

Ekstremvær

Nedbør som skaper problemer

Har *ekstremvær* en betydning for vann og avløp?

Ja, *ekstremvær* berører vannforsyning, avrenning, vannkvaliteten.

Naturen og hele samfunnet blir berørt, som gir ringvirkninger (f.eks. strøm).

Inntreffer sporadisk, men oftere, i større utstrekning og mer voldsomt med klimaendringene/global oppvarming.

Overskrifter 19. Mai 2023

Analysis

Italy's disasters suggest the climate crisis is at the gates of Europe

Damien Gayle
Environment correspondent

This week's floods are latest weather disaster to hit country, as policymakers finally begin to respond to crescendo



An aerial view of flooded streets in Lugo, Italy. Photograph: Antonio Masiello/Getty Images

The Washington Post
Democracy dies in Darkness

Climate change is drying out lakes faster than scientists thought

Study finds a warming climate and human water consumption are largely responsible for a rapid decline in the world's lake levels, with implications for billions of people



By [Dan Stillman](#)

May 18, 2023 at 2:08 p.m. EDT



A previously submerged boat on Lake Mead on June 14, 2022 in Boulder City, Nevada. (Roger Kisby/For The Washington Post)

wp

Titans
Gar
The
won't

Register

Det store bildet: Norge, en liten del av en stor verden.





Aktuelle tema og spørsmål

Hvordan henger vær og klima sammen?

Hva er ekstremvær?

Hva forsker vi på?

Nedbør & flom/tørke - mer enn bare fordampning.

Temperatur & hetebølger

Vind & stormer

Forskjell på 'vær' og 'klima'

Været: hvor og når inntreffer en bestemt tilstand? (“Et terningkast”)

Klima: Hvor ofte? typiske værmønstre - regelmessighet & værstatistikk (“Sjansen for å slå en sekser”)

Klimaendringer: endring i værstatistikken.

Et snøfall kan være “tilfeldig”

Oppegård 5.mai 2012



Regelmessighet styrt av fysiske forhold



Nedbør

Vann fordamper, og vanndamp faller ut som regn

Det som går opp, kommer også ned igjen.

Høyere temperatur: mer fordampning og fuktigere luft.

Seks sider ved nedbør



Hvor mye kommer?

Hvor ofte?

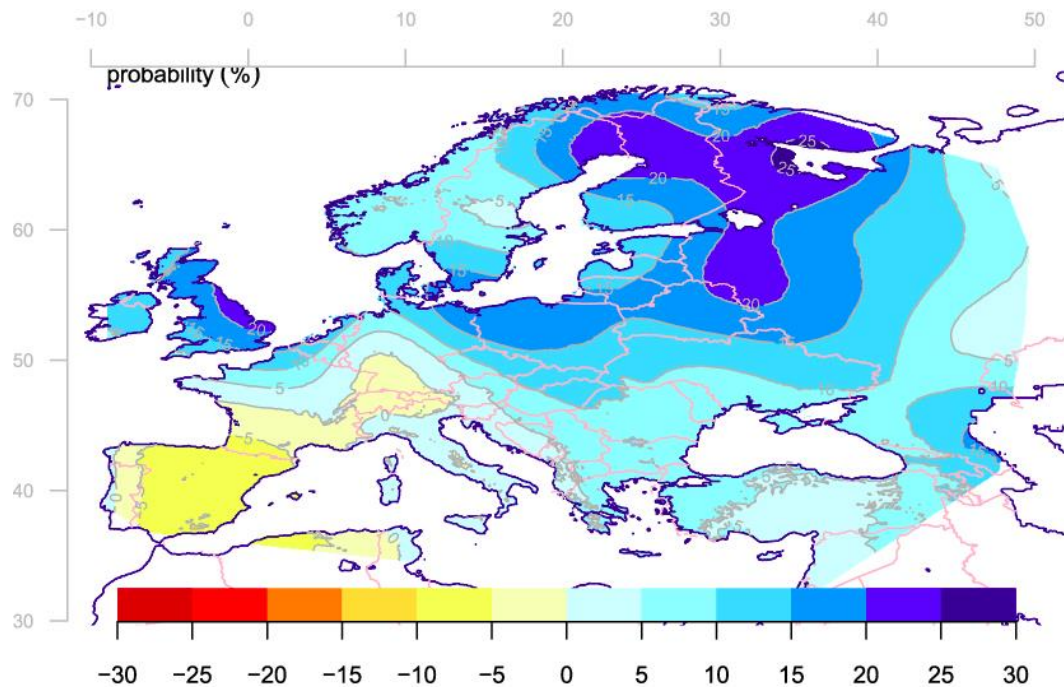
Hvor stort areal?

Hvor lenge varer det?

Hvor lenge mellom hver gang?

Er det flytende eller fast?

Estimert sannsynlighet for mer enn 50 mm/døgn.



Trend i sannsynlighet for å få mer enn 50 mm/dag over 1961–2018 i %/decade (mht til 1961–2018 gjennomsnittlig $Pr(X > 50)$). DOI: [10.1088/1748-9326/ab2bb2](https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab2bb2))



Hva ligger bak disse beregningene?

Nedbørsmålinger

Matematiske/statistiske forutsetninger

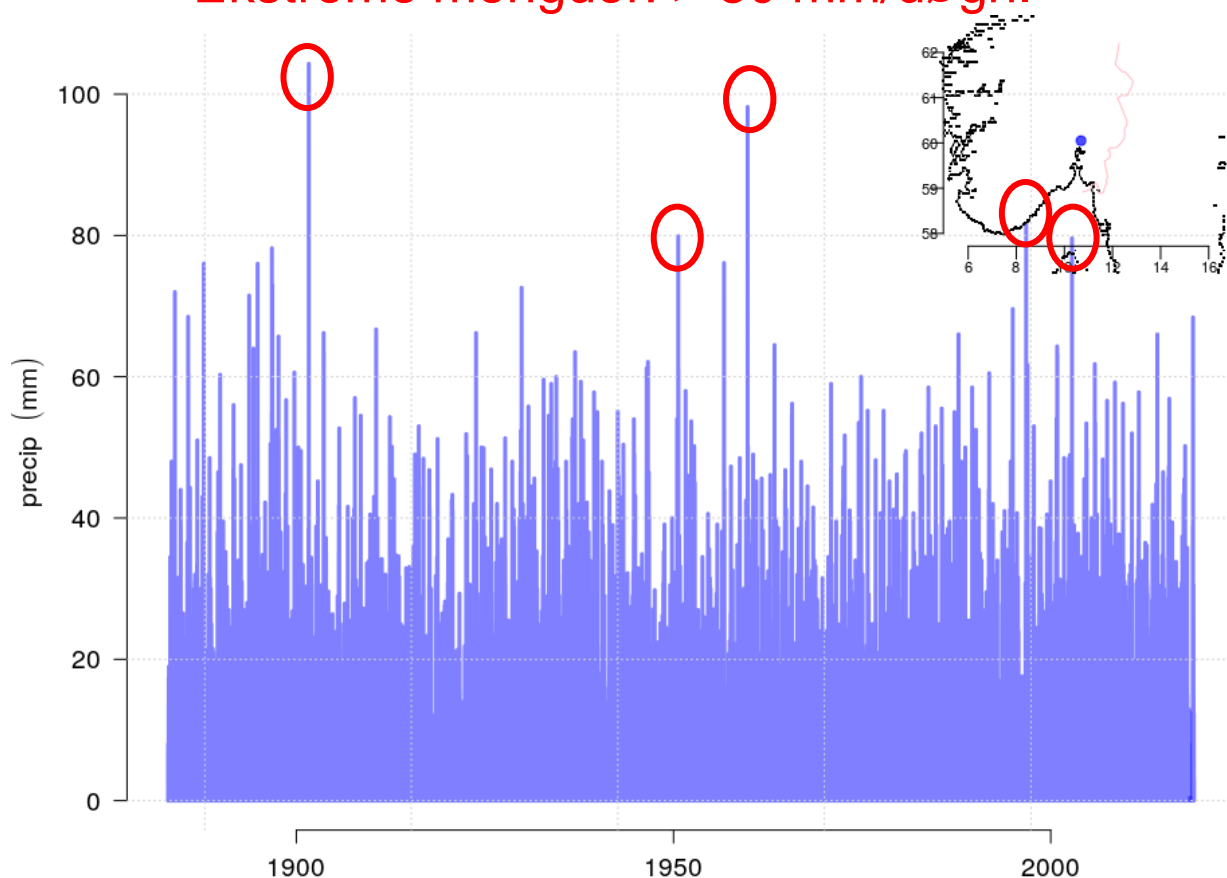
Fysisk kunnskap

Døgnnedbør

Bjørnholt rett
nord for Oslo.

**Typiske
mengder
gjennom
værstatistikk?**

Ekstreme mengder: > 80 mm/døgn.

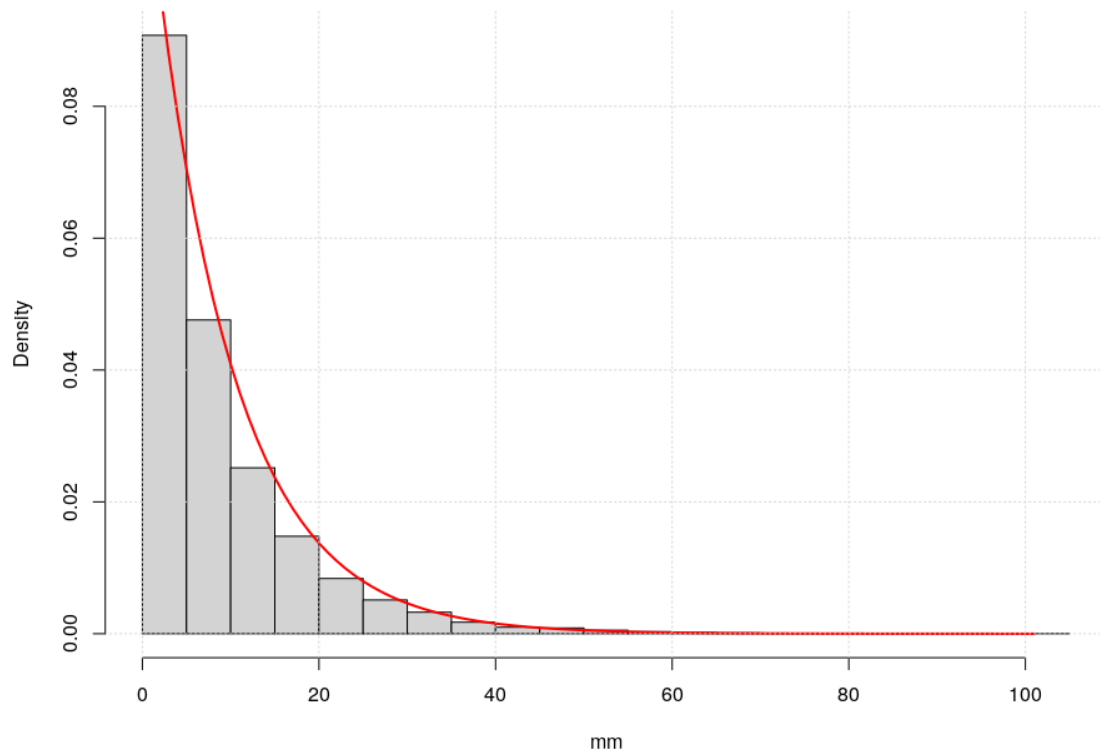


Nedbørsfordeling for når det regner

Tilnærmet en eksponensiell
fordeling.

Parameter: gjennomsnitt
når det regner (μ)

Bjørnholt: Histogram for våte døgn ($X > 1$ mm)



Varighet

IVF = intensitet -
varighet - frekvens.

Seklima

Nedbørintensitet (IVF-verdier) 🕒

Finne nedbørintensitet i form av Intensitet-Varighet-Frekvens (IVF-verdier) fra målestasjoner som er markert i kartet. [Hjelp til valg av IVF](#)

Velg stasjon eller bruk kart

Stasjonsnavn eller nummer.



Hamar II ✕

GRAF

TABELL

UTVIDET TABELL

Kvalitetsklasse: God (1)

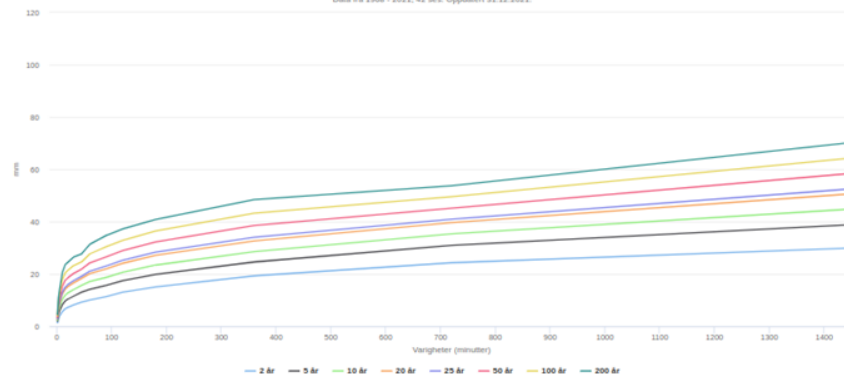
Alle tilgjengelige varigheter

mm



IVF-verdier for Hamar II (SN12290), 141 moh.

Data fra 1968 - 2021, 42 ser. Oppdatert 31.12.2021.



Trykk på graf for å se 95 % konfidensintervall

Del

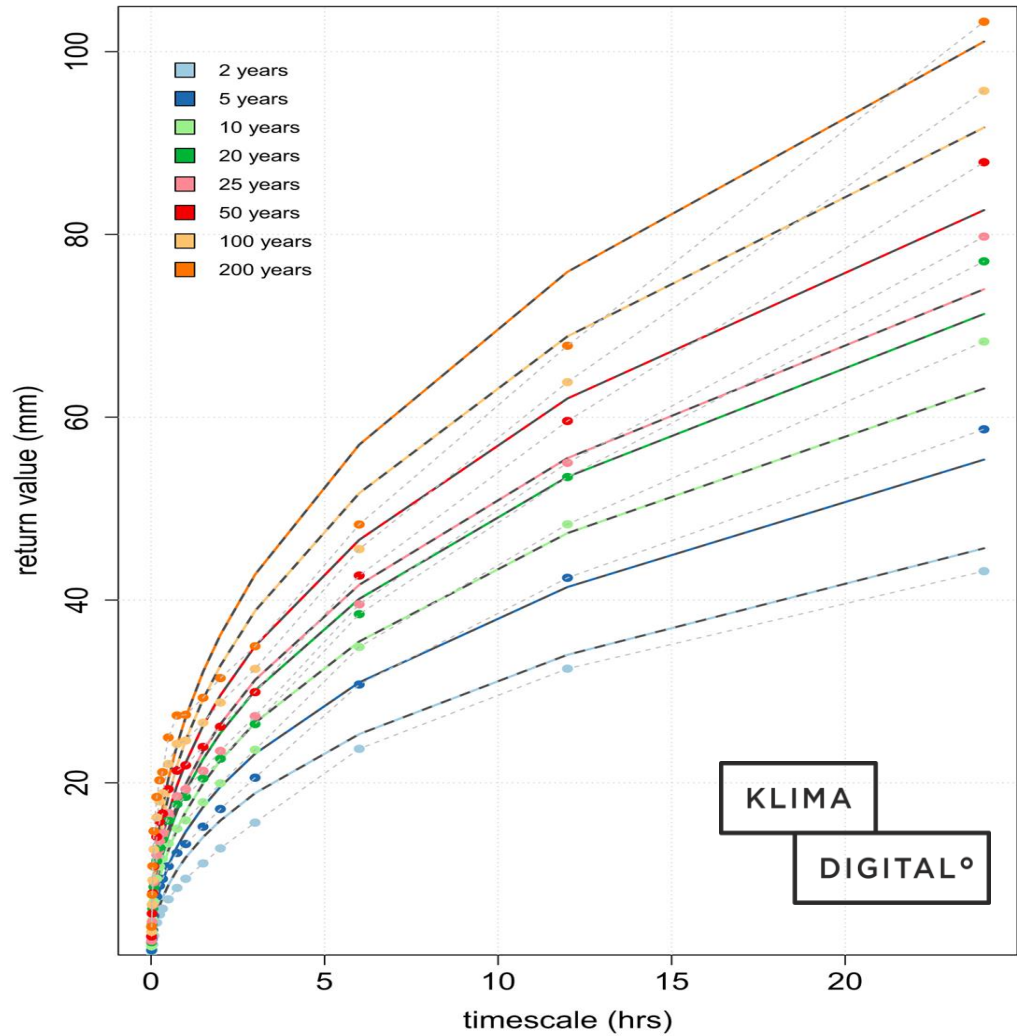
KLIMAPÅSLAG

Ny forskning

Går det an å estimere hvordan formen til IVF-kurver påvirkes av klimaendringene?

$$x_L = \alpha \mu \left(\frac{L}{24} \right)^\zeta \ln[f_w \tau]$$

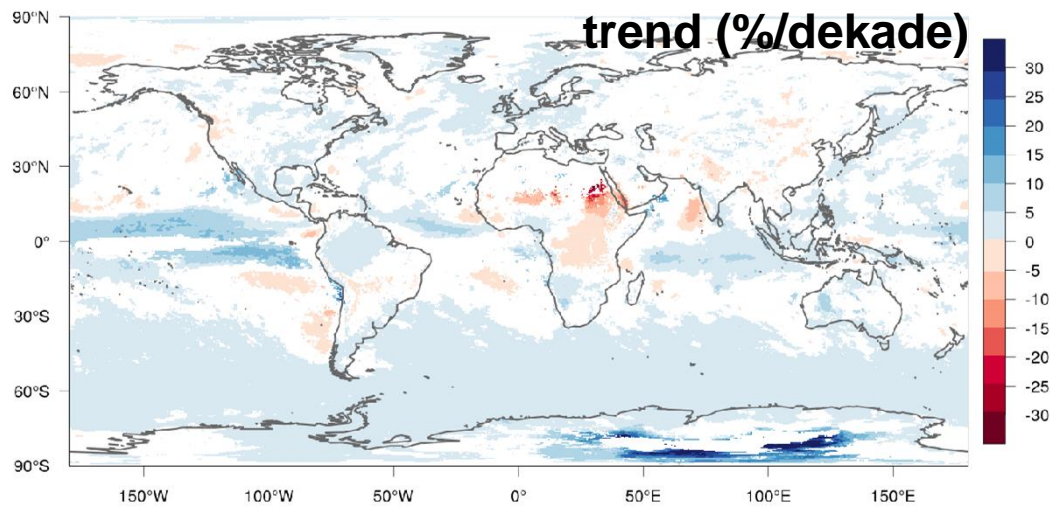
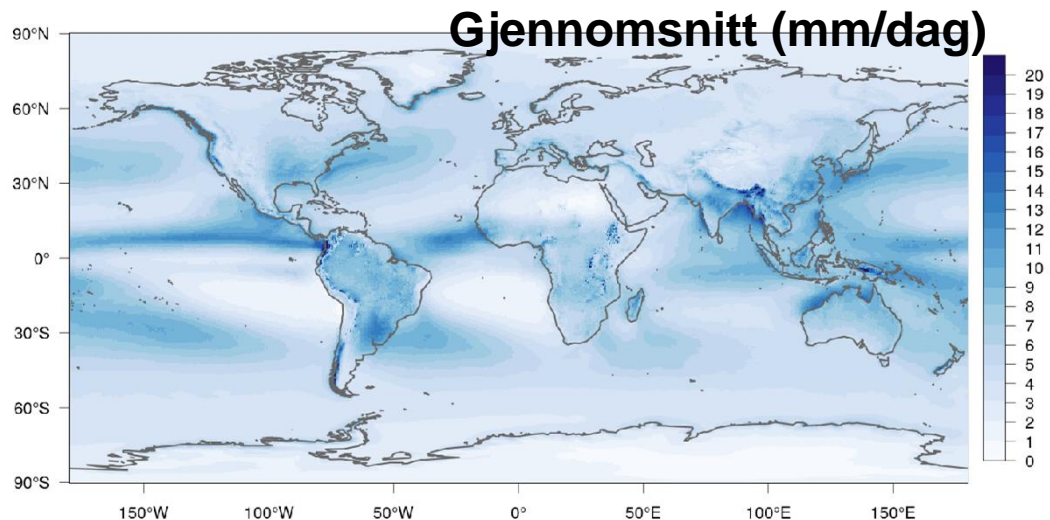
Gjennomsnitt når det regner
Nedbørsfrekvens



Typisk intensitet

Tendens: mer intens 24-t nedbør.

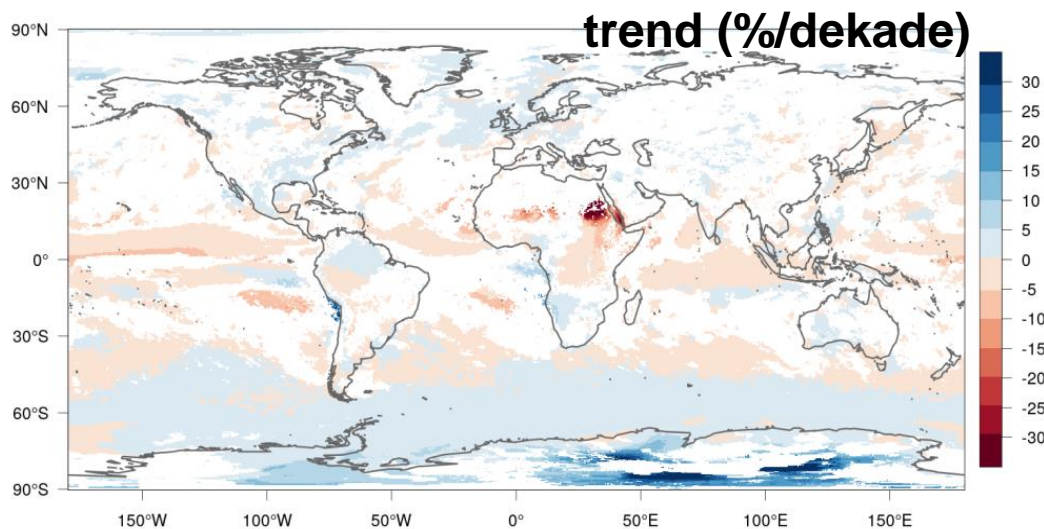
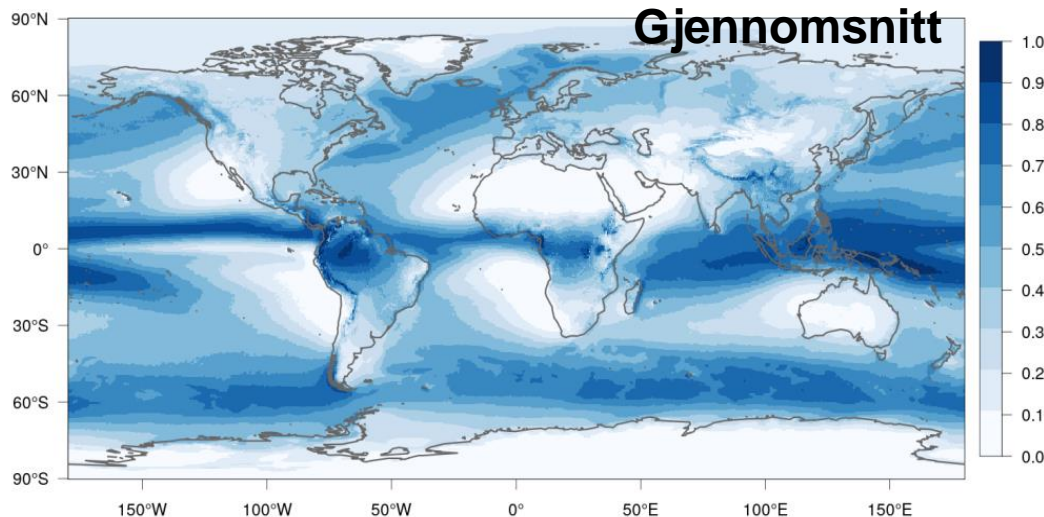
Kilde: ERA5 (1950-2020)



Nedbørfrekvens

Færre nedbørdøgn i tropene men
mer ved høyere breddegrader

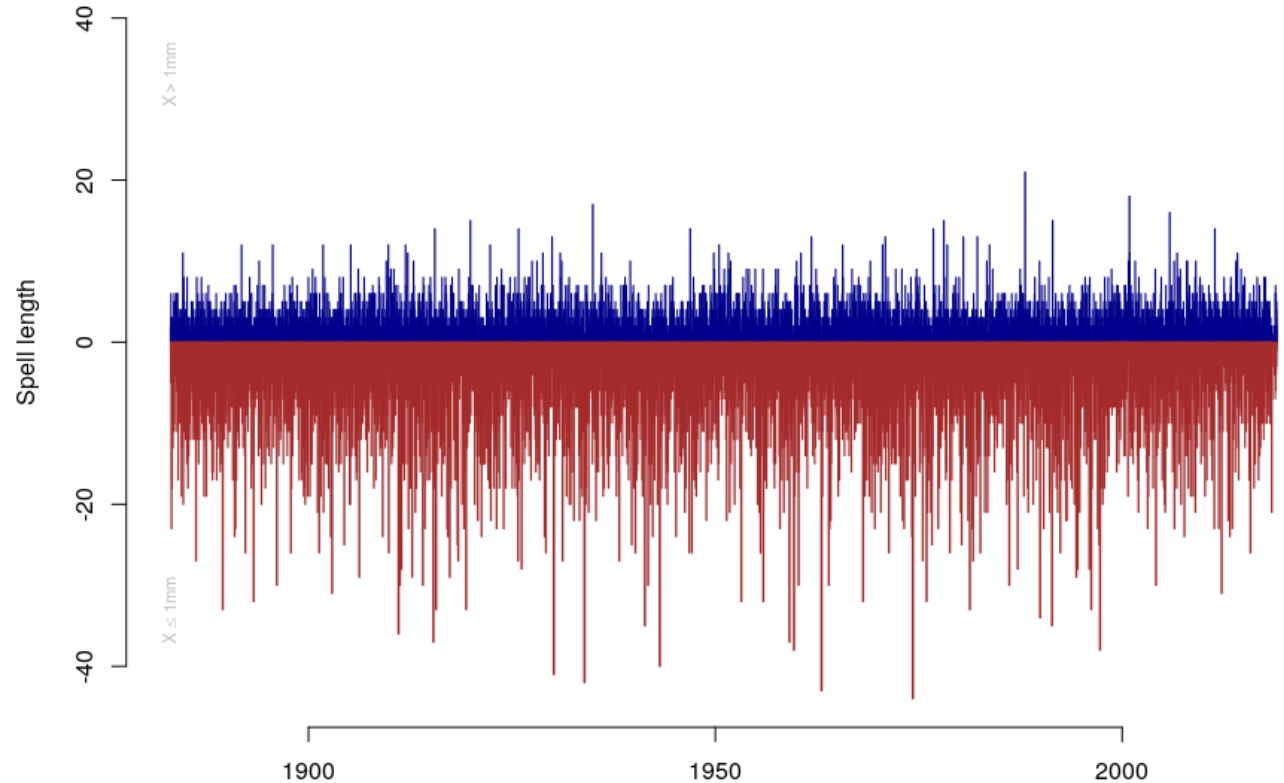
Kilde: ERA5 (1950-2020)



Varighet av tørre og våte episoder

Bjørnholt rett nord for Oslo:

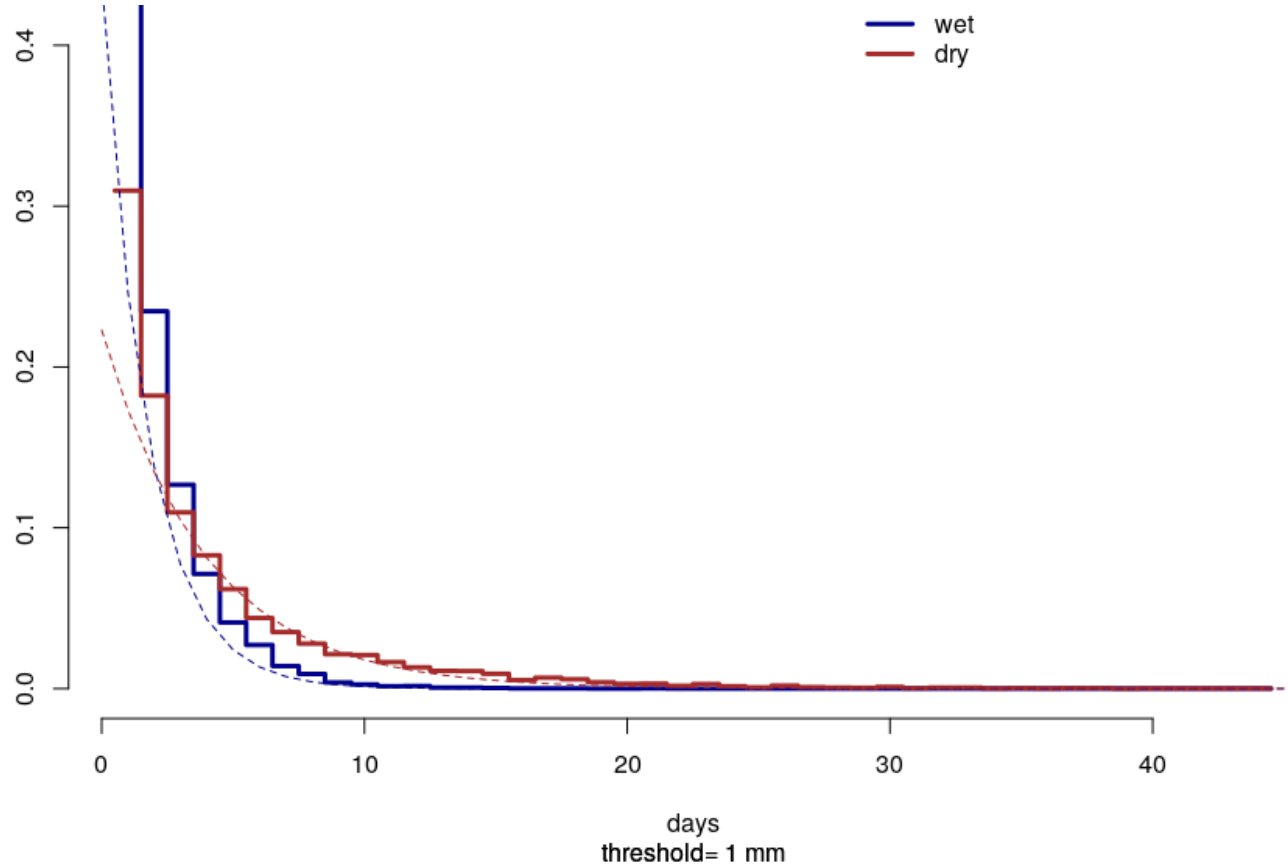
Lengden på tørre perioder (**rød**) er stort sett lengre enn våte perioder (**blå**).



Statistisk beskrivelse av varighet

Gjennomsnittlig
estimat kan brukes
til en forenklet
tilpasning (stiplet)

(geometrisk
fordeling)



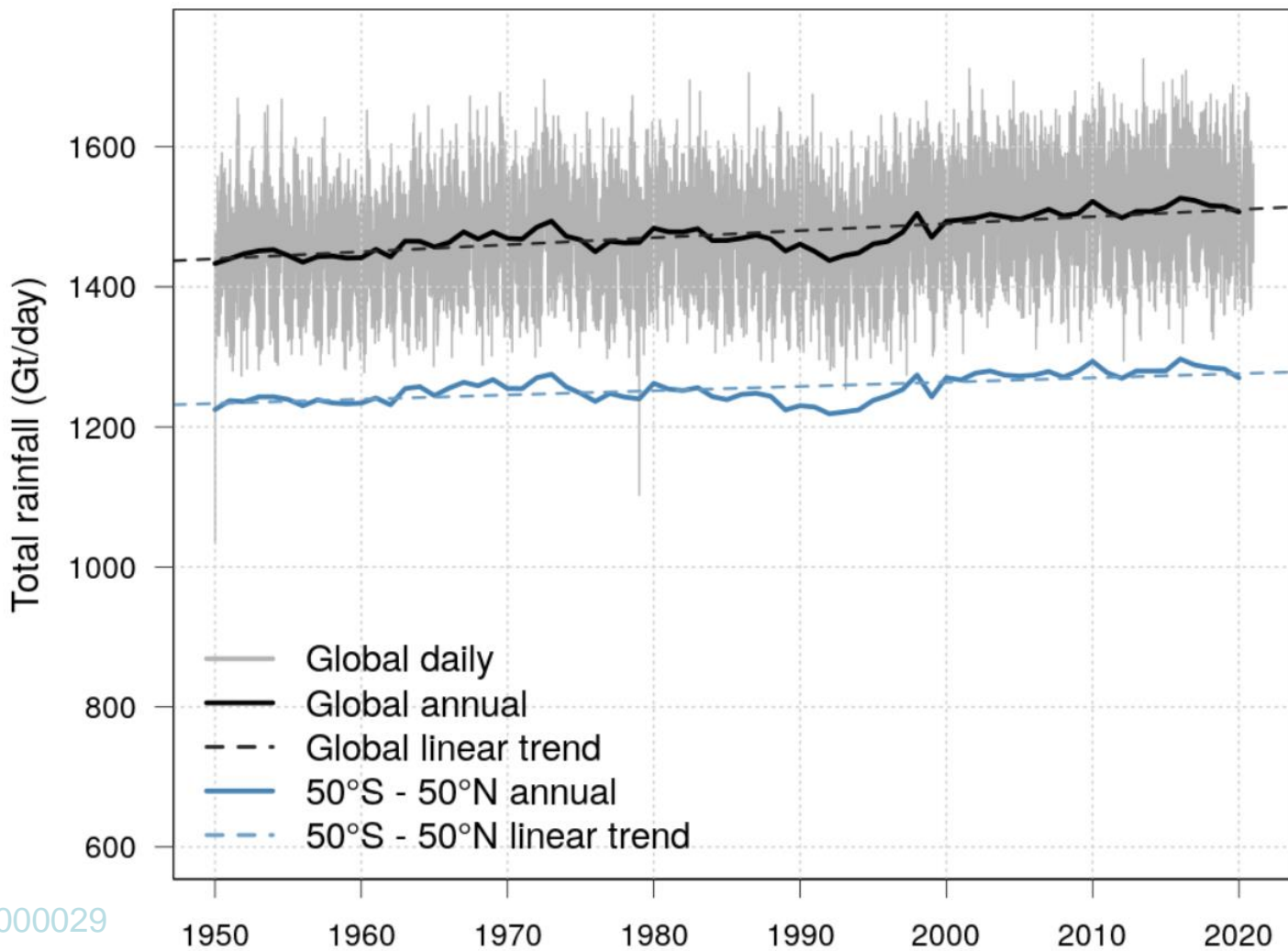
Hvordan påvirkes nedbøren lokalt av globale klimaendringer?

En **forsterket drivhuseffekt** påvirker **vannets globale kretsløp**, b.l.a. gjennom skyedannelse.

Økte temperaturer og hetebølger fordamper mer fuktighet ved bakken.

Jordkloden

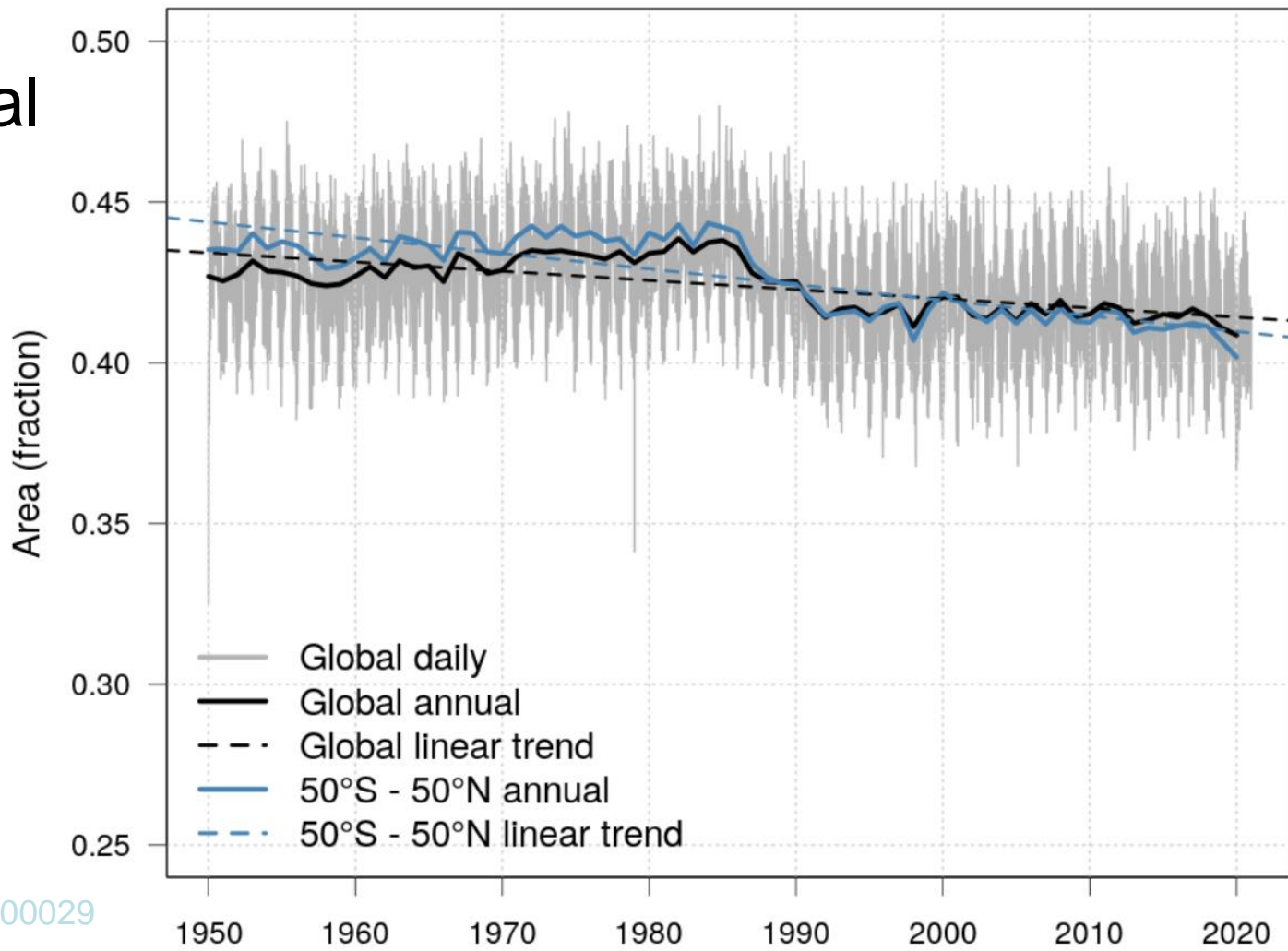
Totale mengden vann som faller på jordens overflate.



Nedbørsareal

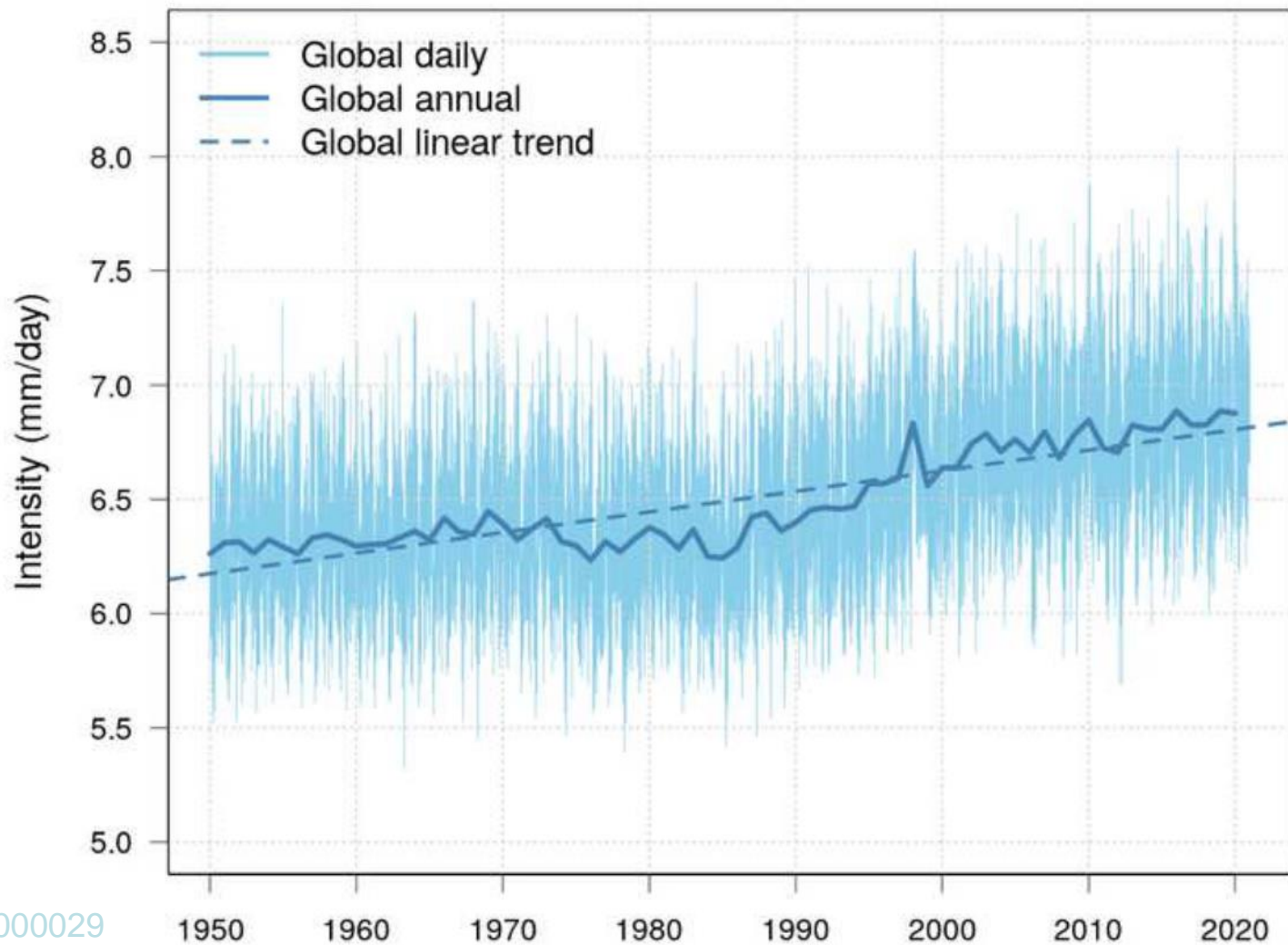
Brøkdelen av jordens overflate hvert døgn med nedbør.

(terskel: 1 mm/d)




Intensitet

Mer vann når og der det regner.



Lite nedbør & tørke



Tørke er ofte forbundet med hetebølger.

Lite fuktighet i bakken som kan “arrestere” temperaturen

Høytrykk og lite skyer/vind.

Hetebølgen sommeren 2018 var ikke tilfeldig

Hete, tørke og skogbrann

CANADA

Buffalo Narrows

smoke

Vannmangel & vannkvalitet(?)

Strømforsyning & infrastruktur

Etterspørsel

Operasjoner og drift

Ile-à-la-Crosse

Pinehouse

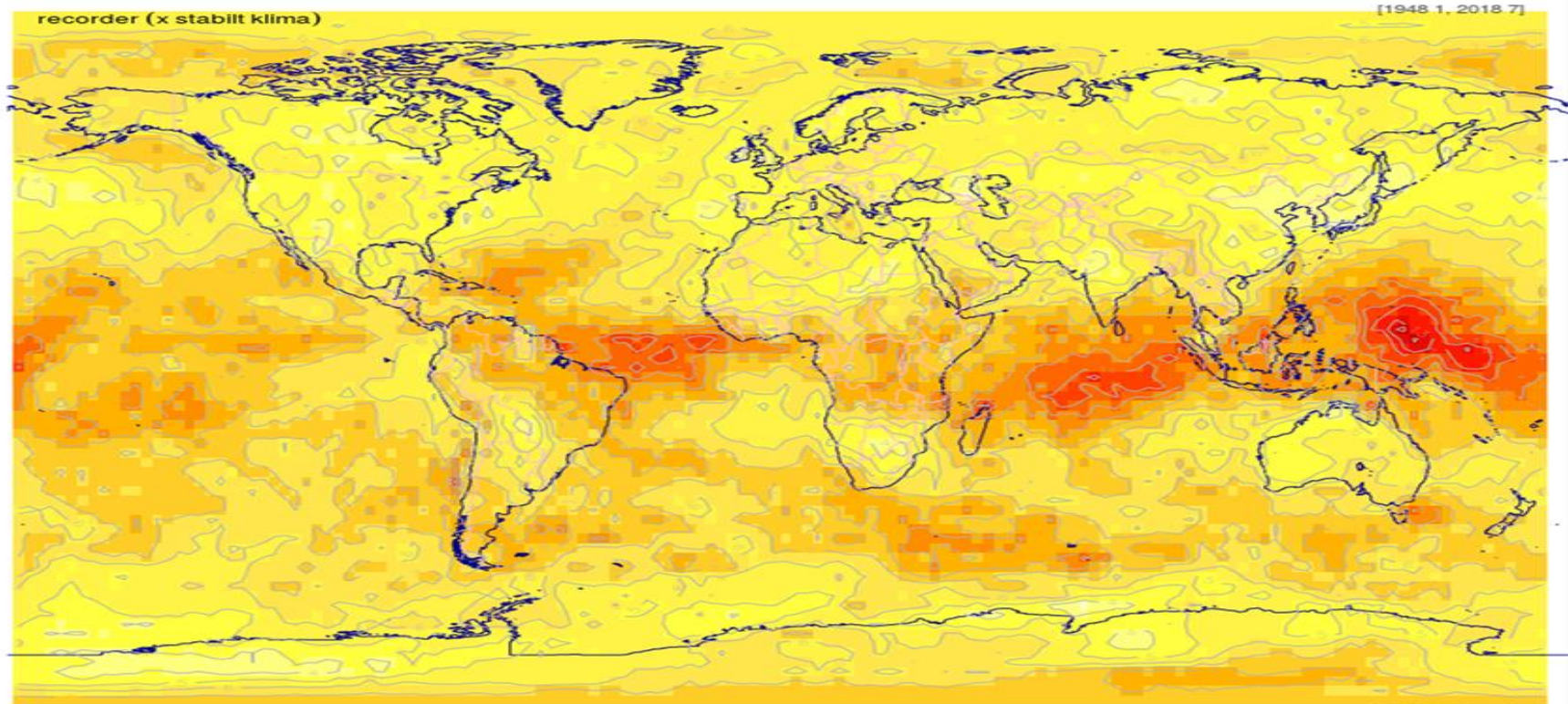
0 5 km



PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION

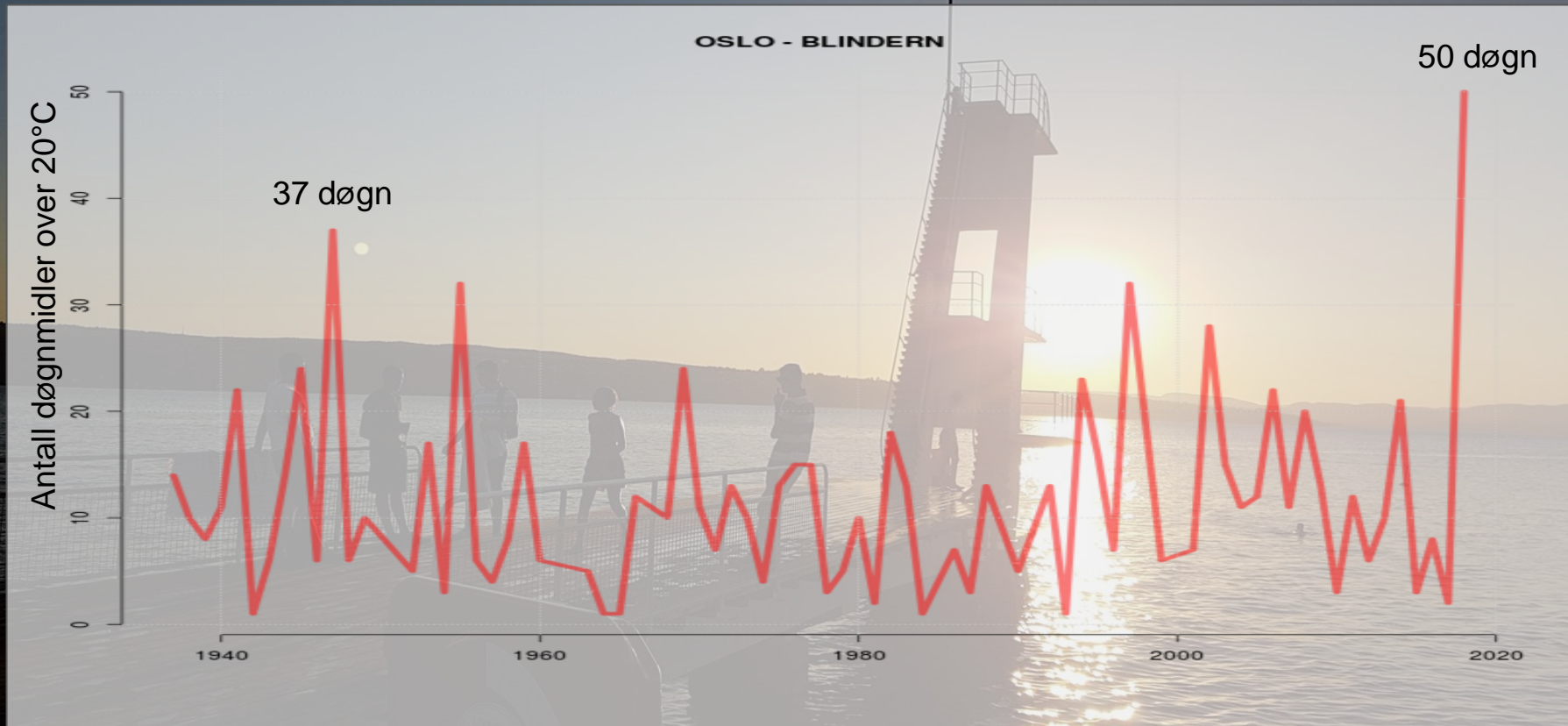
Copernicus
Europe's eyes on Earth

Stadig nye varmerekorder mellom 1948-2018



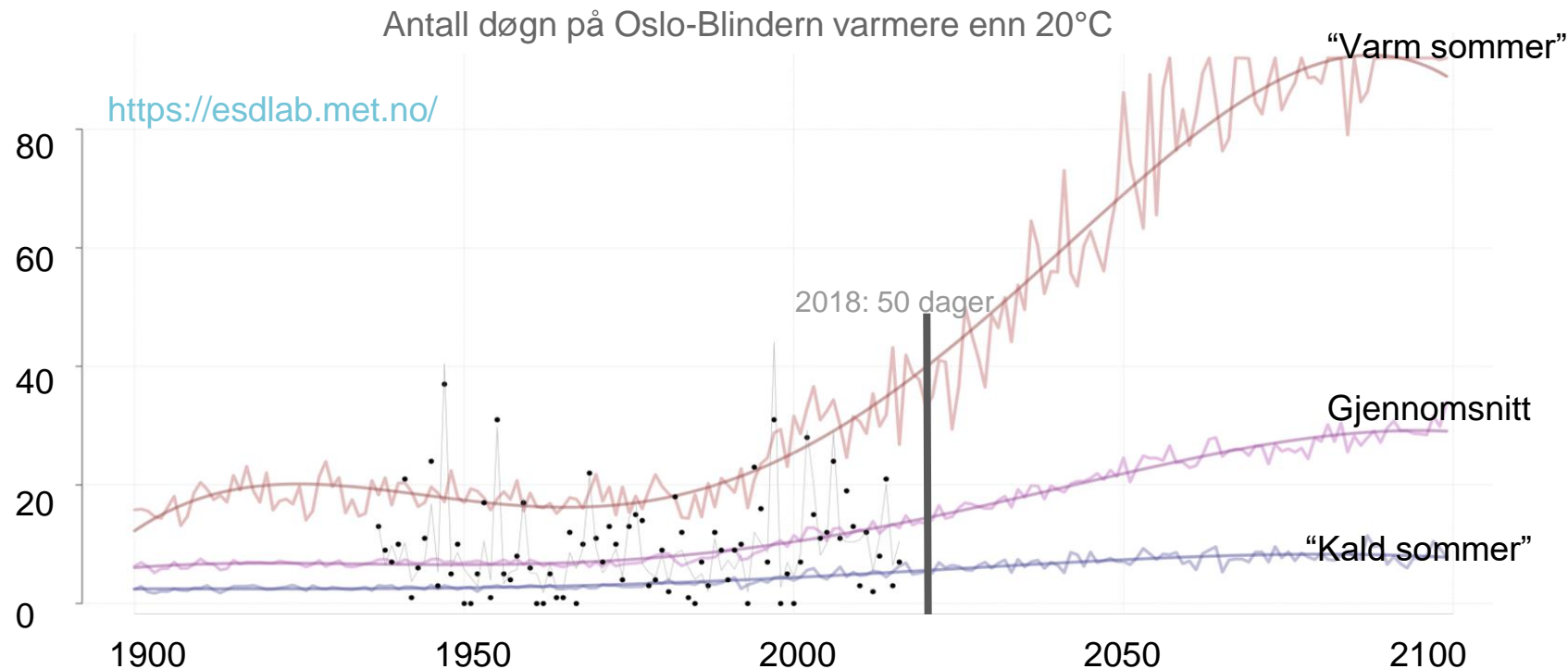
Hvor mange ganger flere enn det vi ville ha forventet med et stabilt klima

Sommeren 2018 på Østlandet

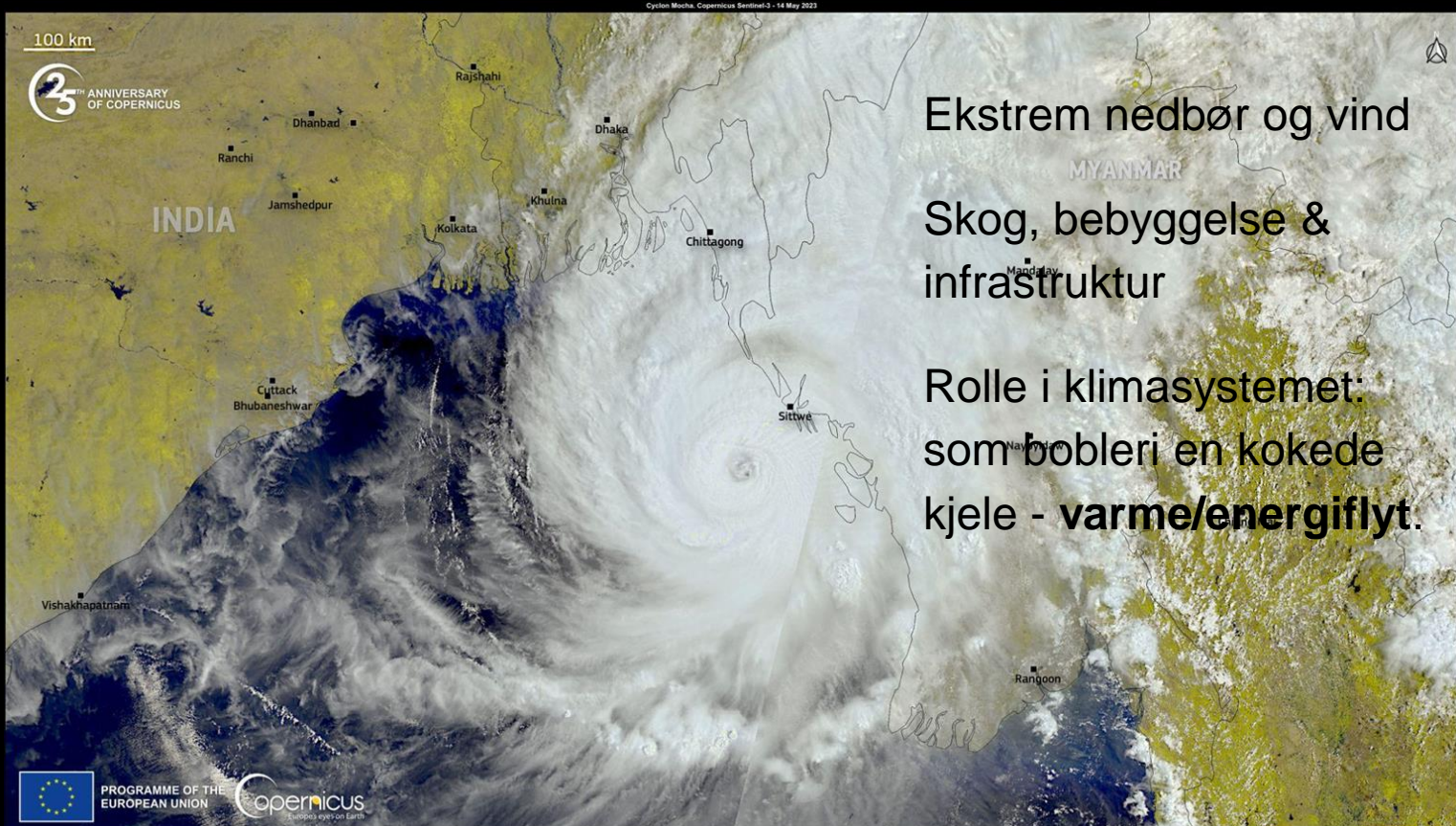


2018 ga en forsmak på fremtidens somre

Antagelse: Utslippsscenario "RCP4.5"



Stormer (Cyclone Mocha, 15. mai 2023)



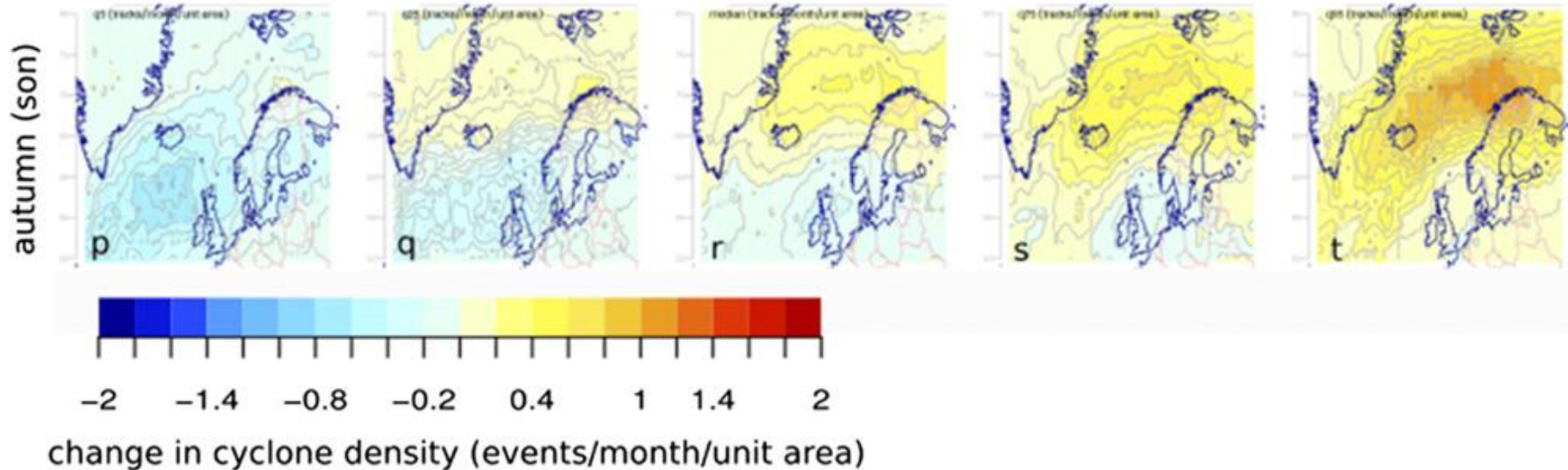
Ekstrem nedbør og vind

Skog, bebyggelse & infrastruktur

Rolle i klimasystemet:
som bobleri en kokede kjele - varme/energifylt.

Analyse av stormbaner

Estimert endring i stormbane fra 1981–2010 til 2070–99(RCP8.5) basert på mange klimamodeller (CMIP5). DOI:10.1175/JAMC-D-17-0348.1



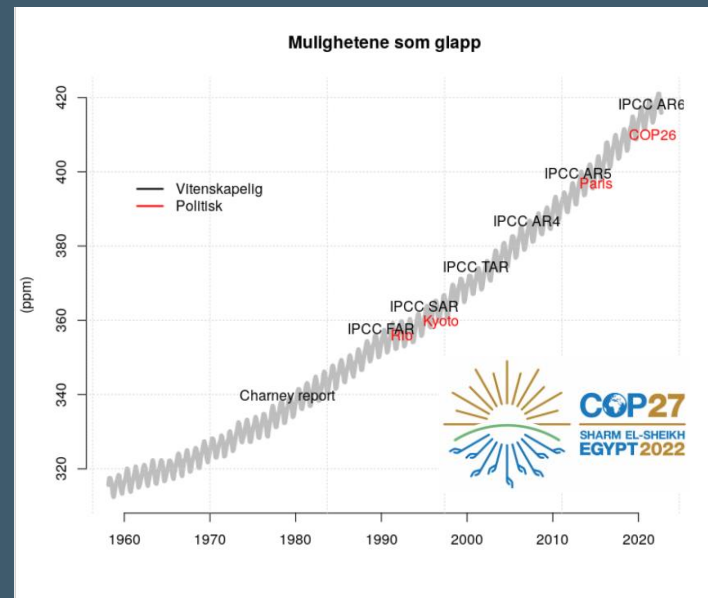


Norwegian
Meteorological
Institute

Takk for oppmerksomheten!

Bidrag fra kolleger ved Modell- og klimaanalyse ved Meteorologisk institutt

@RasmusBenestad



Mer info: "Været, Klima og jeg" på ebok.no