

Climate Change 2013: The Physical Science Basis

Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report

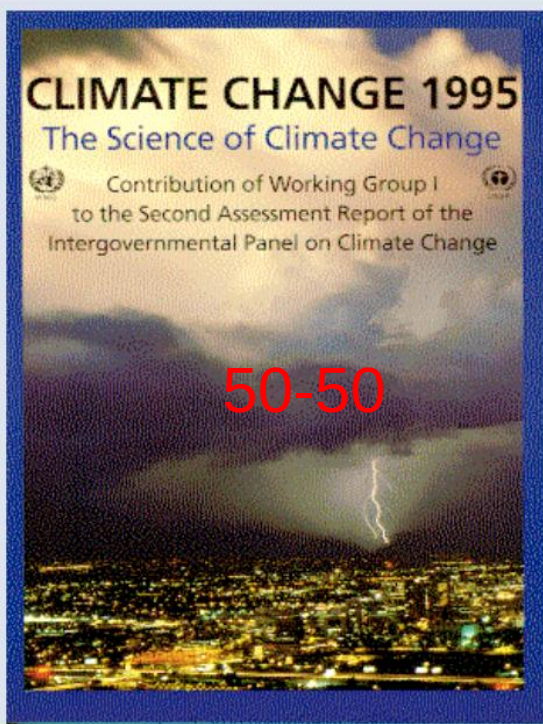
Siste nytt fra klimaforskningen: Resultater fra FNs Femte Hovedrapport

Cecilie Mauritzen

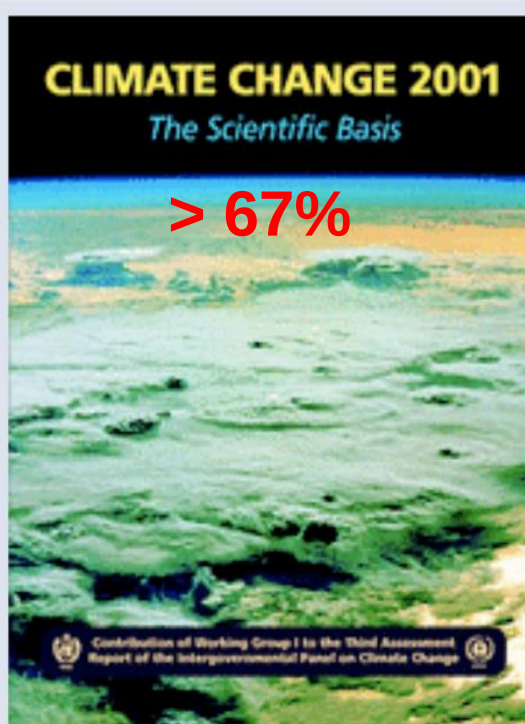
Hovedforfatter, kapittel 3, "Havet"

Direktør, CICERO

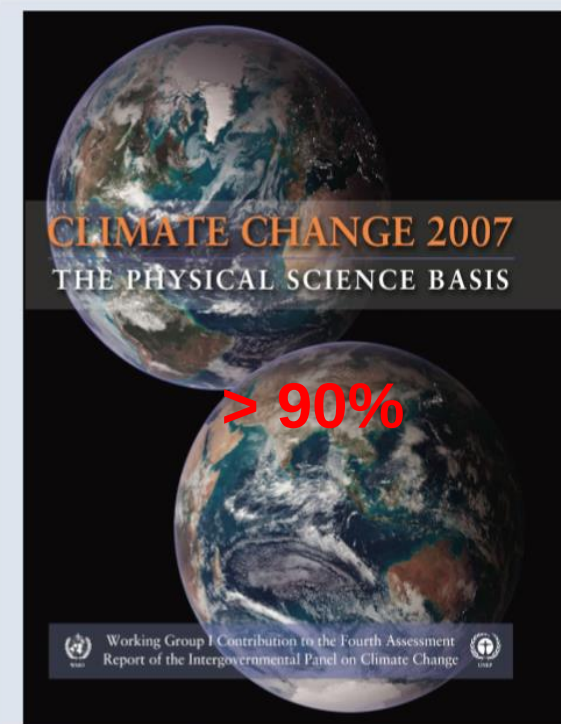
© Yann Arthus-Bertrand / Altitude



“The balance of evidence suggests a discernible human influence on global



“There is new and stronger evidence that most of the warming observed over the



“Most of the observed increase in globally averaged temperatures

To hovedfunn – veldig sikre:

1. Det er ingen tvil om at kloden varmes opp.
2. Det er sannsynlig (2001)/ meget sannsynlig (2007)/ sannsynlig (2013) at mer enn halvparten av oppvarmingen siden 1950 skyldes menneskelig påvirkning

50-50

> 67%

> 90%

> 95%

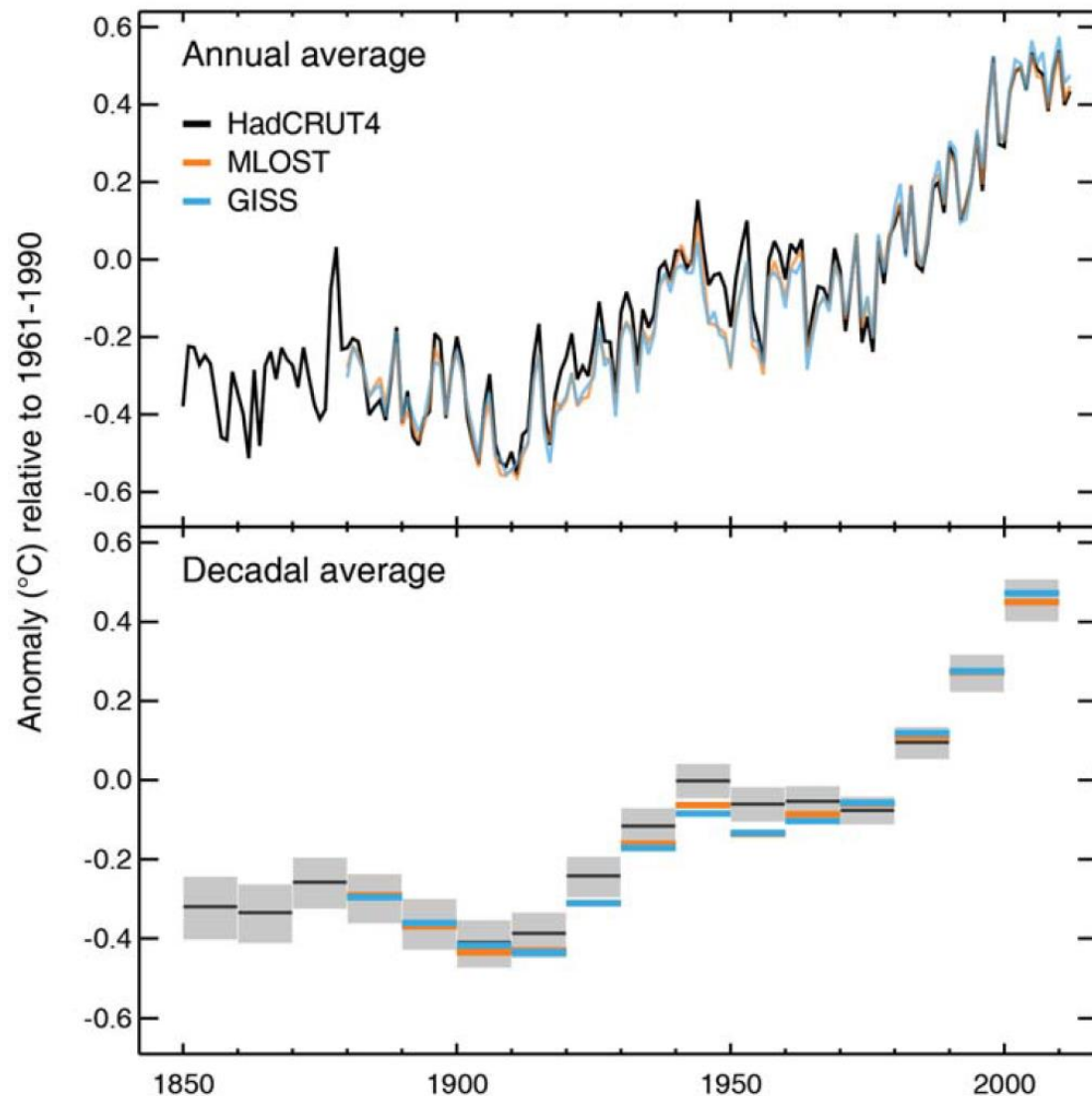


To hovedfunn – veldig sikre:

1. Det er ingen tvil om at kloden varmes opp.
2. Det er sannsynlig (2001)/ meget sannsynlig (2007)/ **ekstremt sannsynlig** (2013) at mer enn halvparten av oppvarmingen siste 60 år skyldes oss mennesker

(a)

Global surface temperature timeseries

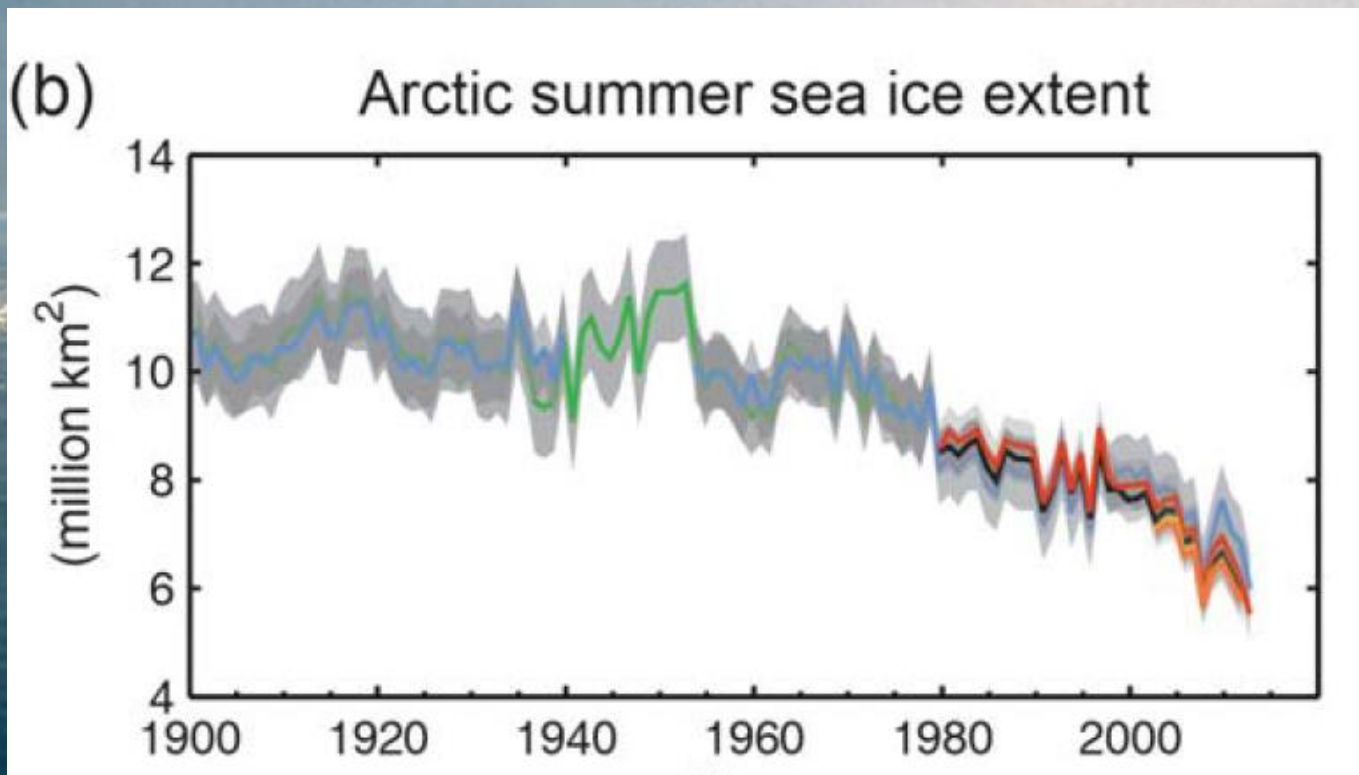


**Global
middeltemperatur har
økt med 0.89 °C (± 0.2)
fra 1901 til 2012**

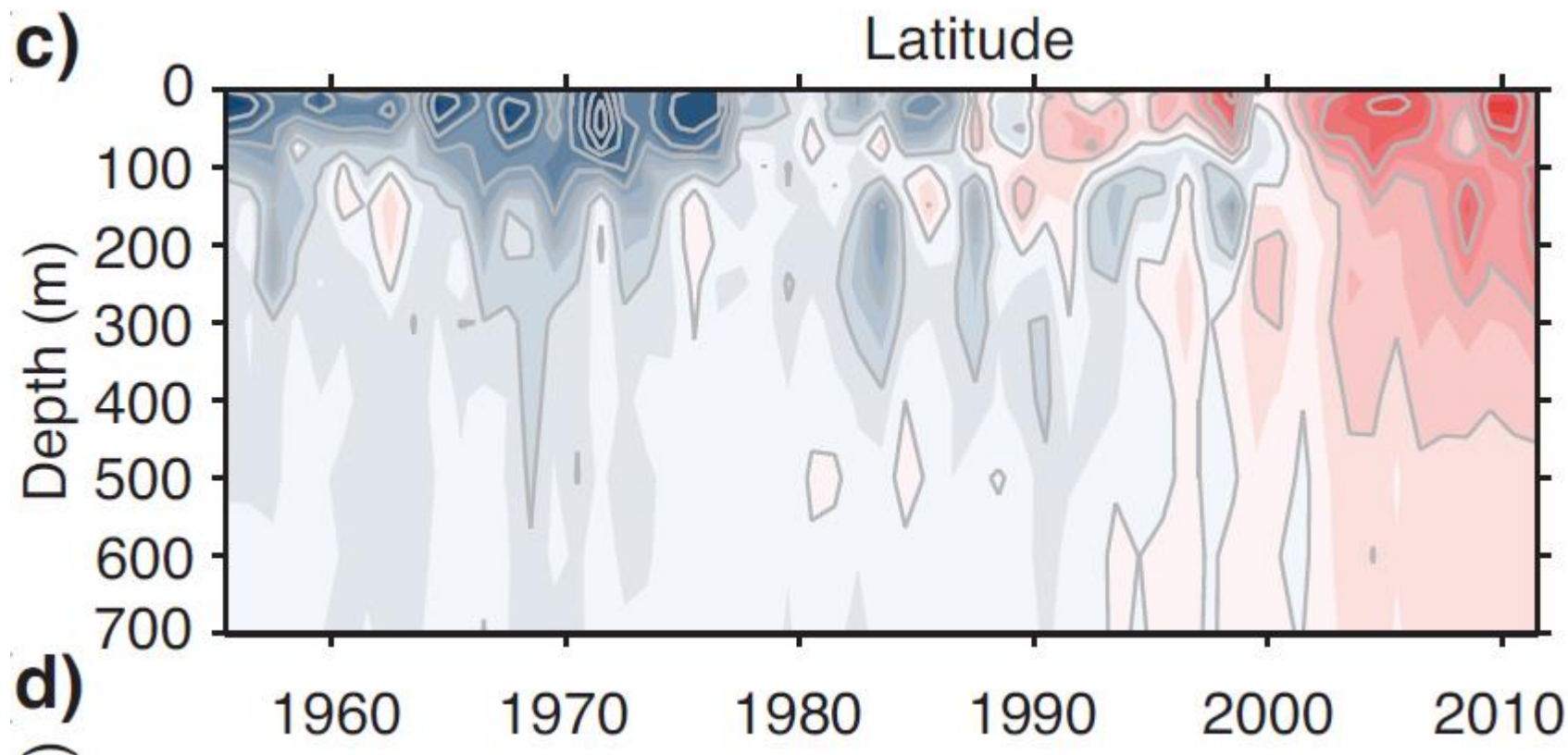
**Den siste ti-årsperioden
var den varmeste siden
målingene begynte**

**Fortidsdata viser at
perioden 1983-2012
sannsynligvis var den
varmeste på 1400 år.**

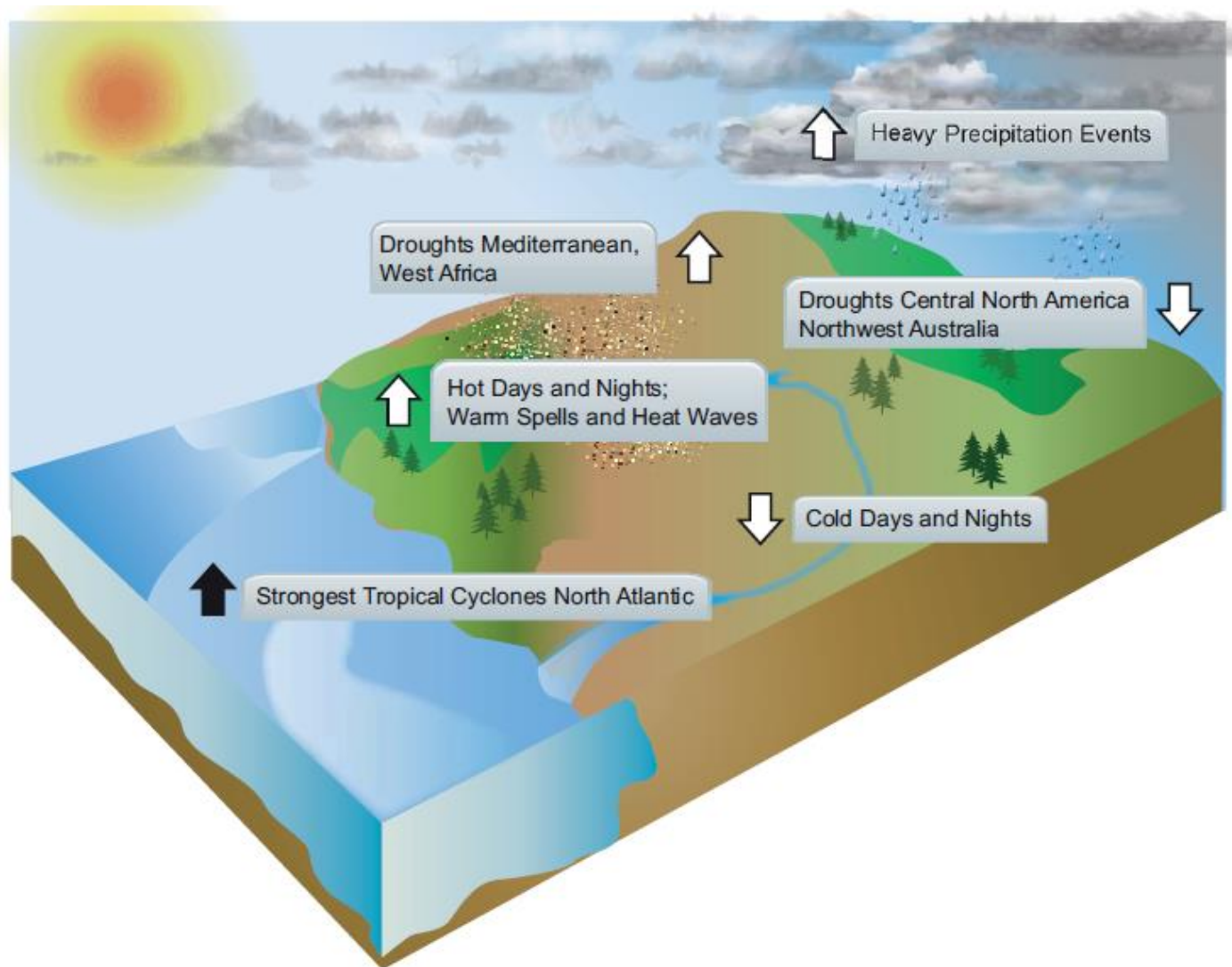
Kryosfæren: Isbreer over hele verden har fortsatt å smelte, med bare få unntak. Både Grønland og Antarktis har «gått ned i vekt» de siste tyve år



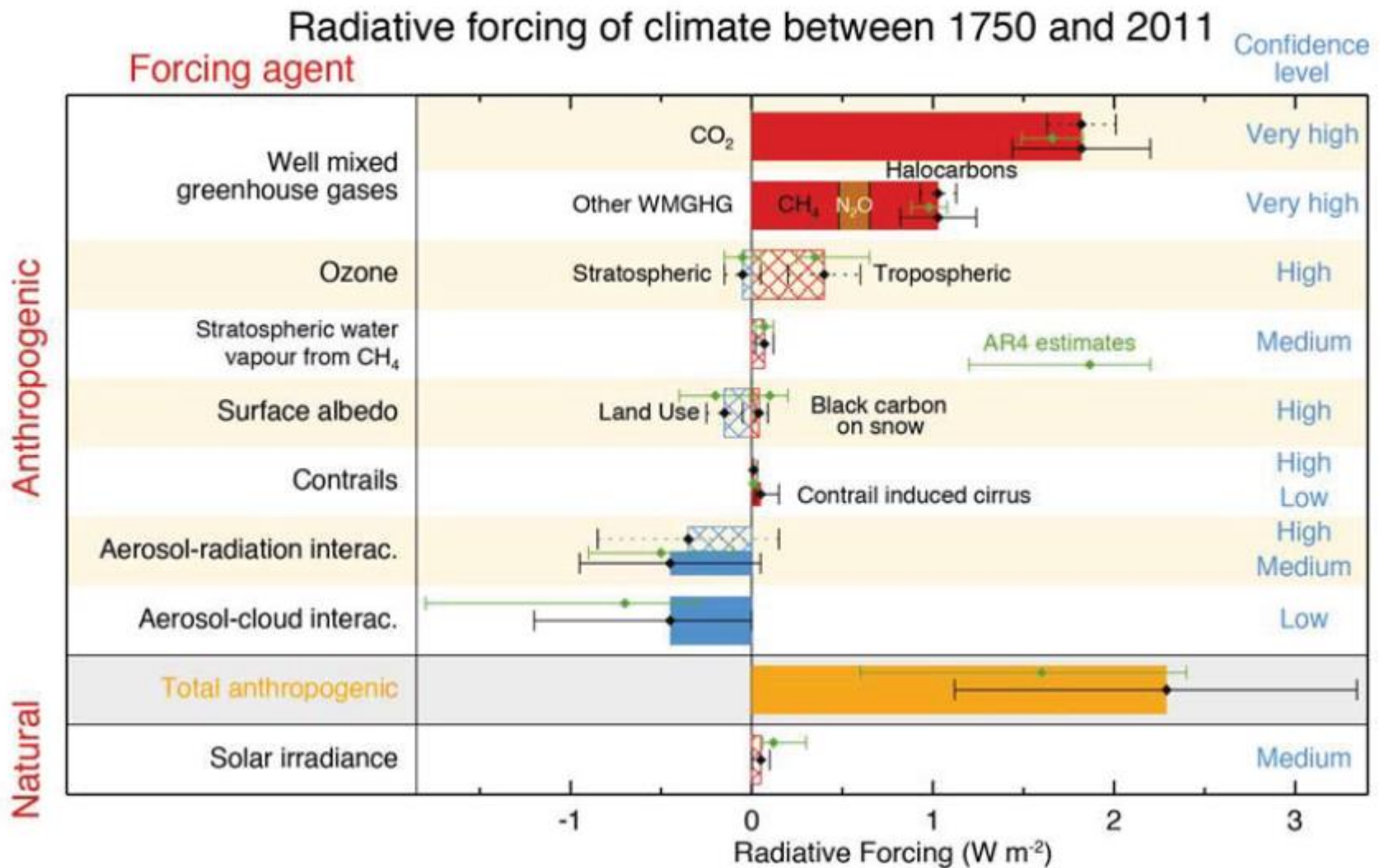
Temperatur anomalier i de øverste 700 meterne av verdenshavene: oppvarmingen forplanter seg nedover:



Trender i ekstremvær siden ca. 1950



Naturlig vs menneskeskapt:



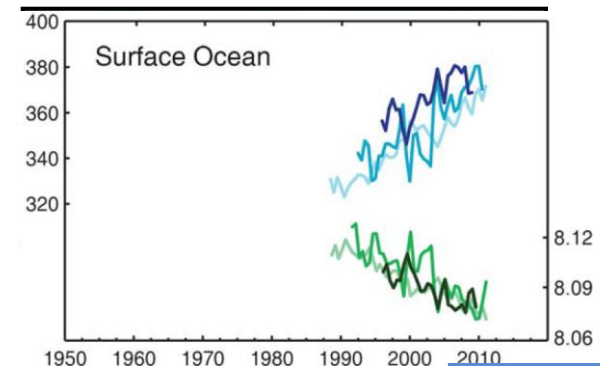
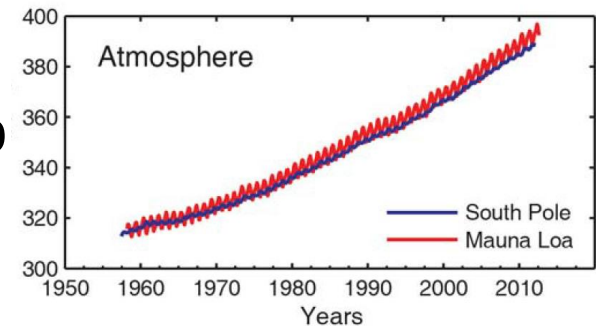
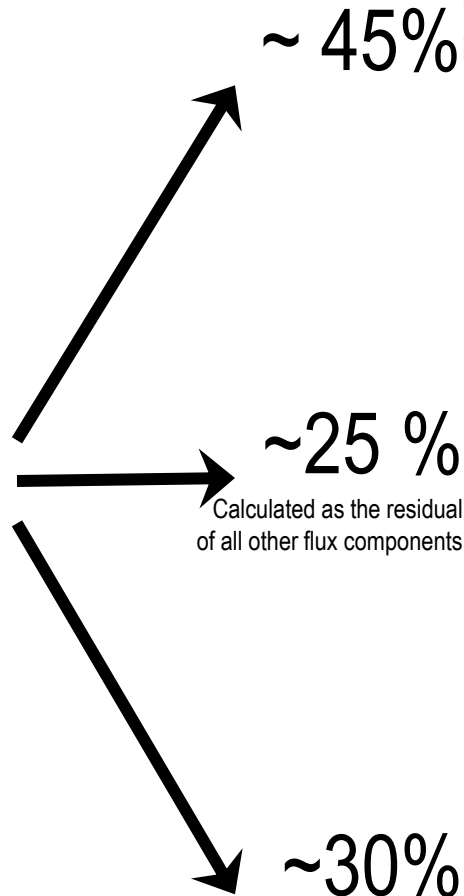
Karbonsyklus: Hva skjer med de menneskeskapte utslippene?

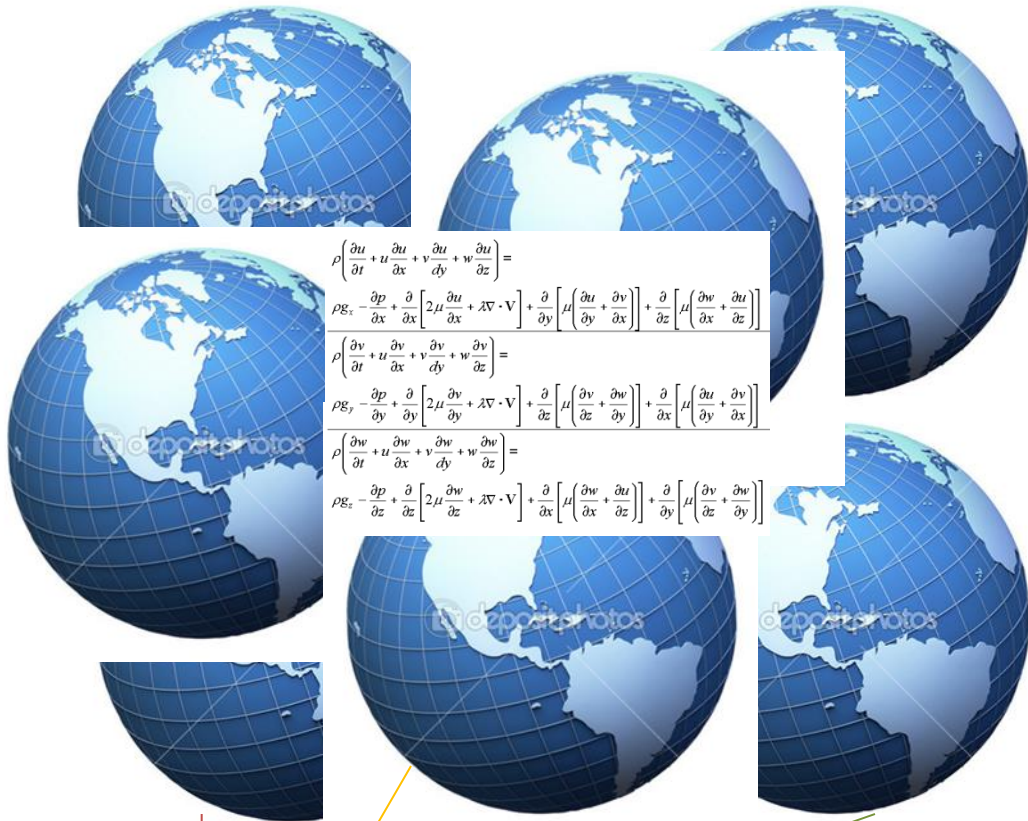
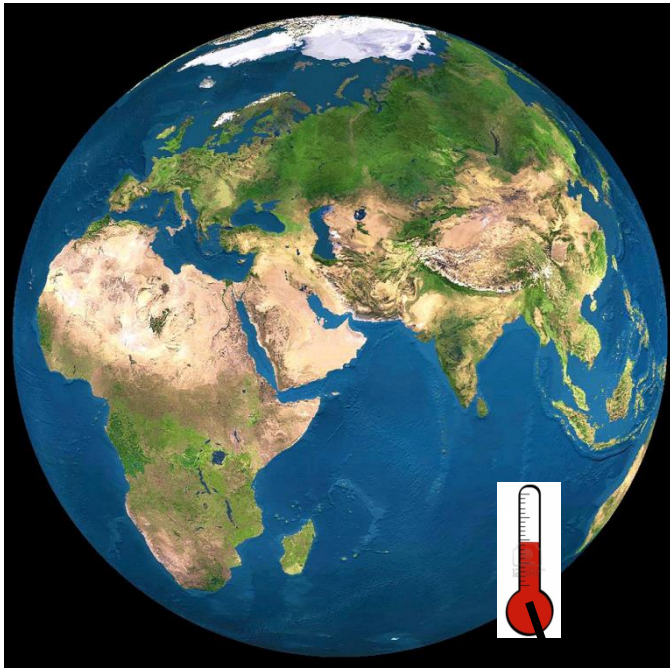


> 90%



< 10%





$$\rho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) =$$

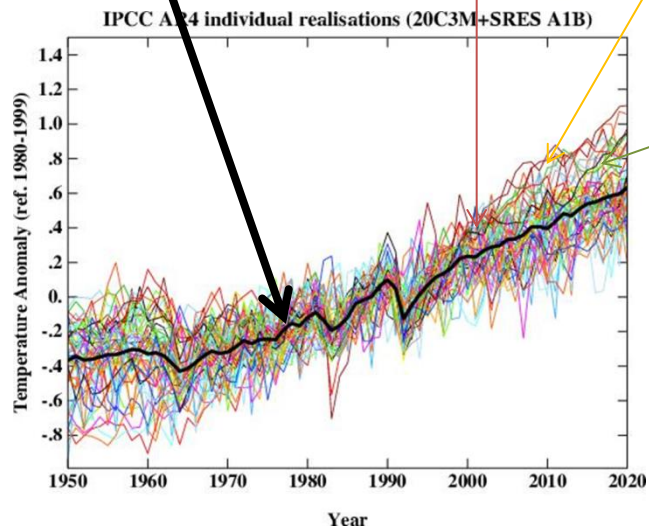
$$\rho g_x - \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left[2\mu \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \nabla \cdot \mathbf{V} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\mu \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[\mu \left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right) \right]$$

$$\rho \left(\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} \right) =$$

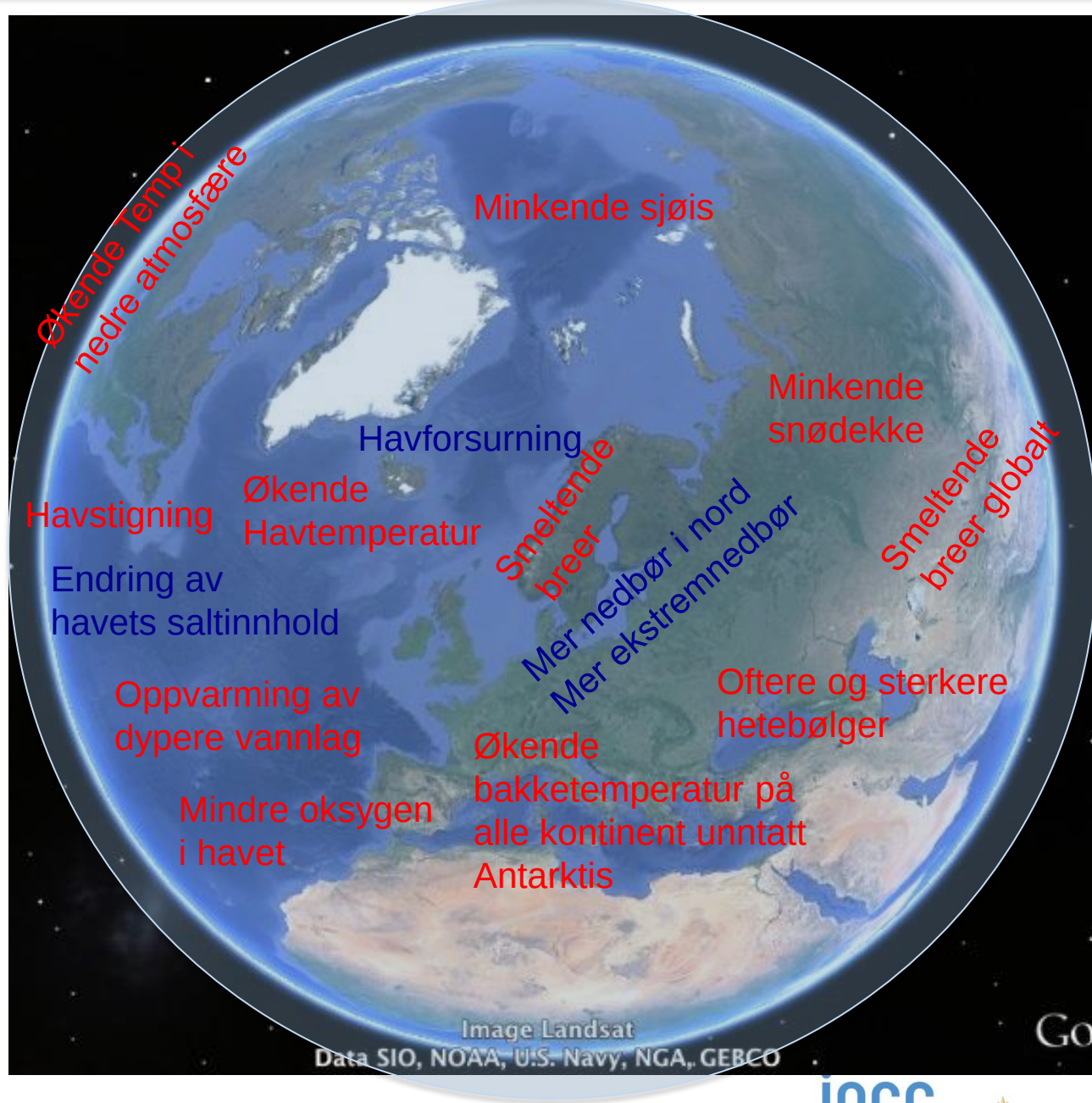
$$\rho g_y - \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial y} \left[2\mu \frac{\partial v}{\partial y} + \lambda \nabla \cdot \mathbf{V} \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[\mu \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[\mu \left(\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right) \right]$$

$$\rho \left(\frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} \right) =$$

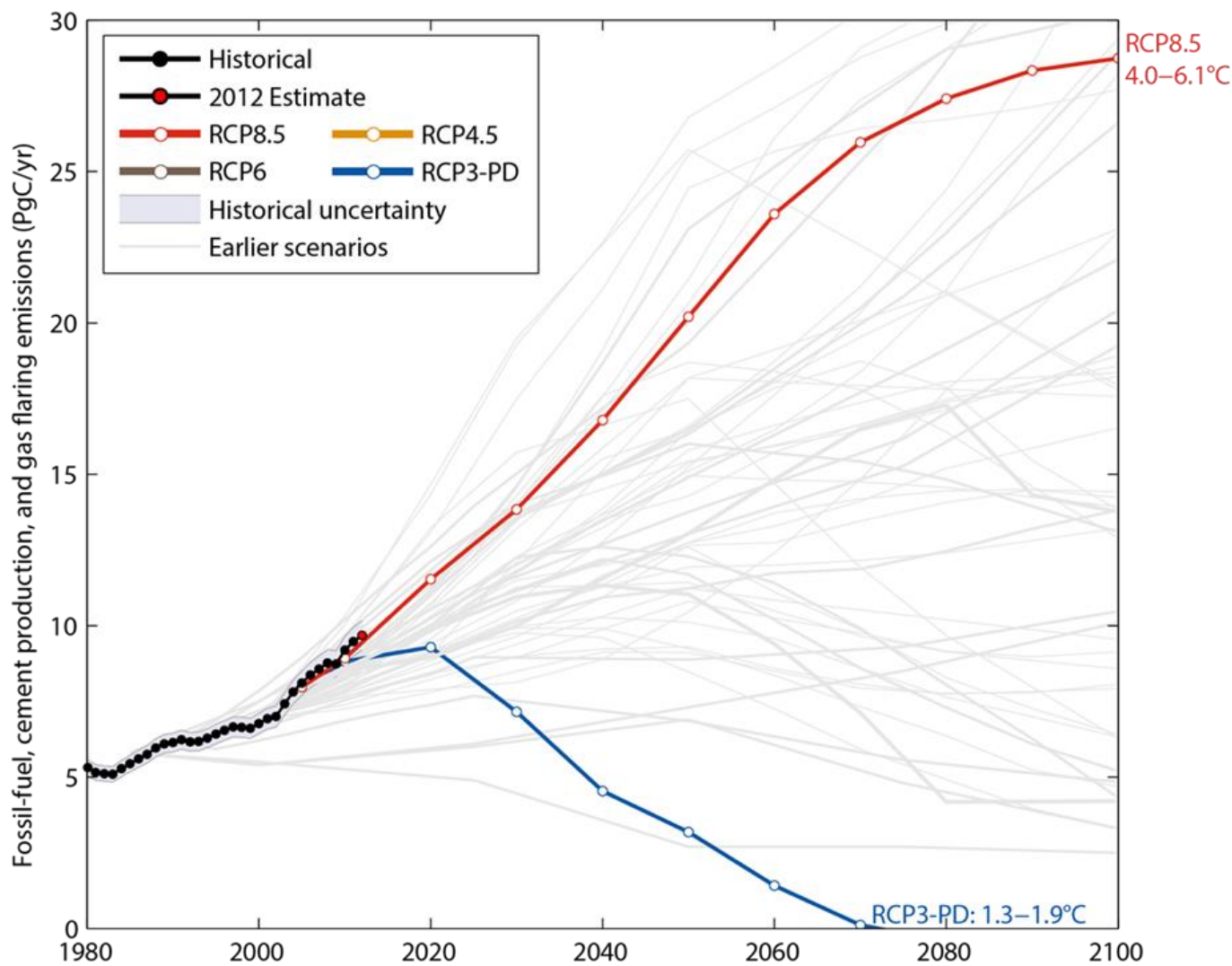
$$\rho g_z - \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left[2\mu \frac{\partial w}{\partial z} + \lambda \nabla \cdot \mathbf{V} \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[\mu \left(\frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\mu \left(\frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial z} \right) \right]$$



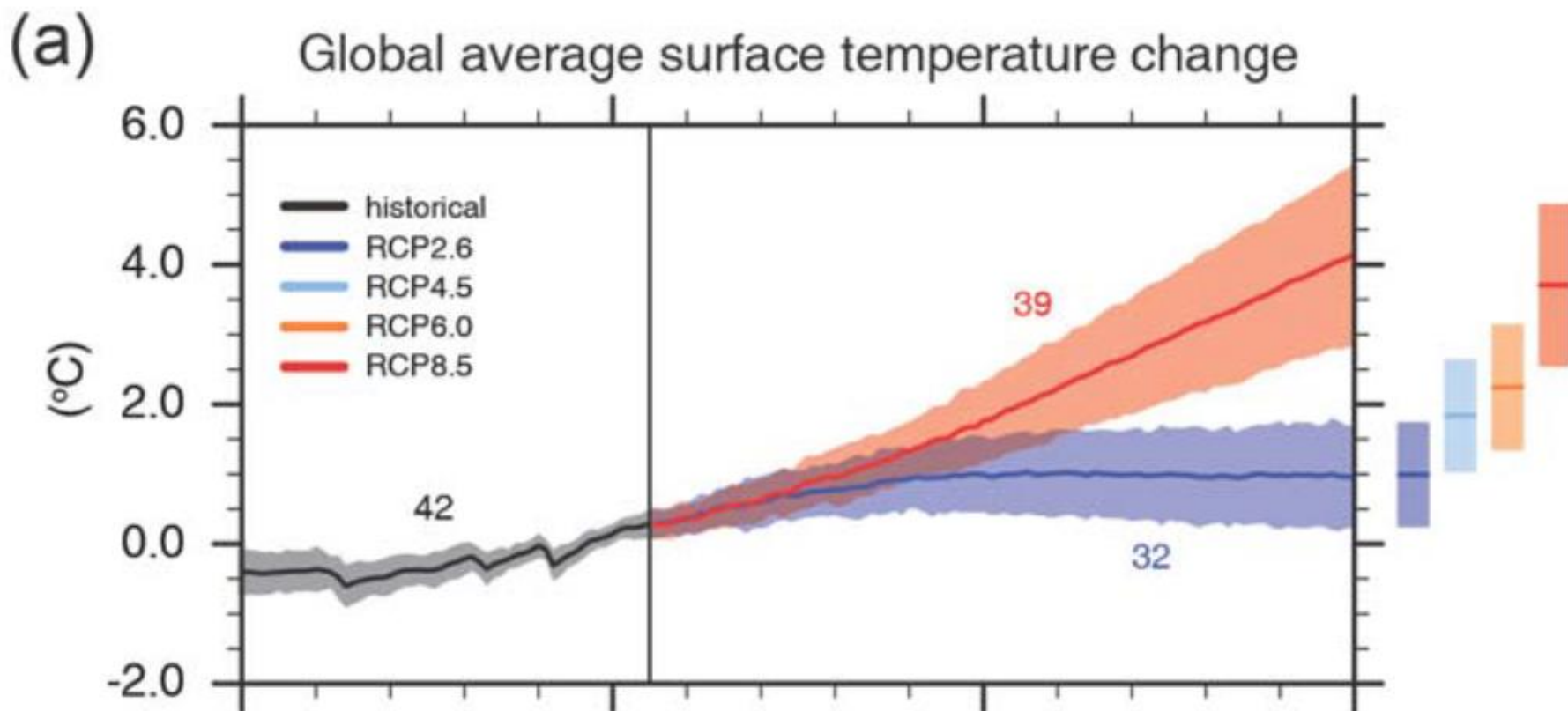
AR5: Menneskeskapte fotavtrykk nå påvist over hele klimasystemet



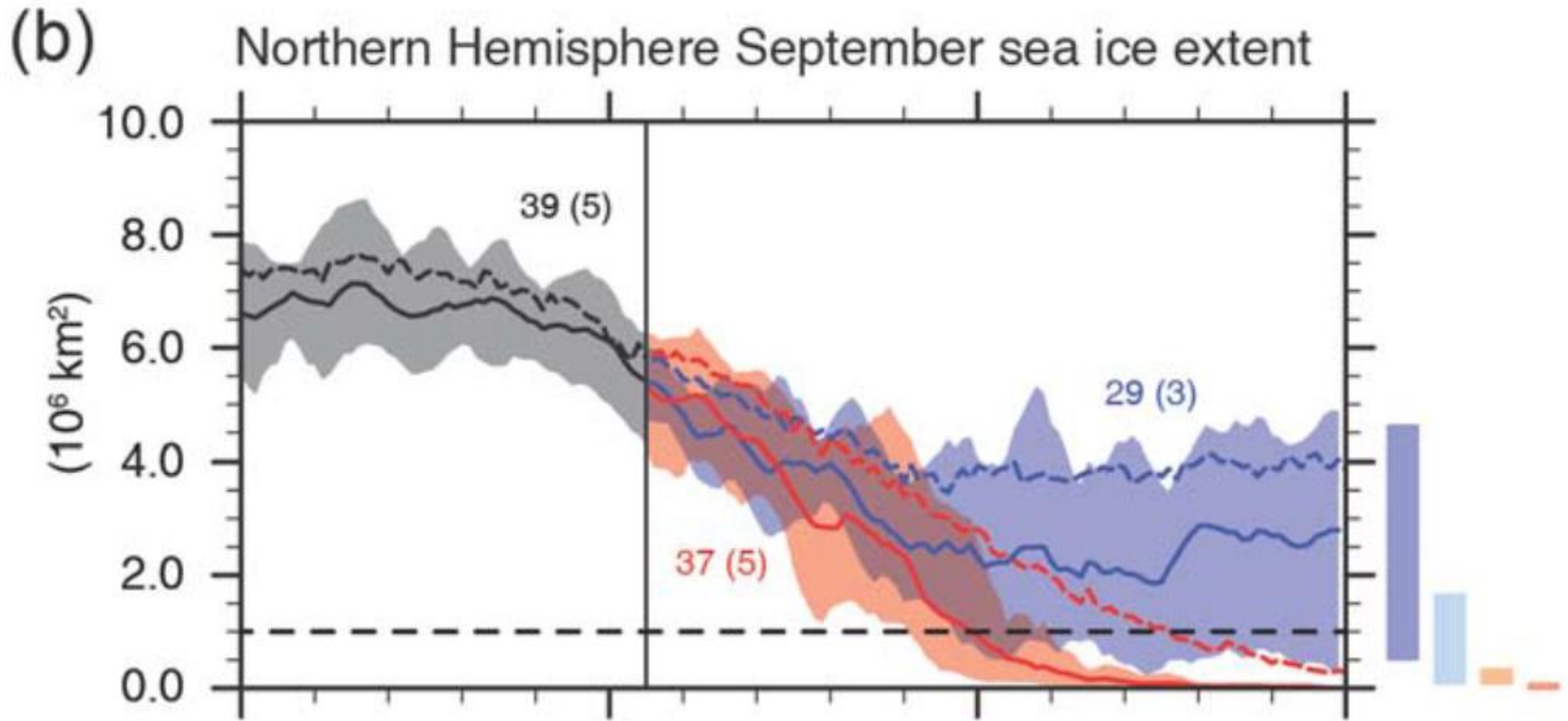
Inn i fremtiden....



Lufttemperatur – fra 1950 til 2100: Fremtidsscenariene er relativt like som tidligere. Fortsetter vi utviklingen som i dag virker mest sannsynlig går vi mot 3 til over 4 °C mot slutten av århundret i forhold til pre-industriell tid.

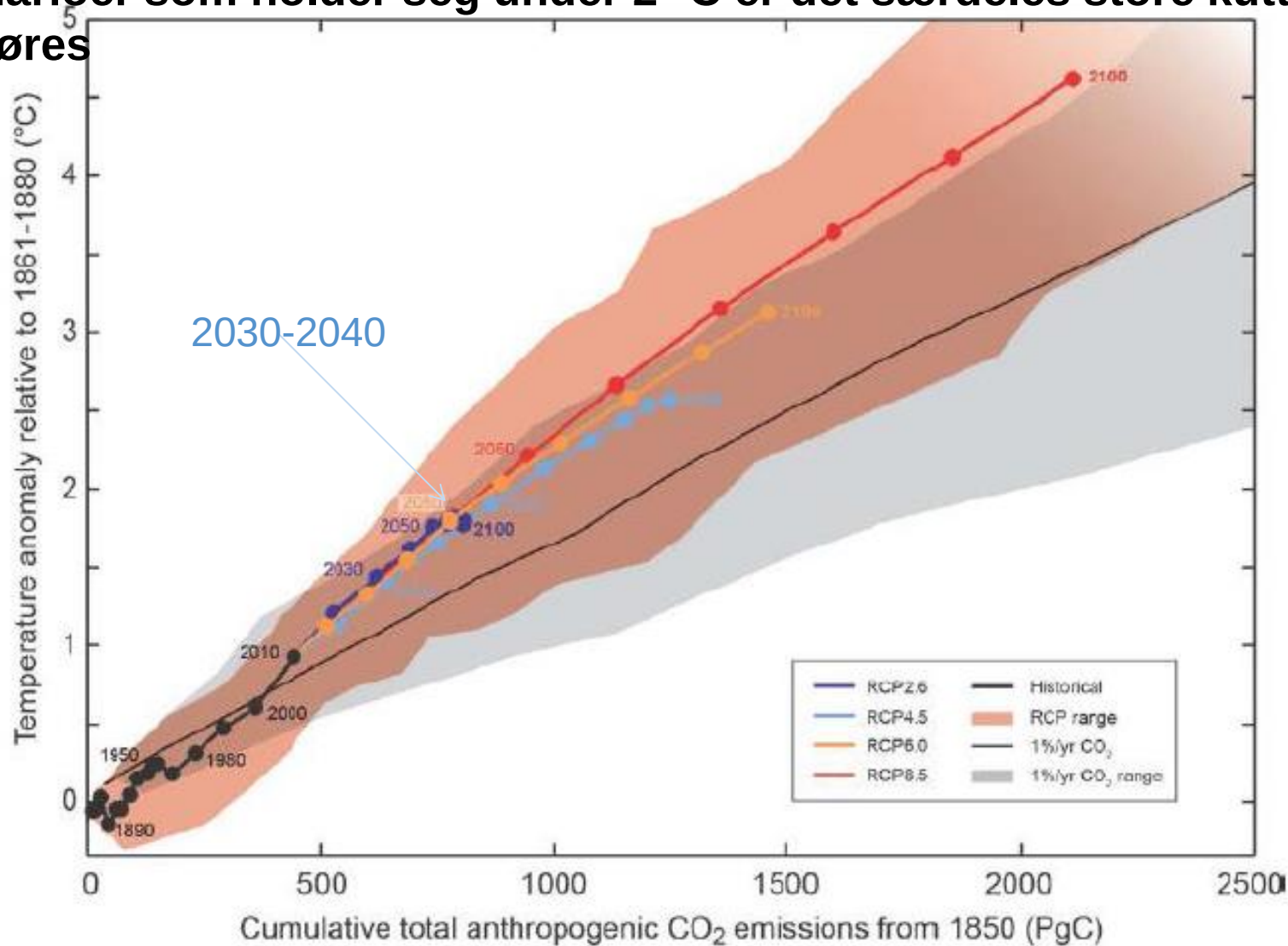


Sjøis (september) – fra 1950 til 2100



Vi har kun 250 PgC igjen for at det er sannsynlig for at 2 gradersmålet siden pre-industriell tid nåes. Det er med dagens tempo i CO₂ utslipp bare ca. 25 år til

I scenarier som holder seg under 2 °C er det særdeles store kutt som må gjøres



Oppsummering

FNs Femte Hovedrapport (AR5)

Arbeidsgruppe 1 – det fysiske klimaet

- **Sikrere enn noen gang på at menneskene er med på å påvirke klimaet (> 95 %)**
- **Mange enkeltelementer som er nye og videreutviklet, men i hovedsak ingen grunnleggende endring fra AR4 om klimaendringene som har vært til nå og fremtidige endringer**