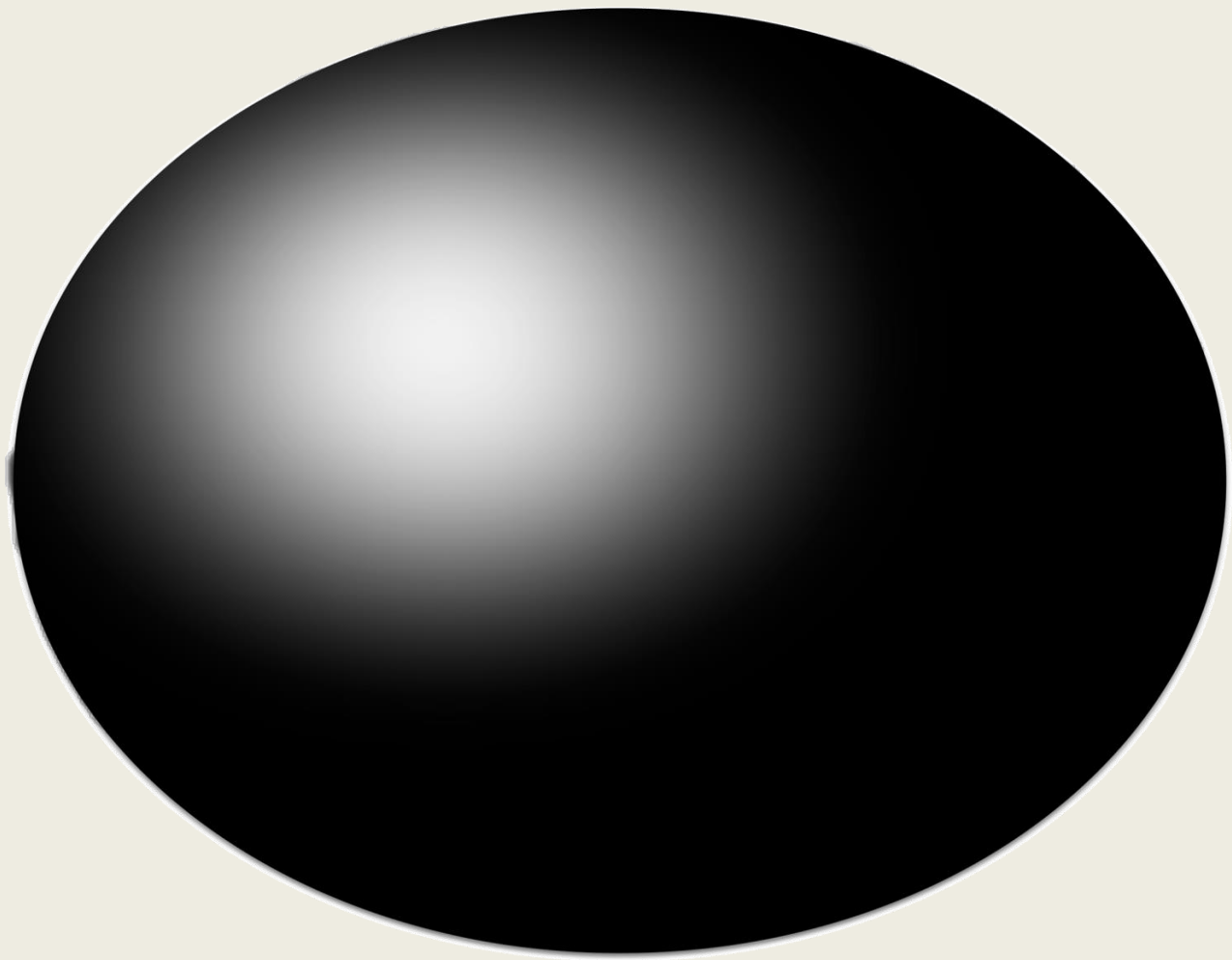


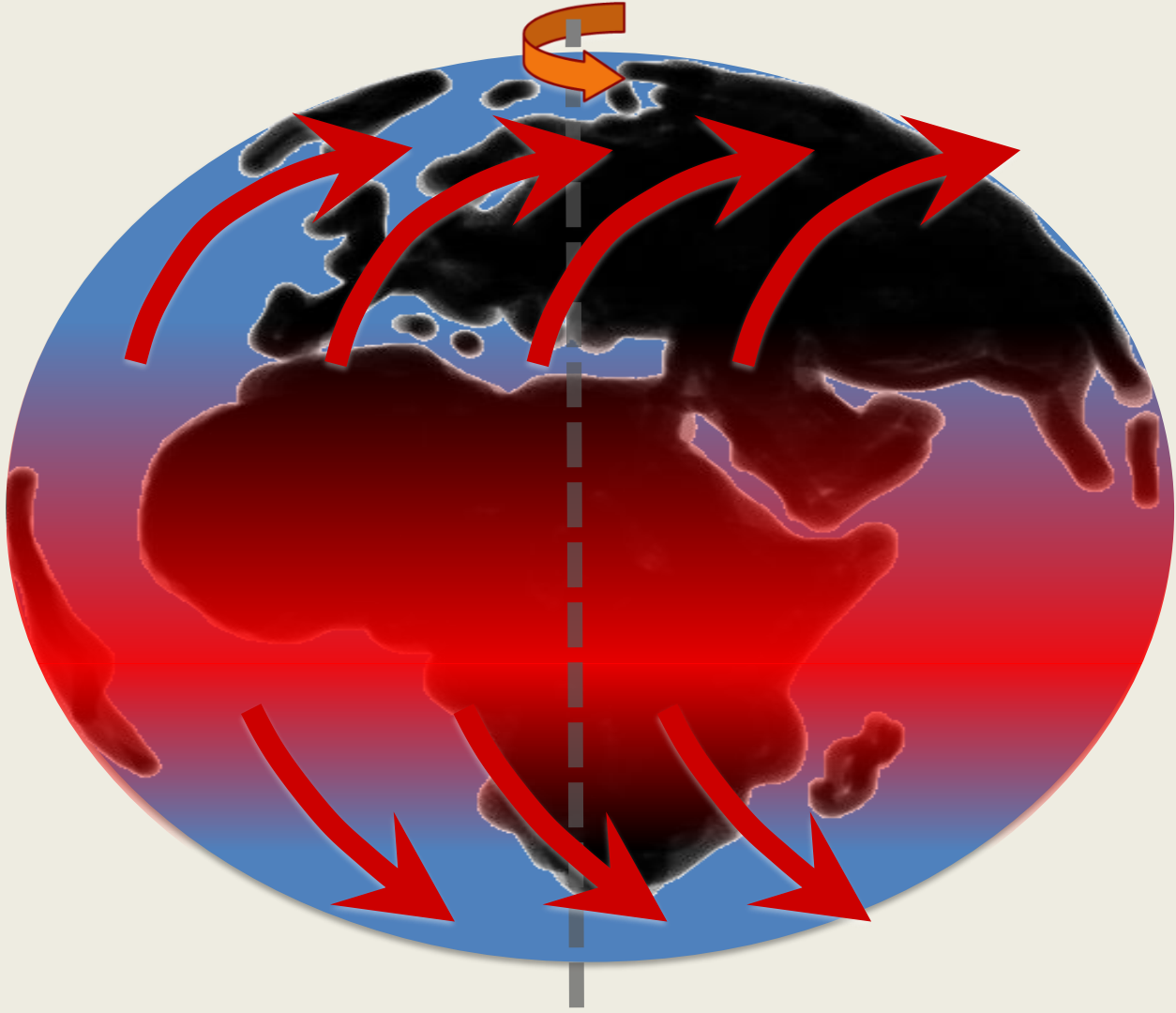
Klima i endring

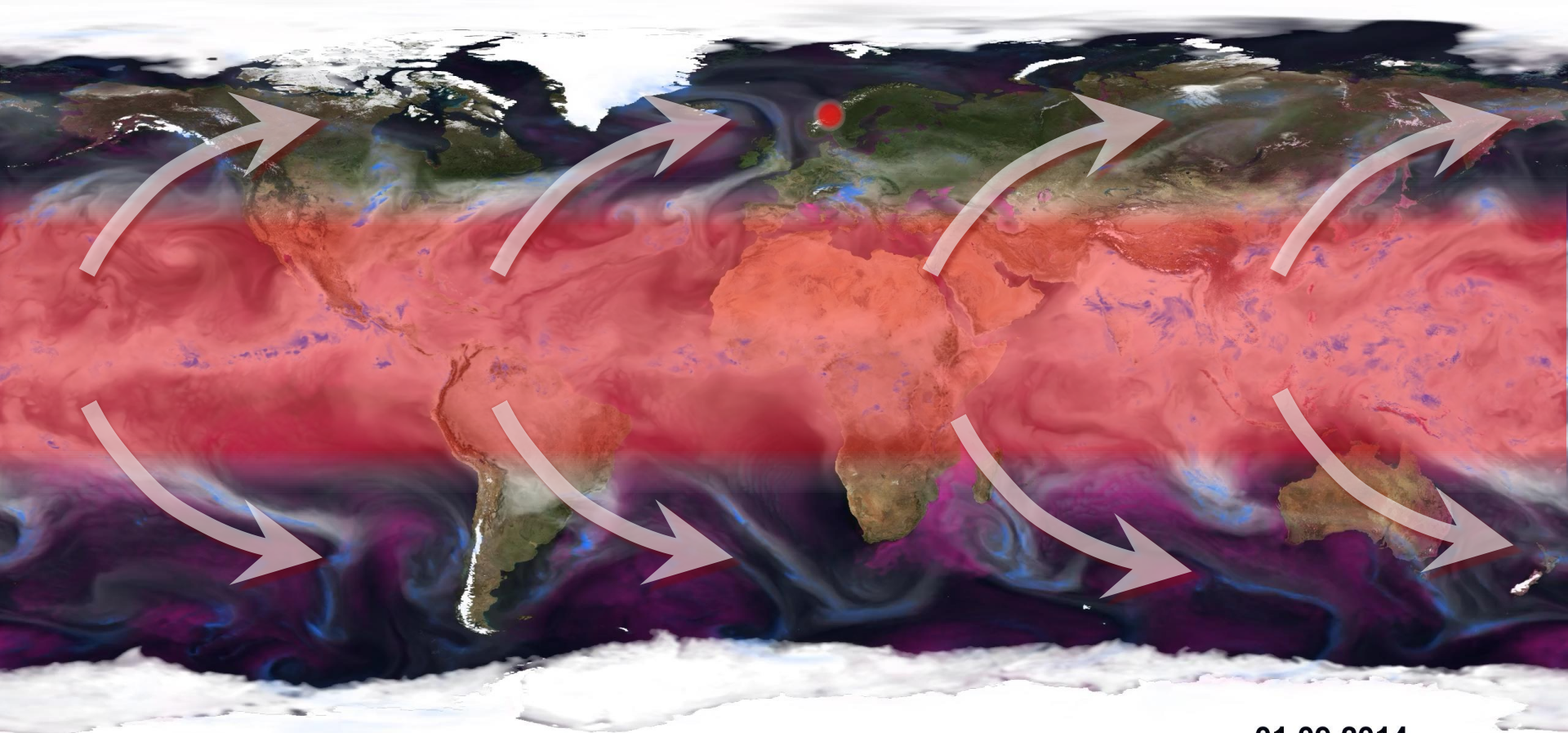
Helge Drange
Geofysisk inst., UiB

Globalt. Norge/TrL. Utslippskutt.

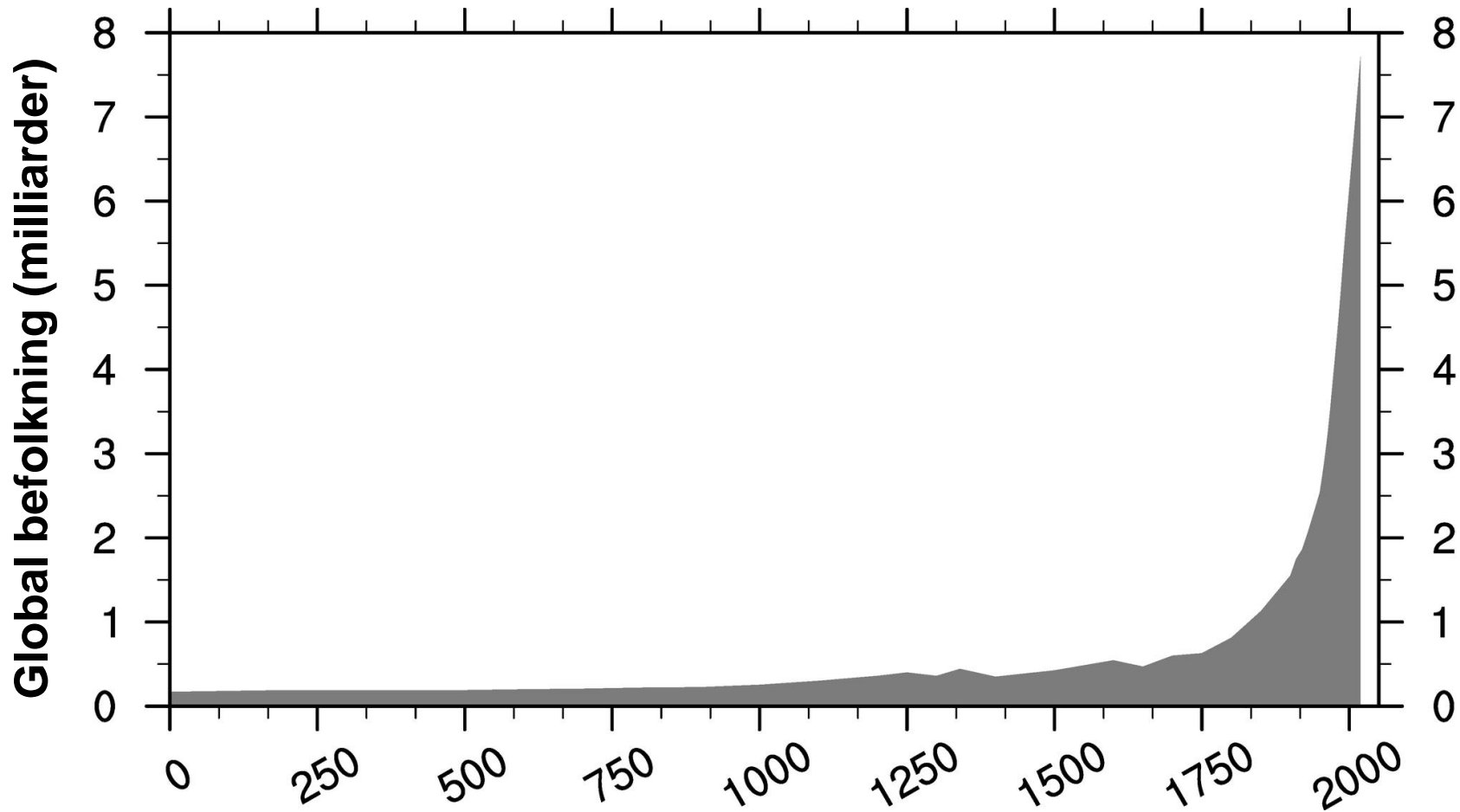




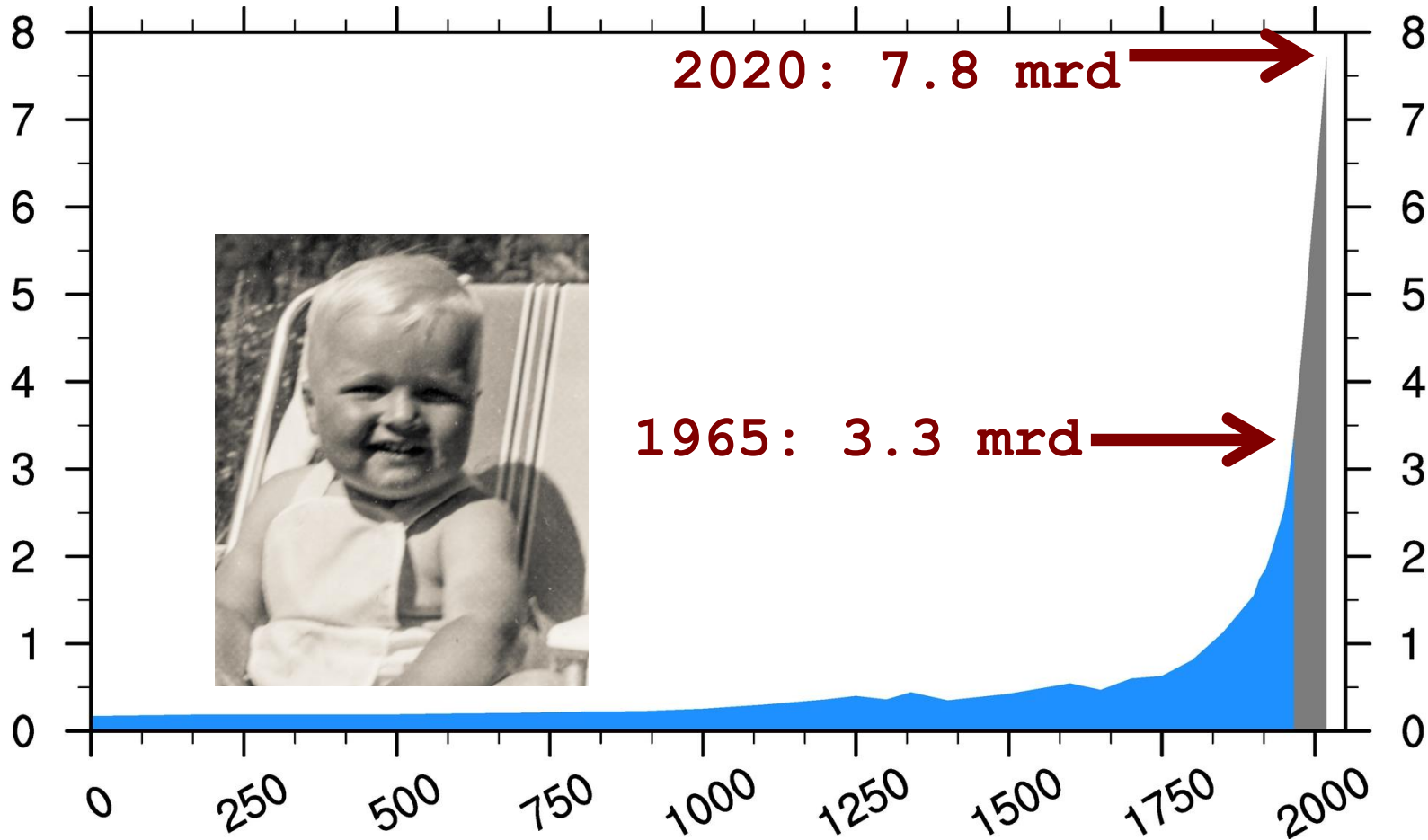




Utfordringen

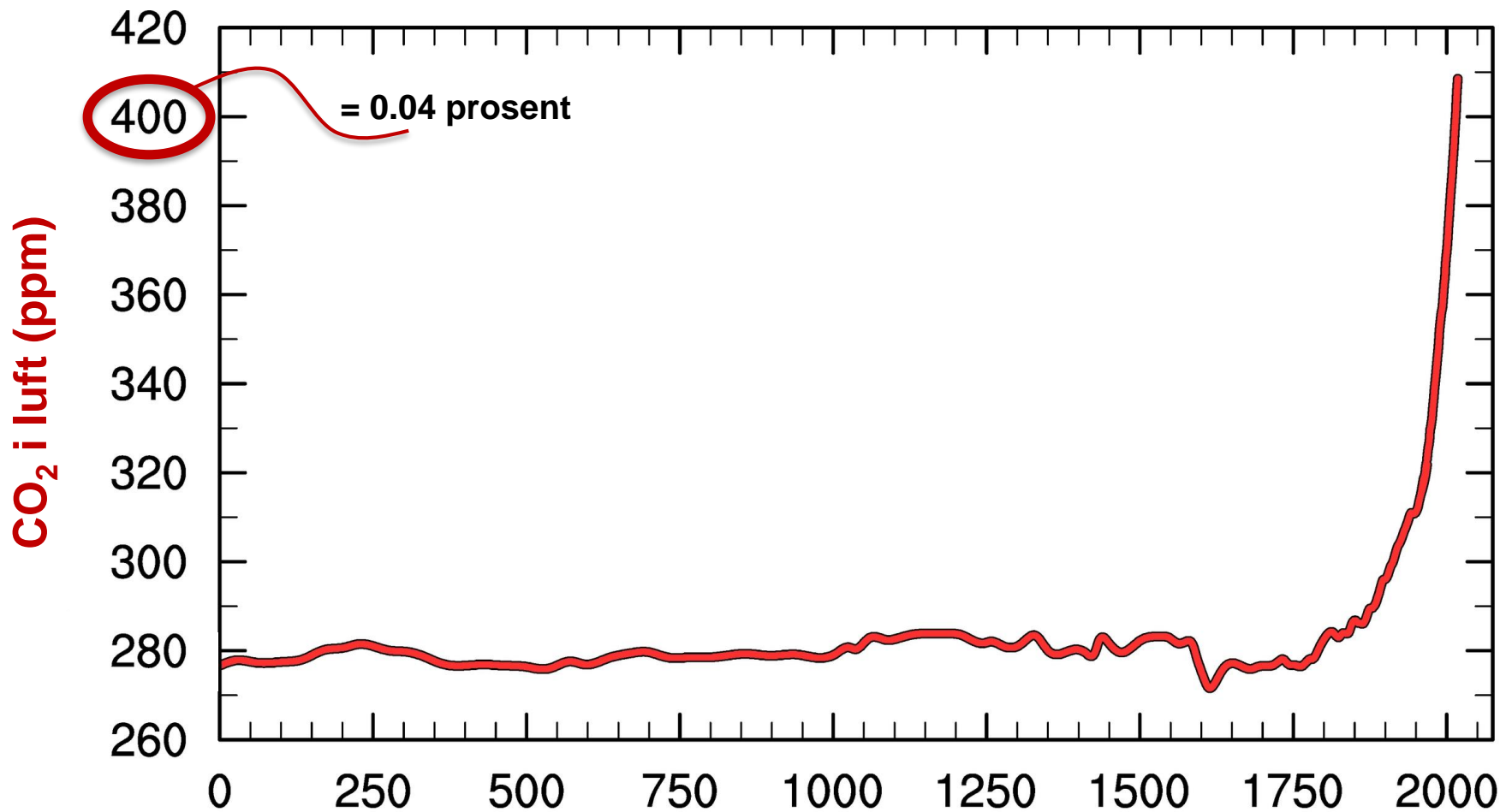


Global befolkning (milliarder)



2020: 7.8 mrd

1965: 3.3 mrd

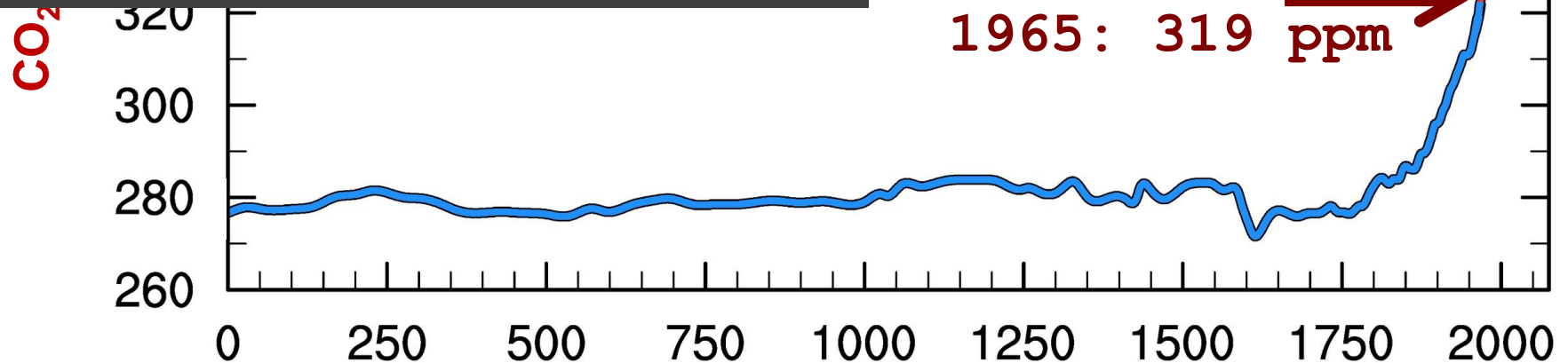


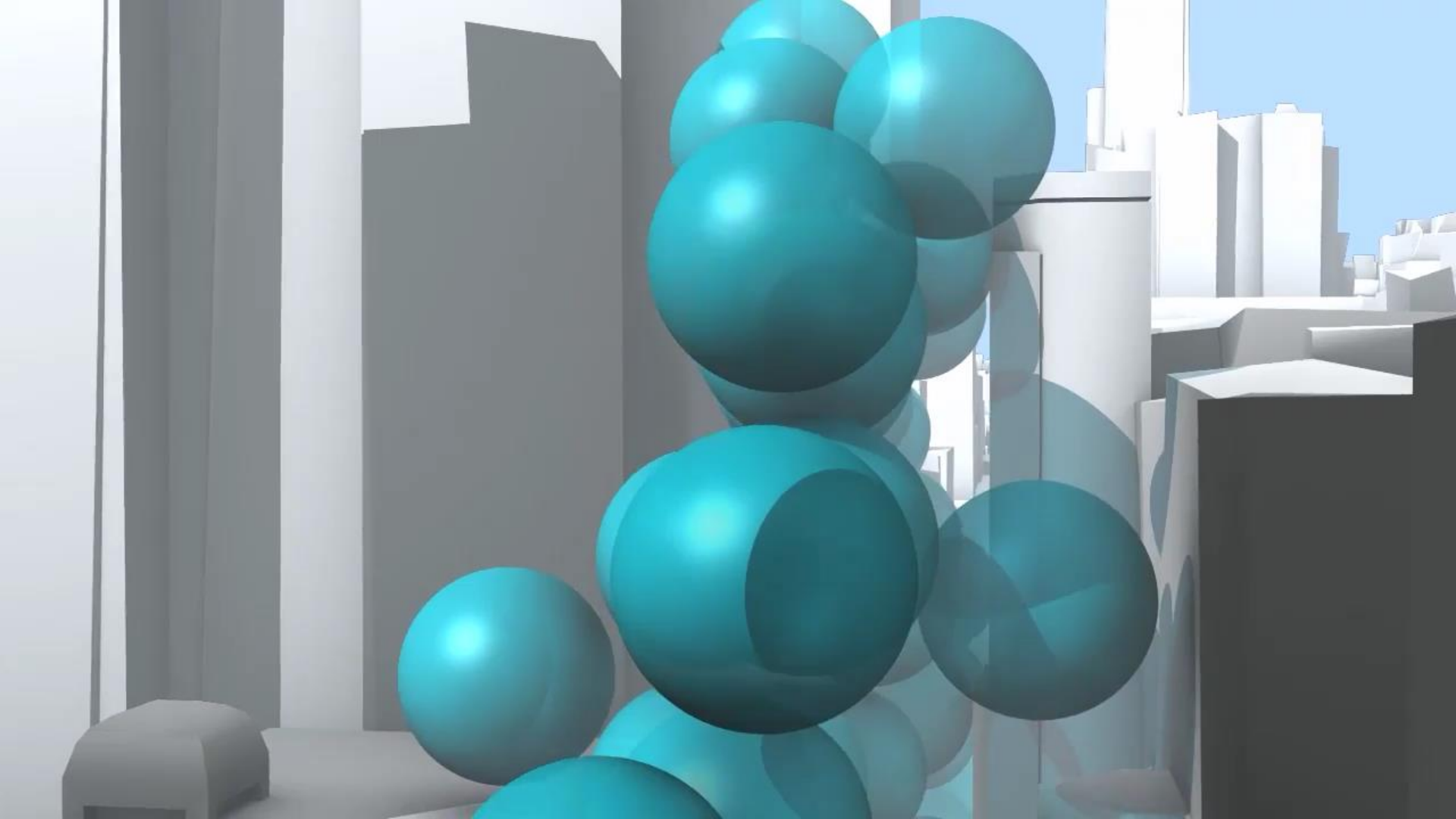
Høyeste nivå på 3+ millioner år.

Økningen startet rundt år 1800.

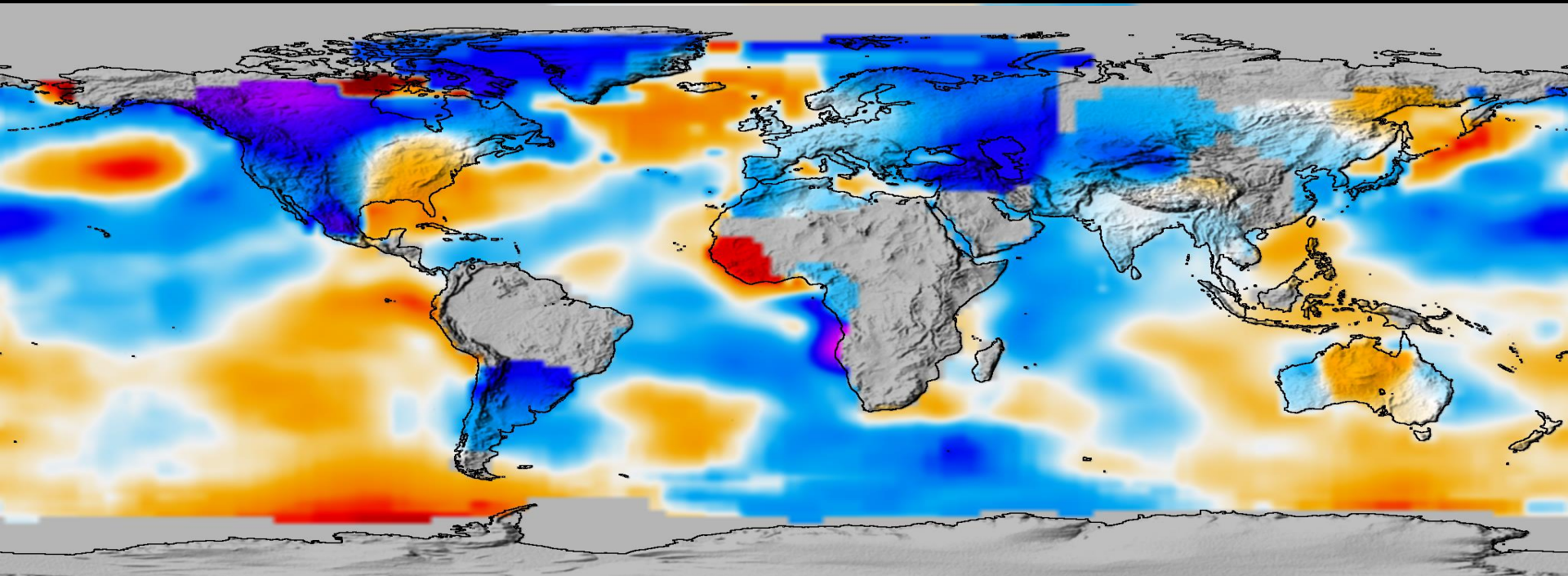
Hovedårsak er forbrenning av kull,
olje og gass.

Dagens CO₂-utslipp gir 20 prosent
klimavirkning om 1000+ år.





1880

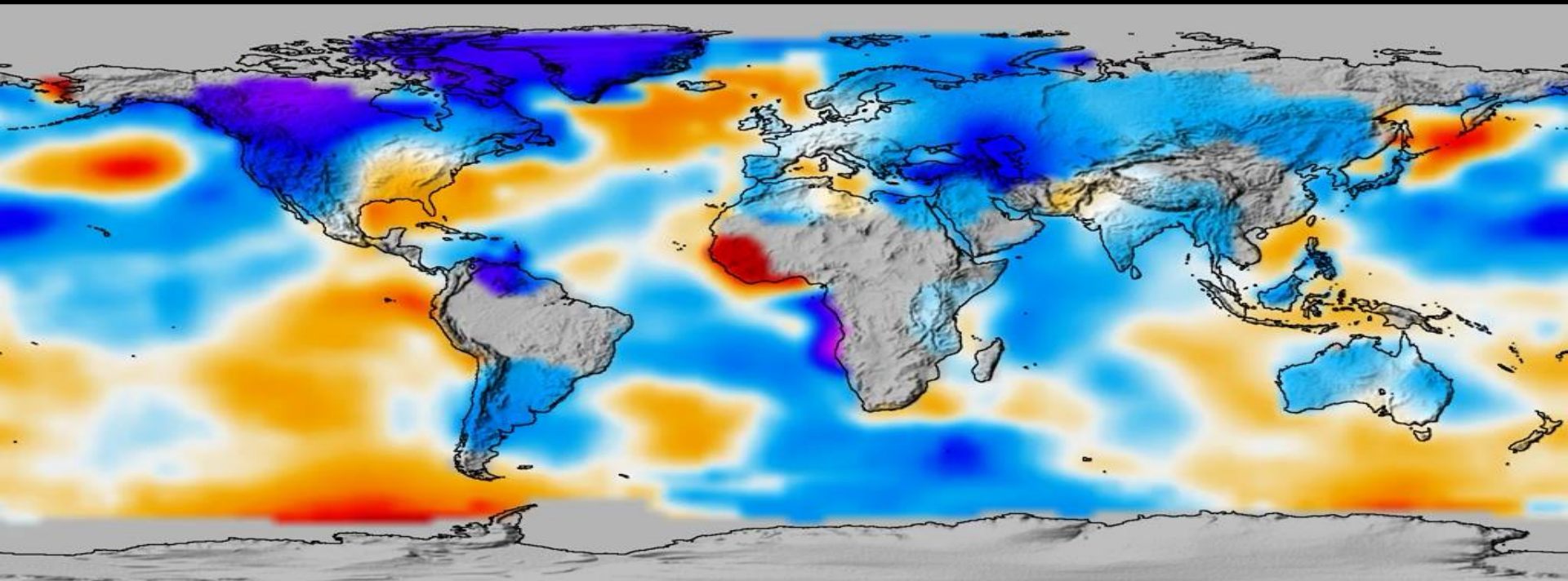


Data: NASA/GISS. Graphics: Bentsen, Bethke, Drange @ bjerkes.uib.no

3 yr averages (°C) relative to 1951-1980



1880

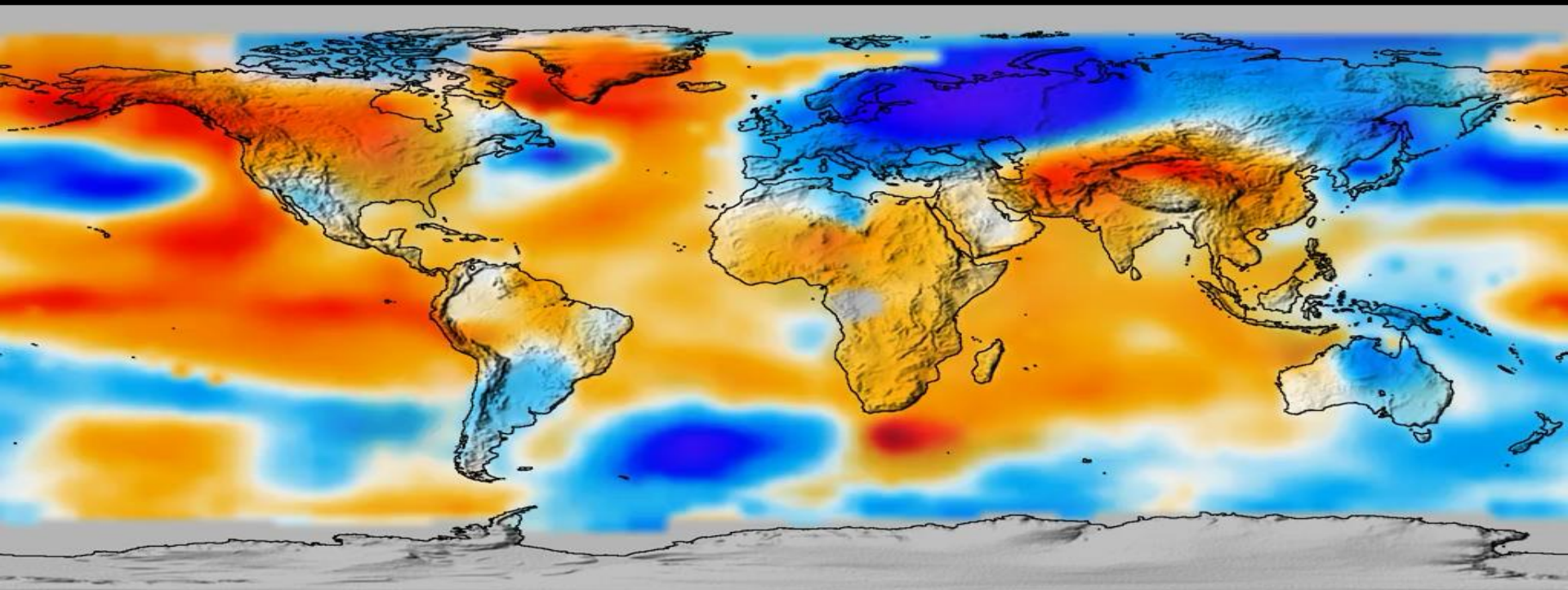


Data: NASA/GISS. Graphics: Bentsen, Bethke, Drange @ bjerknnes.uib.no

3 yr averages (°C) relative to 1951-1980



1941

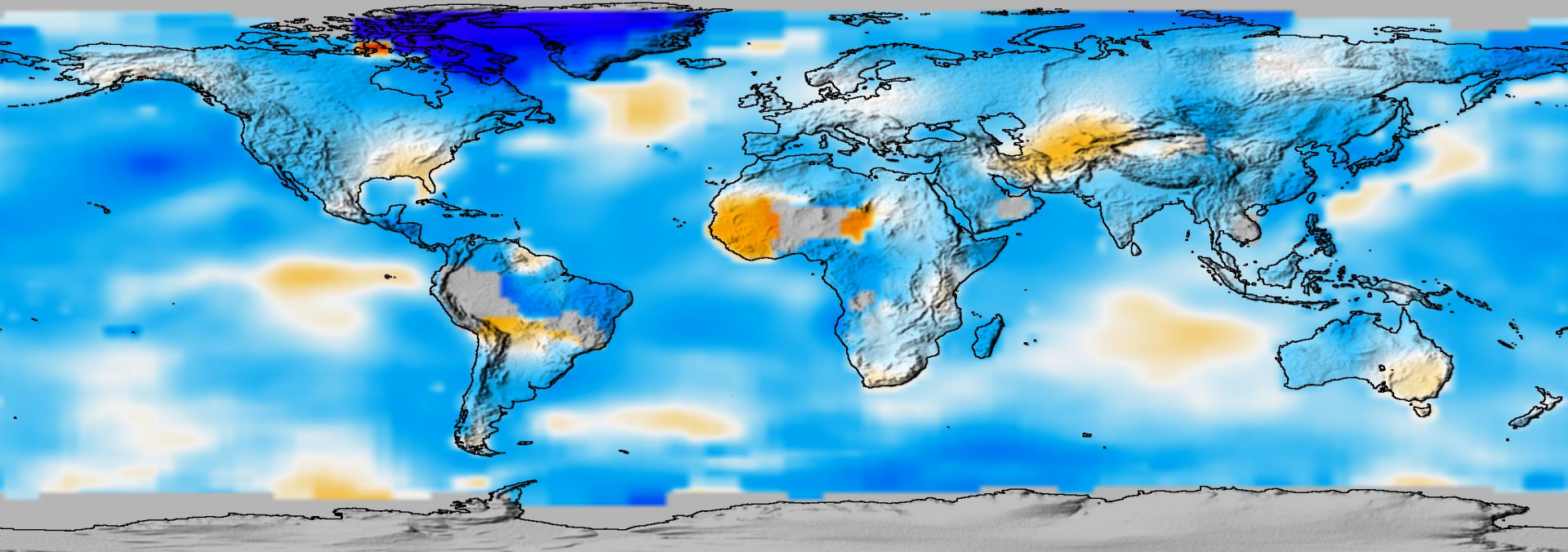


Data: NASA/GISS. Graphics: Bentsen, Bethke, Drange @ bjerknnes.uib.no

3 yr averages (°C) relative to 1951-1980



1910-1919

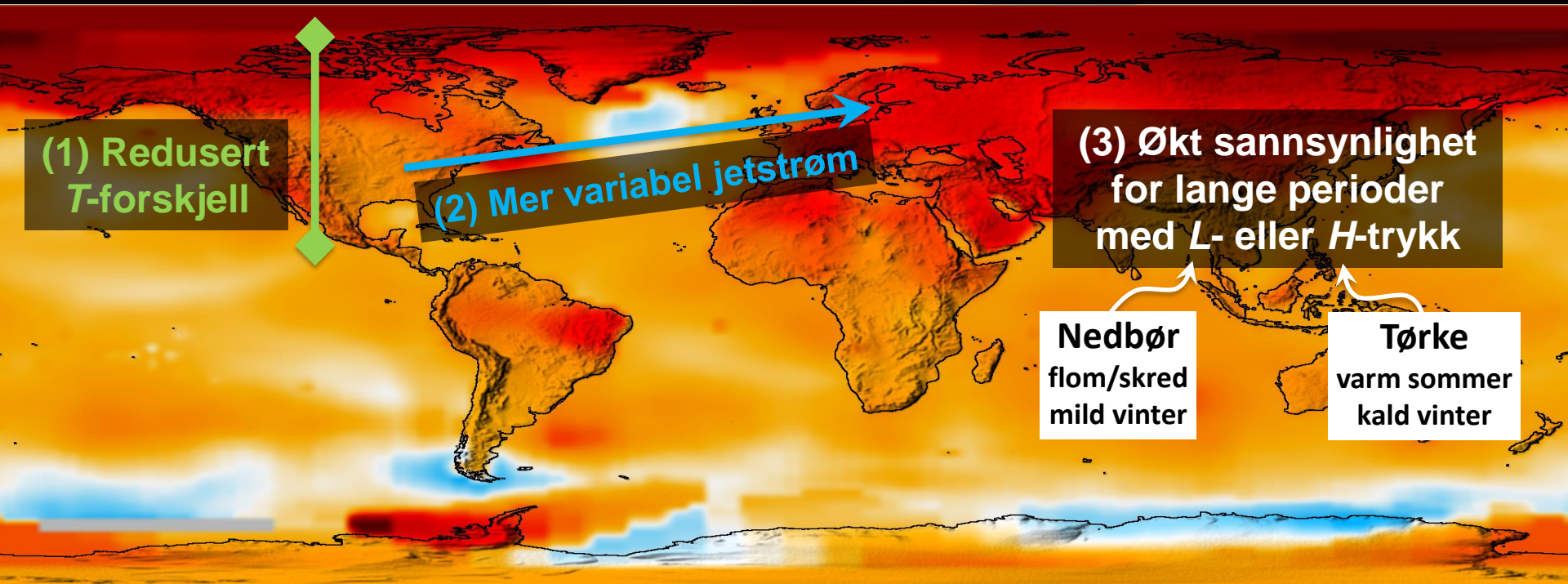


Data: NASA/GISS. Graphics: Bentsen, Bethke, Drange @ bjerkes.uib.no

3 yr averages (°C) relative to 1951-1980



2010-2019



Data: NASA/GISS. Graphics: Bentsen, Bethke, Drange @ bjerkes.uib.no

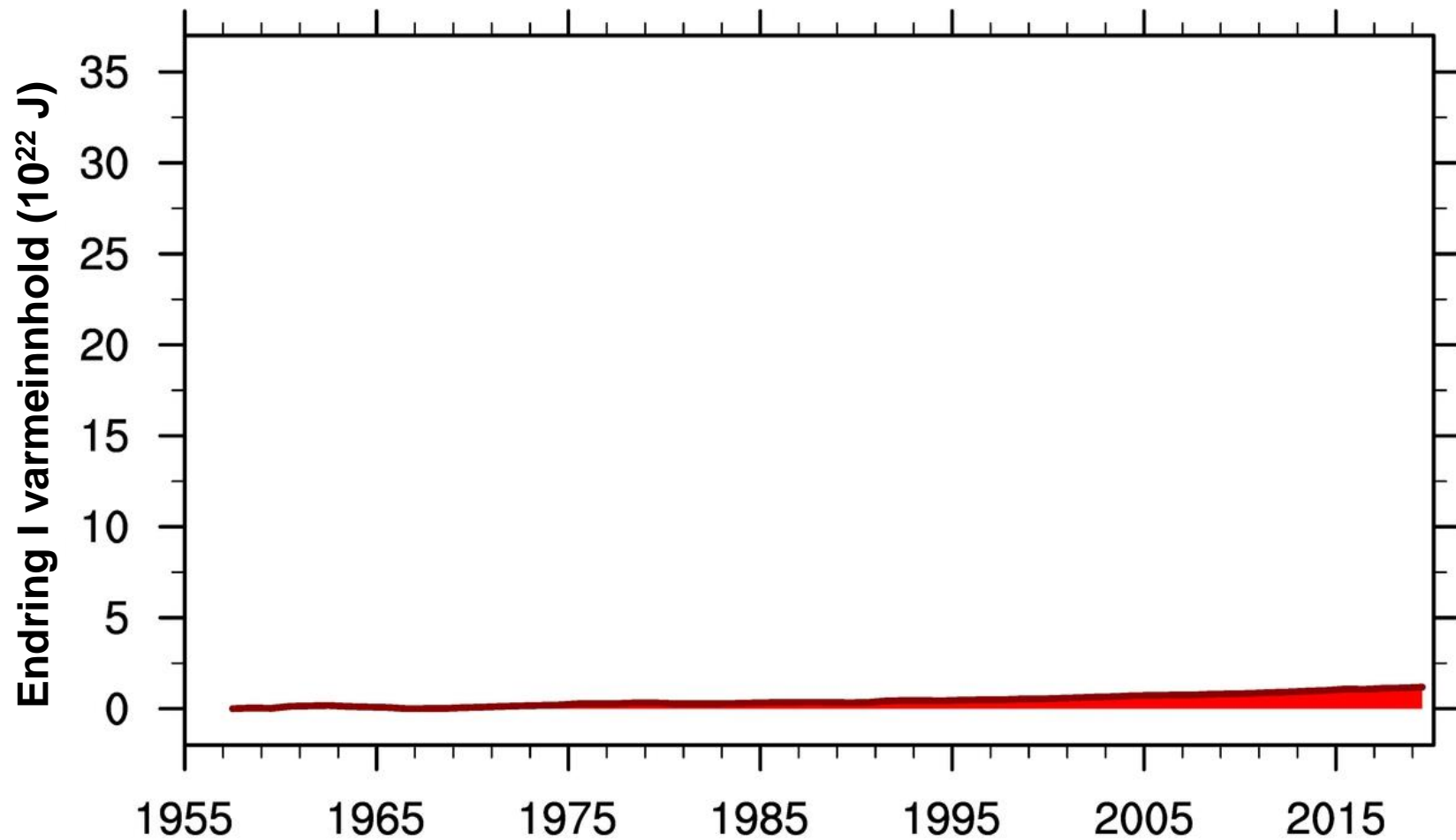
3 yr averages (°C) relative to 1951-1980



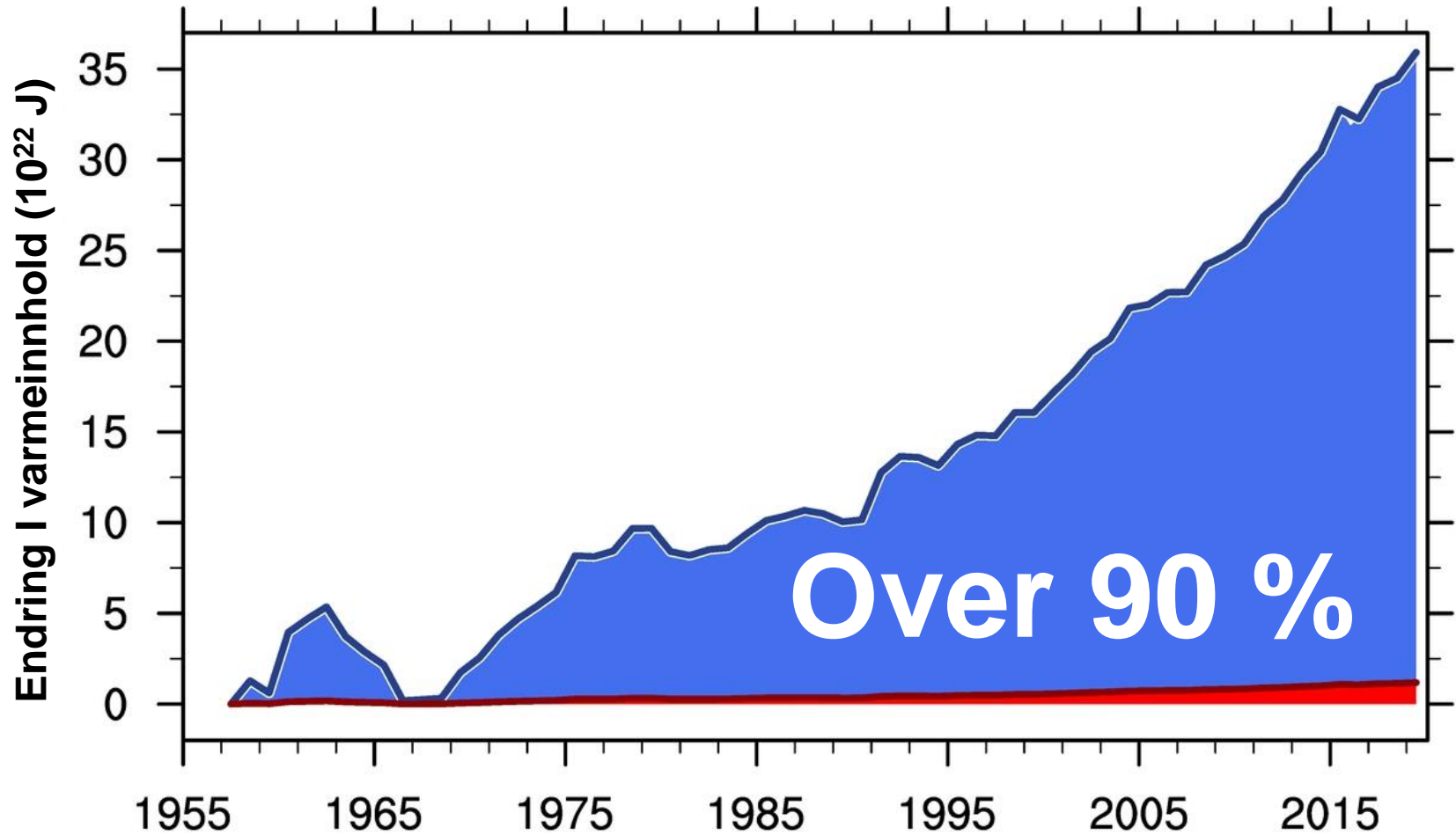
Havtemperatur

Målt endring av varme i

atm+land+is



Målt endring av varme i **hav** & **atm+land+is**



Oppsummering:

Jordens klima

(atmosfære, hav, is, snø, land)

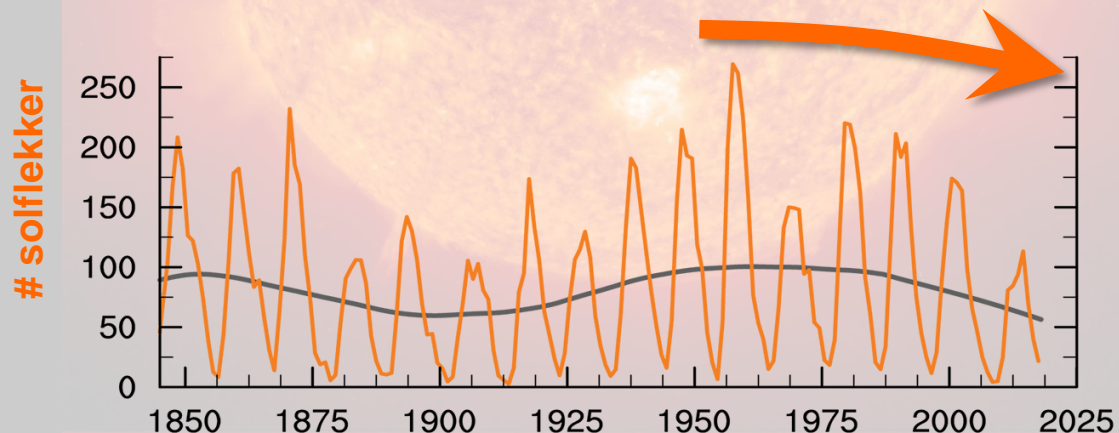
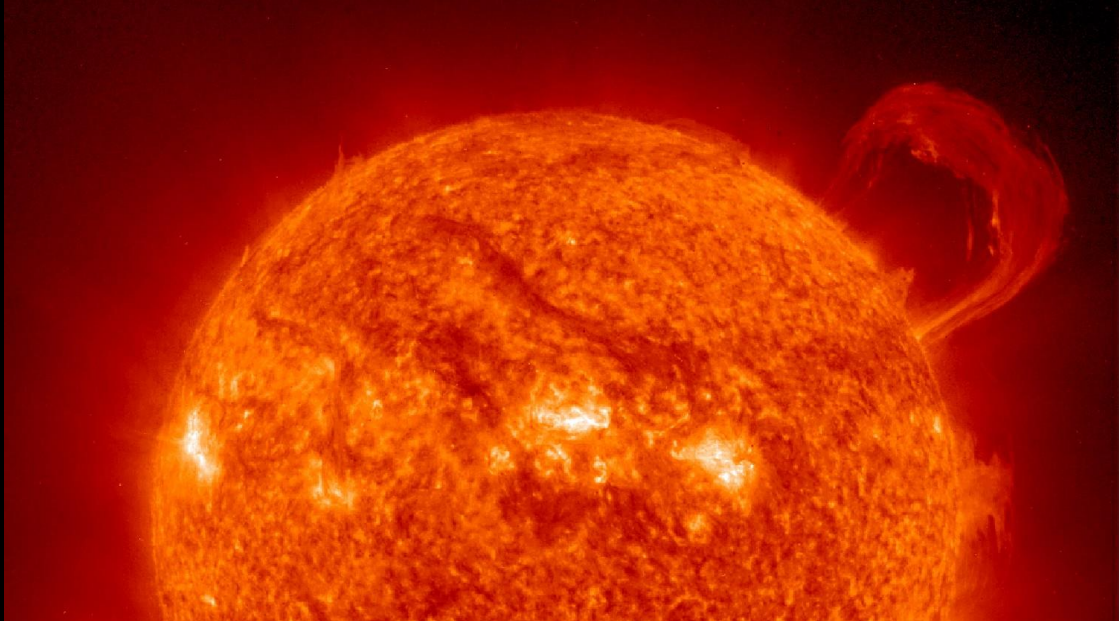
er i endring.

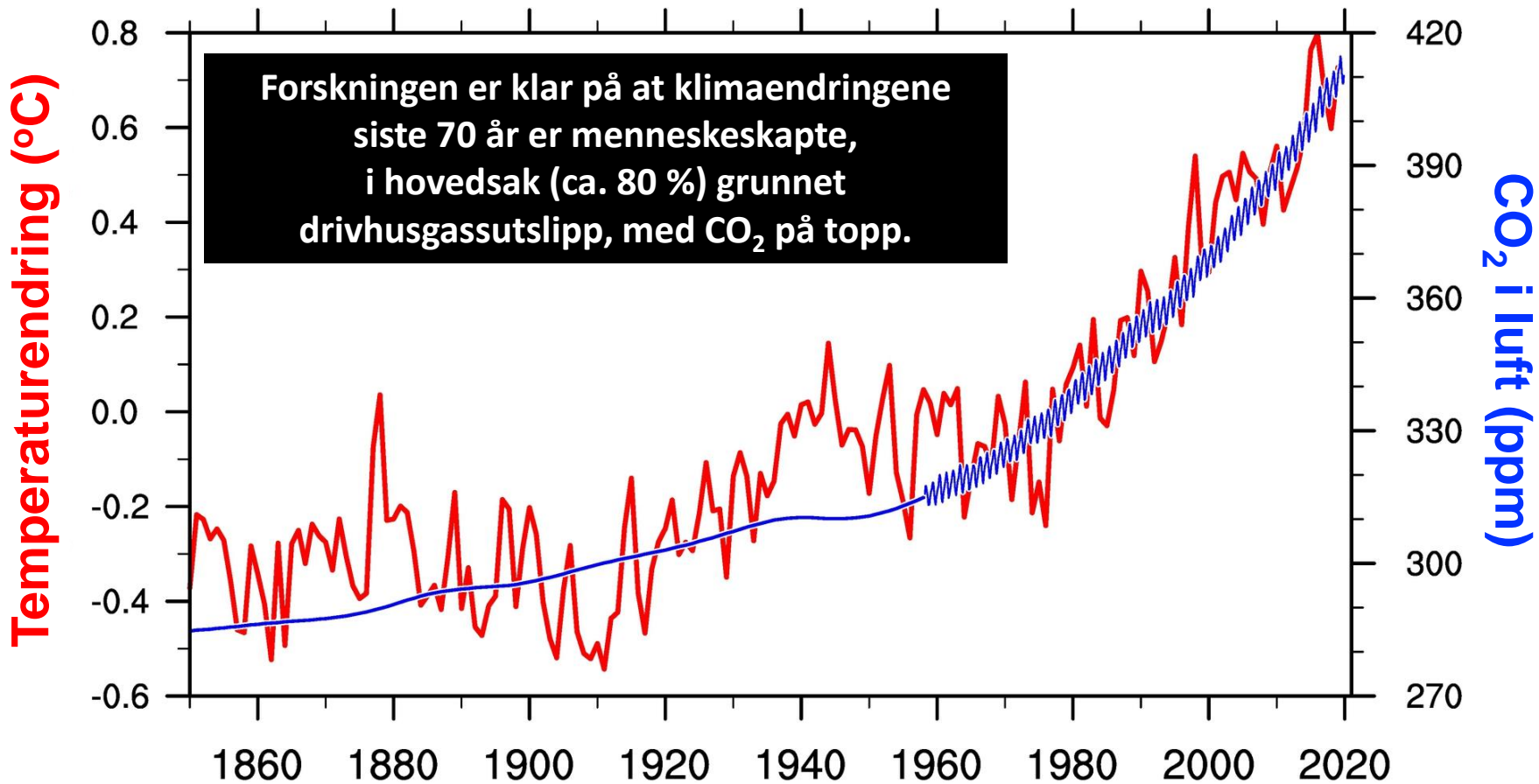
Oppsummering: Jordens klima

(atmosfære, hav, is, snø, land)

er i endring.

Hvorfor?



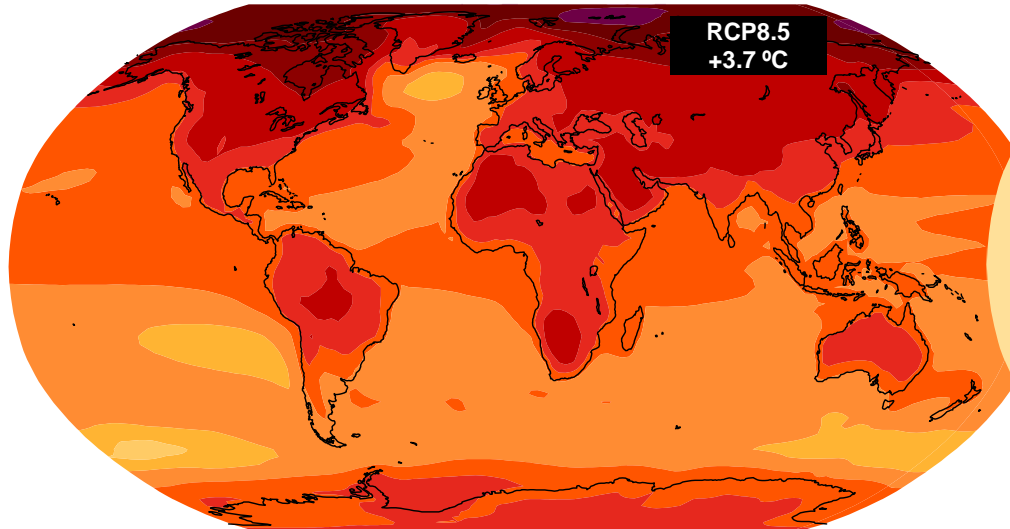


Mulig, framtidig klima

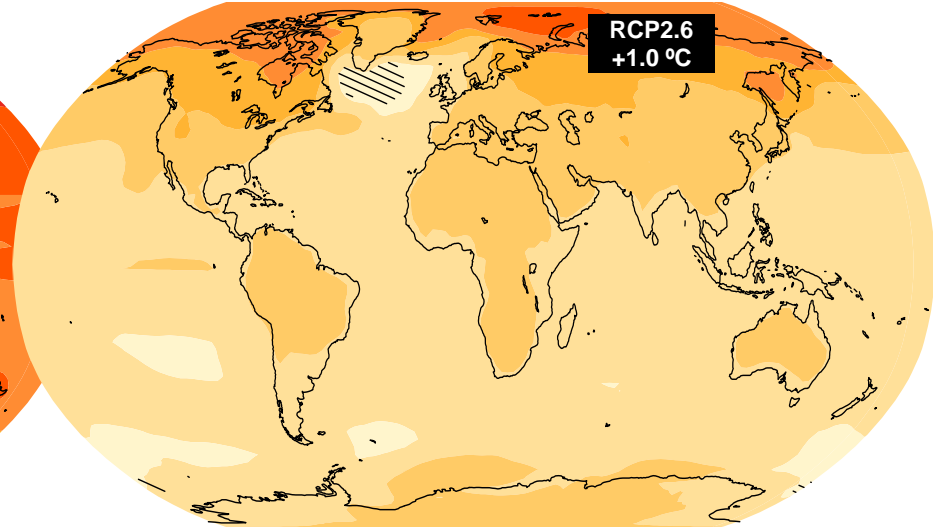
usikkerhet \neq ingen sikkerhet

Mulig (modellert) endring av global temperatur

(2081-2100 relativt til 1986-2005)

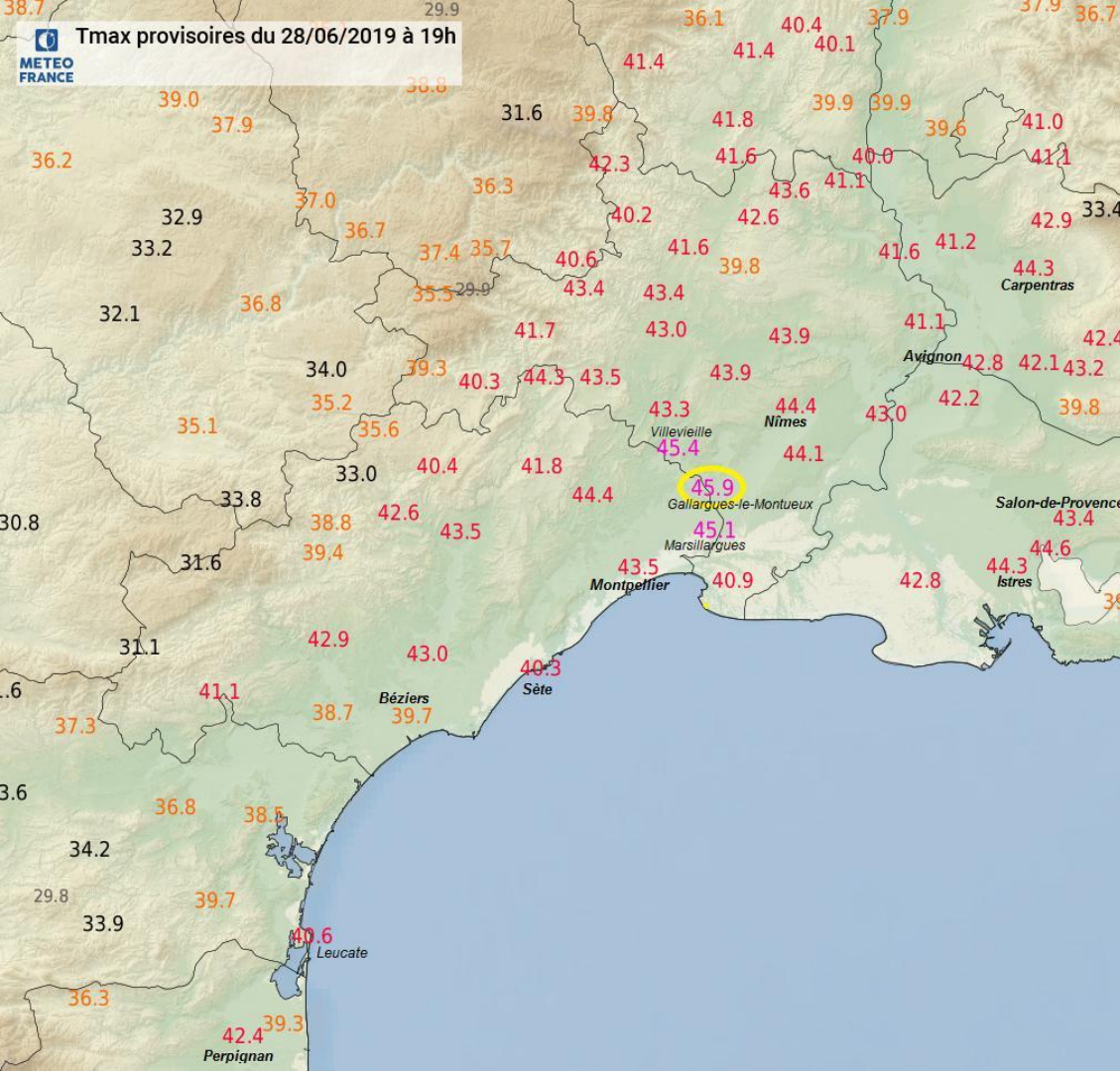


Fra 1850: +3.3 til +5.5 ° C



Fra 1850: +1.0 til +2.4 ° C

**Med en global oppvarming på 2-3 grader,
må vi ~3.2 millioner år tilbake i tid
for å finne et tilsvarende klima.**

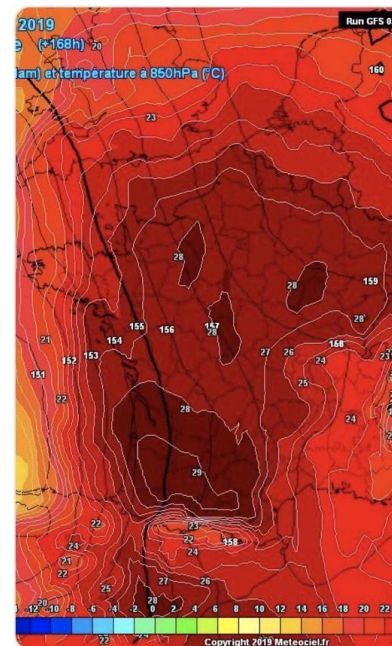


Ruben H

@korben_meteo

Follow

A gauche carte des températures à 1500m prévues par GFS. A droite le cri de Munch.
Jamais vu ça en 15 que je regarde des cartes météo #canicule



4:11 AM - 20 Jun 2019

668 Retweets 947 Likes



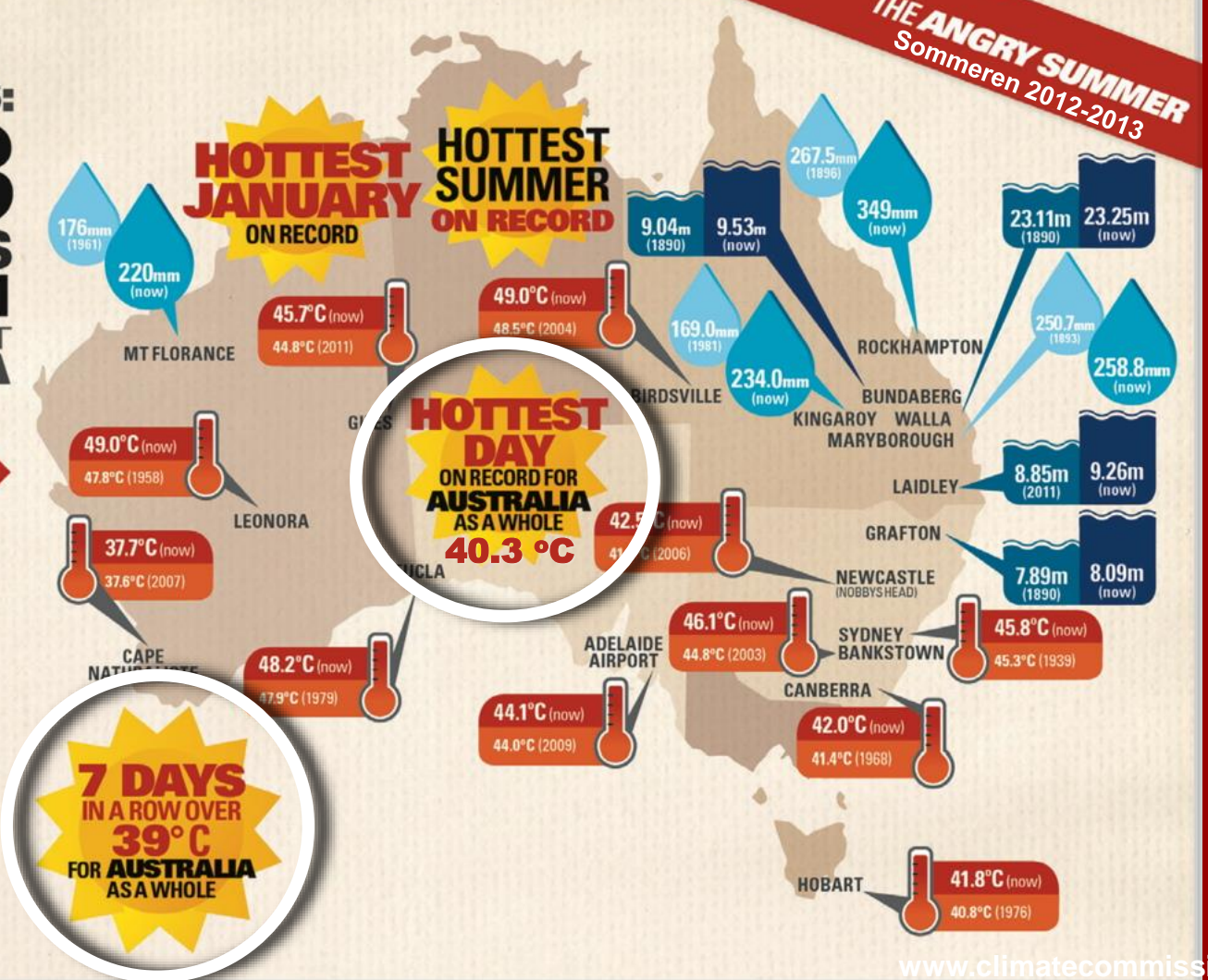
Skogbranner i California



IN JUST
90 DAYS:
123 RECORDS
BROKEN
THROUGHOUT
AUSTRALIA

HERE ARE JUST
23 OF THE 123
RECORDS FROM SUMMER 2012/2013

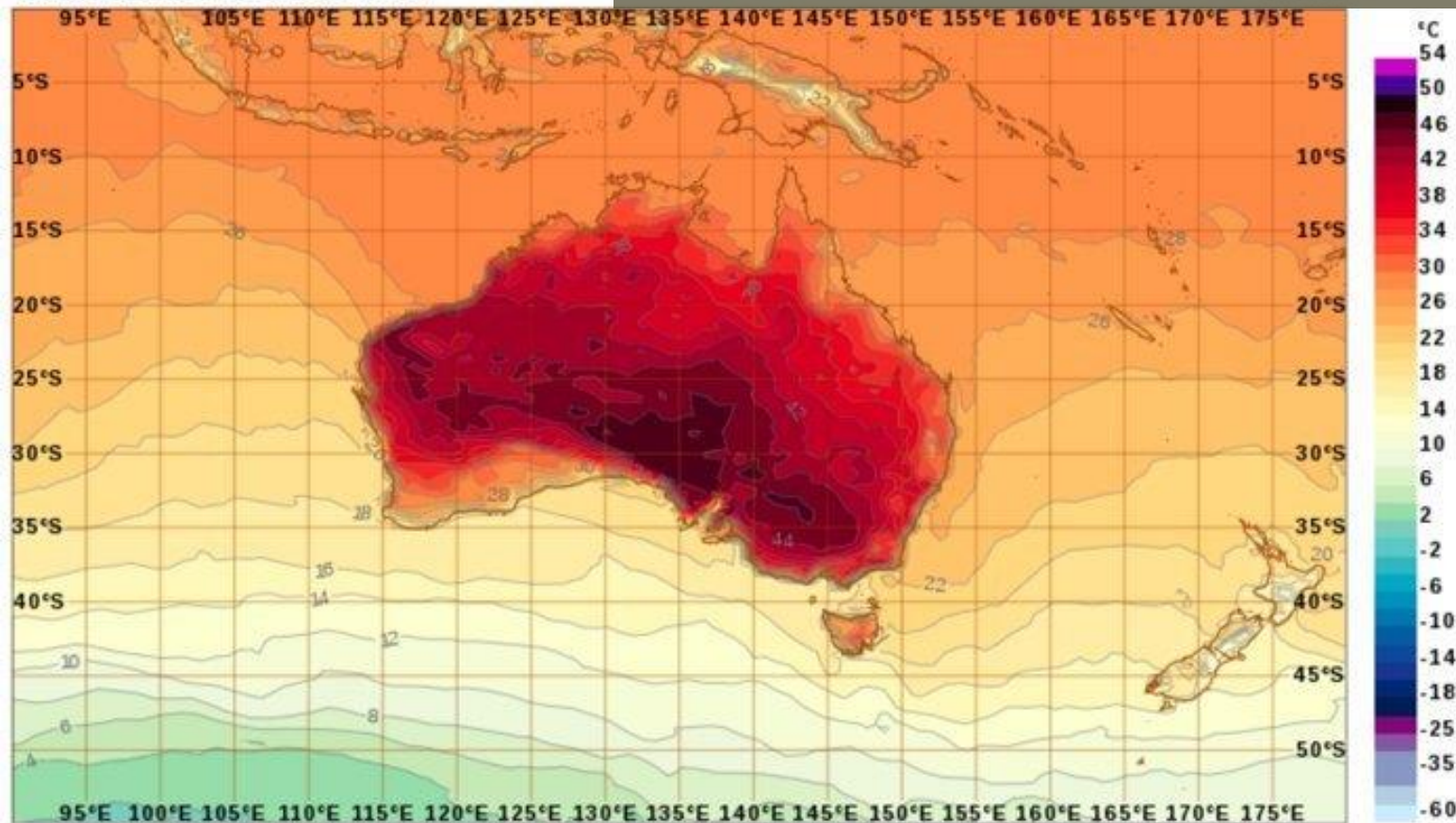
- MAXIMUM TEMPERATURE RECORDS**
- FLOOD RECORDS**
- DAILY RAINFALL RECORDS**
- HEATWAVE RECORDS**



(Ny) Hetebølge i Australia,

...og nå, vinteren 2019-2020

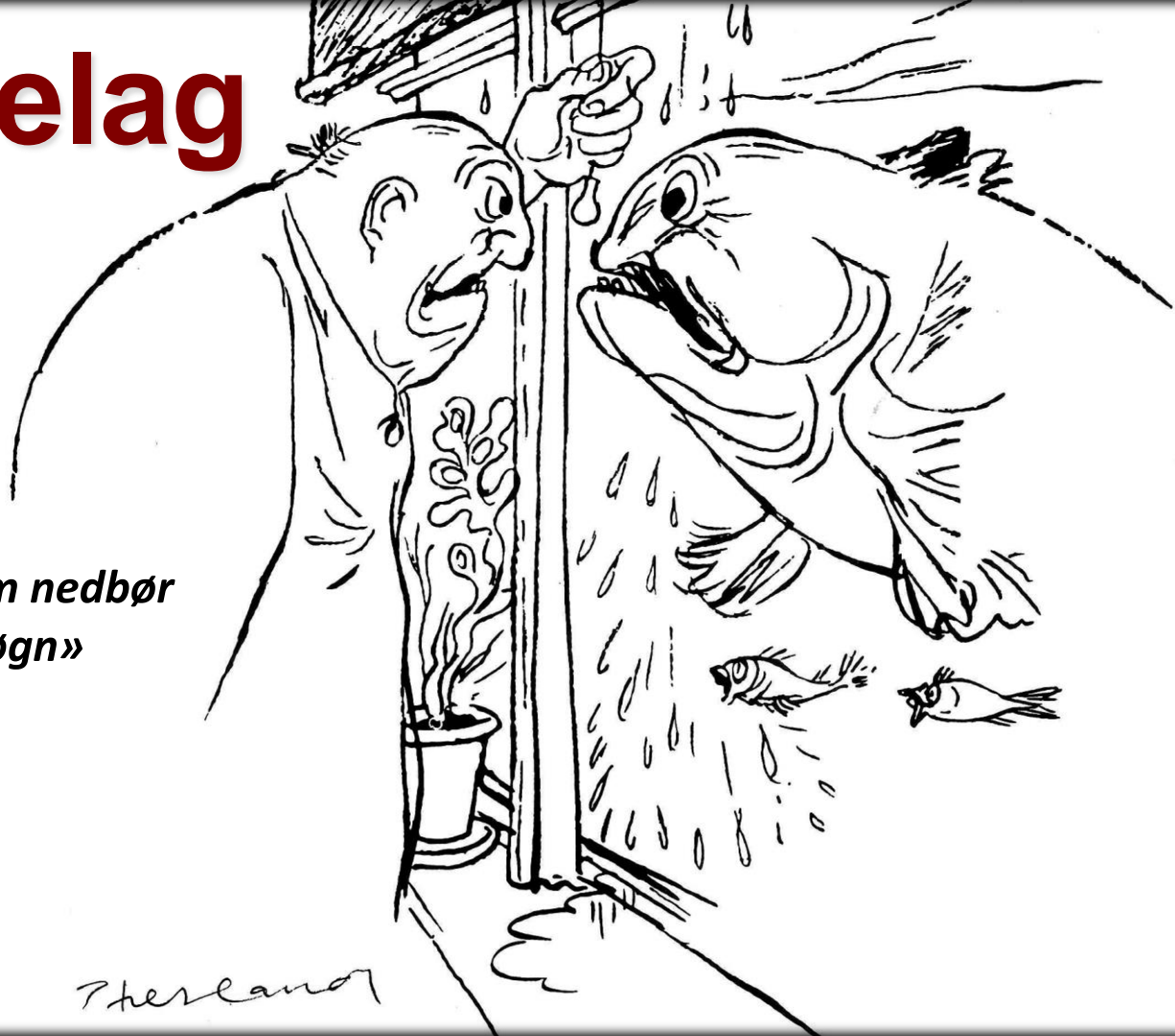
Screen Temperature
Valid 06UTC Tue 15 Jan 2019



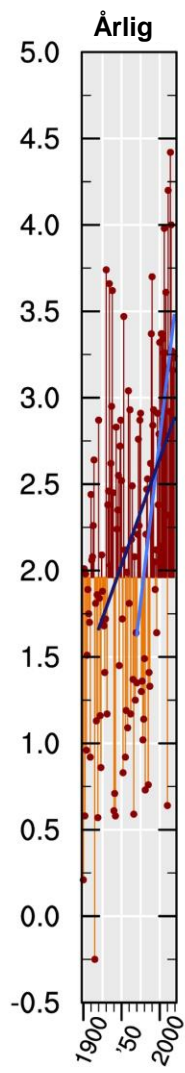
© Copyright Commonwealth of Australia 2019, Australian Bureau of Meteorology

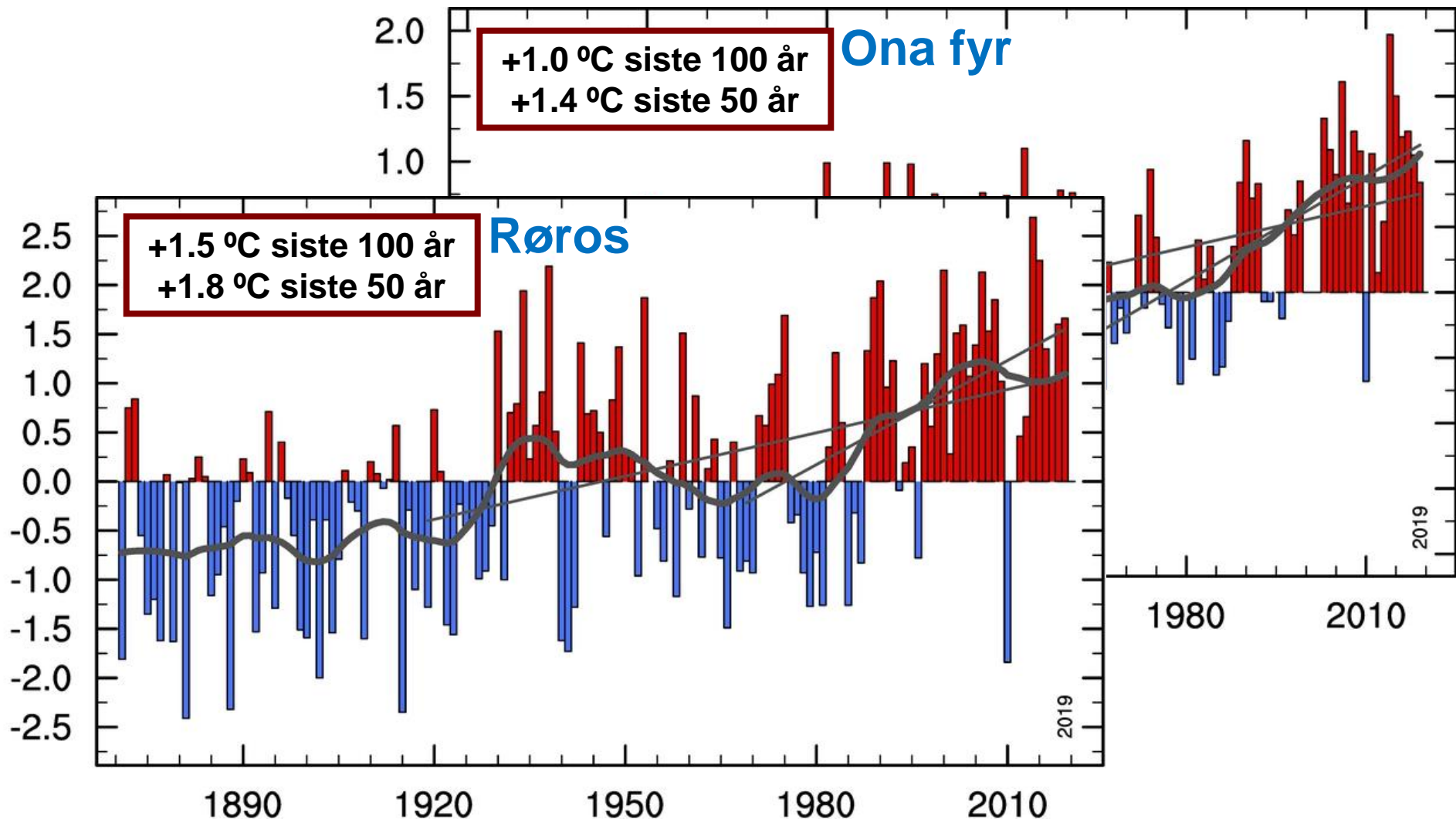
I Trøndelag

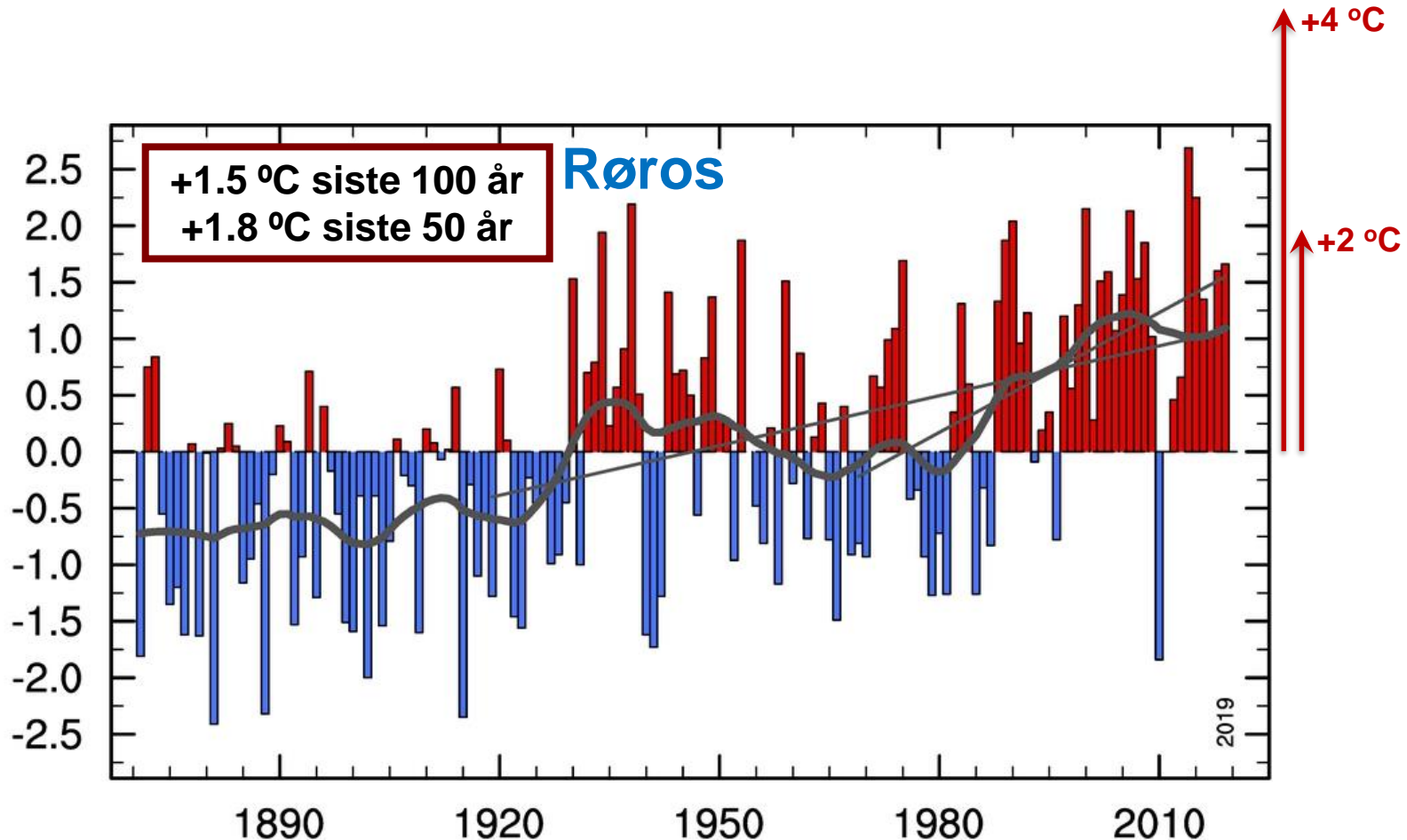
«Det har falt 100 mm nedbør
i Bergen siste døgn»



Temp. Trøndelag, 1900-2019



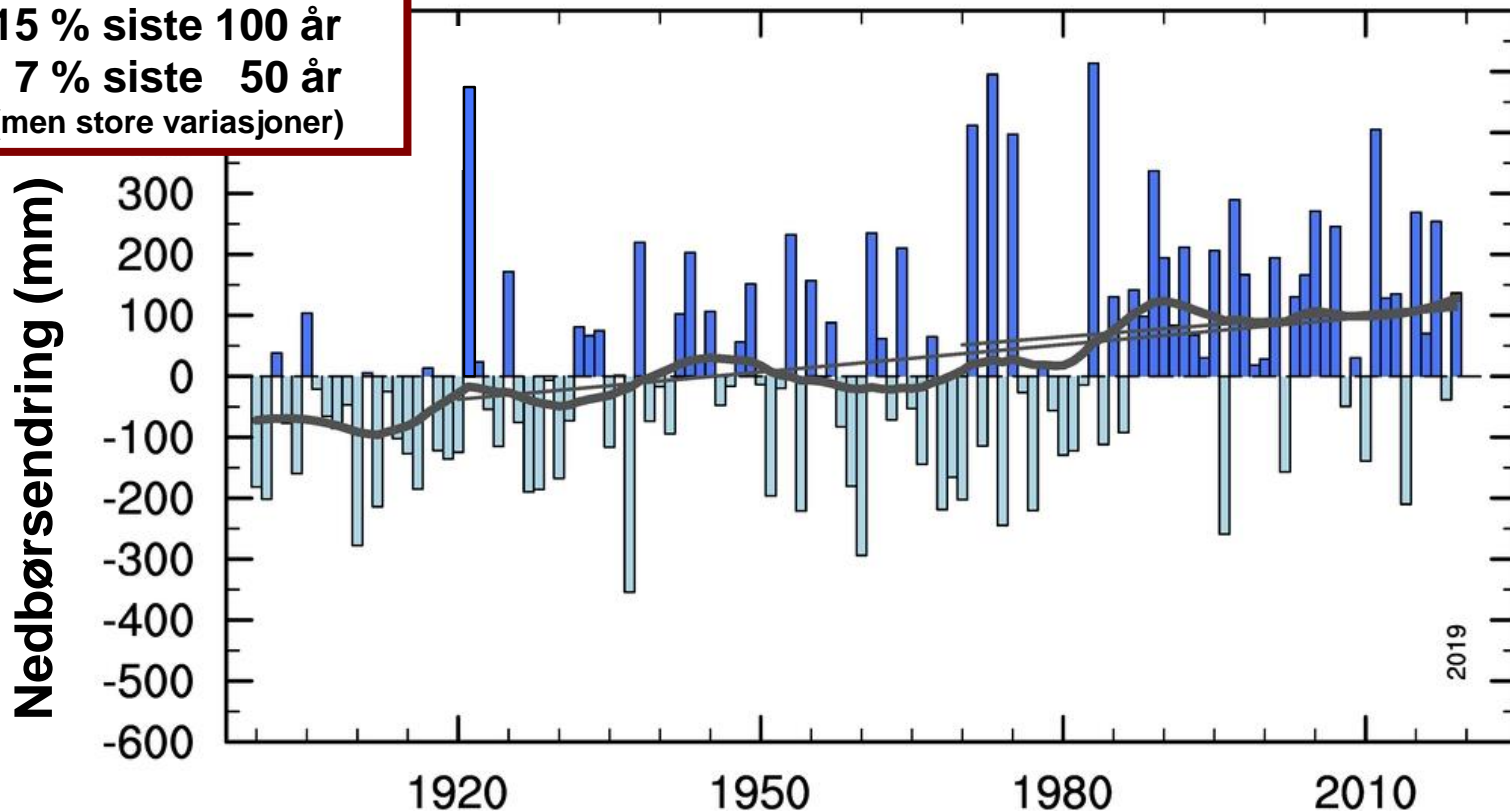




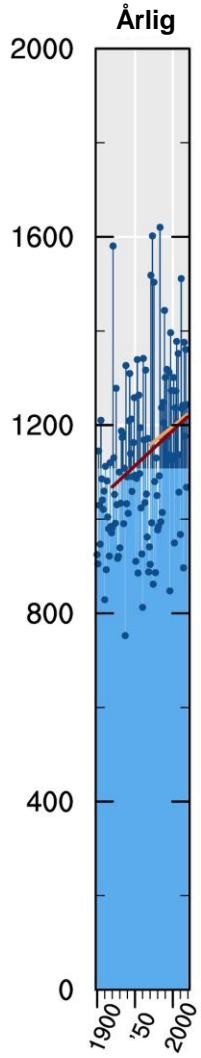
Observert endring av årsnedbør (mm), Trøndelag

(1900-2019, [frost.met.no/Meteorologisk institutt](http://frost.met.no/Meteorologisk_institutt))

+15 % siste 100 år
+ 7 % siste 50 år
(men store variasjoner)



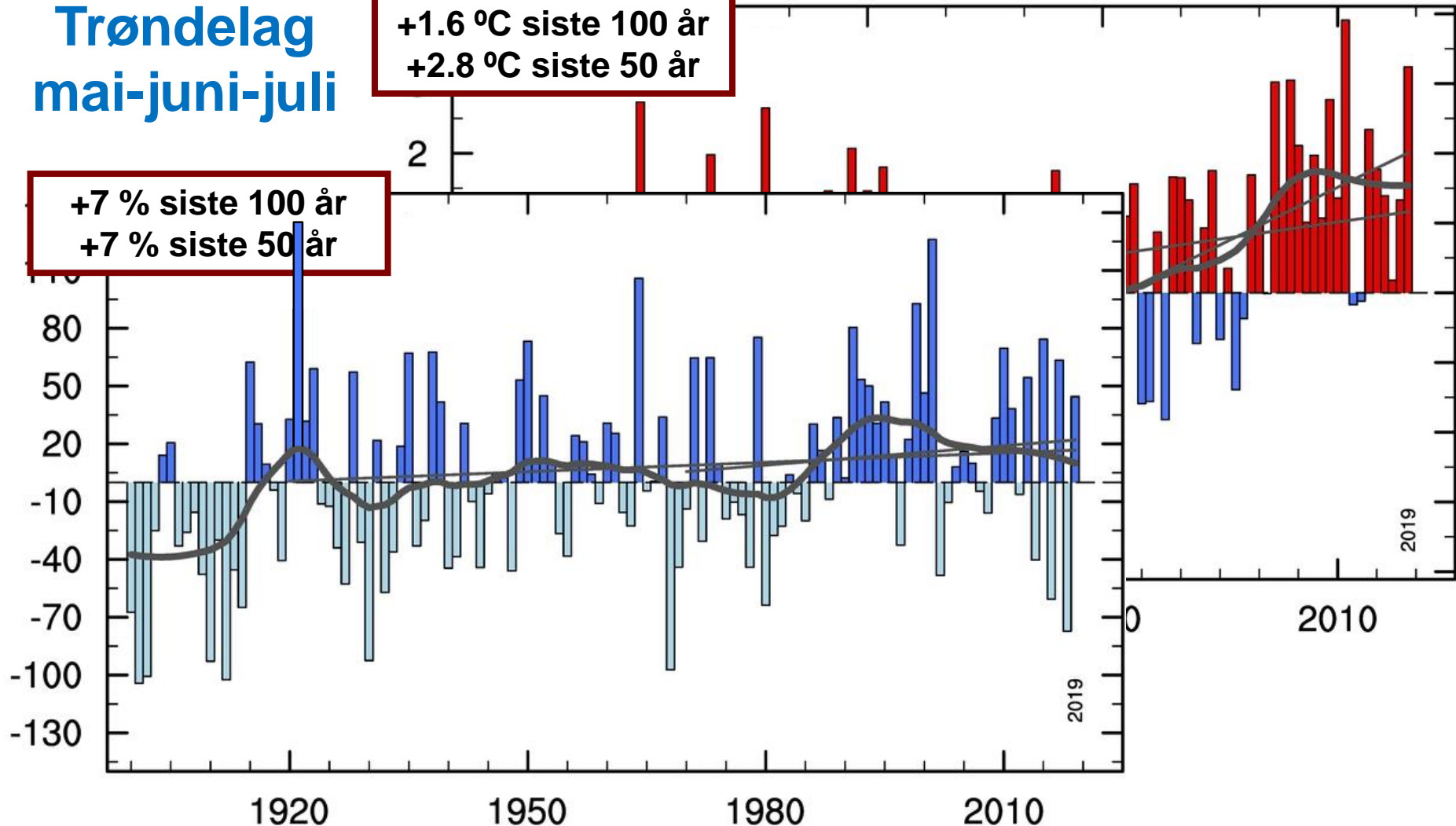
Nedbør Trøndelag, 1900-2019



Trøndelag mai-juni-juli

+1.6 °C siste 100 år
+2.8 °C siste 50 år

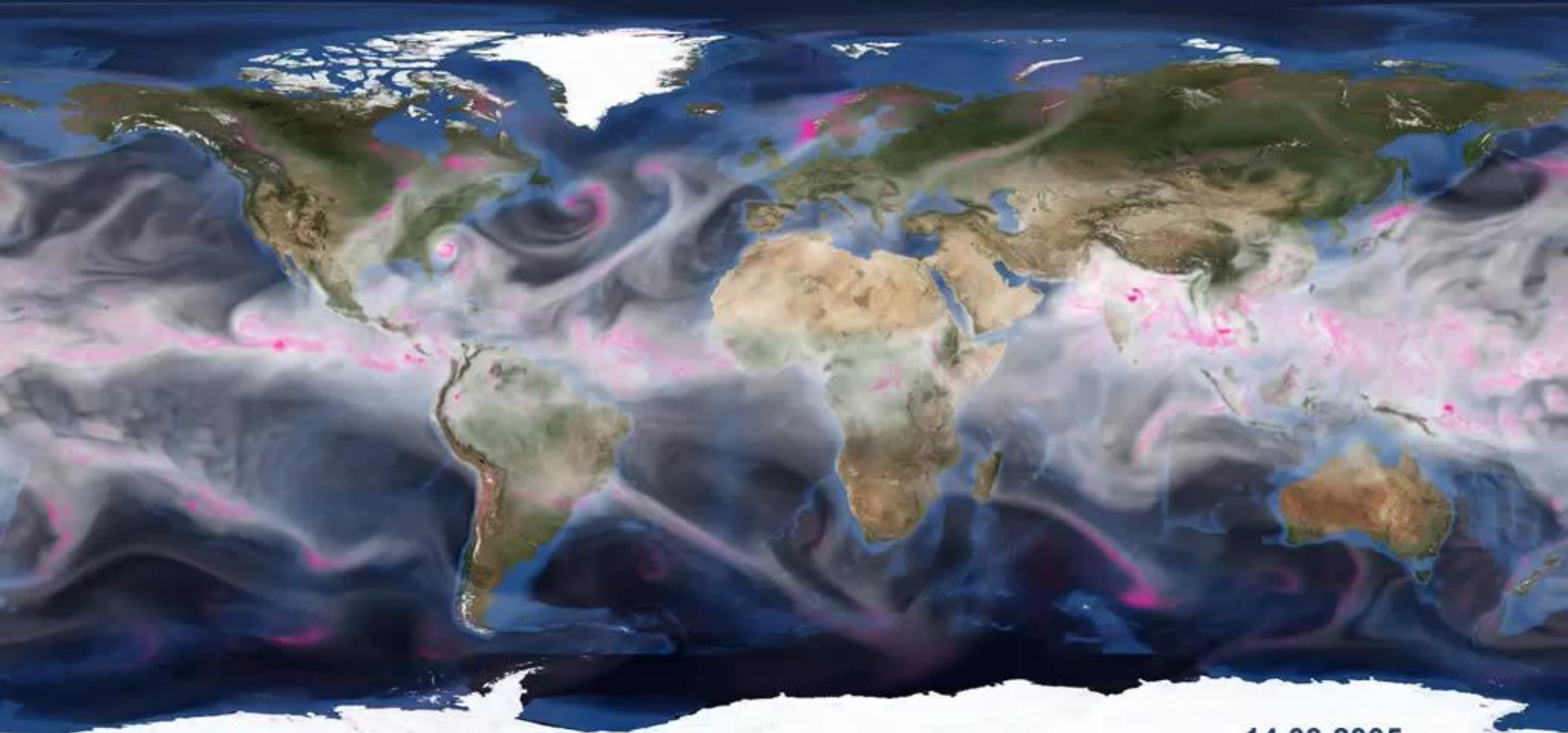
+7 % siste 100 år
+7 % siste 50 år



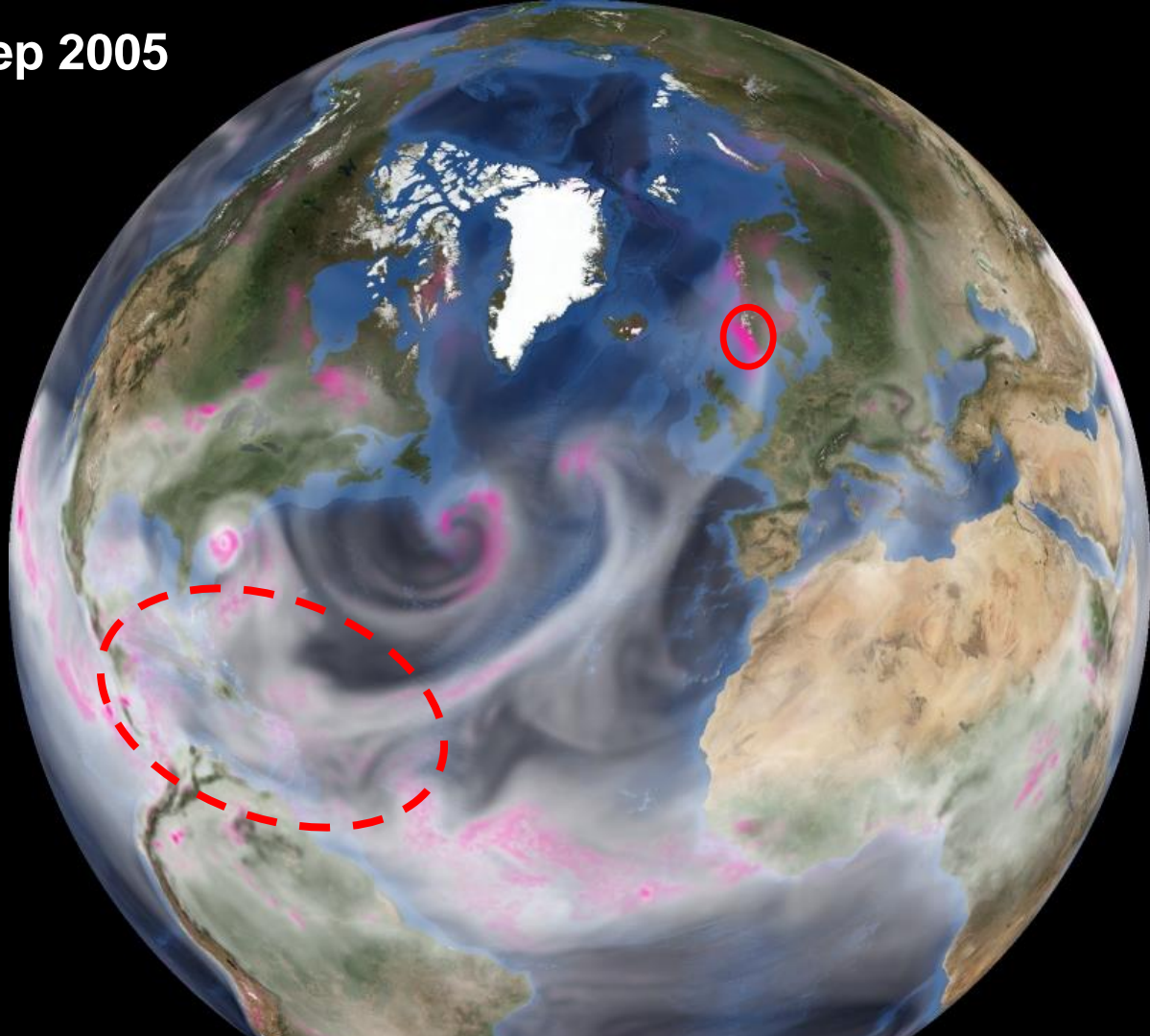
Noen værhendelser

Bergen, 14. september, 2005





14. sep 2005



Ålen, august 2011



Jan Ove Nesvold, Arbeidets Rett

Brattøra, Trondheim, desember 2011



Foto: Trondheim havn

AKTUELLE STADER

[Bergen](#)[Ambassador Zermatt](#)[Châteauneuf](#)[Folgefonna](#)[Rosendal](#)[Norddalshytten](#)[Norheimsund](#)[Fresvik](#)[Jordalen](#)[Buer](#)Til hovudmenyen i
botn av sida

– Jernbanen takler ikke klimaendringene



Toget på Rørosbanen fløy ifølge politiet ti meter i lufta da det sporet av sist mandag.

Foto: Meek, Tore/Scanpix

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) mener jernbanenettet ikke er godt nok rustet til å møte ekstremværet som klimaendringene fører med seg.

AKTUELLE STADER

[Bergen](#)[Folgefonna](#)[Ambassador Zermatt](#)[Venezia](#)[Châteauneuf](#)[Rosendal](#)[Nordalshytten](#)[Norheimsund](#)[Fresvik](#)[Jordalen](#)Til hovudmenyen i
botn av sida

Flomskader for 300 millioner kroner på veg og jernbane



Mange bruer, veier og jernbanelinjer er skadet av flom i sommer. Dette er fra flommen i pinsa nord i Østerdalen.

Foto: Geir Olav Slåen, NRK

Ekstremværet i sommer har gjort store skader på vegar og jernbane i Hedmark og Oppland. Nå skal det tas høyde for mer ekstremvær i framtida.

Høylandet, februar 2015



Foto: Marius Langfjord/Trønderavisa

Rørosbanen, desember 2016



Tørke, juli 2018



Foto: Anne Karin E. Botnan

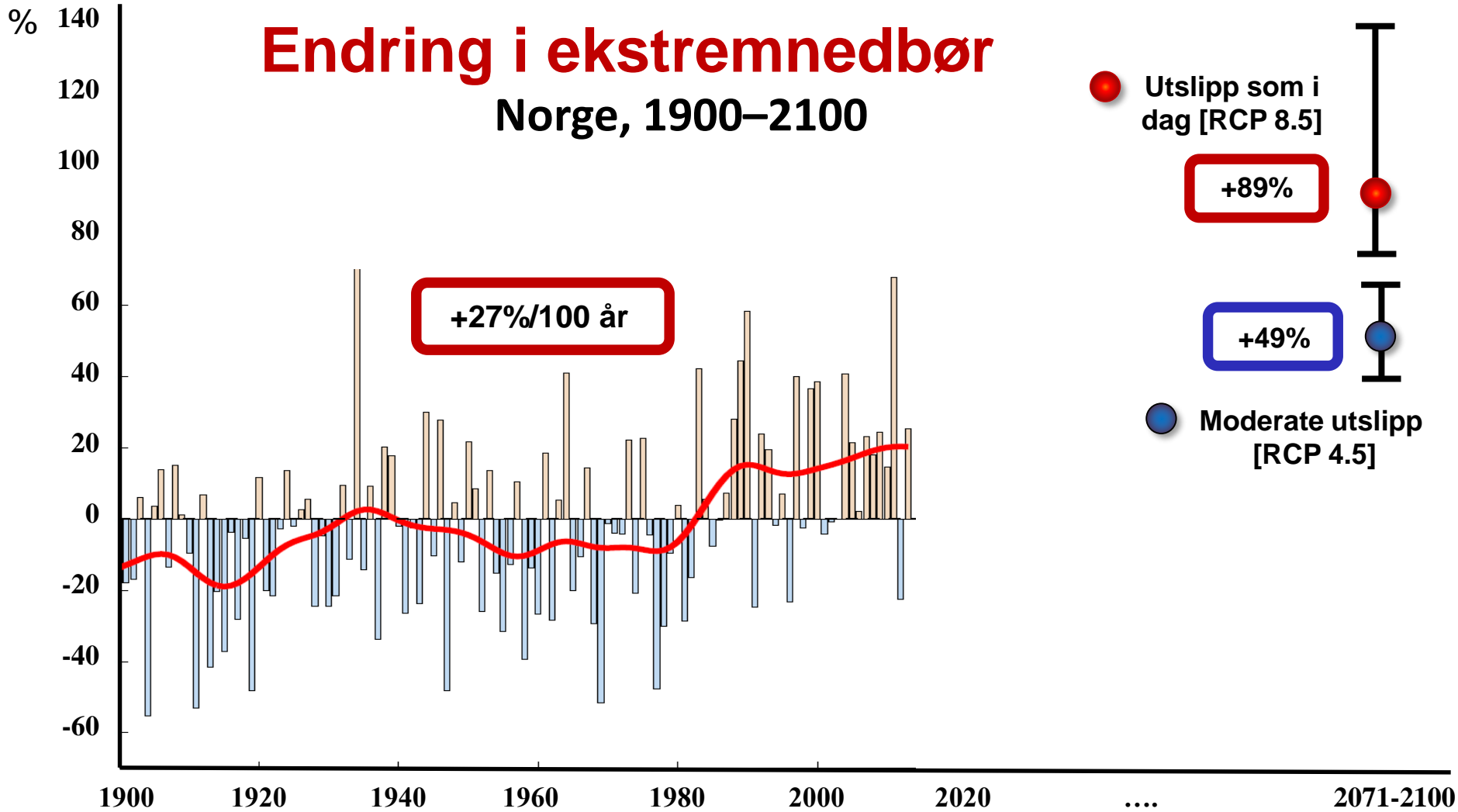
Berglielva, september 2018



Lillian Bergli, Lierne Nasjonalparksenter

Endring i ekstremnedbør

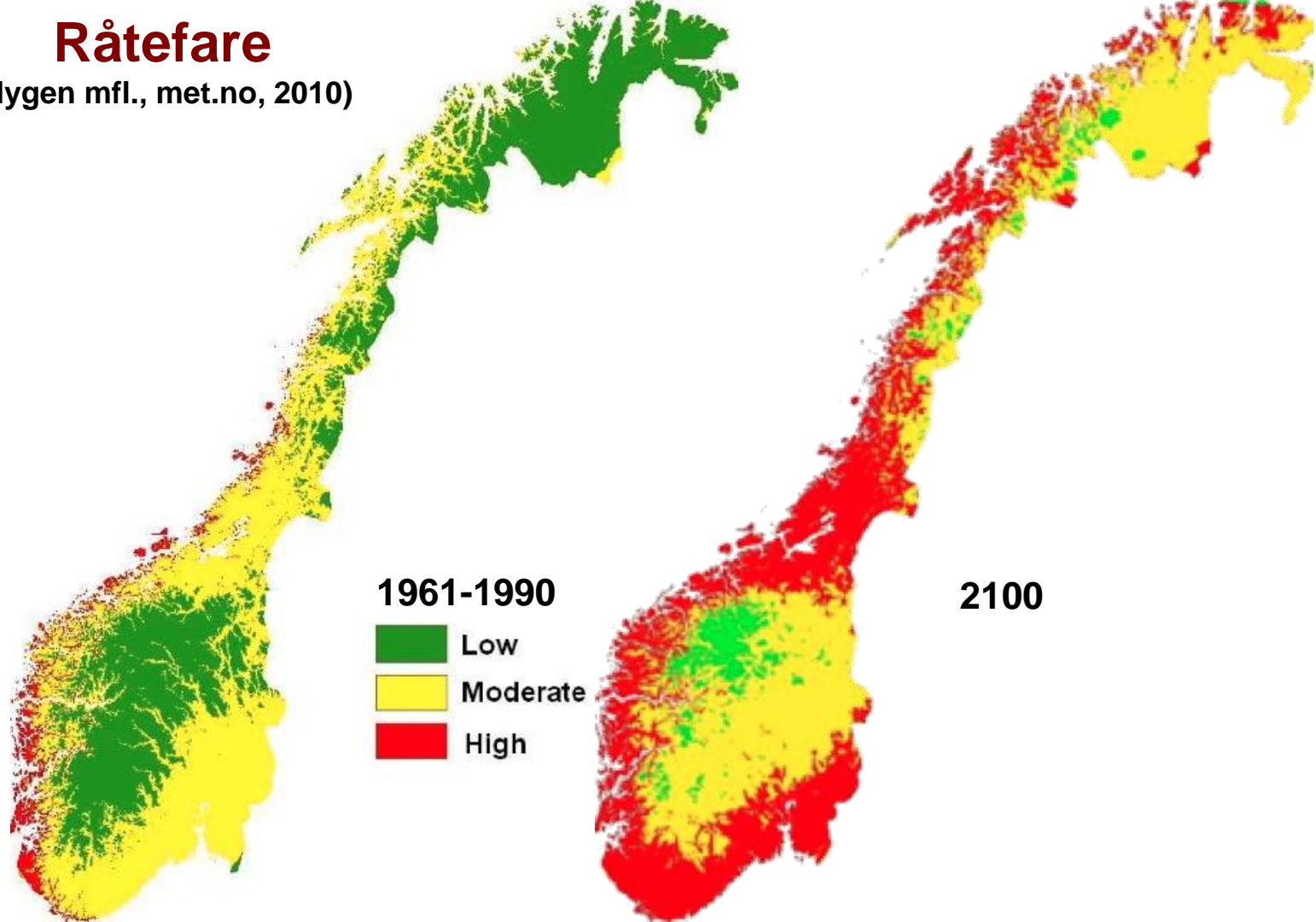
Norge, 1900–2100



Råte

Råtefare

(Hygen mfl., met.no, 2010)



Historiske bygninger smuldrer opp på grunn av vannlekkasjer, råte og billeangrep

Museer i Vestland fylke melder om over 886 millioner i vedlikeholdsetterslep.

Oppdatert 7. januar

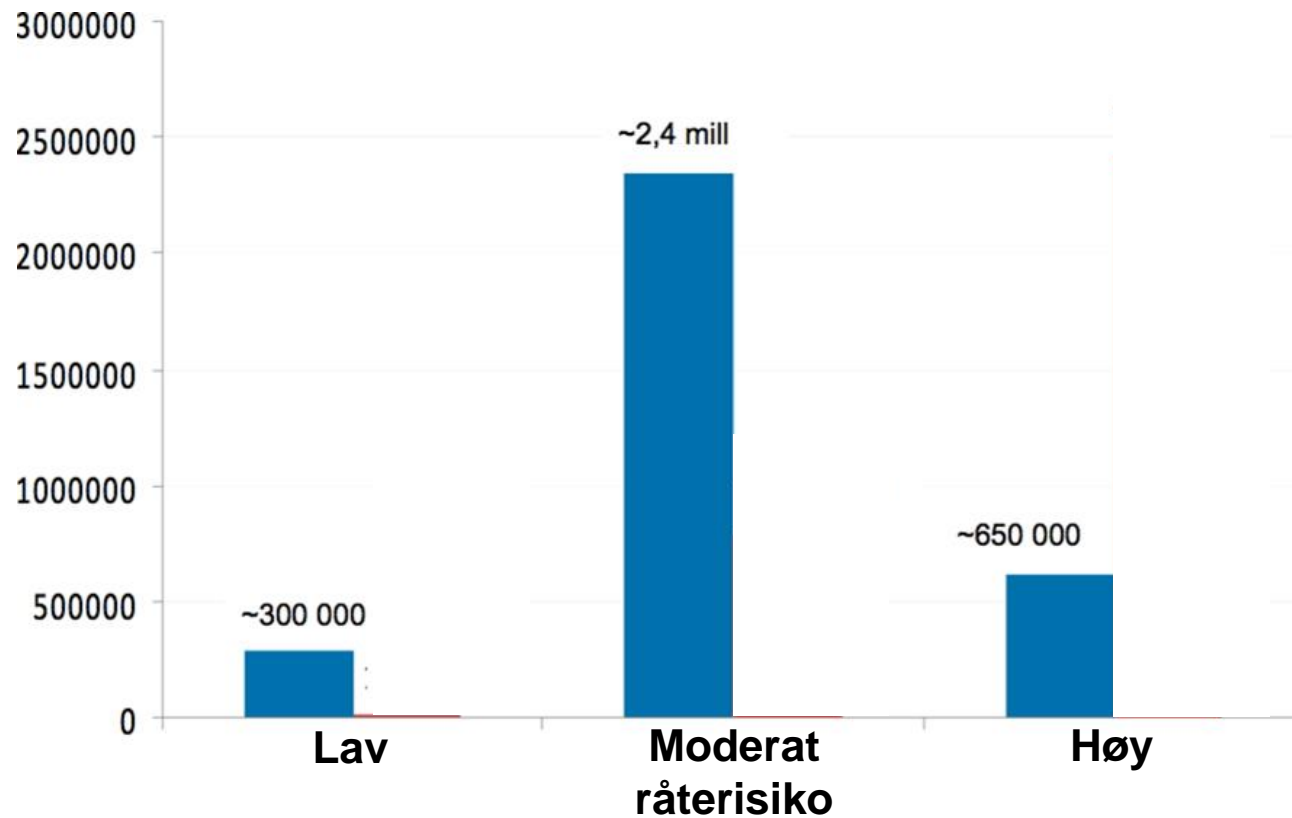


FORFALL: På grunn av økt nedbør og vind er det ekstra utfordrende å vedlikeholde gamle trebygg. Her skifter håndverker Morten Haavik ut tak og vegger på bygninger i Agatunet. Foto: Eirik Brekke

Råtefare

(Hygen mfl., met.no, 2010)

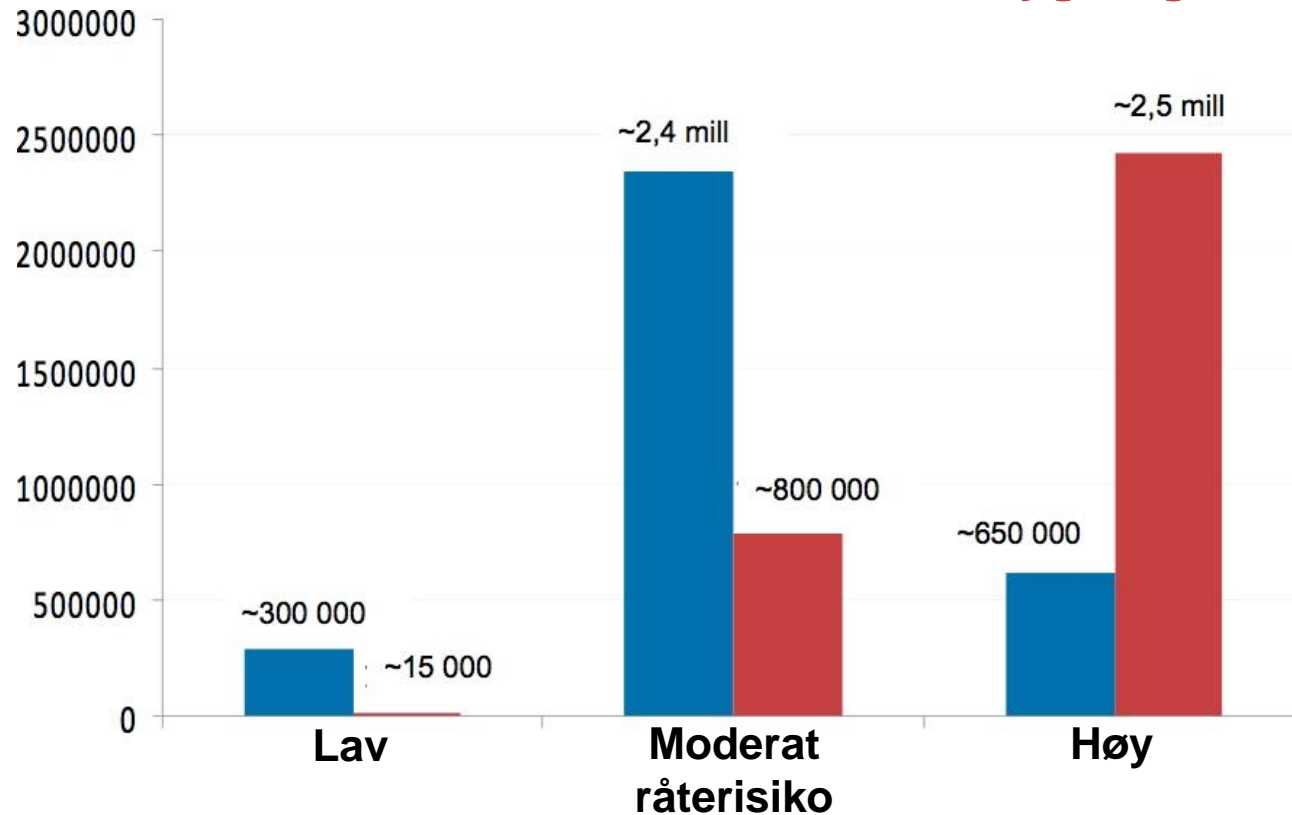
Antall bygninger i dag



Råtefare

(Hygen mfl., met.no, 2010)

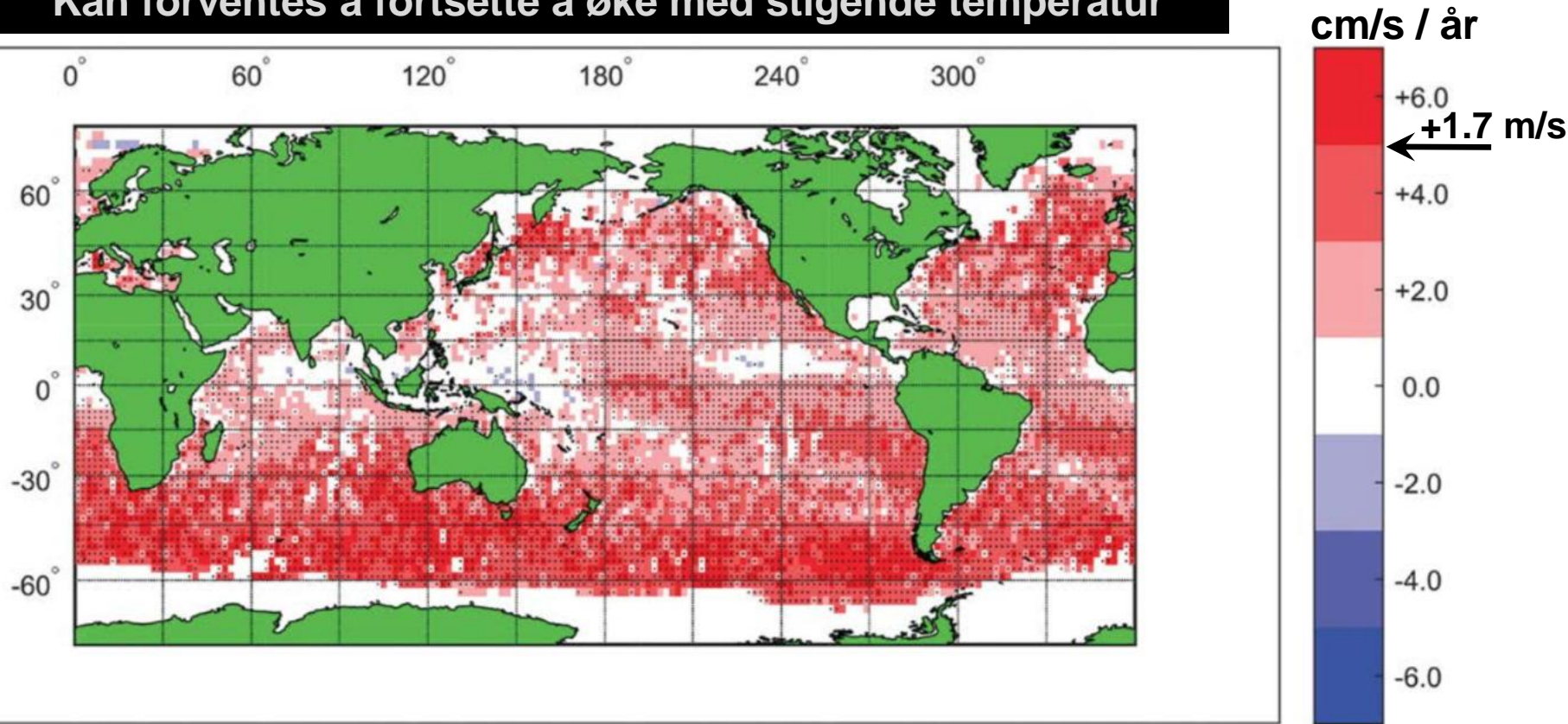
Antall bygninger i dag
Antall bygninger i 2100



Vind

Kraftig vind (p_{90}) øker over alt (1985-2018)

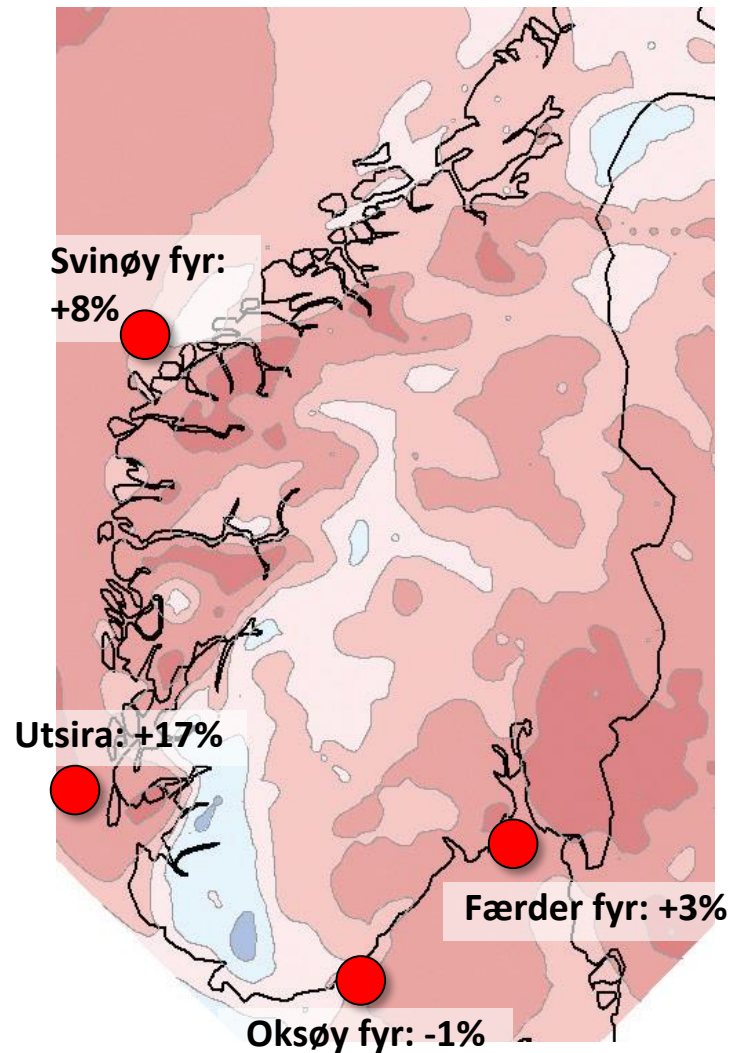
Kan forventes å fortsette å øke med stigende temperatur



Kraftig vind

1958-2014

Forandring i vindstyrke de én prosent av dagene med mest vind (vind over stiv kuling)



%



Foto: Jan M. Lillebø, Bergens Tidende
Bergen, 27. februar 1990

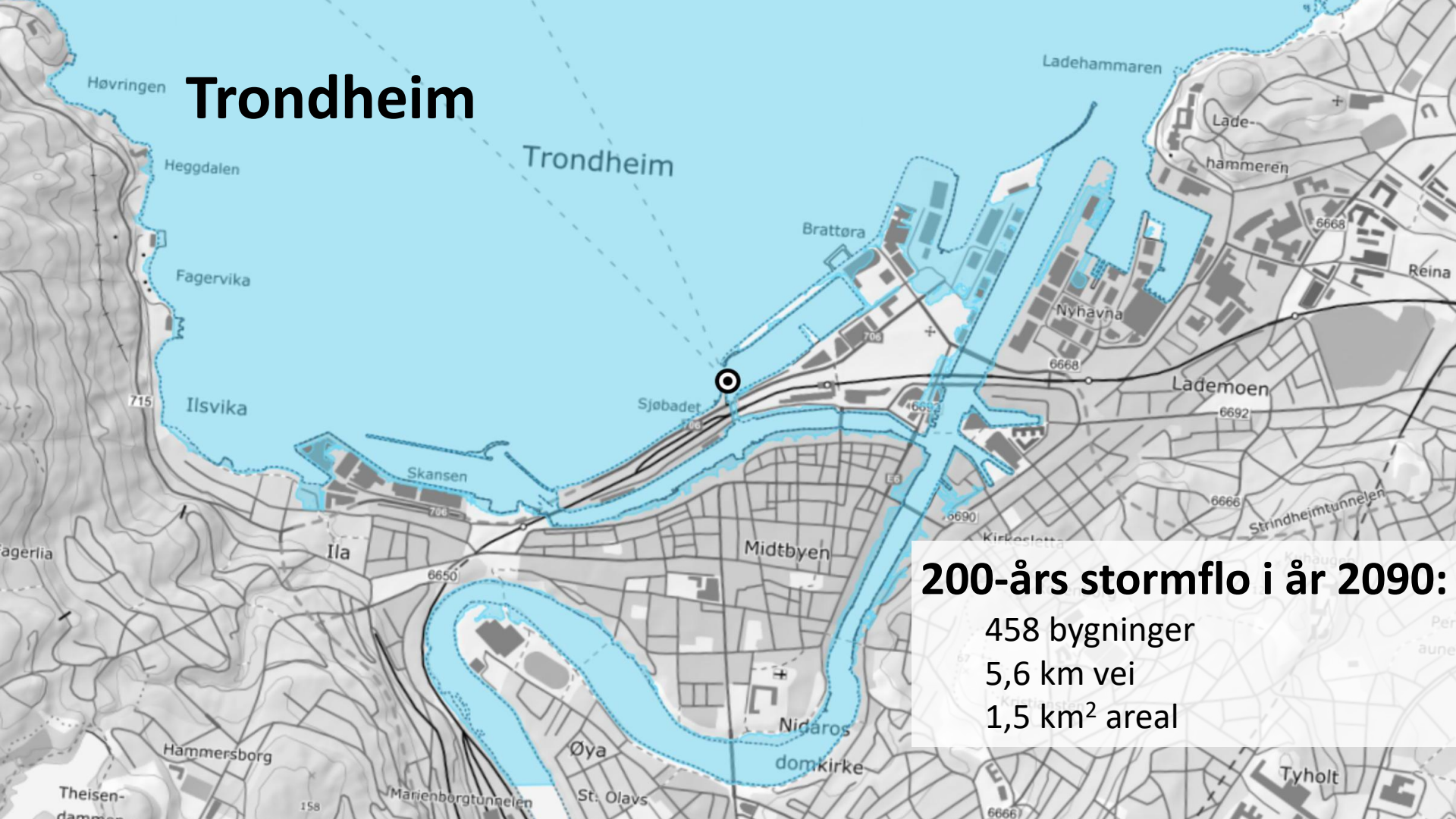
Havnivå





Havnivå: +45 til +85 cm i 2100 (globalt)
0 til +30 cm i 2100 (Trondh.)

Trondheim



200-års stormflo i år 2090:

458 bygninger

5,6 km vei

1,5 km² areal

Nyheter



Bjørn L. Rønningen
Ansvarlig redaktør
92020030
bjorn@hitra-froya.no



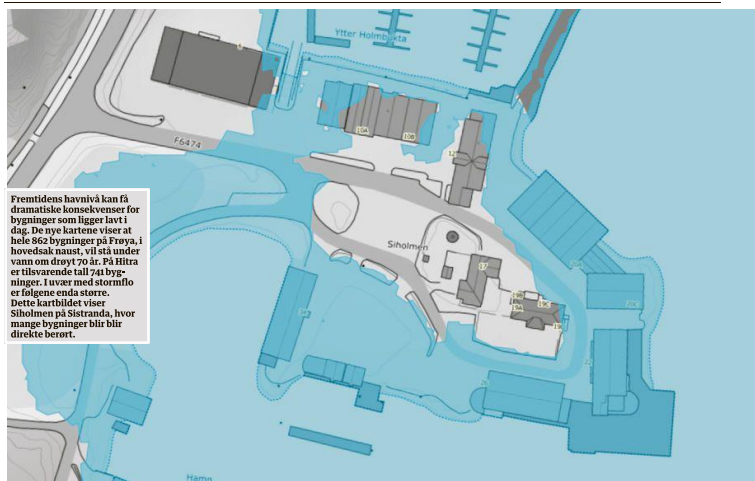
Terje Sandstad
Redaksjonssej
92020483
terje@hitra-froya.no



Trond Hammervik
Journalist
92045097
trond@hitra-froya.no



Cecilia Brurok
Journalist
92020034
cecilia@hitra-froya.no



Fremtidens havnivå kan få dramatiske konsekvenser for bygninger som ligger lavt i dag. De nye kartene viser at hele 862 bygninger på Frøya, i hovedsak naust, vil stå under vann om drøyt 70 år. På Hitra er tilsvarende tall 741 bygninger. I uvær med stormflo er følgende enda større. Dette kartbildet viser Siholmen på Sistranda, hvor mange bygninger blir direkte berørt.

● Store konsekvenser for øyregionen

2.500 bygg blir stående i vann under stormfloa

Nye kart avslører de lokale konsekvensene av havnivå-stigning og stormfloa innen få tiår. Flere av dagens industri-områder vil slite, ikke minst mange hundre naust. Og enda verre blir det i uvær-perioder med stormflo.

HØYERE VANNSTAND
LARS OTTO EIDE

Siholmen, Gammel-Fillan, Nordskaget, Kjerringvåg, Hammarvik, Mausund - en rekke områder rundt Hitra og Frøya vil få utfordringer når havnivået stiger og stormfloene blir kraftigere de neste tiårene. Både dagens fabrikkområder og ikke minst mange naust-bygninger vil bli stående i vann. Siden istidens slutt har Hitra og Frøya hatt raskere landheving

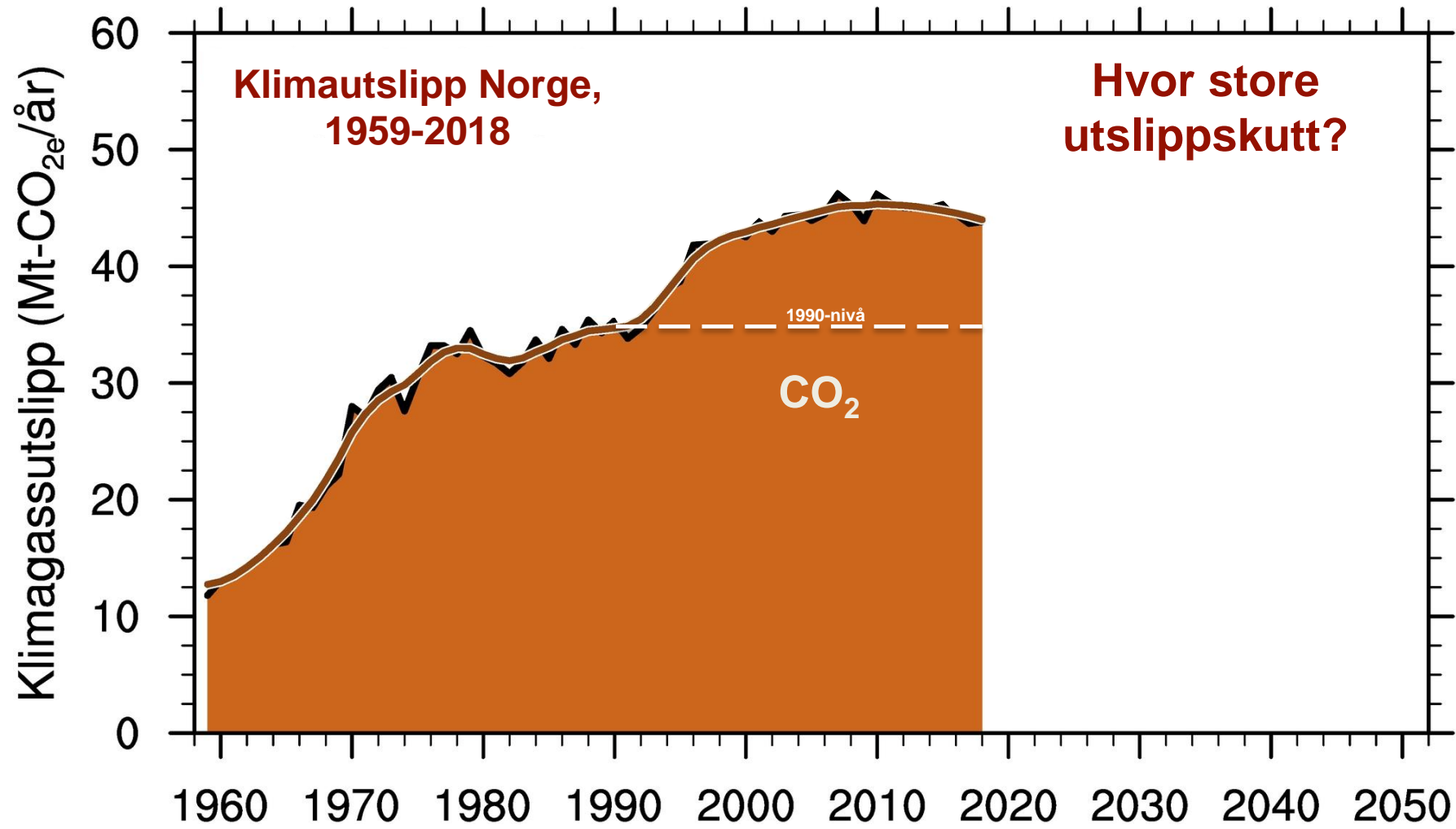
enn økningen i havnivå, som har vært på rundt 17 cm årlig de siste 100 årene. Men nå stiger havnivået raskere enn landhevingen. Årsaken er følgende av varmere klima, smelting av landisen rundt polene og temperaturrelevet ekspansjon av sjøvannet. Nå går det mot en langsomt stigende flo som vil vare i flere tusen år. Farten avhenger av hvor mye vi klarer å redusere CO₂-utslippene og den globale oppvarmingen.

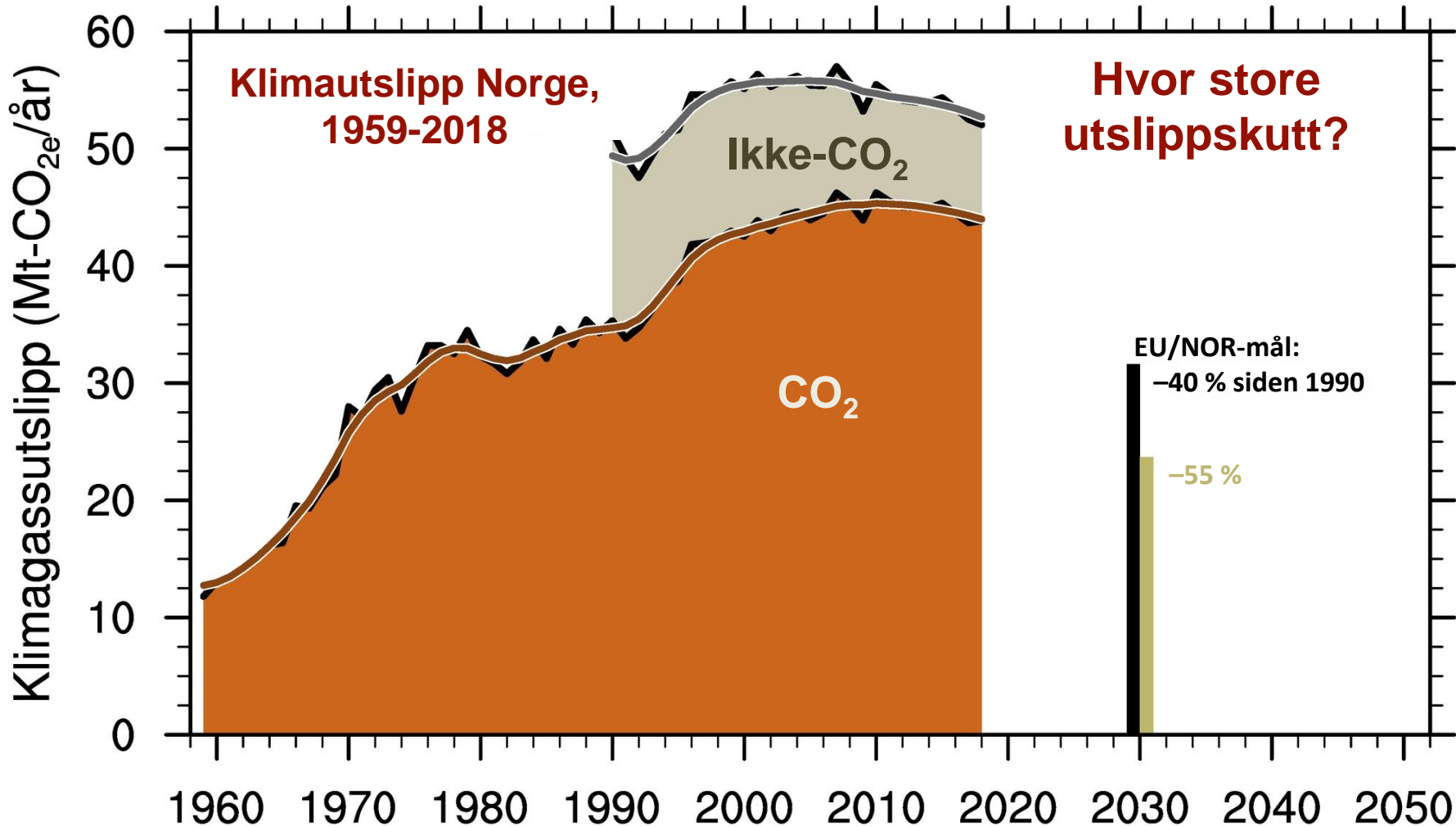
Klimaforsker Helge Drange ved Bjerknessenteret for klimaforskning, og professor ved Universitetet i Bergen, forteller at havnivåstigningen for Hitra og Frøya sin del startet helt nylig, sett i historisk perspektiv.

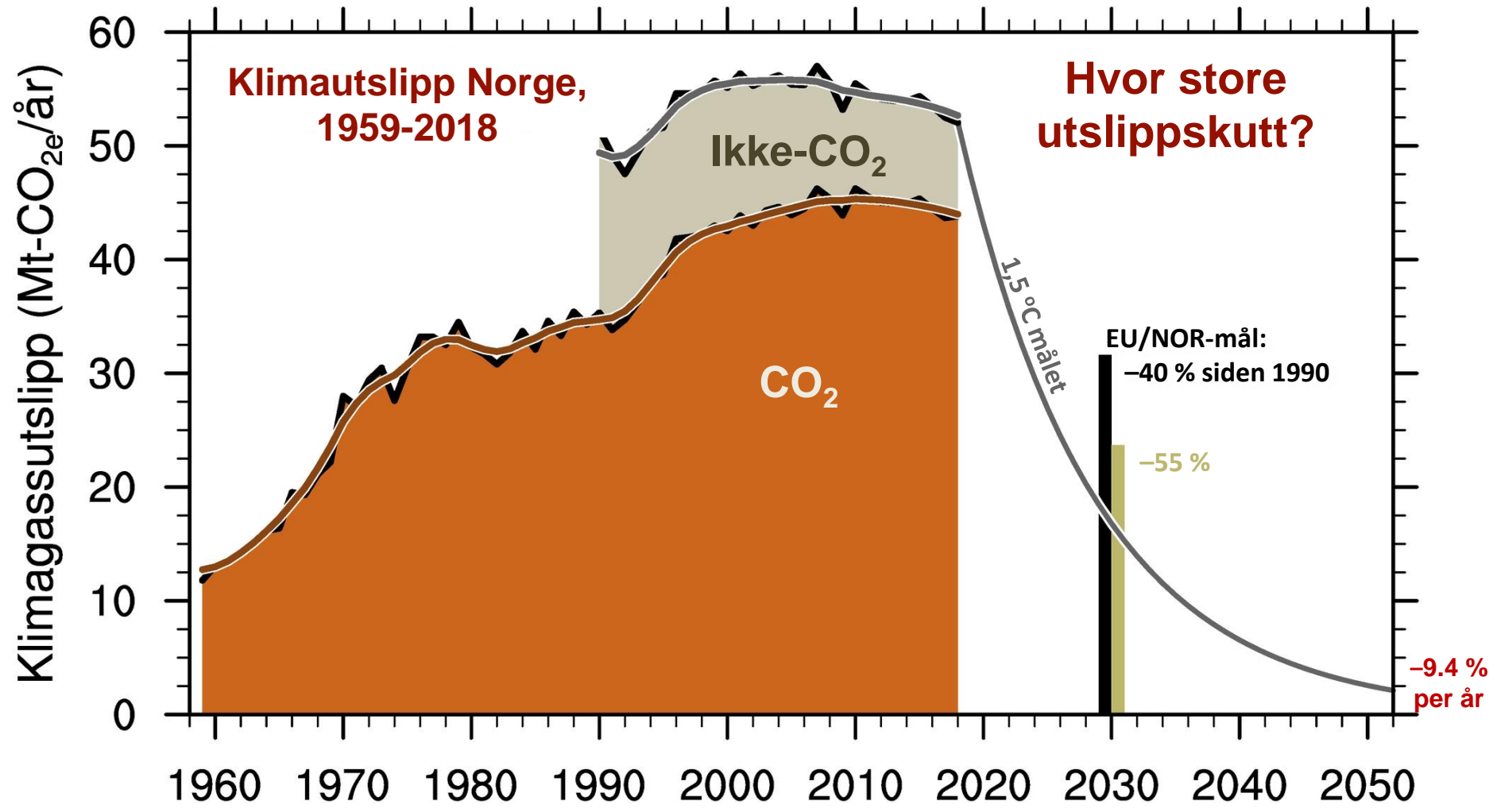
+ Den skandinaviske halvøya har hatt en stor landheving siden istiden, etter at den Fennoskandnaviske iskapen, som presset landet ned, smeltet. Målinger av havnivået ved Heimsjø (yttert i Hemsfjorden) siden 1925 viser at havnivåstigningen tok igjen landhevingen en gang mellom 2000 og 2010, forteller Drange til lokalavisa Hitra-Frøya. Han leg-

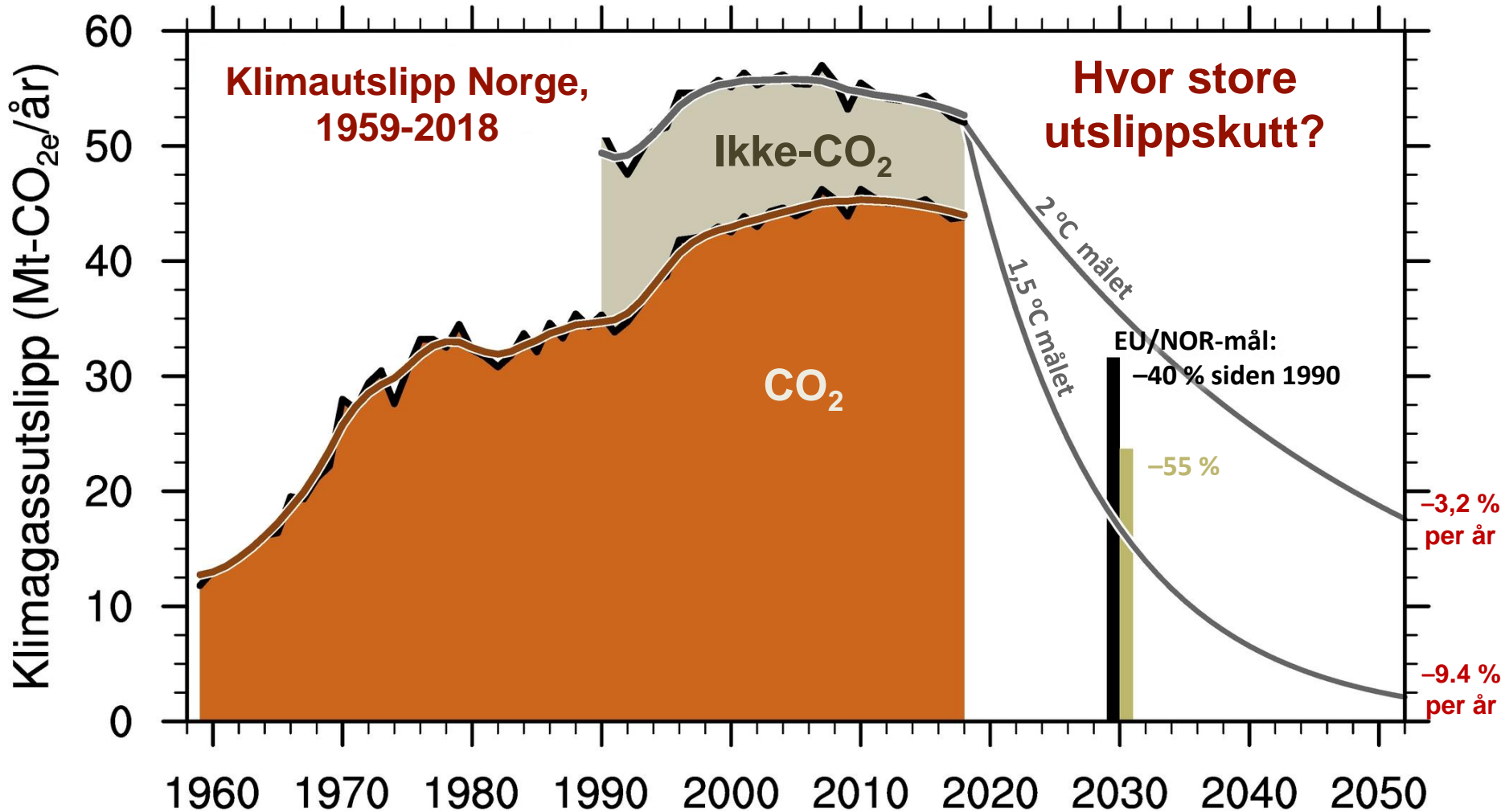
Hvor og hvor mye kutte?

(innenlands utslipp, Norge)









A black and white photograph of a mountain valley. In the foreground, a dark, forested slope descends towards a calm lake. The middle ground shows a wide valley with a lake, partially obscured by a thick layer of mist or low clouds. In the background, several mountain peaks are visible, some with patches of snow. The sky is filled with heavy, dark clouds, suggesting an overcast day. The overall mood is serene and atmospheric.

Lysark & animasjoner:
helge.drange@uib.no