

Det handler  
om

KLIMA ...

... og en levelig klode  
(for mennesker og dyr og skog og ....)

**Klimafakta vs «klimarealistenes» påstander**



WHAT CLIMATE CHANGE?

# Klimafakta vs «klimarealistiske» påstander

# Påstand: IPCC er ikke troverdig

## Fakta om IPCC



- **1988:** IPCC etableres av WMO og UNEP

- World Meteorological Office \* UN Environmental Programme

**FORMÅL:** Å utføre regelmessige vurderinger og sammenfatninger av kunnskapsstatusen om klima og klimaendringer

- Forsyne beslutningstagere med denne kunnskap
- 195 medlemmer (nasjoner)
- Klimarapporter 1990, 1995, 2001, 2007, 2013, og ...  
2021/2022 Assessment Report AR6 (2023)
  - 3 Special Reports (2019)
  - Reports from 3 Working Groups (2021, 2022)

→ *IPCC driver ikke egen klimavitenskapelige forskning*

→ Key to the IPCC's credibility is the fact that *this is a science-driven process and the rigorous peer-review process ensures its reports cannot be politically motivated.*

## Påstand: IPCC er ikke troverdig

# Fakta: Et stort antall verdens beste faglige miljøer utvikler IPCC-rapportene

### WG/Assessment Report 6:

- 782 forskere; 50-talls inst./univ
- 100 000vis bidragsytere
- Ca 150 000 review comments
- > 68.000 vitenskapelige artikler sitert

### Utvalg av institusjoner

- [8] National Oceanic and Atmospheric Administration (USA)
- [8] University of Cape Town
- [7] University of Reading England)
- [5] CICERO (Norway)
- [4] Universitetet i Oslo

**20 vitenskapelige institusjoner utvikler klimamodeller**

→ **scientists are not paid by the IPCC**

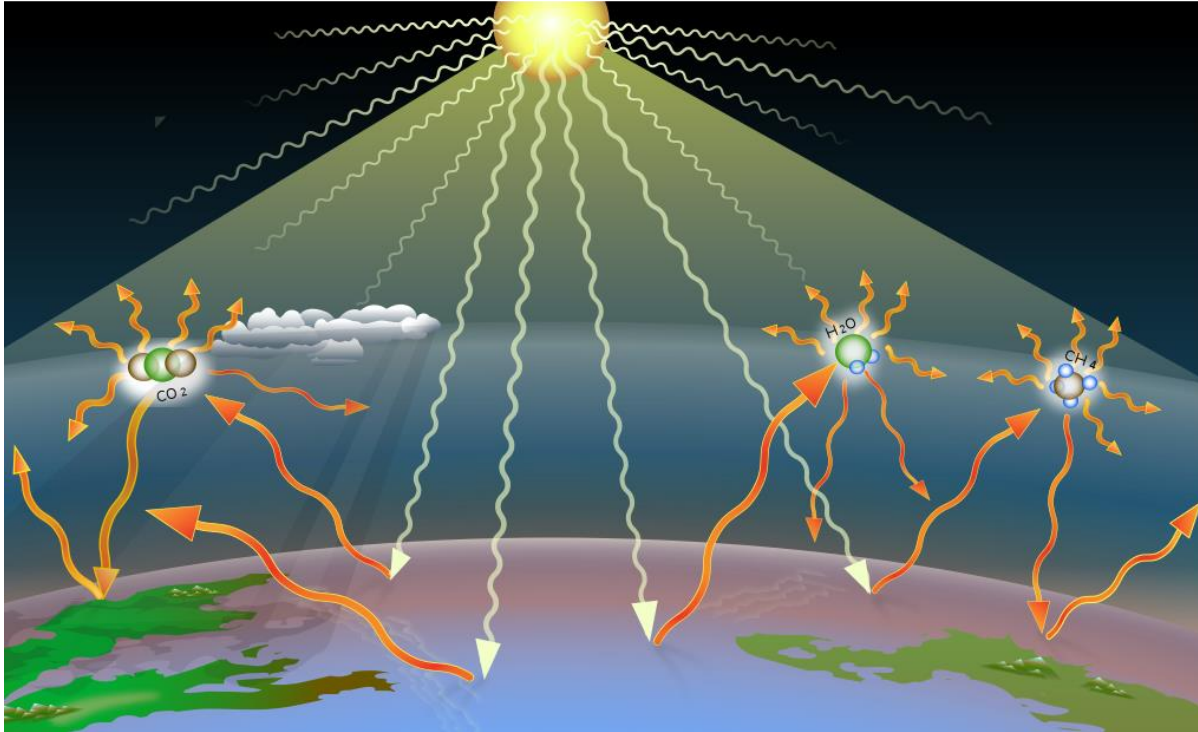
<https://www.carbonbrief.org/analysis-gender-nationality-institution-ipcc-ar6-authors/>

<https://www.metoffice.gov.uk/weather/climate-change/organisations-and-reports/ipcc-sixth-assessment-report>





Påstand: CO<sub>2</sub> er en ubetydelig klimagass  
Fakta: Atmosfæren er svært CO<sub>2</sub>-sensitiv



- Ca. 0,04 % av atmosfæren er CO<sub>2</sub> (50% mer enn før-industriell tid)
- Mer enn på minst 3 mill år – og endringen skjer *fort*
- Ca. 40 milliarder tonn CO<sub>2</sub> dumpes i atmosfæren hvert år = mange molekyler!

→ **Små mengder av et stoff påvirker et stort system (ref. alkohol og cyanid!)**

Påstand: Vanndamp er den kraftigste klimapåvirker

Fakta: Vann er en klimagass, ikke en klimapådriver

Vanndamp i atmosfæren er en konsekvens av oppvarming, ikke en pådriver.

- Når temperaturen øker, øker fordampningen
- Mer vanndamp, større drivhuseffekt → T øker mer → enda mer fordampning → mer drivhus

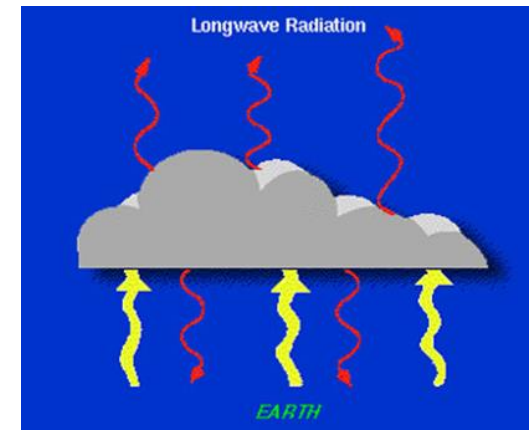
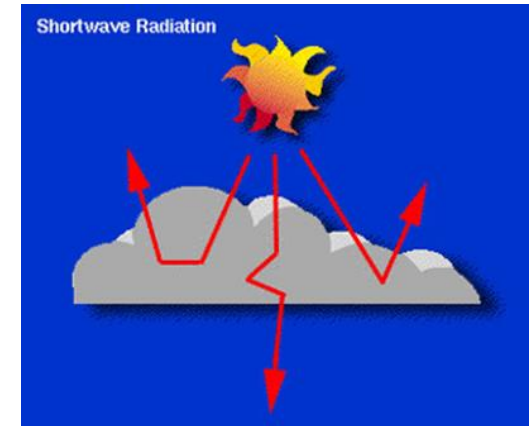
**MEN**

- Nedbør fjerner vann(damp) avhengig av temperaturen som bestemmer hvor mye fuktighet atmosfæren kan holde på

**OG**

- Mer vanndamp, flere skyer → mer refleksjon av solstrålene (albedo) → redusert oppvarming

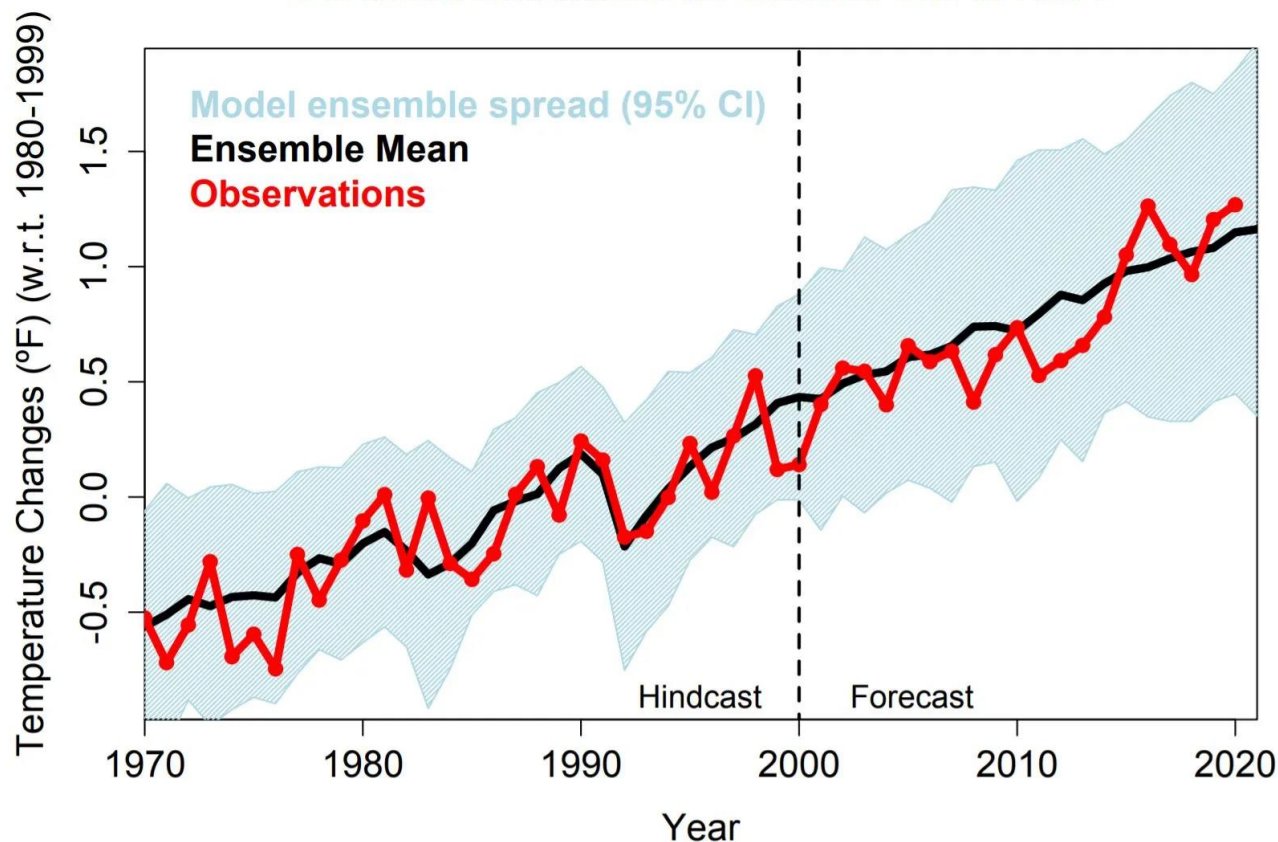
+ / - = netto bidrag forsterker CO<sub>2</sub> - påtrykket



Påstand: Klimapanelets modeller  
stemmer dårlig med observasjonene

Fakta: Godt samsvar modeller/observasjoner

Forecast evaluation for models run in 2004



- Temperatur-  
endringer  
observert
- Temperatur-  
endringer  
fra modeller

Påstand: CO<sub>2</sub> økte 1997-2015, men ikke GAT

Fakta: Global Average Temp (GAT) økte i perioden

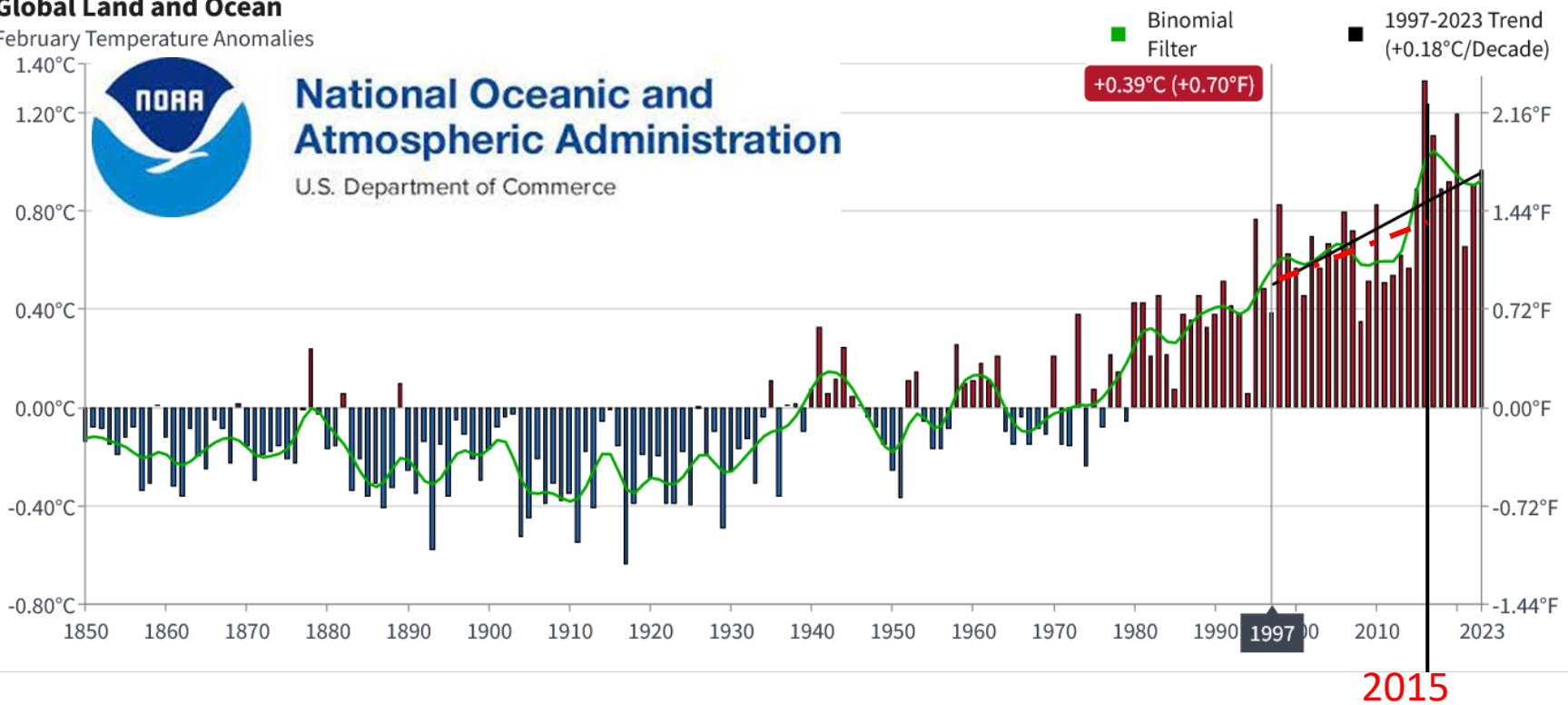
**Global Land and Ocean**

February Temperature Anomalies



**National Oceanic and Atmospheric Administration**

U.S. Department of Commerce



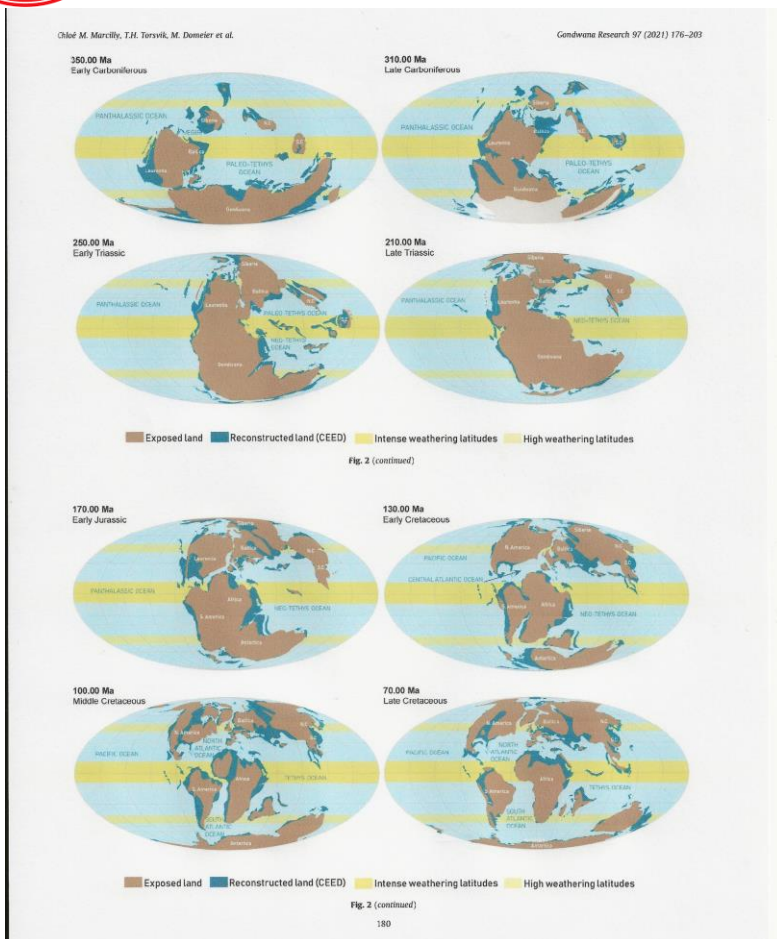
--- omtrentlig utglattung 1997-2015



# Gondwana og tektoniske plater i bevegelse



Landmasser fra 350 mill år siden til 70 mill år siden



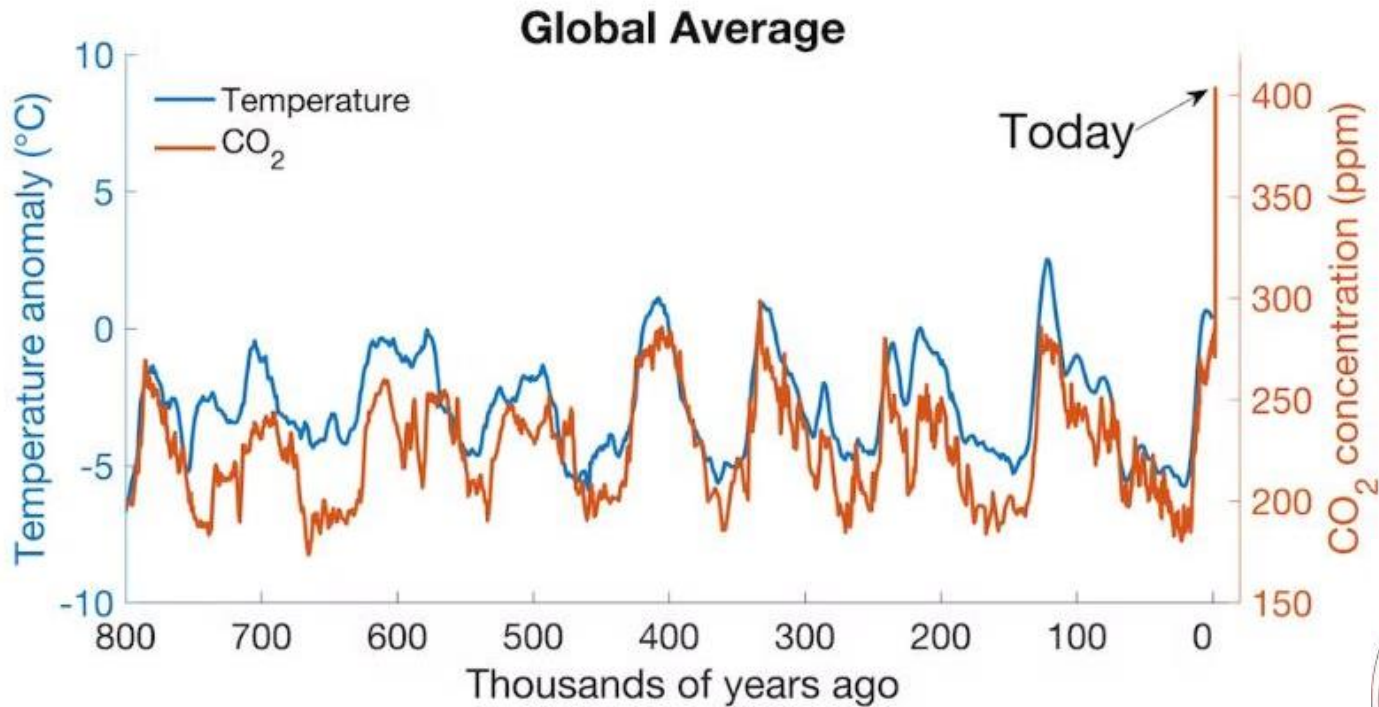
Diagrammer som er basert på iskjjerneboringer og paleontologiske data m.v. og som viser temperatur vs.  $CO_2$  100vis av millioner år tilbake er beheftet med stor usikkerhet.

## Årsaker til avvik temp vs $CO_2$ (uten mennesker)

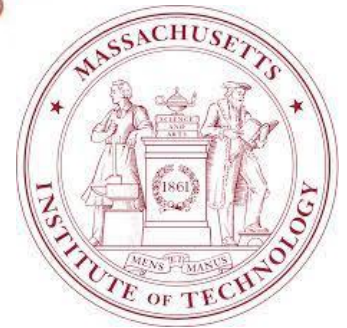
- $CO_2$  har et naturlig kretsløp
  - Grønne planter; alger
- Landmasser i drift
  - Fordeling kontinenter og hav
- Fjellkjedefolding (orogenese)
- Utbredelse av iskapper/variasjon i havnivå
- Vulkansk aktivitet
- Large Igneous Provinces (LIPs) \*
  - Volume  $>100\,000\text{ km}^3$
  - Levetid opp til 50 Ma
- Meteornedslag
- Forvitring og erosjon
  - Feltspat suger  $CO_2$
- Endringer i plantevekst
- Milankowitch' «solperioder»

Påstand: CO<sub>2</sub> og temperatur varierer uafhængig af hverandre

Fakta: Godt samsvar (men afvik forekommer)



@benhenley, @dr\_nerilie

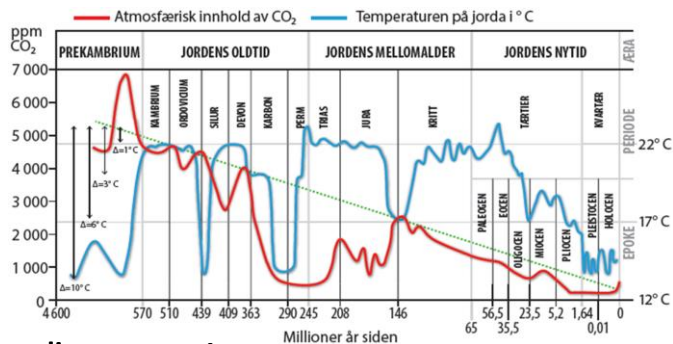


<https://climatefeedback.org/claimreview/link-between-co2-earth-temperature-well-established-despite-claims-fox-news-tom-harris/>

<https://skepticalscience.com/co2-temperature-correlation.htm>

# Påstand: CO<sub>2</sub> og GAT varierer uavhengig av hverandre

## Fakta: Godt samsvar (men avvik forekommer)



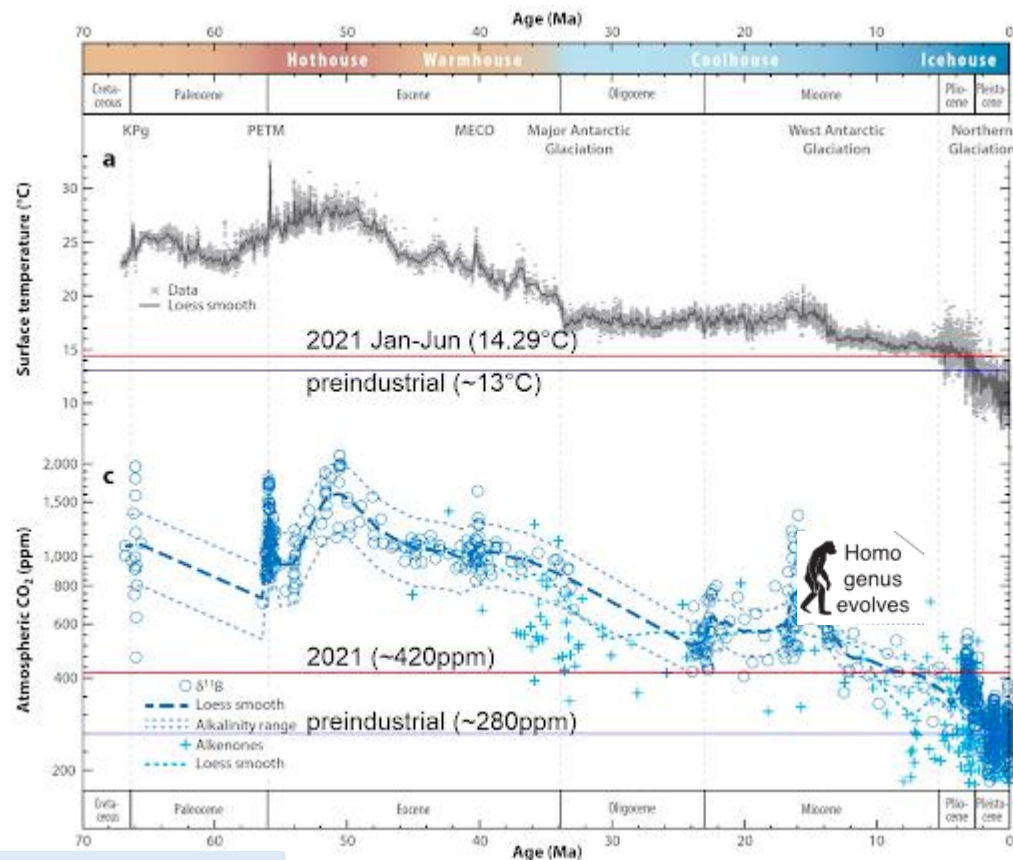
### Om diagrammet I

- Temperatur-kurven stammer fra C. R. Scotese 2002 (geolog og paleogeograf, Univ. of Chicago) se <http://www.scotese.com/climate.htm> )
- CO<sub>2</sub>-kurven stammer fra R. A. Berner 2001 (geolog og geofysiker, Yale University)
- «Kombinasjons-diagrammet» er gjengitt på mange nettsteder til klimafornektere

### Om diagrammet II

- Tidsskalaen starter på 4 000 mill = 4 mrd år f.v.t. (Jorden alder er estimert til 4,5 mrd år ....)
- Tidsskalaen skifter 2 ganger
- Begge kurvene er basert på matematiske modeller med mange forutsetninger og tilpasninger

**Berner 2001:** "...Thus, exact values of CO<sub>2</sub>, as shown by the standard curve, should not be taken literally and are always susceptible to modification. Nevertheless, the overall trend remains. This means that over the long term **there is indeed a correlation between CO<sub>2</sub> and paleotemperature**, as manifested by the atmospheric greenhouse effect.»



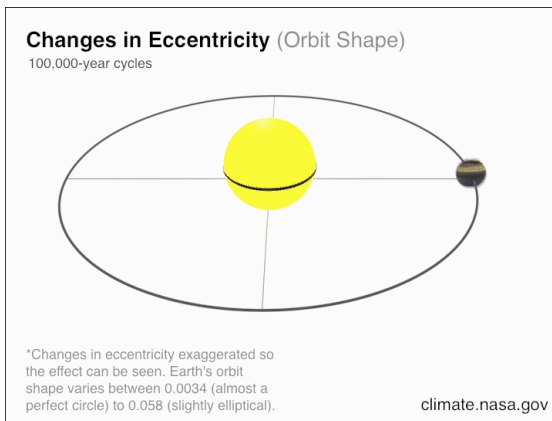
Grafens kilde



BERKELEY EARTH™

# Påstand: Klimaendringen skyldes endring på Solen, Jordens bane, Jordens helning

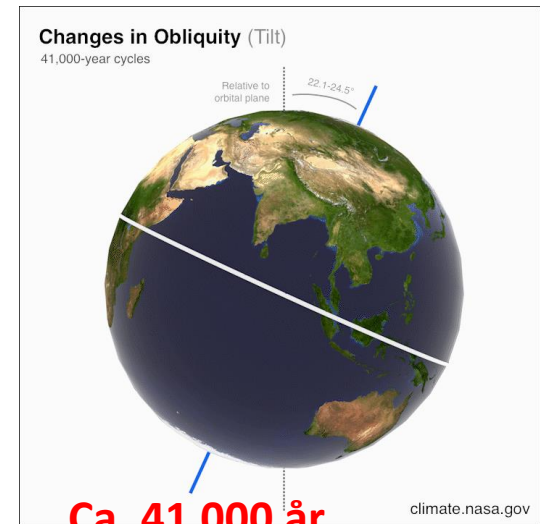
## Fakta: Endringene er for langsomme



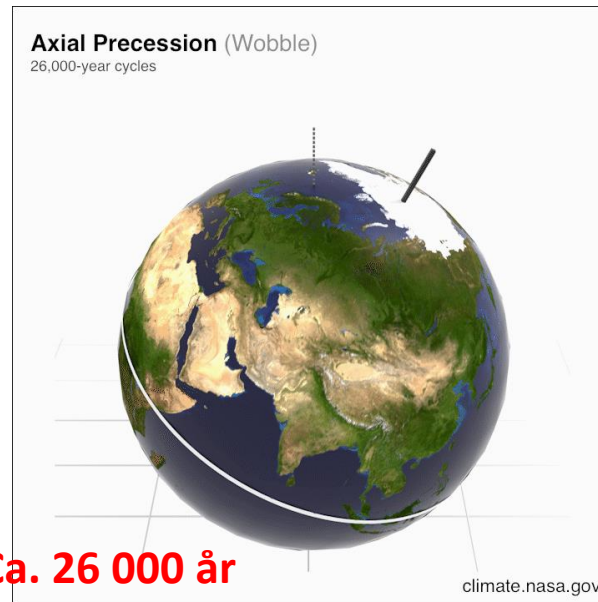
**Ca. 100 000 år**

**Milutin Milanković  
(1879 – 1958)**

**Milancowitch-  
periodene  
påvirker Jordens  
klima over lange  
tidsspenn**



**Ca. 41 000 år**



**Ca. 26 000 år**

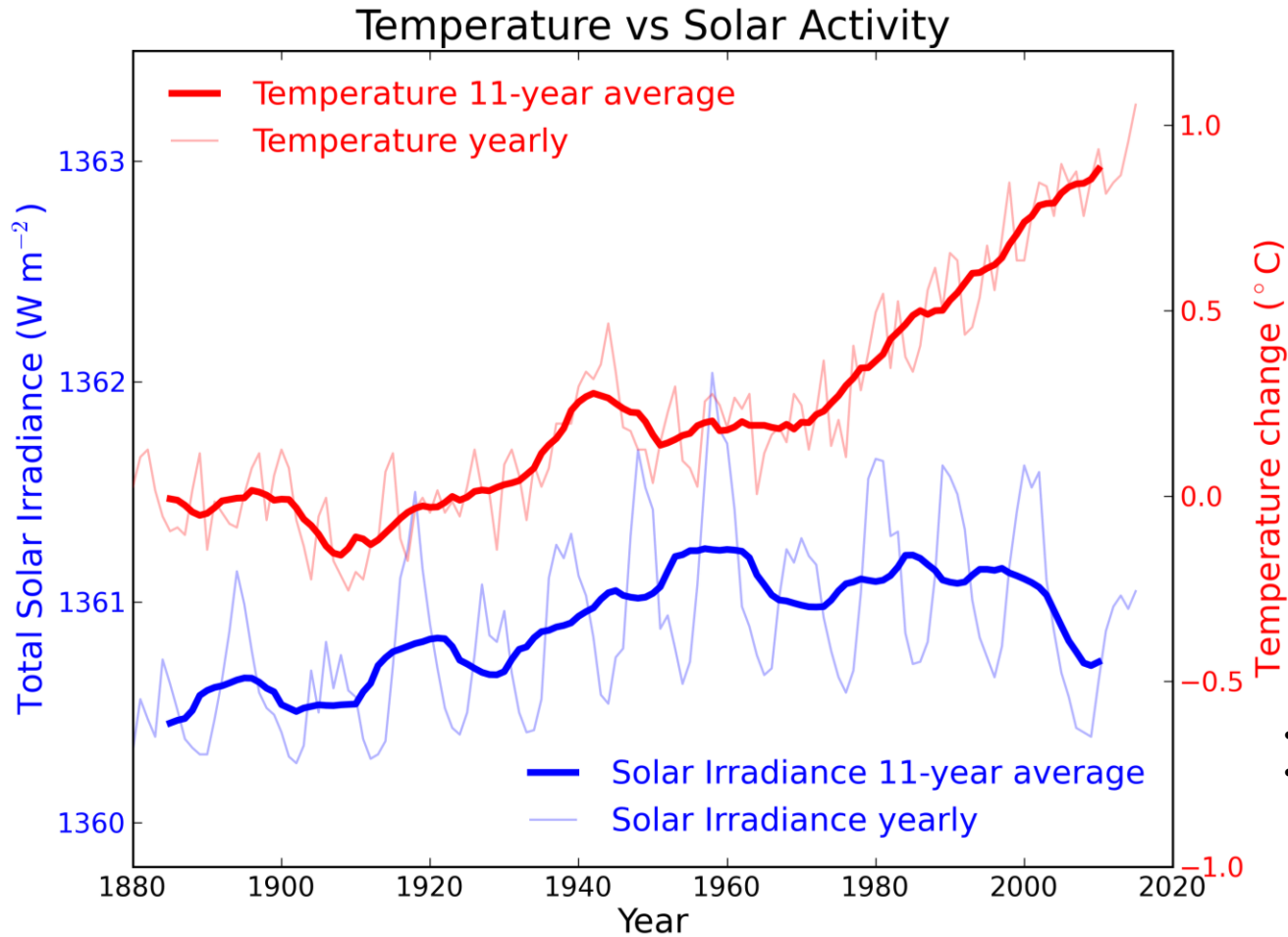
**Månen er en «stabilisator»**

<https://earthathome.org/quick-faqs/are-orbital-changes-causing-global-warming/>



# Påstand: Klimaendringen skyldes endringer på Solen

## Fakta: Innstrålingen avtar, temperaturen øker



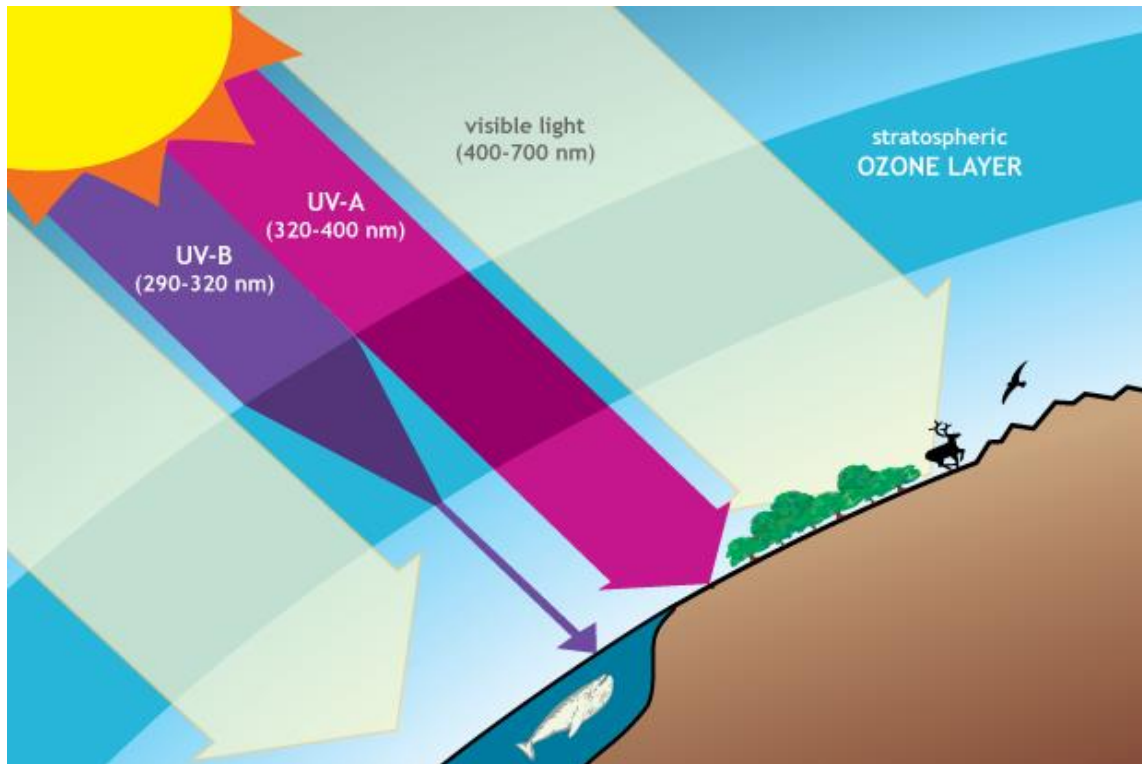
- Temperature from NASA GISS (USA)
- TSI from Max Planck Institute for Solar System Research (Germany)



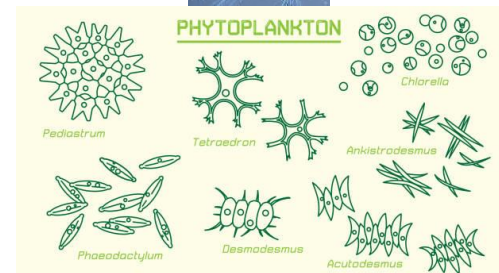
# Oson (O<sub>3</sub>)

## The ozone hole did not cause global warming

Because the ozone layer normally blocks ultraviolet (UV) light, an ozone *hole* allows more UV light than usual to reach the surface. However, the additional energy added to the Earth system from the ozone hole is so small that it couldn't be responsible for the warming trend that's been occurring.



UV light can cause sunburns, cataracts, genetic mutations, and cancer. It can damage land and ocean-based marine life, including the tiny [phytoplankton](#) that form the base of the ocean food web.

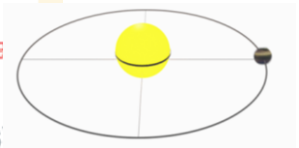
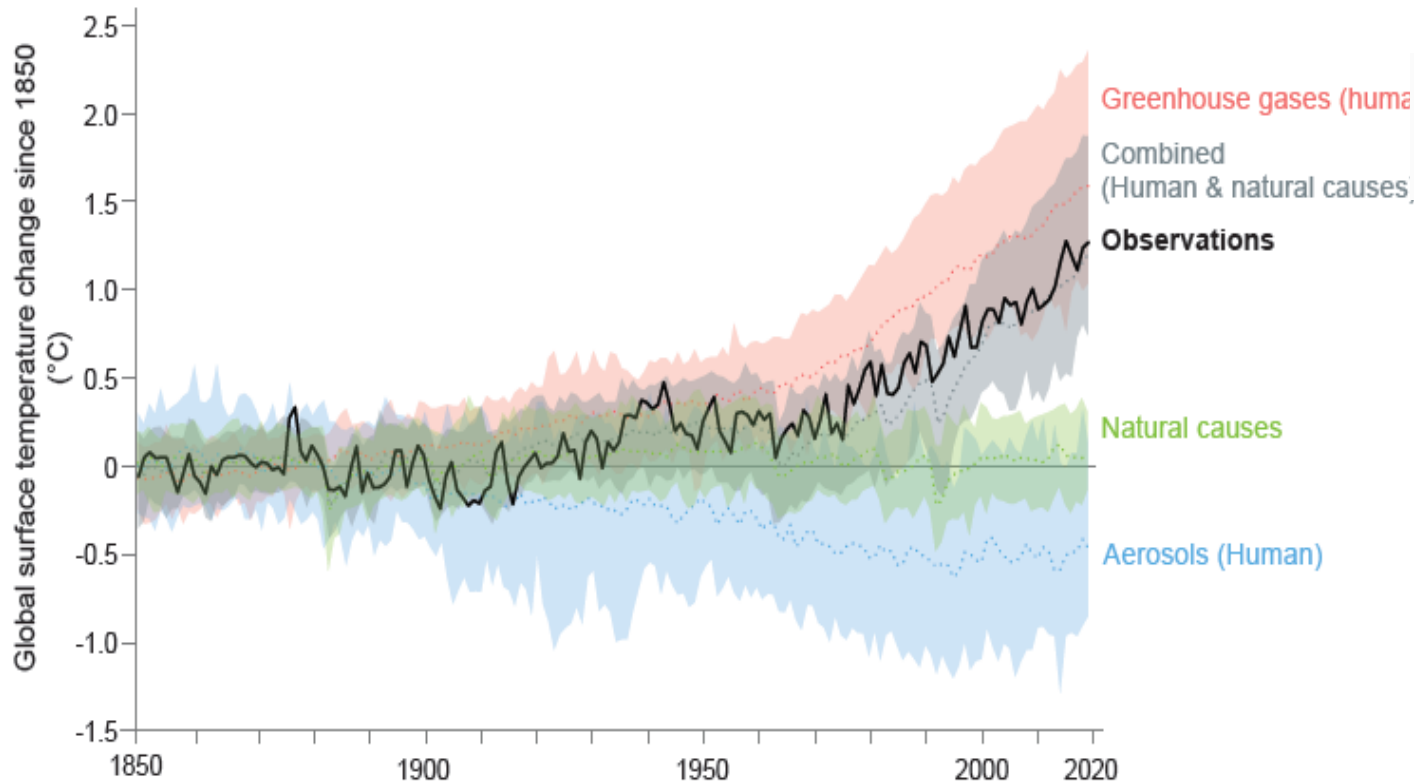


# Påstand: Klimaendringen har naturlige årsaker

# Fakta: Klimaendringenes hovedårsak er CO<sub>2</sub>ekv

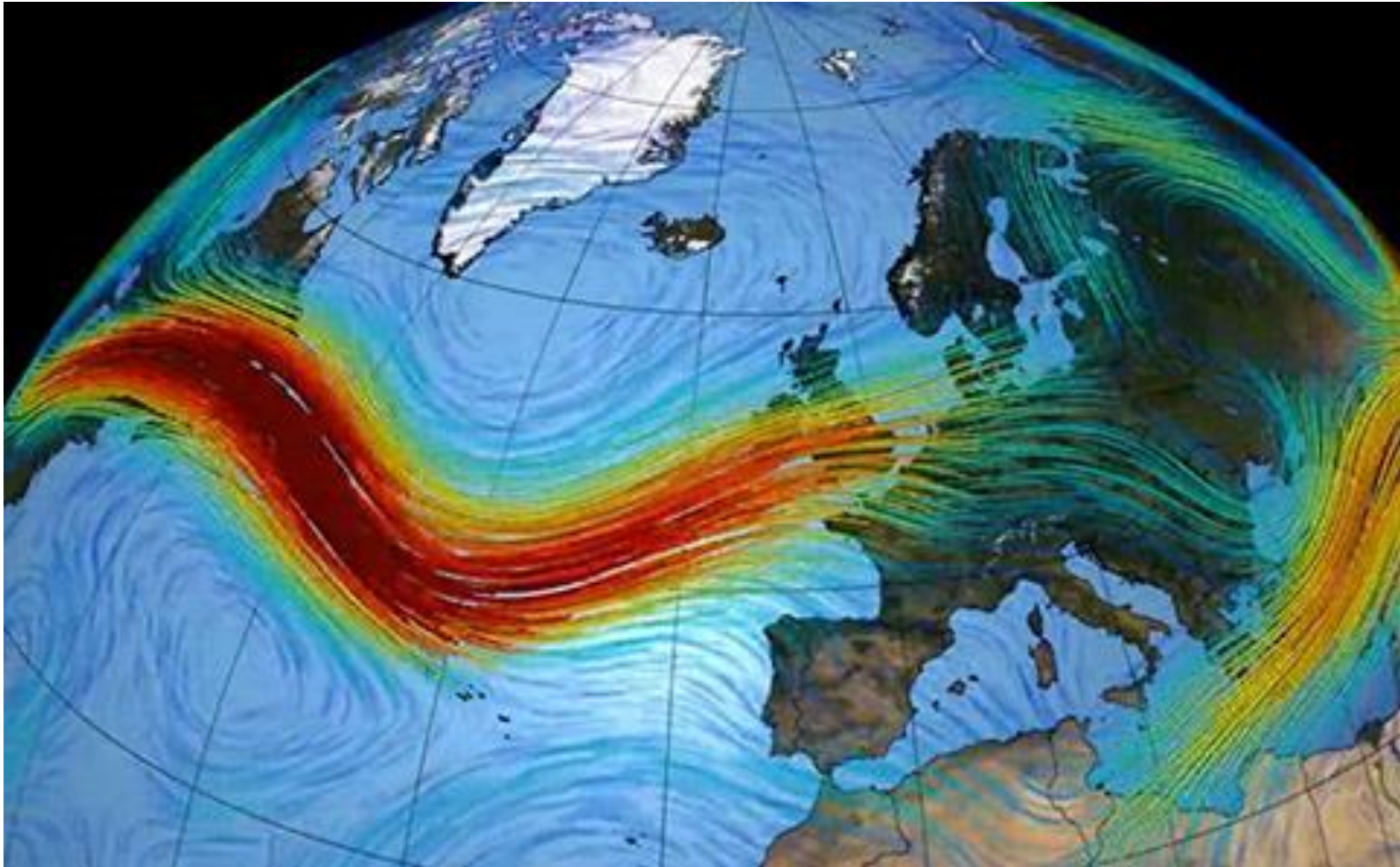
## FAQ 3.1: How do we know humans are causing climate change?

Observed warming (1850-2019) is only reproduced in simulations including human influence.



# Jetstrømmen

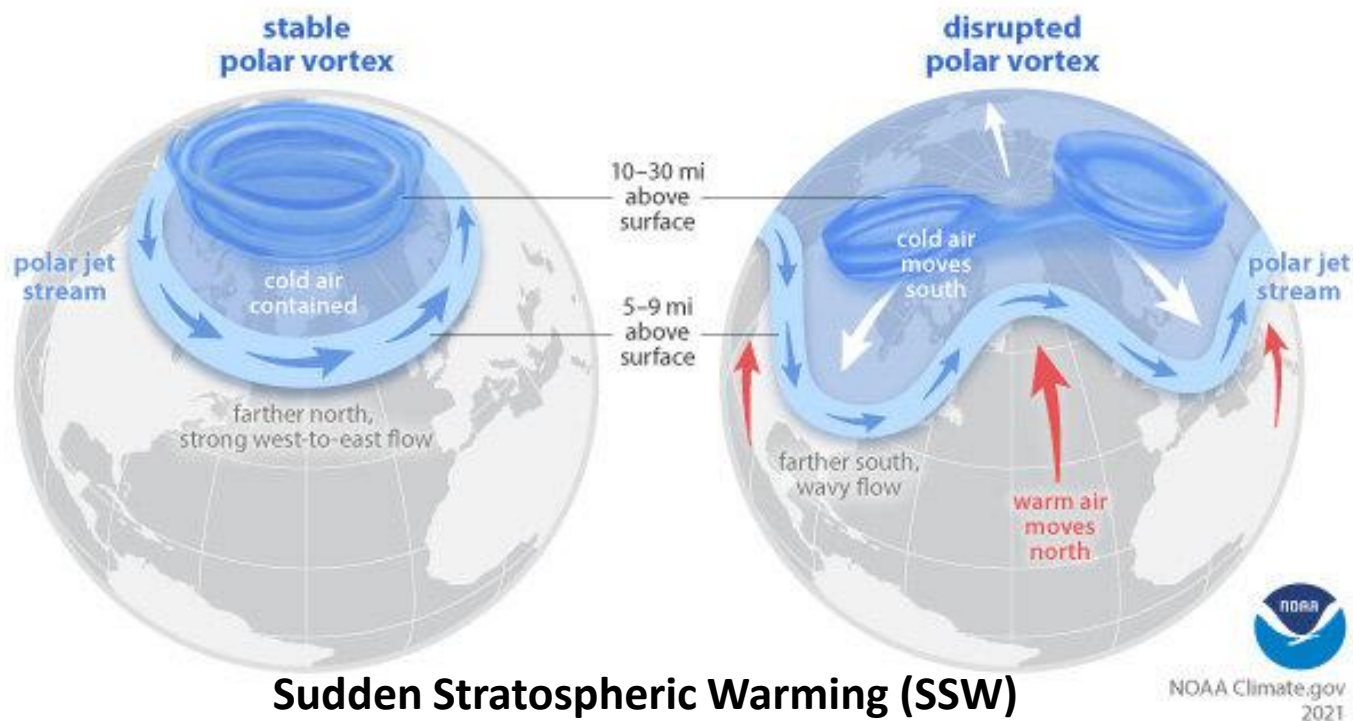
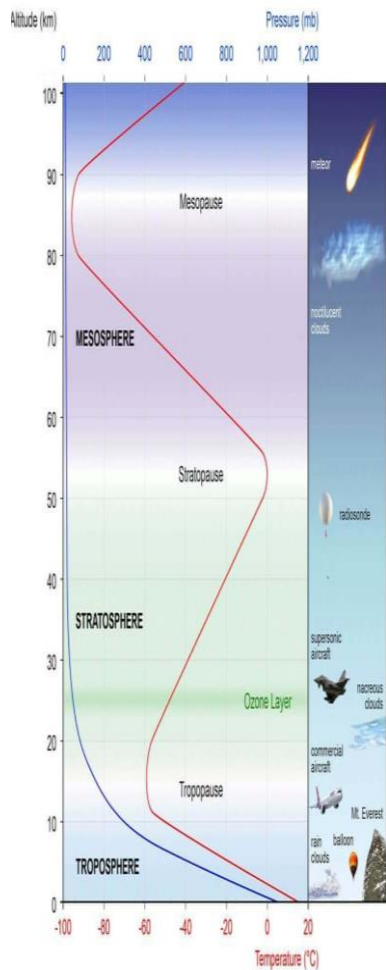
[Jetstream animation](#)





# Påstand: Klimaendringen skyldes endringer i jetstrømmen

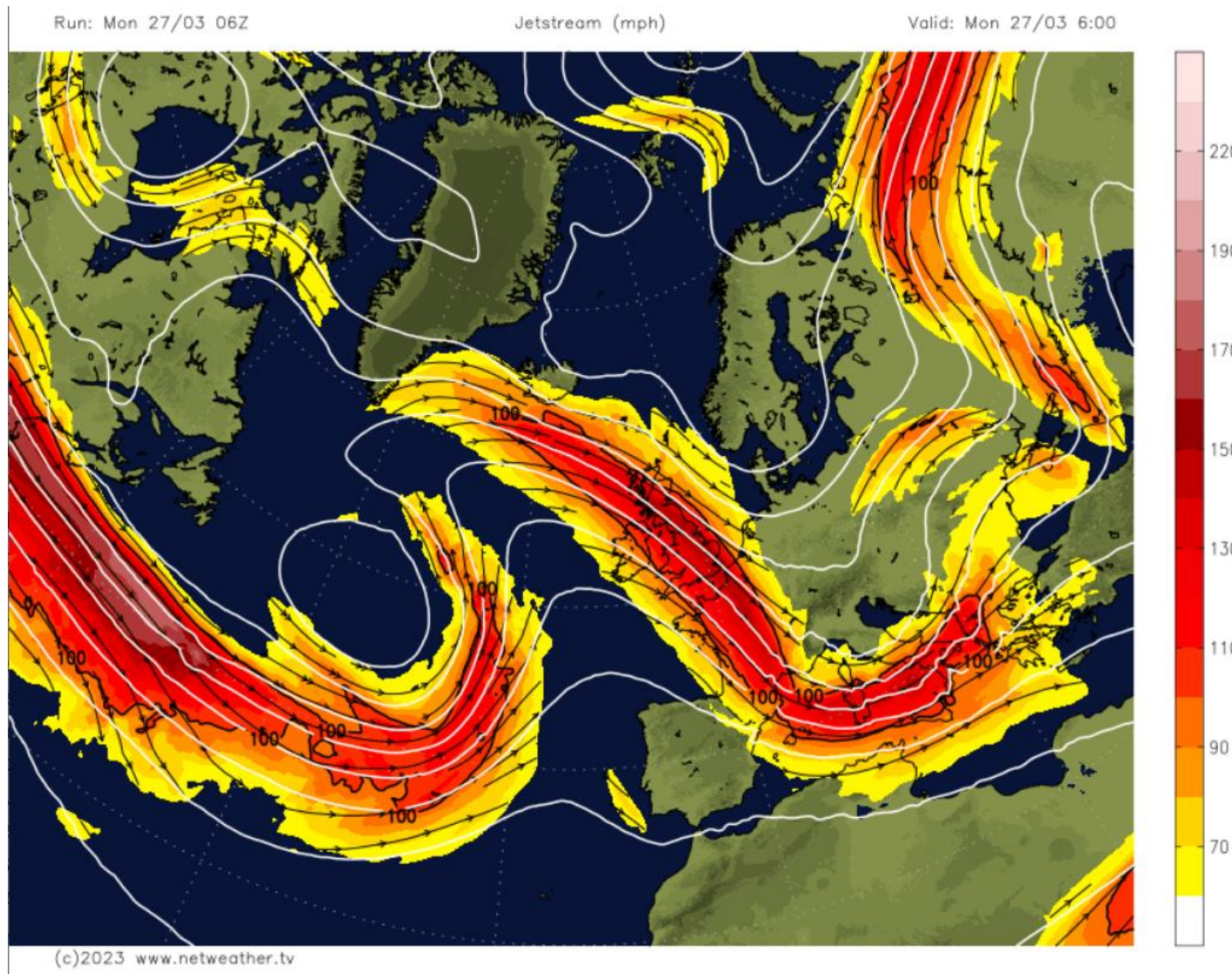
## Fakta: Nei, jetstrømmen endres *pga. klimaendringer*



### Sudden Stratospheric Warming (SSW)

- Stabil polarhvirvel holder jetstrømmen stabil (venstre klode)
- Varmere havstrømmer → varmere luft → varm luft stiger til værs → startusfæren varmes → SSW → polarhvirvelen brytes → jetstrømmen bremses og blir bølgete → kald luft strømmer sydover, varm luft strømmer nordover (høyre klode).

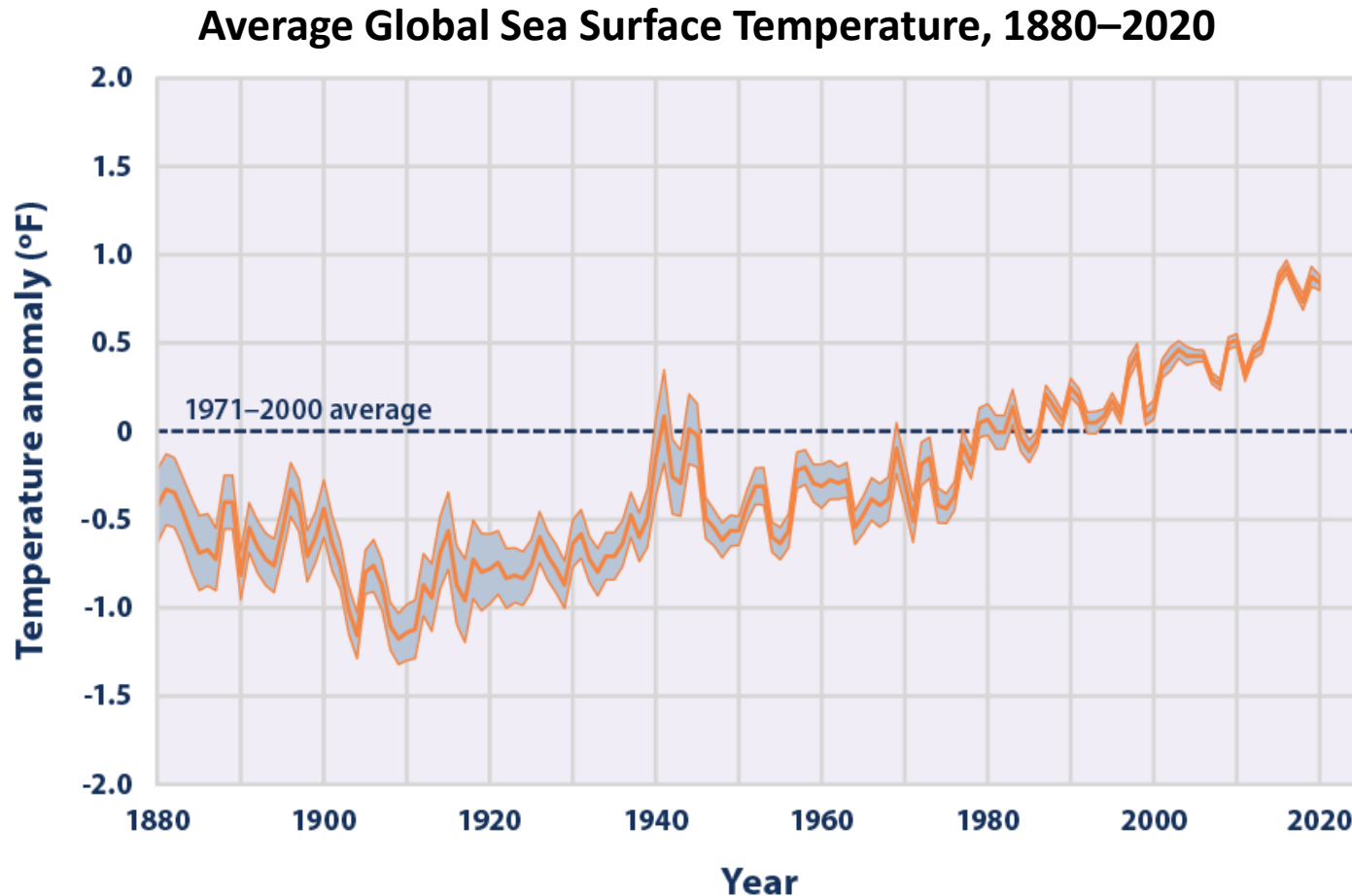
# Jetstrømmen 27. mars kl 0600 GMT





Påstand: CO<sub>2</sub> varmer ikke opp havet

Fakta: Jo, indirekte via atmosfæren – og det blir surere

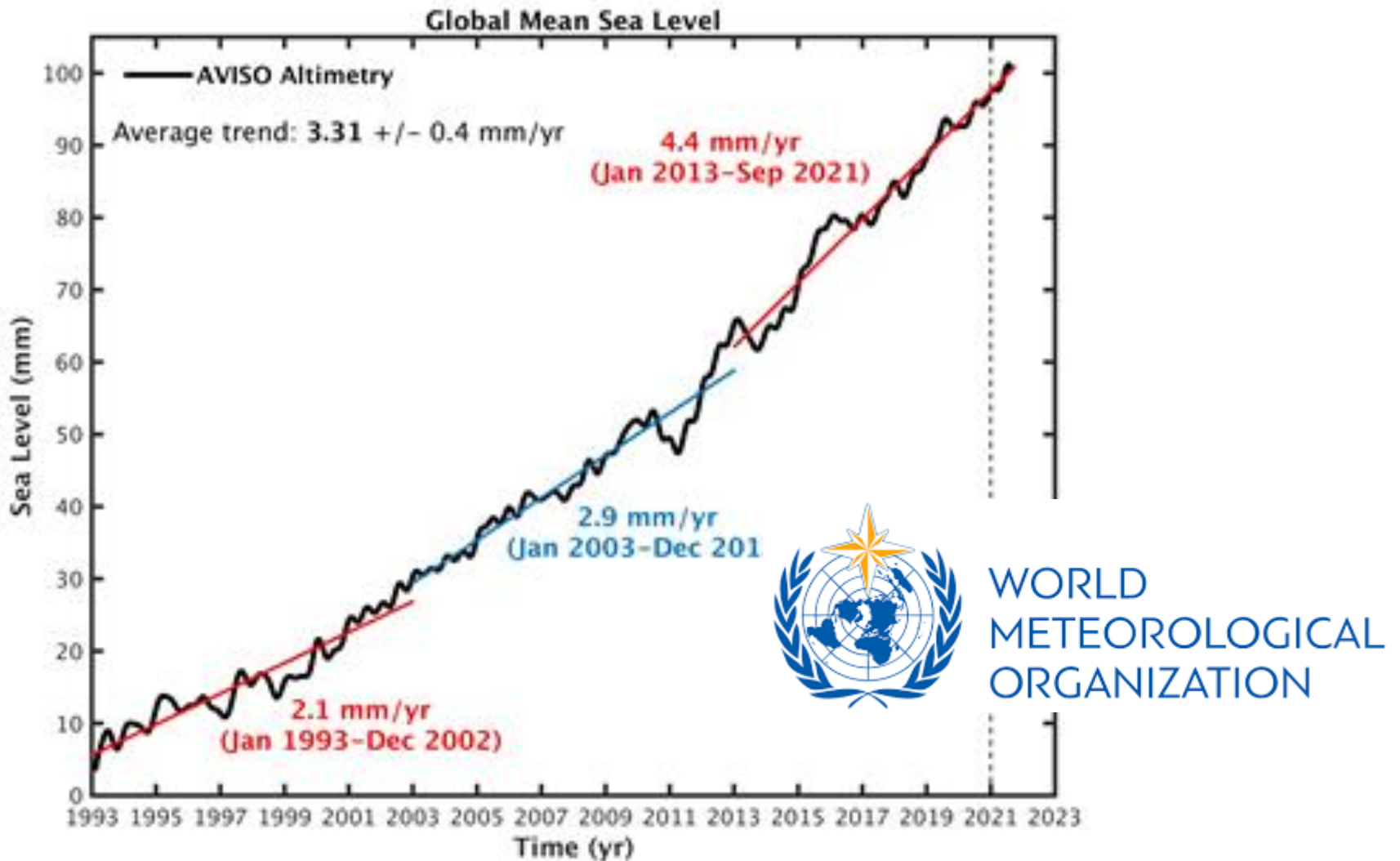


<https://www.epa.gov/climate-indicators/oceans>

<https://www.ucsusa.org/resources/co2-and-ocean-acidification>

<https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-sea-surface-temperature>

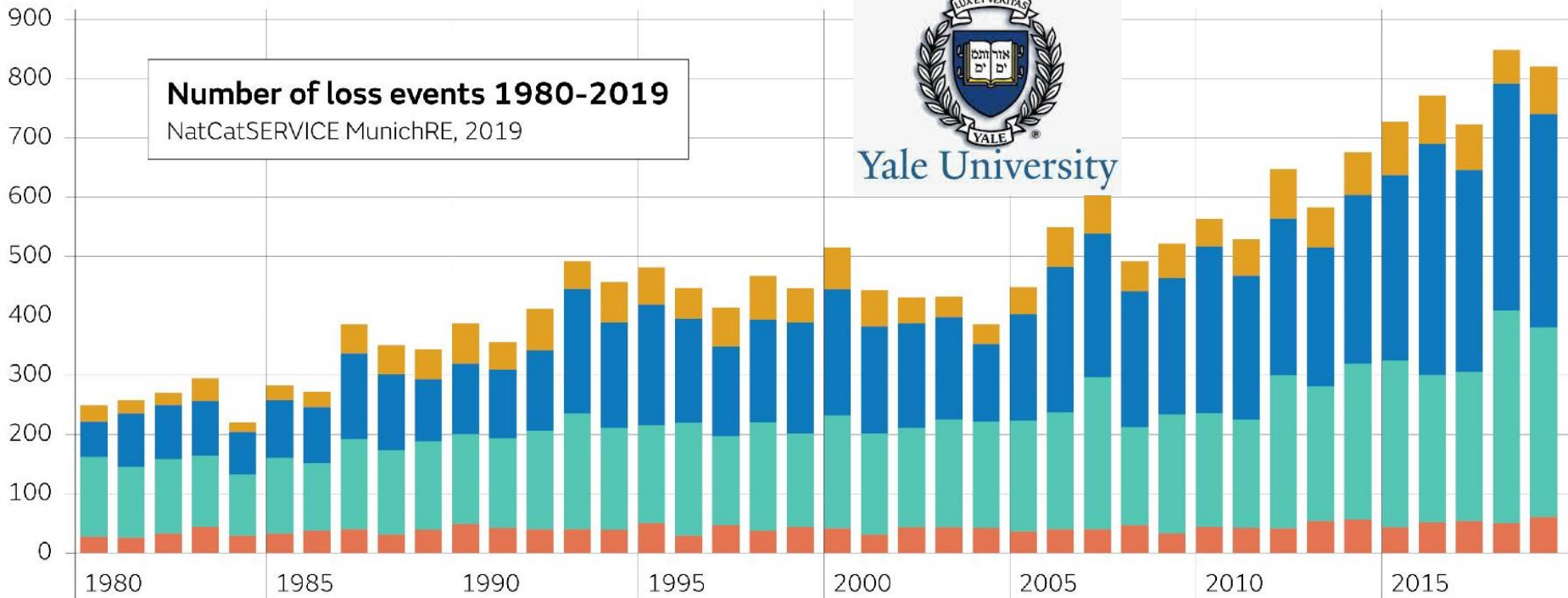
# Og havet stiger ....



<https://public.wmo.int/en/media/press-release/state-of-climate-2021-extreme-events-and-major-impacts>

Påstand: Ingen tendenser til mer ekstremvær/hetebølger

Fakta: Antallet er tredoblet fra 1980 - 2019



**Geophysical events**

Earthquakes, tsunami, volcanic activity

**Meteorological events**

Tropical storm, extratropical storm, convective storm, local storm.

**Hydrological events**

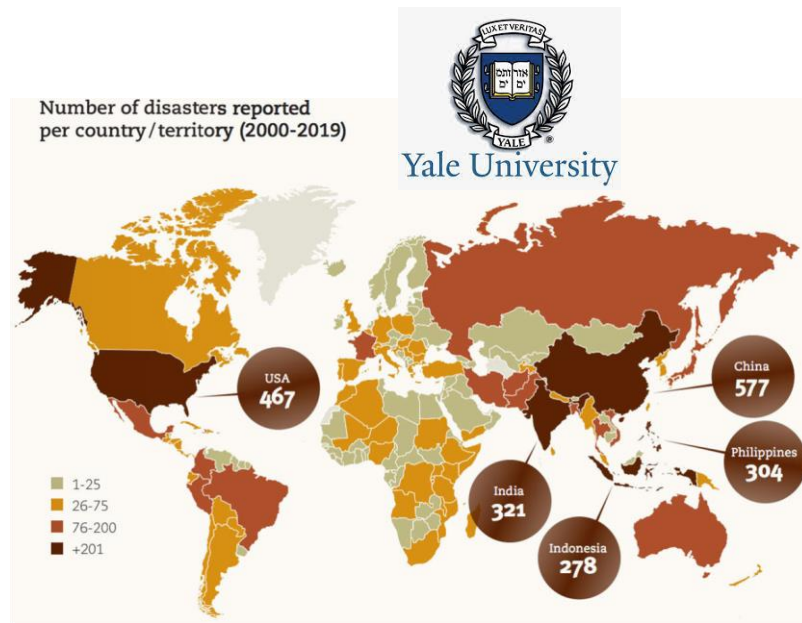
Flood, mass movement.

**Climatological events**

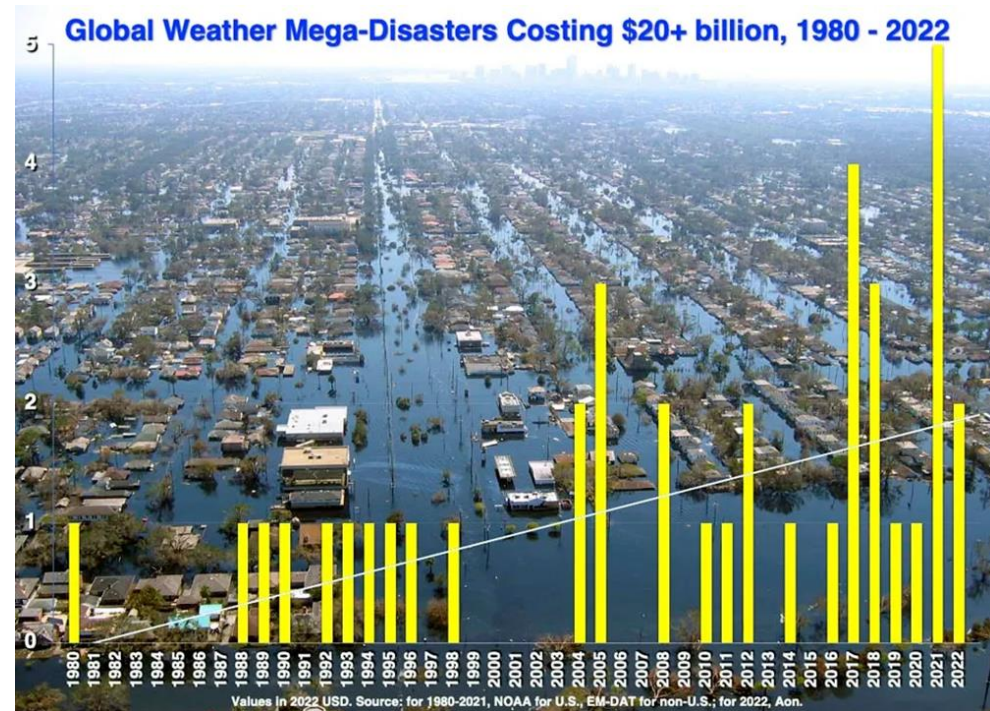
Extreme temperature, drought, wildfire.

Påstand: Det er ingen miljøkatastrofe i sikte

Fakta: Tørke, bresmelting, flom, jordskred, oversvømmelser, ....



<https://e360.yale.edu/digest/extreme-weather-events-have-increased-significantly-in-the-last-20-years>



National Oceanic and Atmospheric Administration

U.S. Department of Commerce

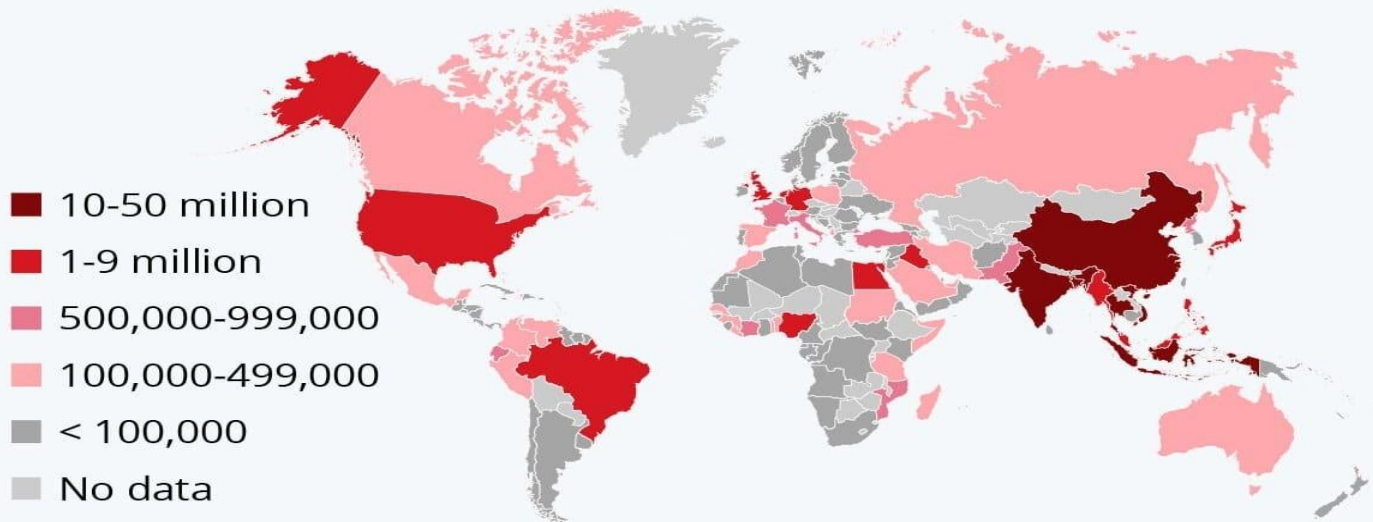


Påstand: Det er ingen miljøkatastrofe i sikte

Fakta: Tørke, bresmelting, flom, oversvømmelse ...

## Where Most People Are Affected by Rising Sea Levels

Number of people per country living on land expected to be under sea level by 2100\*



\* assuming a rise in sea levels of 50-70 cm (2° C temperature increase/not taking into account ice sheet instability)

Source: Scott A. Kulp & Benjamin H. Strauss: New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding, Nature Communications

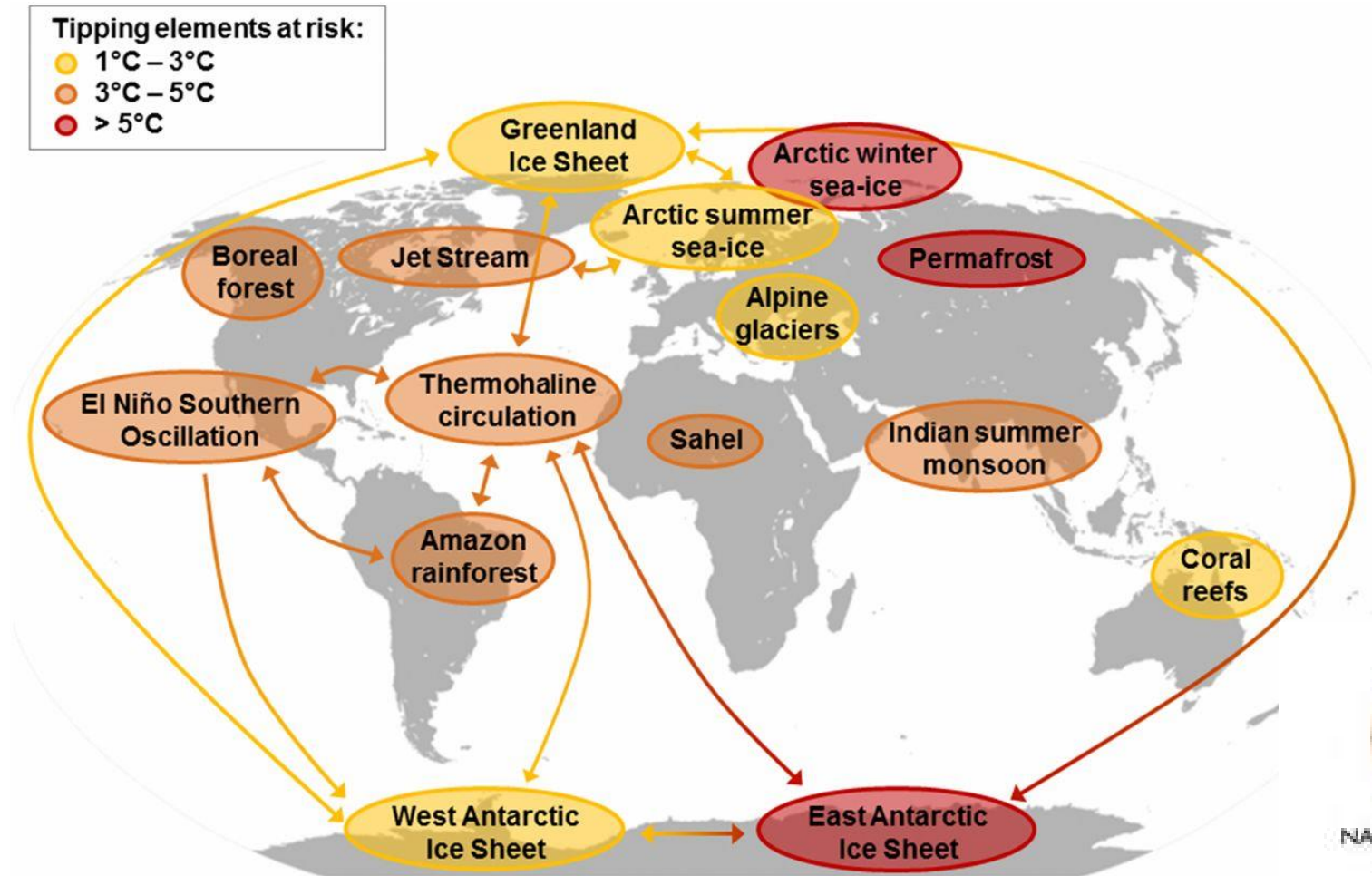


statista





# Påstand: Det er ingen «tipping points» Fakta: Her er 15 potensielle ....



NATIONAL ACADEMY  
OF SCIENCES

Will Steffen et al. PNAS 2018;115:33:8252-8259

<https://www.pnas.org/content/115/33/8252>

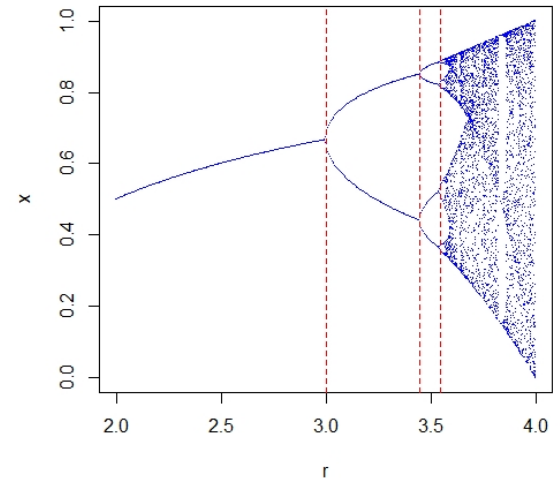
PNAS

Proceedings of the National Academy of Sciences

# Påstand: Intet teoretisk grunnlag for «tipping points»

## Fakta: Teorier for ikke-lineære dynamiske systemer er vel utviklet

- **Kloden/atmosfæren er et ikke-lineært system**
  - Komplekst årsak-virkningsforhold med positiv og negativ feedback
  - Alt Henger Sammen Med Alt
  - Hvordan bestanddeler fungerer, er en følge av systemet som helhet, og ikke omvendt
- **Dynamisk stabil innenfor visse rammer**
  - I stadig endring, men bestående som system
  - Kloden lever et liv på kanten av kaos
- **“Sommerfugl-effekten”**
  - “Does the Flap of a Butterfly’s Wings in Brazil Set off a Tornado in Texas?”
  - En liten endring kan få store, uanede konsekvenser – **systemet bifurkerer**

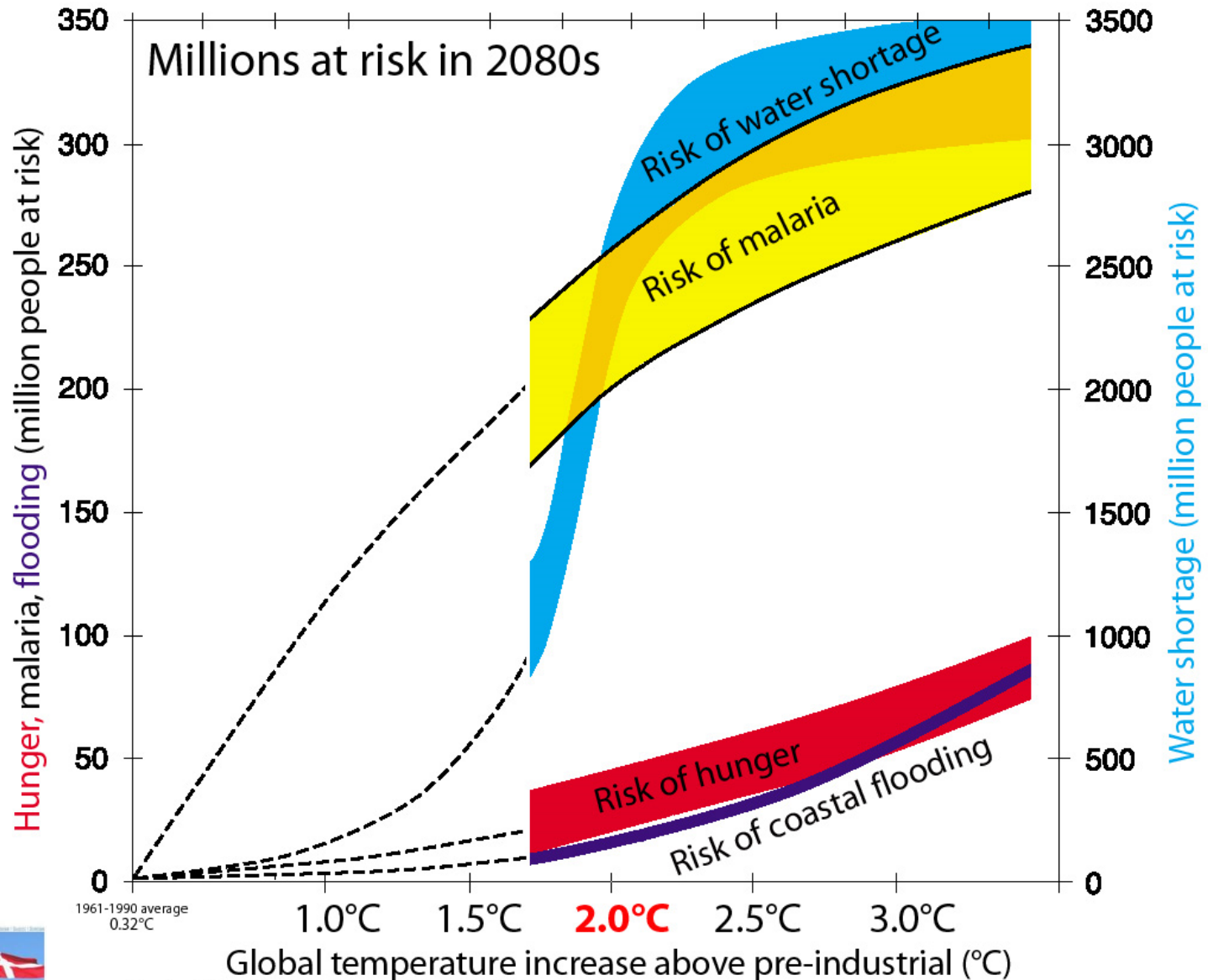


→ **Vi vet ikke når “tipping points” slår til**

# Det kan gå riktig ille.....



The Global Compact Nordic Network  
 Oslo, May 23-24, 2007  
 Knut H. Alfisen  
 Statistics Norway/CICERO Center for climate  
 research



Source: Parry et al. (2001) "Millions at Risk" Glob. Env. Change. Graph adapted by M. Meinshausen, Nov. 2004  
 Note: The original graph presented temperature levels above 1961-1990 average (see Hulme, Mitchell et al. 1999), not above pre-industrial. The 1961-1990 average is 0.32°C above pre-industrial levels (1861-1890). Thus, a 0.32°C temperature difference has been added to the original scale. Furthermore, the original graph presented temperature levels in 2080 for different CO<sub>2</sub> equivalence (t) stabilization scenarios. For a climate sensitivity of 2.5°C (as underlying the work of Parry et al.), the 2080 temperature level for the S550 CO<sub>2</sub>eq emission path has been about 1.4°C above 1990 (2°C above pre-industrial).

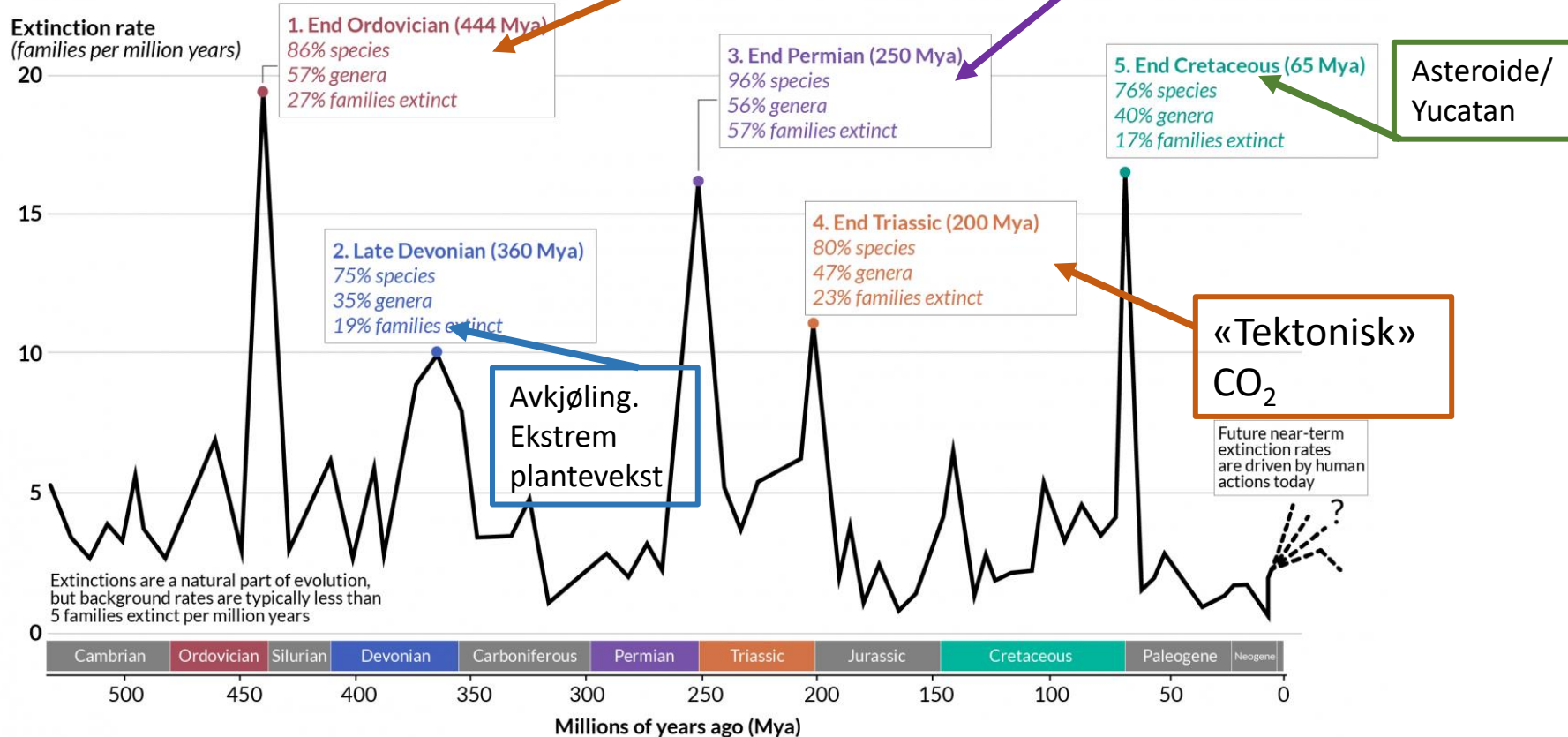
# 5 store masseutryddelser

«Tektonisk»  
CO<sub>2</sub>

Vulkansk  
CO<sub>2</sub> (Sibir)

## ‘Big Five’ Mass Extinctions in Earth’s History

A mass extinction is defined by the loss of at least 75% of species within a short period of time (geologically, this is around 2 million years).



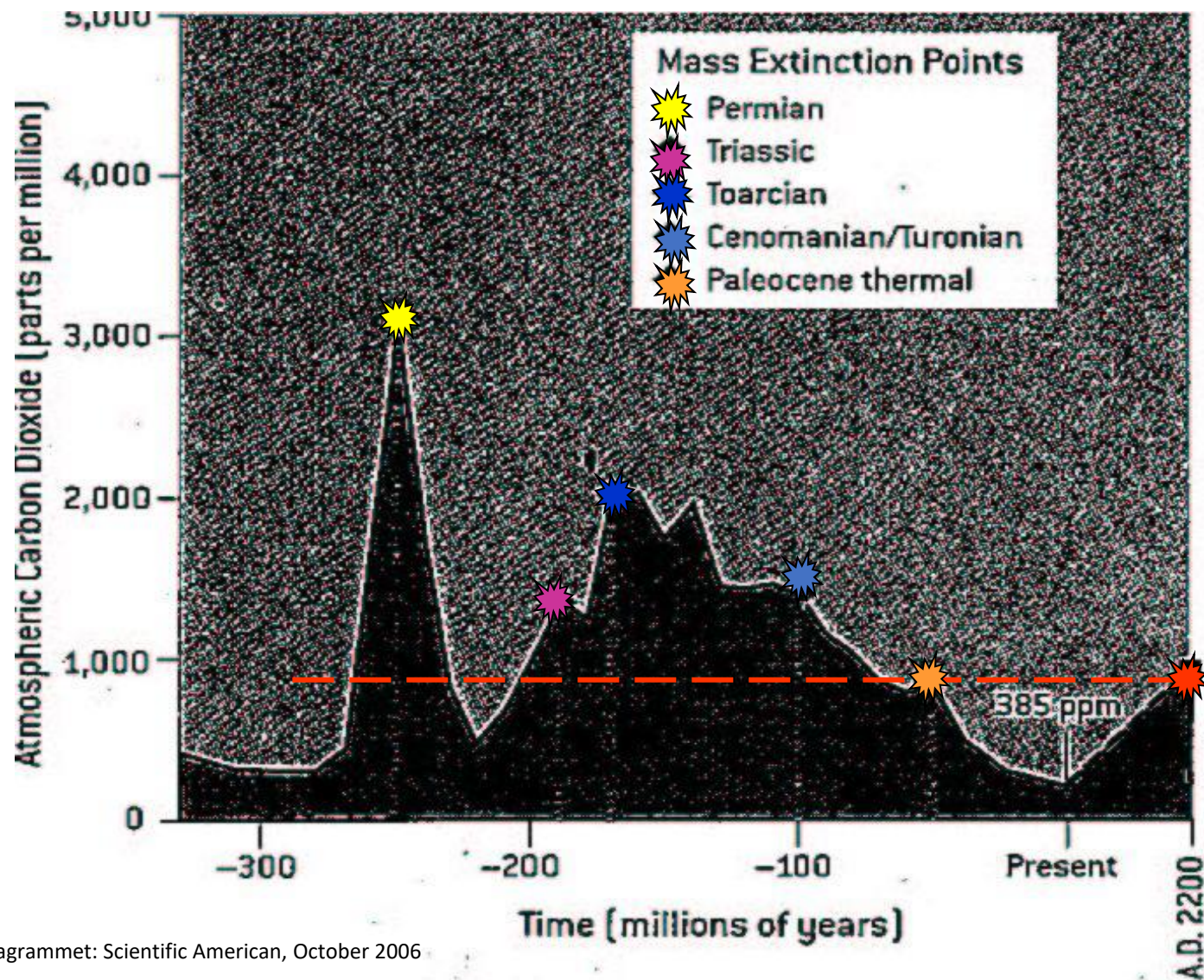
Sources: Barnosky et al. (2011); Howard Hughes Medical Institute; McCallum (2015). Vertebrate biodiversity losses point to a sixth mass extinction.

OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.



# Det kan gå enda verre...



**MASSEUTRYDDEELSE**  
Årsak 1: Asteriodekollisjon (1)

Årsak 2: Global oppvarming (4)

411 ppm i dag,  
øker med 2-3 % pr. år  
900 ppm mot år 2200??

**900 ppm CO<sub>2</sub>**



Det er ingen klimakrise,  
sier «klimarealistene»



Har de rett?



Det korte svaret:

**NEI**  
q.e.d.

