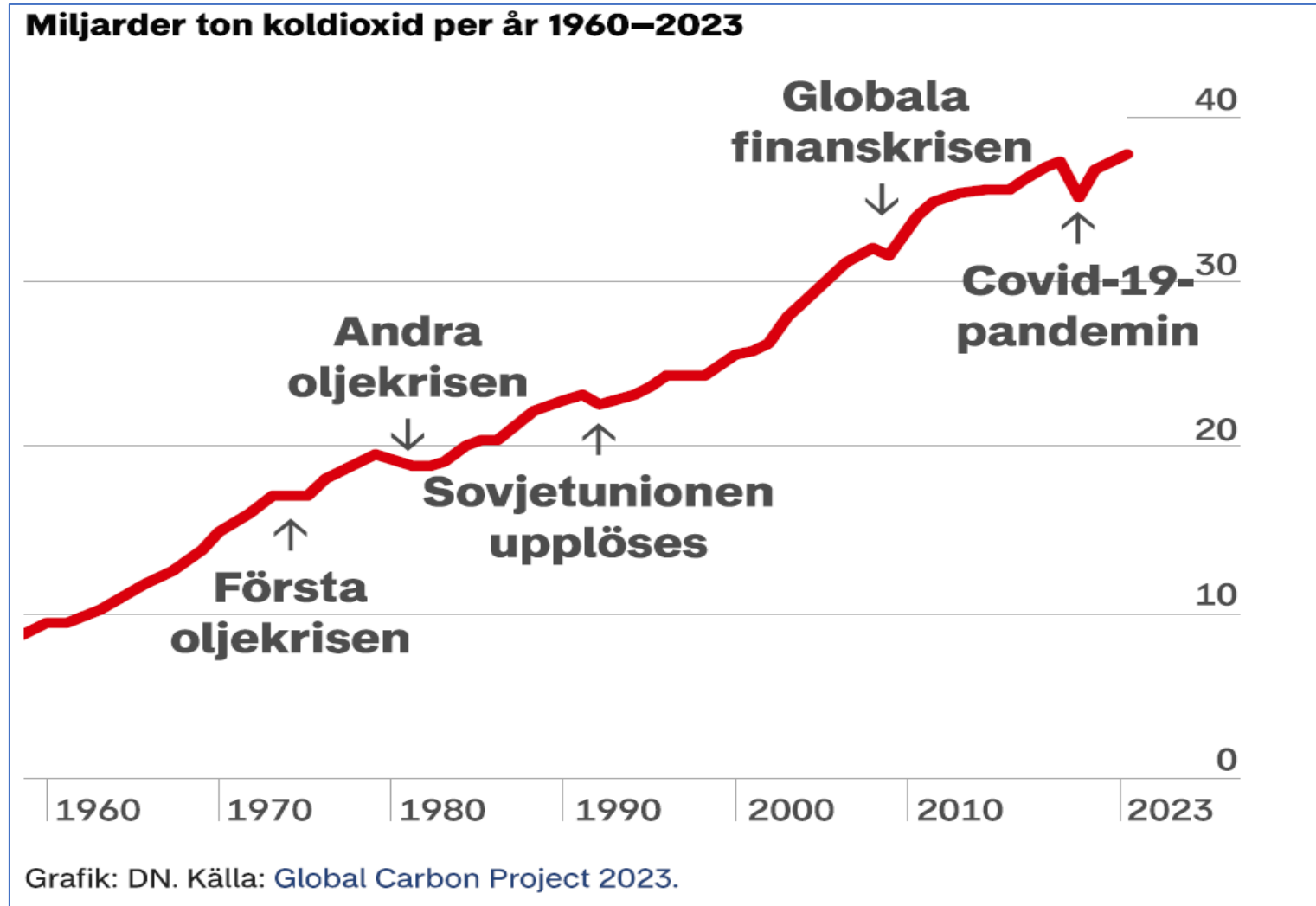
Om man påstår att vi ligger så bra till i Sverige att vi inte behöver anstränga oss att minska våra utsläpp

- * då är man antingen okunnig

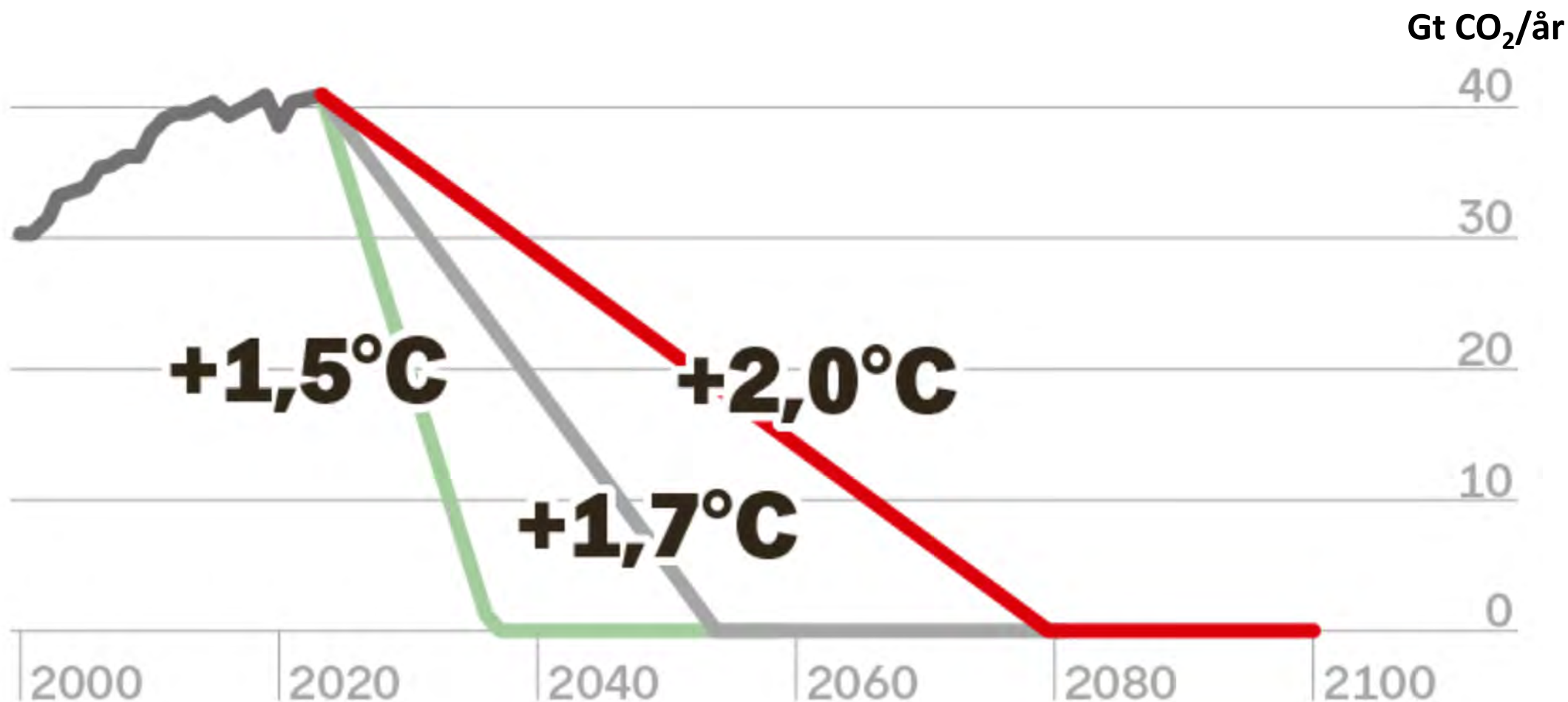
- * eller så ljugar man

**Viktigt att snabbt sluta använda fossila bränslen
att minska konsumtionen**

Utsläppen av CO₂ ökar varje år!



Ju **snabbare** minskning av utsläppen
- desto **lägre** temperaturhöjning

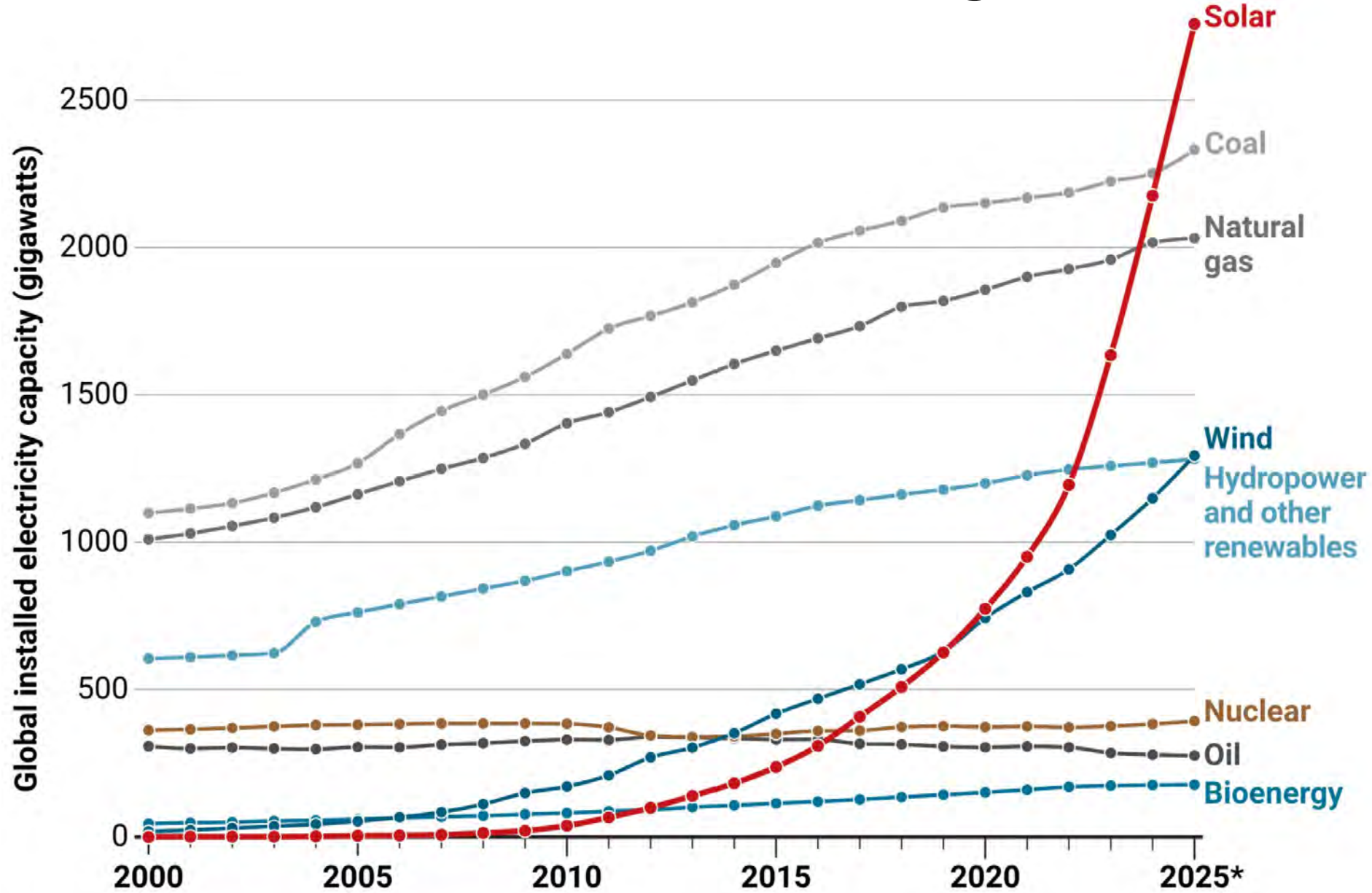


Men det finns hopp

**Sol- och vind-energi
växer mycket snabbt globalt**



Installerad elektrisk effekt globalt



Varför går omställningen för sakta

Forskare	visade tidigt	1896 Arrhenius	växthuseffekten
	varnade tidigt	1960 Manabe	klimatmodell, Nobelpris 2021
Exxon	visste tidigt	1957 Brannon	
		1978 Black	
Nasa	visste tidigt	1988 Hansen	
Politiker	visste tidigt	1972 FNs första klimatmöte	
		1988 Thatcher, Bush	klimatet inte höger/vänster
IPCC	bildades tidigt	1988 FNs klimatpanel	

- Fossil-industrin**
- började 1990 producera argument åt klimatförnekarna
 - betonar individuella ansvaret och konsumentmakt
 - reducerar ekonomiska systemets betydelse
 - skapar politiska klyftor klimatet blir en höger/vänster fråga
- för att maximera vinsten (jfr tobaksindustrins agerande)**
- Politiker**
- har blivit oeniga om målen
 - vissa politiker vill inte förstå klimatkrisens konsekvenser

Vad kan vi göra för att öka farten i omställningen

Öka vår kunskap

Sprid kunskapen i alla sammanhang

Skapa politisk enighet om målen

Vad kan vi göra för att öka farten i omställningen

Öka vår kunskap

Sprid kunskapen i alla sammanhang

Skapa politisk enighet om målen

Öka din kunskap

En hälsokontroll av vår planet

Hur mår jorden? Med hjälp av framstående forskare gör vi en hälsoundersökning av jordens tillstånd och hur det påverkar oss människor.

Vetenskapsjournalisten Victoria Dyring och utrikeskorrespondenten Johan Ripås går igenom fakta om klimatet, den biologiska mångfalden och föroreningarna och ger en helhetsbild som du inte sett tidigare.



SVT Play Jorden 2025

En hälsokontroll av vår planet • 58 min

<https://www.svtplay.se/video/KZmQogz/jorden-2025>

Öka din kunskap

Greta Thunberg har skapat "**Klimatboken**" i samarbete med **100 forskare** och tänkare för att utrusta läsarna med den nödvändiga kunskapen.

Texterna spänner över vitt skilda områden och ger oss en unik källa; här får vi hela bilden av planetens tillstånd, vilket krävs för att en aktionsplan ska vara möjlig.

Det finns massor med referenser på nätet- uppdateras ständigt.

Boken är mycket lämplig att läsas i en cirkel.

Det kommer att bli många givande diskussioner.



<https://campusbokhandeln.se/b/9789177956525/klimatboken-thunberg-greta>

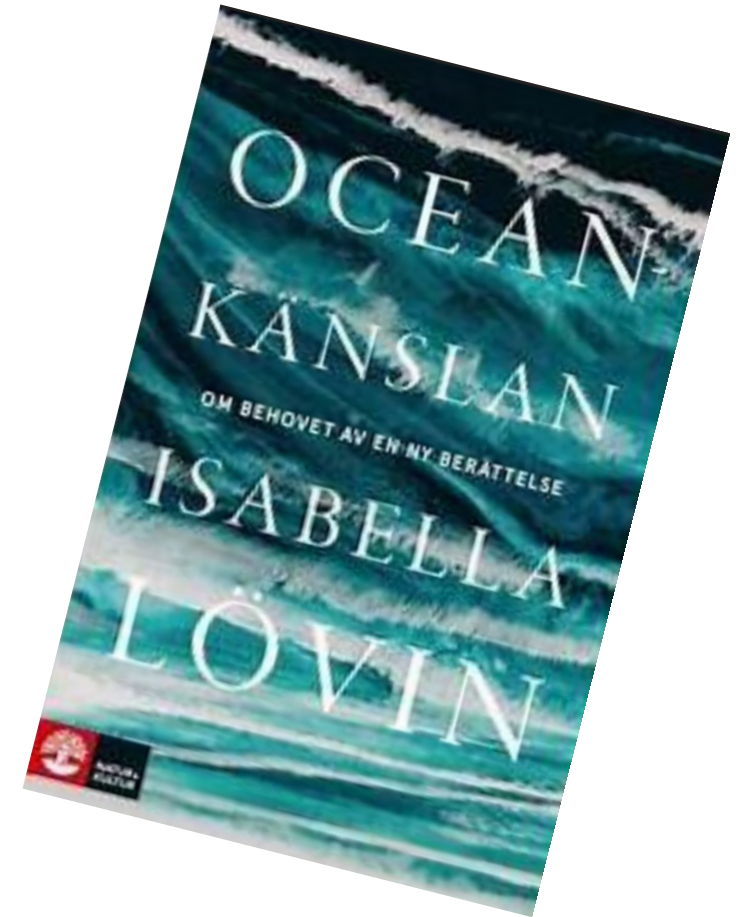
Öka din kunskap

Ocean känslan Isabella Lövin.

"Det är något så ovanligt som en fackbok befriad från tyckande och överdrifter. Och som trots att den inom sig bär ett hav av kunskap inte blir forskningsmässigt tråkig. En bok av en tidigare politiker som inte fokuserar på den egna gärningen och att frisera sitt eftermäle. Utan på saken. Den är liksom hennes tidigare bok Tyst hav helt enkelt en bra bok."

SvD

Boken är mycket lämplig att läsas i en cirkel.
Det kommer att bli många givande diskussioner.



Öka din kunskap

En jord för alla Ett manifest för mänsklighetens Överlevnad
**Johan Rockström, Sandrine Dixon-Declève, Owen Gaffney,
Jayati Ghosh, Jørgen Randers, Per Espen Stoknes**

Genom att använda kraftfull datormodellering presenterar en ledande grupp forskare och ekonomer från hela världen fem vändpunkter som skulle möjliggöra välstånd för alla på jorden under en enda generation. En tydlig väg framåt för att starta om vårt globala ekonomiska system så att det fungerar både för människor och den plats vi lever på.

En jord för alla visar en djup vision för osäkra tider och en karta för en bättre framtid. Den är en överlevnadsguide för mänskligheten som är obligatorisk läsning för alla som är intresserade av livet på vår bräckliga planet.

Boken är mycket lämplig att läsas i en cirkel.
Det kommer att bli många givande diskussioner.



Öka din kunskap

Klimatet just nu DN.se

Populärvetenskaplig klimatfakta
på en **web-sida**

<https://www.dn.se/klimatet-just-nu/>

Här finns fakta om klimatförändringar,
presenterade kortfattat och
populärvetenskapligt.

Snabb överblick: Klimatet i 7 siffror. Klicka på ett kort eller scrolla ner för att läsa mer.

KOLDIOXID (26 FEB):

425 ppm

+6% på tio år

Läs mer

JORDENS TEMPERATUR:

+1,4 °C

sedan förindustriell tid

Läs mer

HAVEN:

+26 cm

högre än 1880

Läs mer

ARKTIS HAVSIS:

-38%

sedan 1979

Läs mer

ENERGI:

78%

från fossila bränslen

Läs mer

VÄRLDEN MÖTS:

261 dagar

till nästa klimatomöte

Läs mer

UTSLÄPPEN MÅSTE SLUTA HELT OM:

**5 år, 297 dagar, 22 timmar, 36 min,
2 sek**

för att uppvärmningen ska begränsas till max 1,5 °C – om vi fortsätter som i dag

Öka din kunskap

Folkbildning Klimat

Populärvetenskaplig klimatfakta på en **web-sida**

<https://www.folkbildningklimat.nu/>

Vill du lära dig mer om klimatkrisen, slå hål på klimatmyter eller få svar på tal till de som vägrar inse allvaret? Då har du hittat rätt. Här finns fakta om klimatförändringar, presenterade kortfattat och populärvetenskapligt.

Innehållet baseras i första hand på rapporter från FN:s klimatpanel IPCC, och kompletteras ibland av underlag från forskningsinstitut, myndigheter eller organisationer som arbetar på en vetenskaplig grund.

Källan anges alltid och ibland finns även länkar till fördjupningar.



Öka din kunskap

IPCC Special Report on 1.5 °C

<https://www.ipcc.ch/sr15/>

Mer fakta för den som vill gå ännu djupare i något ämne



Sammanfattning på svenska

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_SPM_Swedish.pdf

Vad kan vi göra för att öka farten i omställningen

Öka vår kunskap

Sprid kunskapen i alla sammanhang

Skapa politisk enighet om målen

Vad kan vi göra för att öka farten i omställningen

Öka vår kunskap

Sprid kunskapen i alla sammanhang

Skapa politisk enighet om målen

positiva trösklar

när tillräckligt många (ca 20%) tar klimat och miljö på allvar

- då händer förändringar snabbt (jfr. t.ex. NATO, revolutioner, **COVID**)

energi - sol, vind , batterier, vätgas - **Grön omställning pågår**

förändra sociala normer

sluta använda fossila bränslen, jfr. sluta röka

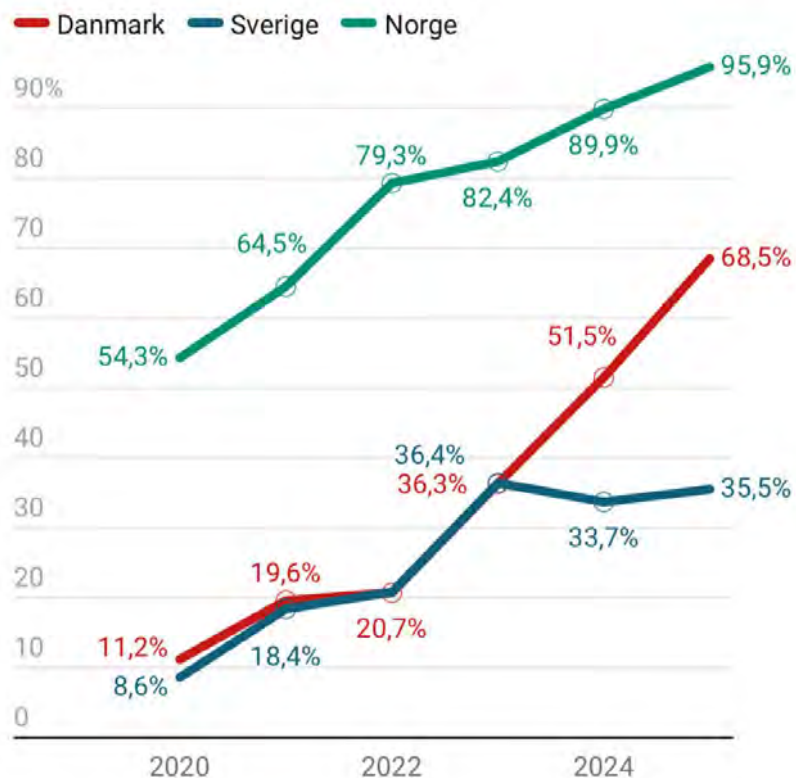
återanvänd material - cirkulär ekonomi

Vi har bara en jord

Den måste vi rädda

Effekten av politikers agerande

Andel elbilar i Norge Danmark och Sverige i % av nybilsförsäljningen



Norge

Danmark

Sverige

Avskaffar premie vid köp av nya elbilar nov 2022

Minskar reduktionsplikten

jan 2024

Sänker dieselpriis

jan 2024

Höjer elskatten

jan 2024

Grafik: Allt om Elbil • Källa: Mobility Denmark, OFV, Mobility Sweden •
Skapad med [Datawrapper](#)

När politiker agerar kraftfull blir effekten snabbt mycket stor

Välj politiker som skapar och följer mål så att vi kan

- Minska användningen av fossila bränslen i den takt som krävs för att bibehålla **Klimatet Stabilt**
- Elektrifiera snabbt och billigt
- Minska CO₂ utsläppen från järn- och betong-industrin
- Fiska hållbart
- Sköta skogen hållbart
- Ställa om **rättvist** både nationellt och internationellt

Referenser

- **Arrhenius, S. (1896)** *On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground.* **Philosophical Magazine and Journal of Science**, Series 5, **41**(251), 237–276.
- **James F. Black (1978)** [*The Greenhouse Effect*](#). Intern Exxon-rapport “den är här”
- **George H.W. Bush (1988)** kampanjtal, “*Those who think we are powerless to do anything about the greenhouse effect forget about the White House effect.*”
- **M. Thatcher (1988)** **Royal Society 1988:** “*It is mankind and his activities which are changing the environment of our planet in damaging and dangerous ways.*”
- **I. Lövin (2022)** **Oceankänslan**
- **N.Oreskes (2022)** **Klimatboken, G.Thunberg**
- **A. Guterres (2023)** <https://time.com/collection/earth-awards-2023/6272884/antonio-guterres-climate-change-apology-great-great-granddaughter/>
- **Rockström (2024)** TED-talk
https://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_the_tipping_points_of_climate_change_and_where_we_stand
- **Rockström et al (2024)** The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth
BioScience, 2024, 0, 1–13; 2024 08 13
<https://academic.oup.com/bioscience/article/74/12/812/7808595>
- **43 Climate Scientists (2024)** Open Letter by Climate Scientists to the Nordic Council of Ministers
https://en.vedur.is/media/ads_in_header/AMOC-letter_Final.pdf
- **Al Gore (2025)** TED talk <https://www.youtube.com/watch?v=Ztx0Bch3h9s>



**Tillsammans
kan vi fixa
• klimatet och miljön**