

Sakkyndig forklaring for Borgarting lagmannsrett

Dag O. Hessen

Professor

Inst. Biovitenskap, UiO

Centre for Biogeochemistry in the Anthropocene

Hovedtema

- Generelle betraktninger
- Biomangfold og økosystemer på land
- Biomangfold og økosystemer i hav – med vekt på tobis
- Spesifikt om nordområder og urbefolkning
- Spesifikt om Arktiske områder under norsk juridiksjon
- Risikovurdering og uforutsigbarhet; om ikke-lineære effekter og vippepunkter

Klimaendringer og norsk natur

211

truede arter negativt påvirket av
klimaendringer

35

truede naturtyper negativt påvirket av
klimaendringer

Biomangfold og natur på land

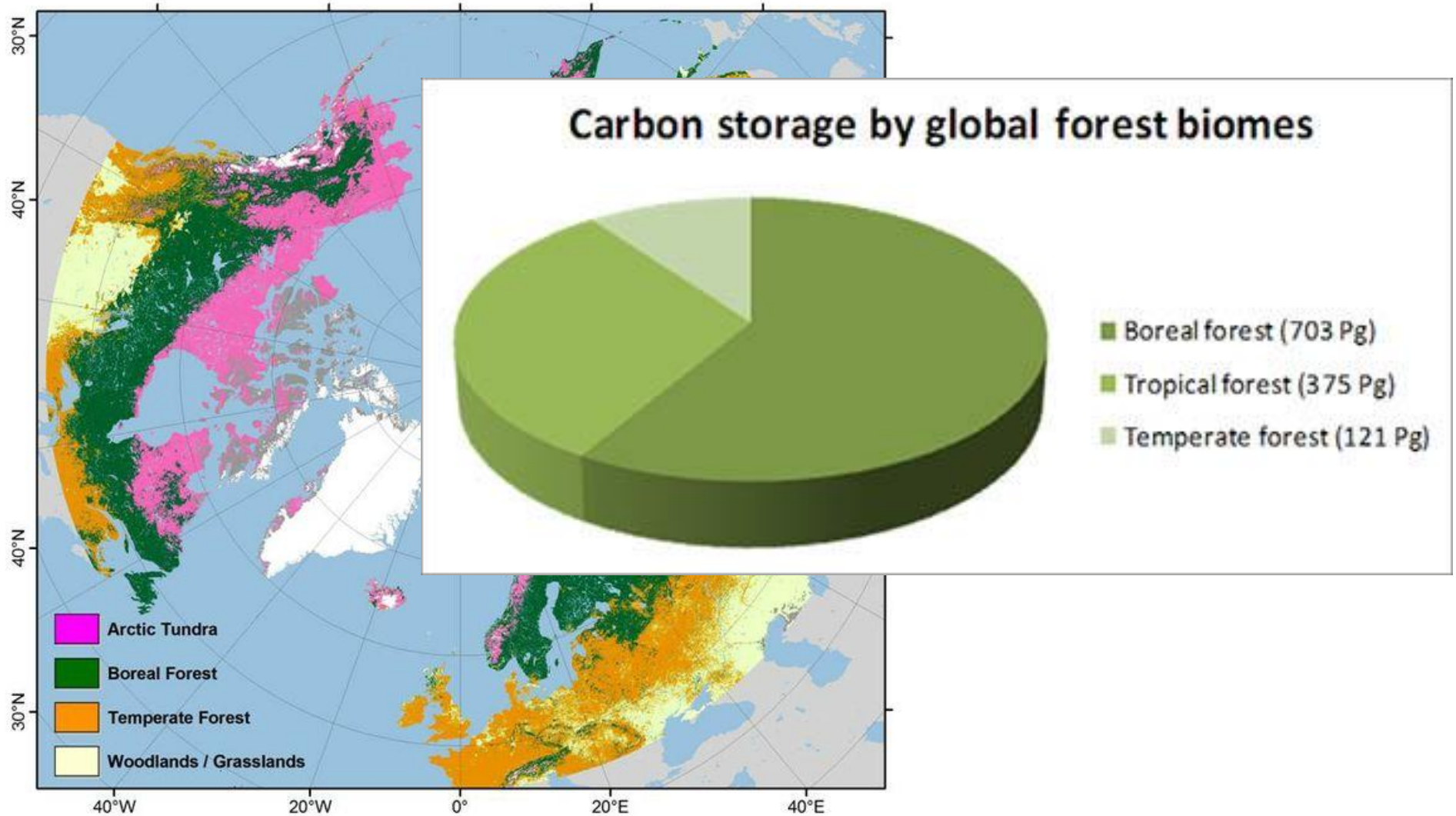
- Klima og arealbruk er de største truslene mot biologisk mangfold
- “Klimaendringer truer sårbare arter og økosystemer, og virkningene på naturen er større og mer omfattende enn tidligere antatt. Samtidig påvirker naturmangfoldet klimaet. Ødeleggelse av økosystemer kan forverre klimaendringene” (Miljøstatus)
- Arktiske og alpine økosystemer er mest utsatt, dels fordi endringene her er størst, dels fordi de mangler et refugium
- Nye og mer varmekjære arter kan fortrenge etablerte arter
- Nye parasitter og sykdomsorganismer (flått og mygg som vektorer), bedre forhold for bakterier og sopp
- Effekter på dyr, både pga varme og parasitter, eks på elg

Biomangfold og natur på land II

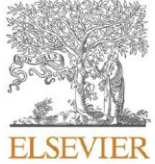
- Spesielt problemer for fjell-økosystemene; mindre snø, mer is, bortfall av “lemenår”, ringvirkninger for veldig mange andre arter
- Ising er betydelig problem for rein, store og raske vegetasjonsendringer, rask ting av permafrost i fjellet
- “Mismatch” mellom planter og pollinatorer



Nordområdene, landjordas største C-lager



Arktis



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Remote Sensing of Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse



1946

1956

1966

1976

1986

1996

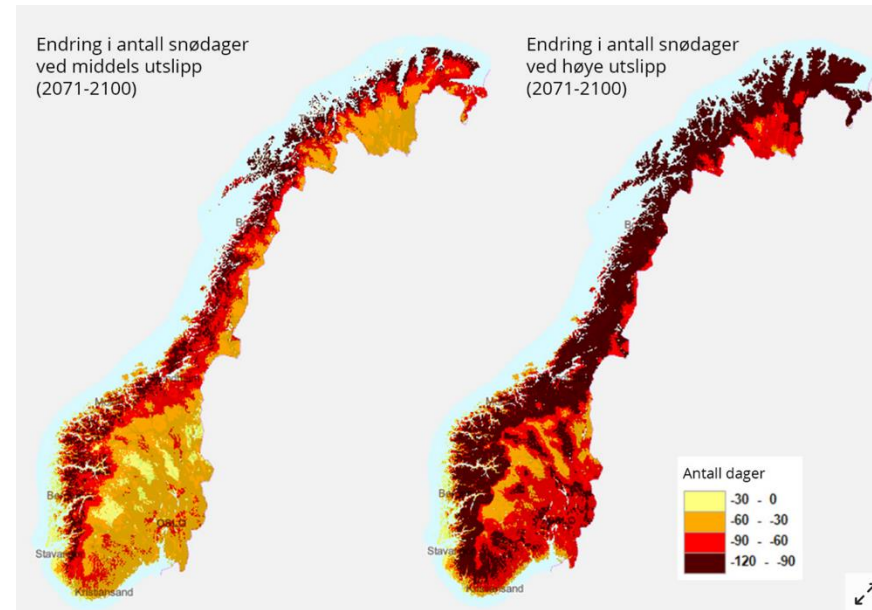
2006

2016

— Hopen — Ny-Ålesund — Svalbard lufthavn

Endret vannbalanse; bre og is

- Endret avrenning pga tørke har store konsekvenser for planteproduksjon, inkl landbruk
- Flom og mye nedbør gir avlingsskader
- Kortere skisesong en utfordring for turiske og folkehelse
- Mer ekstremvær og uforutsigbarhet, mer skredfare – også på nye steder



Kart fra SeNorge.no. Kartene viser endring i antall dager i året med snø på bakken mot slutten av århundret, ved middels og høye utslipp av klimagasser (sammenlignet med tidsrommet 1971-2001). Kartene er basert på klimamodeller (ifølge utslippsscenarioene RCP4.5 og RCP8.5).
| Kilde: SeNorge.no/Miljøstatus.no



Effekter på nordlige økosystemer og samiske folkegrupper

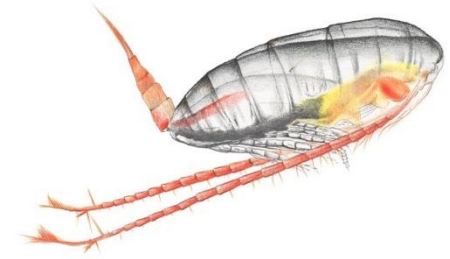


- Tradisjonell reindrift er truet, dels pga ising, dels pga endrede snø- og isforhold (hindrer tradisjonell, nomadisk drift) og mer parasitter
- Store insektangrep på bjørkeskogen flere år på rad knyttet til klimaendringer
- Resterende områder med permafrost forsvinner raskt

Klimaendring i Arktis – mer ekstremt enn forventet

Før opplevde man en dårlig vinter av og til i Finnmark, nå er nesten hver vinter dårlig. Fremtidens Arktis vil ikke være det Arktis vi kjenner i dag.

Biomangfold og natur i hav



- Stadig varmere hav gir forflytning av nøkkelarter (raudåte) nordover, med store effekter på fisk, sjøfugl og andre arter. *Sil (tobis)* spesielt viktig og sårbar
- Varmere havoverflate gir redusert opptak av CO₂, øker risikoen for oksygenfritt bunnvann og kan gi redusert marin produksjon
- Mer avrenning fra land gir økt transport av partikler og farget vann i kystvann



Fokus på sil (tobis)*



- Havsil inngår som et viktig byttedyr for flere sjøfugler som krykkje, lomvi, alke og lunde. Studier fra Runde peker på sil som helt sentral for truede sjøfugler.
- Fra begynnelsen av 2000-tallet en generell nedgang i tobisbestandene i Nordsjøen, men nedgangen var særlig stor i norsk sone
- *Vikingbanken* er den eneste definerte tobisbanken i nordlige tobisområde, og er omringet av nærliggende oljeaktivitet ved Oseberg, Brage og Veslefrikk. Bestanden på Vikingbanken har vært kritisk lav siden slutten av 1990-tallet, viktig gyte- og oppvekstområde for andre fiskearter som torsk, hyse, hvitting, sei, lyr og gapeflyndre

* Nøkkelopplysninger fra Fra HFs rapport: *Kunnskapsstatus for havsil i norsk sone av Nordsjøen* Johnsen m fl. 2021, Havforskningsinstituttet

Sil og potensielle effekter av utbygging

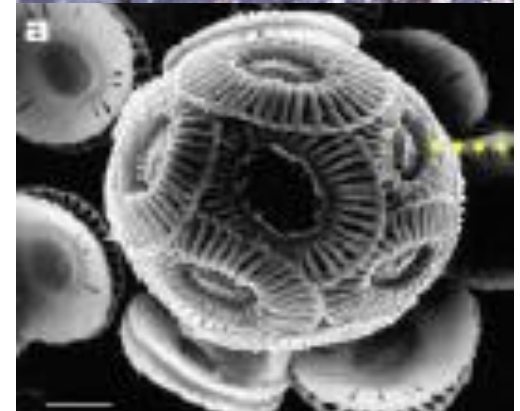
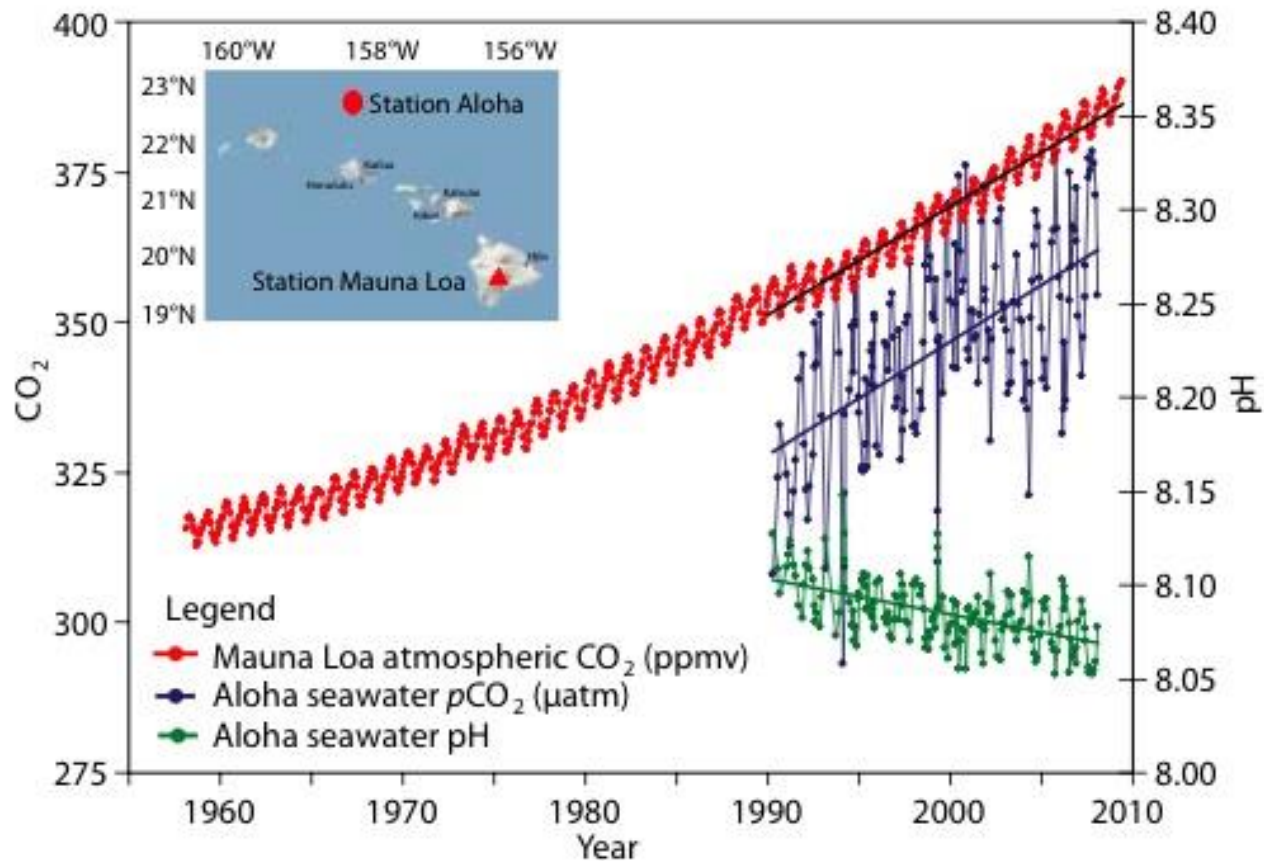
- Havsil er stedegen, og vil være sårbar for klimaendringer i Nordsjøen både pga redusert føde og økt stoffskifte
- Tildelte lisenser, letebrønner og rørledninger overlapper med gyteområder. Spesielt stor overlapp i aktivitet fra olje og gassvirksomheten på Vikingbanken. Petroleumsaktivitet medfører også økt intensitet av skipstrafikk.
- Aktivitetene innebærer risiko for påvirkning både fra operasjonelle og akutte utslipp, samt forstyrrelser som bunnpåvirkning og støy.
- Risiko for gifteffekter på yngel pga utslipp av hydrokarboner fra leteaktivitet og utvinning

Havforsuring

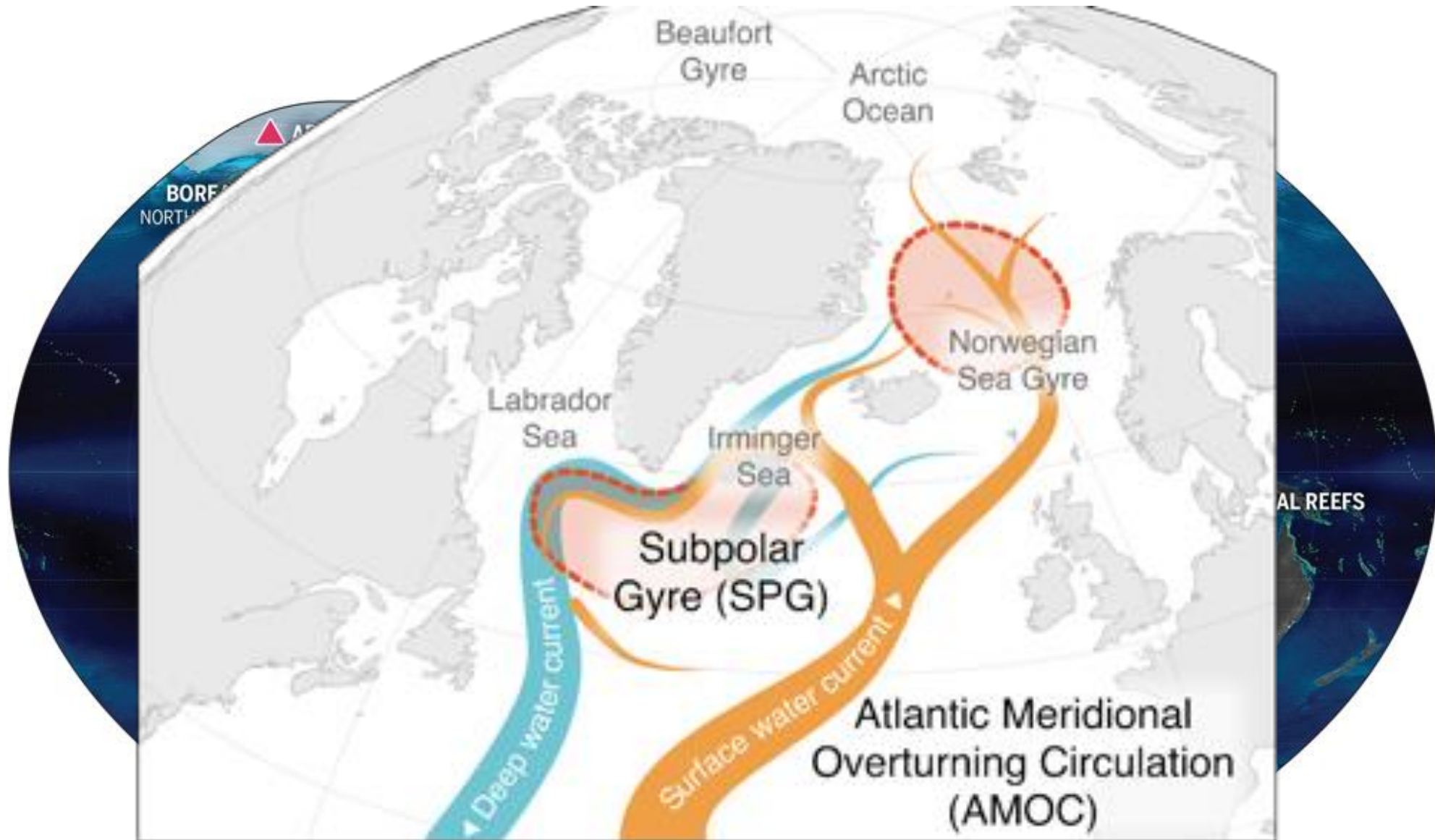
Forsuring av havet

30 % surere norske havområder de siste 40 årene

Raskeste forsuringstakt på $> 800\,000$ år



Vippepunkter



“Klima er den største helsetrussel”

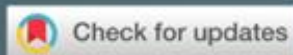
THE LANCET

REVIEW | VOLUME 398, ISSUE 10311, P1619-1662, OCTOBER 30, 2021

The 2021 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: code red for a healthy future

Marina Romanello, PhD • Alice McGushin, MSc • Claudia Di Napoli, PhD • Paul Drummond, MSc • Nick Hughes, PhD • Louis Jamart, MSc • et al. [Show all authors](#)

Published: October 20, 2021 • DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6)



- Stor finansiell risiko
- Stor sikkerhetspolitisk og geopolitisk risiko

Konklusjon

- Det er hevet over tvil at klimaendringer allerede påvirker norsk natur, infrastruktur og samfunn på mange måter – i all hovedsak negativt
- Et hvert ekstrabidrag vil forverre situasjonen og øke risikoen for langvarige, til dels irreversible skadeeffekter
- Tilleggsutslipp på hhv 12, +87 eller +365 MtCO₂e gir vesentlige bidrag til skade
- Fiskeartene sil (tobis) er truet, den er essensiell for Nordsjøens økosystemer og vil kunne påvirkes sterkt både av varmere hav, trafikk og utbyggingsaktivitet og evt utslipp