

Oslo, 10 mars 2025

KARBONFANGST OG -LAGRING

Aage Stangeland

Forskningsrådet

ast@rcn.no



Agenda

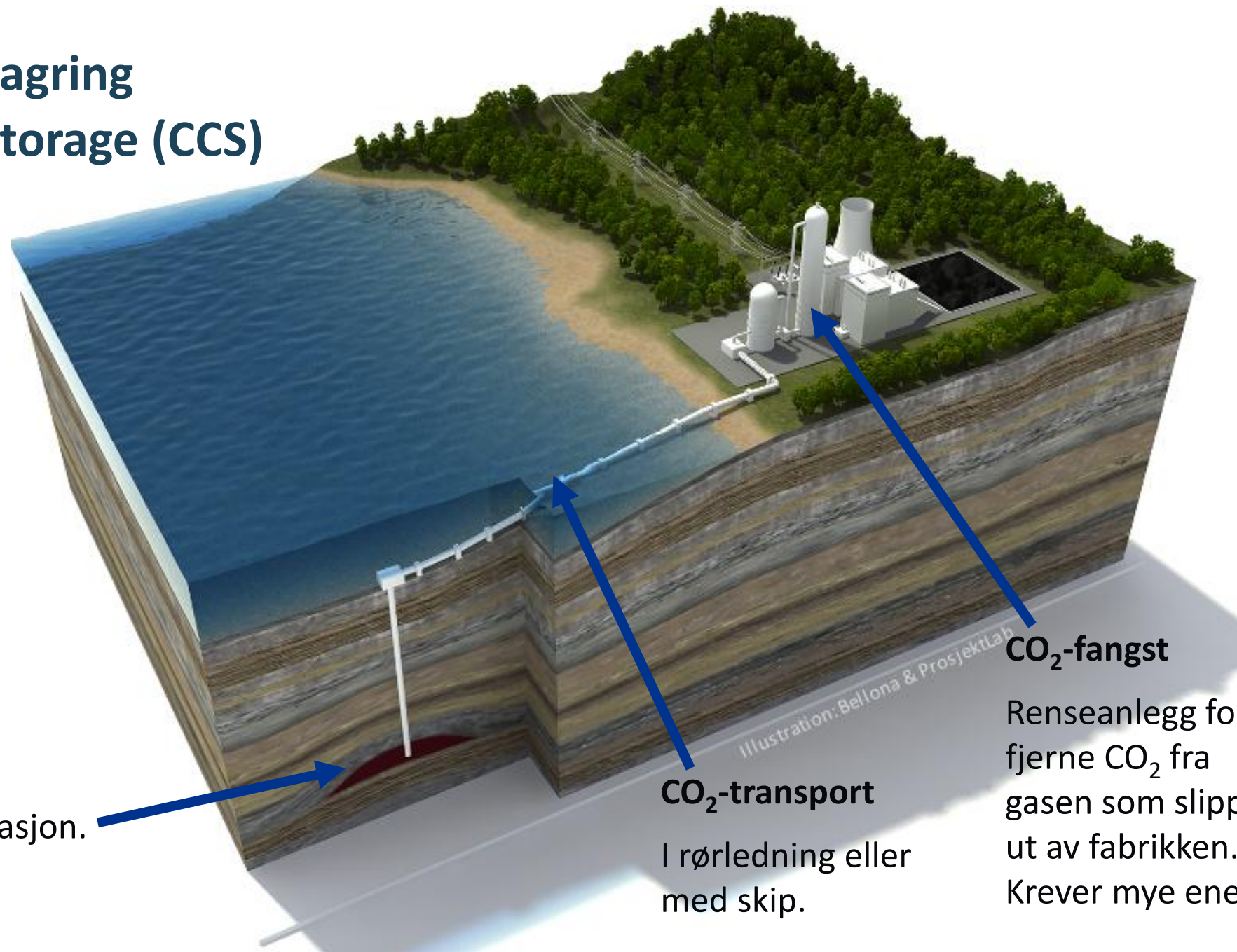
- Karbonfangst og -lagring
- FoU
- Industriens perspektiver
- Langskip
- Internasjonale initiativer
- Hva skal til for å skape et marked

- CO₂-håndtering
- Karbonfangst og -lagring
- CO₂ Capture and Storage (CCS)

CO₂-lagring

I egnet geologisk formasjon.

Viktig å finne trygt lagringssted



CO₂-fangst

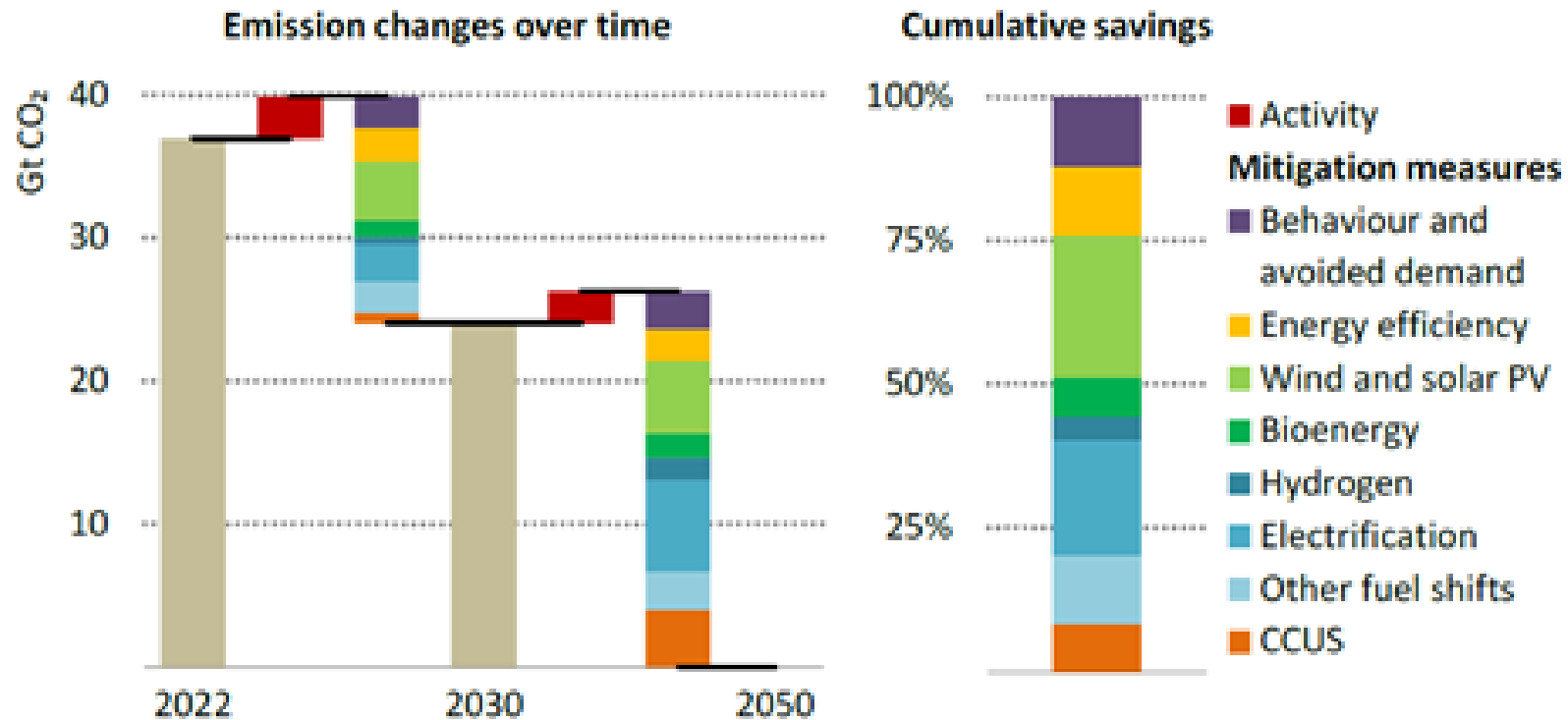
Renseanlegg for å fjerne CO₂ fra gasen som slippes ut av fabrikk. Krever mye energi.

CO₂-transport

I rørledning eller med skip.



Hvorfor karbonfangst og -lagring?



IEA. CC BY 4.0.

Figuren viser hvilke tiltak som skal til for å nå internasjonale utslippsmål.

Kilden er det Internasjonale energibyrået (IEA) sin teknologiprogram for drivhusgasser (IEA GHG)

<https://ieaghg.org/insights/iea-net-zero-roadmap-update-2023-ip13/>



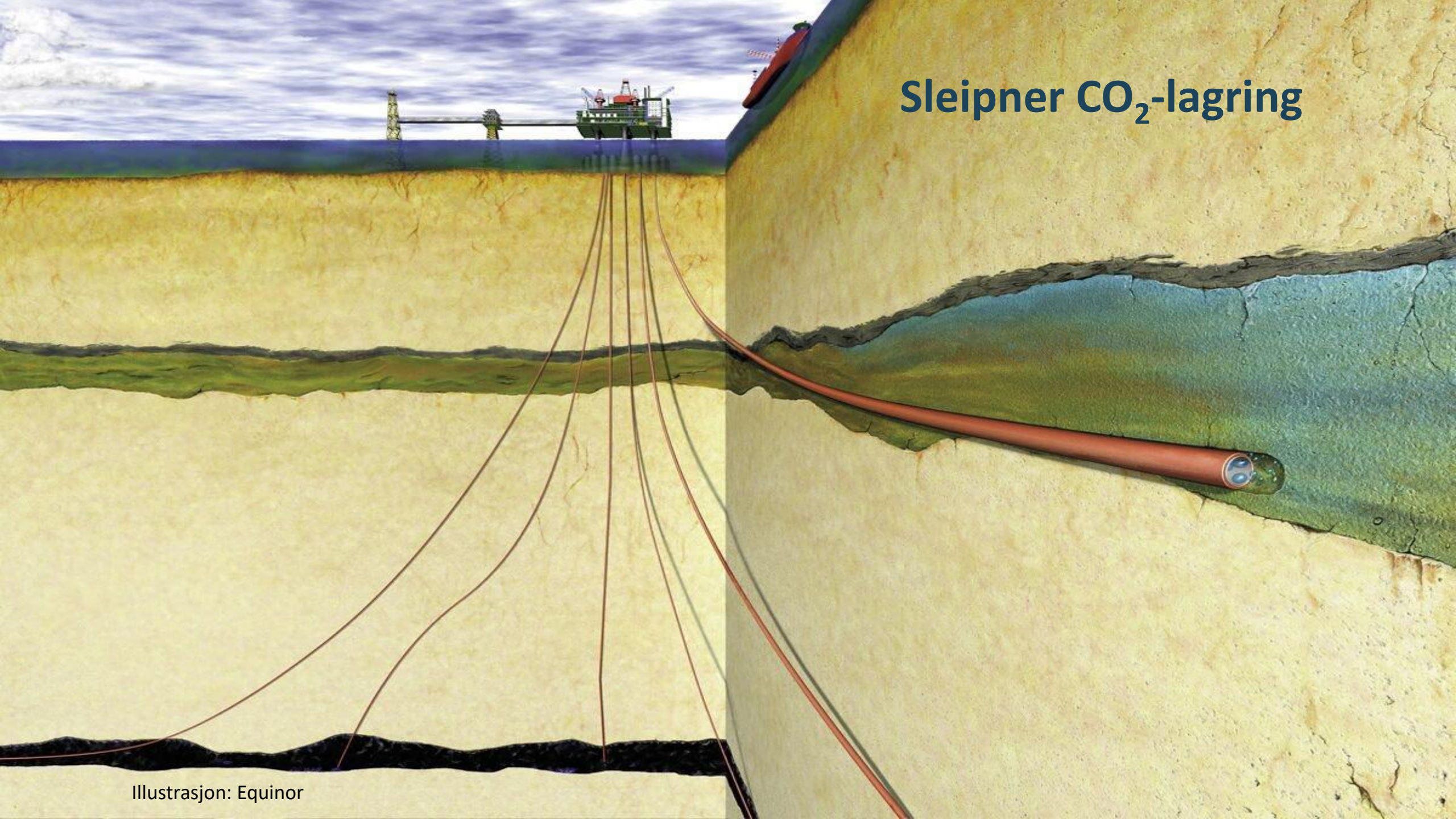
Karbonfangst og -lagring – Virker det?



Ja! Det virker!

Equinor har lagret 1 million tonn CO₂ hvert år siden 1996 fra Sleipner feltet

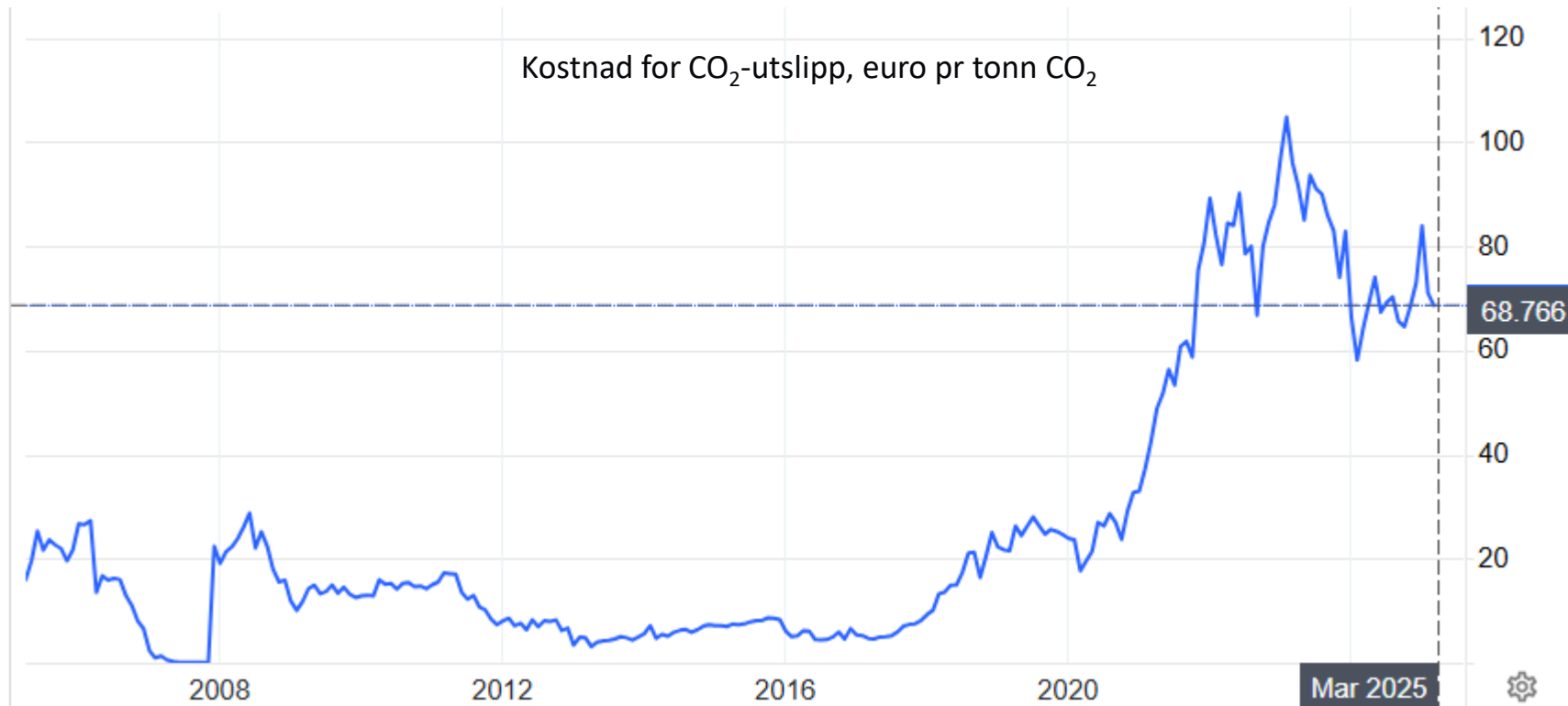
Sleipner CO₂-lagring



Illustrasjon: Equinor



Karbonfangst og -lagring – Er det dyrt?



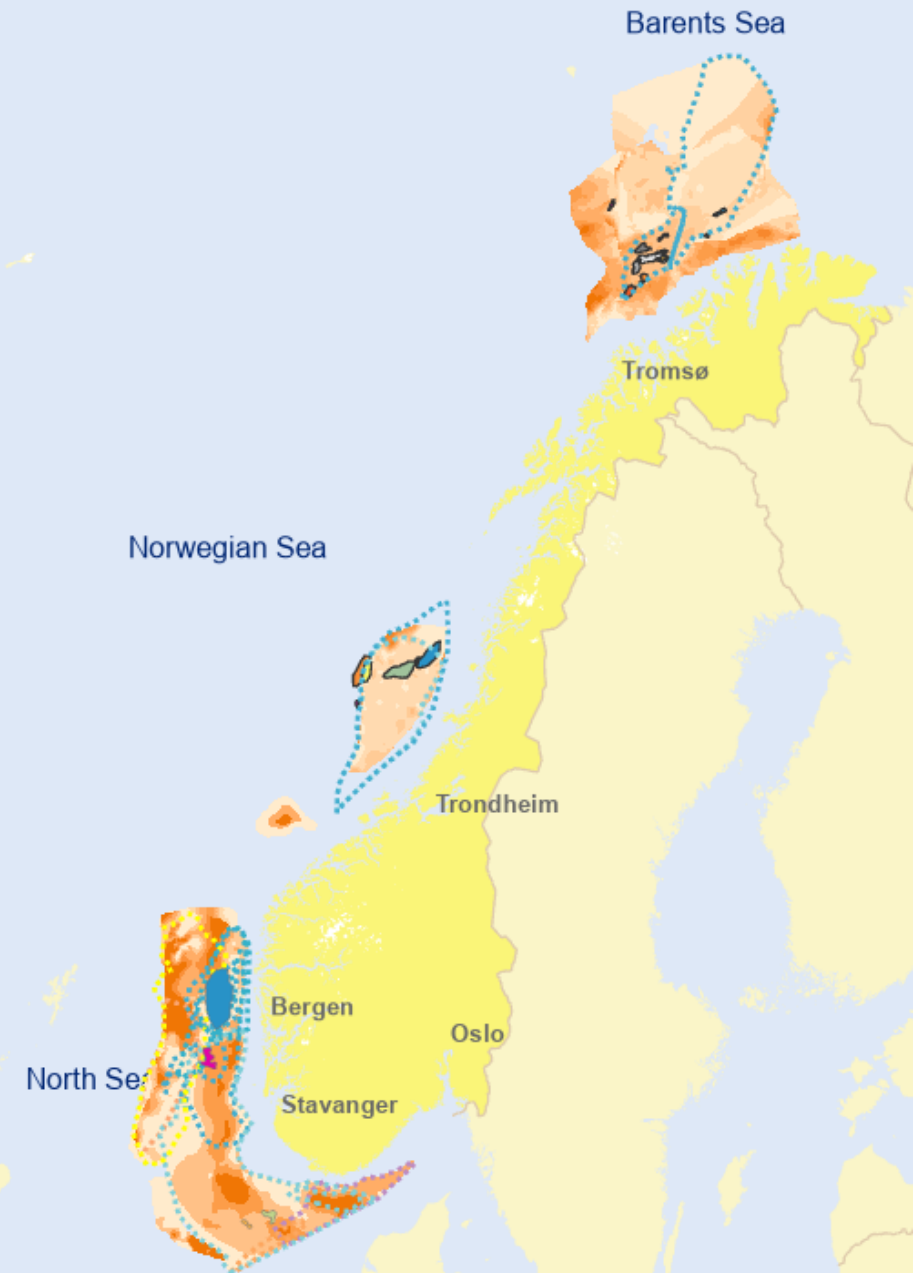
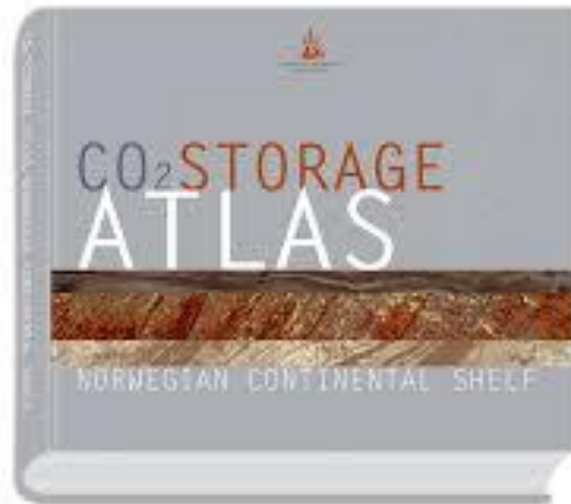
Når kostnaden for CO₂-utslipp ligger i området rundt 100 euro pr tonn eller mer, vil industrien vurdere karbonfangst og -lagring som lønnsomt

Figuren er hentet fra Trading Economics og viser kostnaden for CO₂-utslipp på EUs marked for kvotehandel (EU Emission Trading Scheme, ETS), <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>



CO₂ lagringsatlas

- Sokkeldirektoratet har studert norsk CO₂ lagringskapasitet
- Resultatene er oppsummert i et eget CO₂-lagringsatlas
- Den norske delen av Nordsjøen har en lagringskapasitet på 70 milliarder tonn CO₂



Kilde: Sokkeldirektoratet,
<https://www.sodir.no/fakta/co2-lagring/co2-atlas/>



Hvorfor karbonfangst og -lagring i Norge

- Alle land må bidra til å redusere klimagassutslipp, også Norge.
- Norge har store reserver av naturgass. Vi kan forvente at kundene i fremtiden vil etterspørre ren energi uten CO₂-utslipp.
- Løsningen kan være å produsere hydrogen fra norsk naturgass. Med karbonfangst og -lagring gir dette ren energi.
- Norge har et enormt teoretisk potensial for lagring av CO₂ på norsk kontinental-sokkel.
- Industrien ser på karbonfangst og -lagring som en god løsning





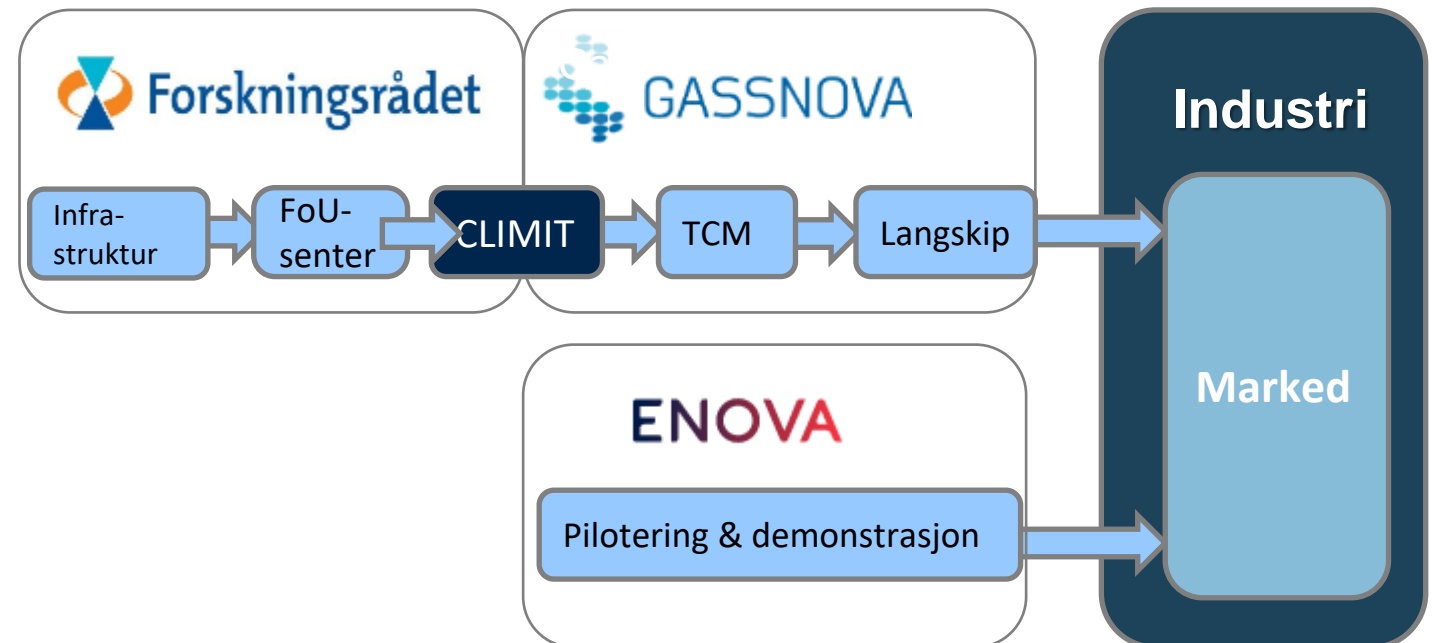
Fra forskning til kommersialisering

Norsk satsing på FoU innen CO₂-håndtering

- CLIMIT – Nasjonal FoU-program, 160 mill kr for 2025
- Internasjonalt FoU-samarbeid
- Forskningscenteret gigaCCS
- Technology Centre Mongstad (TCM)



Aksellerert teknologiutvikling



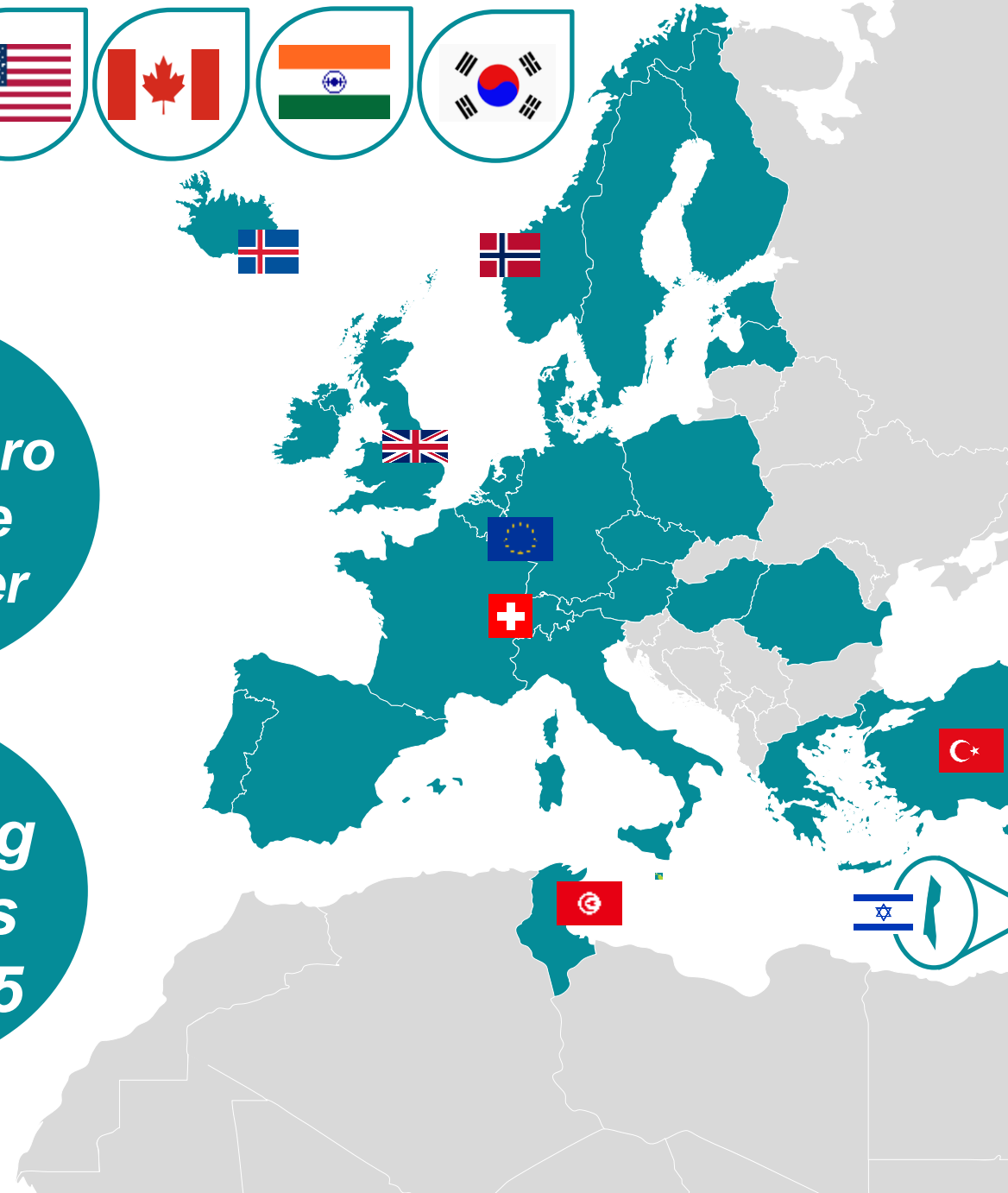
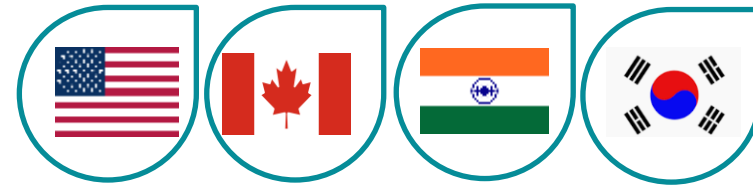


Clean Energy Transition Partnership (CETP)

- Internasjonal plattform for samarbeid innen FoU og Innovasjon
- 33 Land
- > 50 virkemiddelaktører
- Tilleggsfinansiering fra Europakommisjonen
- Årlige utlysninger i perioden 2022-2027

**2024:
90 mill. euro
til 62 nye
prosjekter**

**Ny
Utlysning
lanseres
mai 2025**





Resultater fra forskningen

- Mindre energikrevende teknologi for CO₂-fangst
- Nye konsepter for CO₂-fangst
- Trygg transport av CO₂ i rørledninger
- Injeksjon av CO₂ i egnet lagringssted
- Mekanismer som holder CO₂ intakt i lagringsstedet
- Teknologi for monitorering av lagret CO₂
- Analyse av forretningsmodeller
- Analyse av allmenhetens holdninger

Industriaktører har sagt at bygging av karbonfangst og lagring i industriell skala ville ikke vært mulig uten forskningen



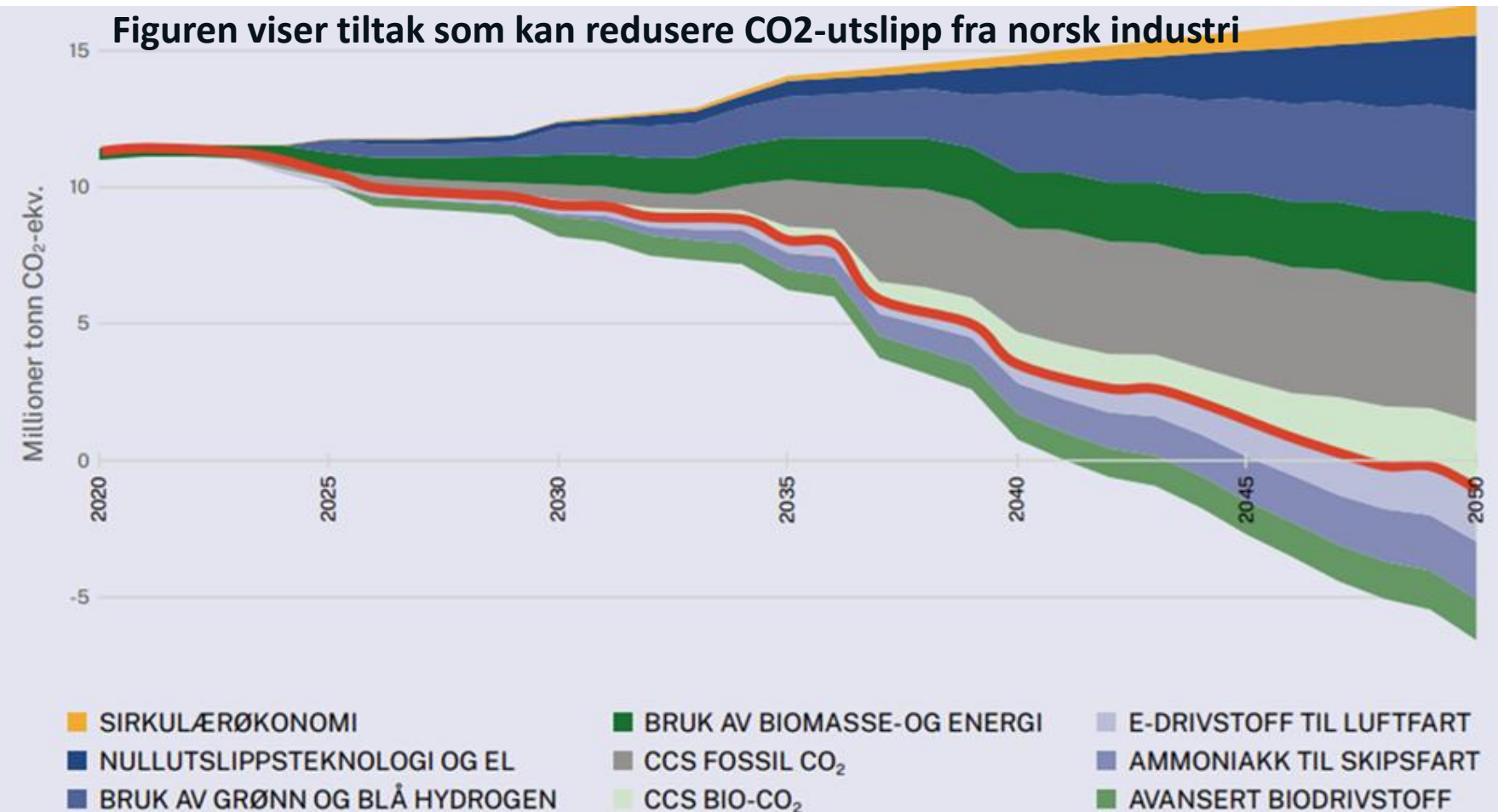
Mo industripark





Hva vil industrien i Norge ha?

Figuren viser tiltak som kan redusere CO₂-utslipp fra norsk industri



Prosess21 skal bidra til å øke forståelsen mellom industrien og myndigheter om hvordan utslipp kan reduseres og takten i omstillingen økes.

- Potensialet for utslippskutt i industrien er stort, men farten er lav!



Langskip – et steg nærmere kommersialisering

Fase 1:

- CO₂-fangst fra Norcems sementfabrikk i Breivik og Celsio sitt avfallshåndterings-anlegg på Klemetsrud.
- Transport med skip og rør.
- CO₂-Lagring i Nordsjøen.

Fase 2:

- Nye volumer av CO₂ fra Norge og andre land.



Milliardprosjektet er ferdig: – Godt for verden

Sementfabrikker har tradisjonelt vært miljøverstinger, og står for enorme CO2-utslipp. Verdens første karbonfangstanlegg kan forhåpentligvis bidra til å snu trenden.



STORT PROSJEKT: Dette anlegget i Brevik skal fange og levere karbondioksid til Vestlandet.

FOTO: FREDRIK PEDERSEN / NRK

[Erik Andreassen](#)

Journalist

[Nils Fridtjof Skumsvoll](#)

Journalist

[Fredrik Pedersen](#)

Fotograf

Vi rapporterer fra Brevik

Publisert 2. des. 2024 kl. 15:39

Oppdatert 2. des. 2024 kl. 15:55

https://www.nrk.no/vestfoldogtelemark/milepael-for-heidelberg-i-brevik_-for-forste-gang-i-verden-proves-co2-fangst-ved-en-sementfabrikk-1.17146268

Første Northern Lights-skip er levert



<https://www.vestnytt.no/nyheter/i/Ppaxab/foerste-northern-lights-skip-er-levert>

Northern Lights-anlegget klart for mottak av CO2

📅 26. SEPTEMBER 2024 13:05 (CEST) | LAST MODIFIED: 26. SEPTEMBER 2024 13:33



Northern Lights-mottaksanlegget i Øygarden
Foto: Northern Lights

<https://www.equinor.com/no/nyheter/20240926-northern-lights-klart-for-mottak-av-co2>



Andre land satser også på karbonfangst og -lagring



- **USA:** Inflation Reduction Act (IRA): Skattefradrag på opp til \$85 pr tonn CO₂ for industrielle anlegg.



- **UK:** £20 mrd for utrulling av fire CCUS-klynger innen 2030 som skal lagre 20-30 millioner tonn CO₂ årlig og skape 50 000 arbeidsplasser



- **EU:** Net Zero Industrial Act (NZIA). Reguleringer designet for å tiltrekke investeringer. Inkluderer økonomisk støtte til strategiske prosjekter som er essensielle for å styrke EUs industri. Mål om marked for CO₂-lagring med en kapasitet på 50 millioner tonn CO₂ innen 2030.



- **Danmark:** Strategisk satsing, inkl. 2,6 mrd DKK, på at Danmark kan bli et europeisk knutepunkt for karbonfangst og lagring.



Equinor har lansert en visjon for CO₂ Highway Europe



Kilde: Equinor, <https://www.equinor.com/energy/co2highwayeurope>

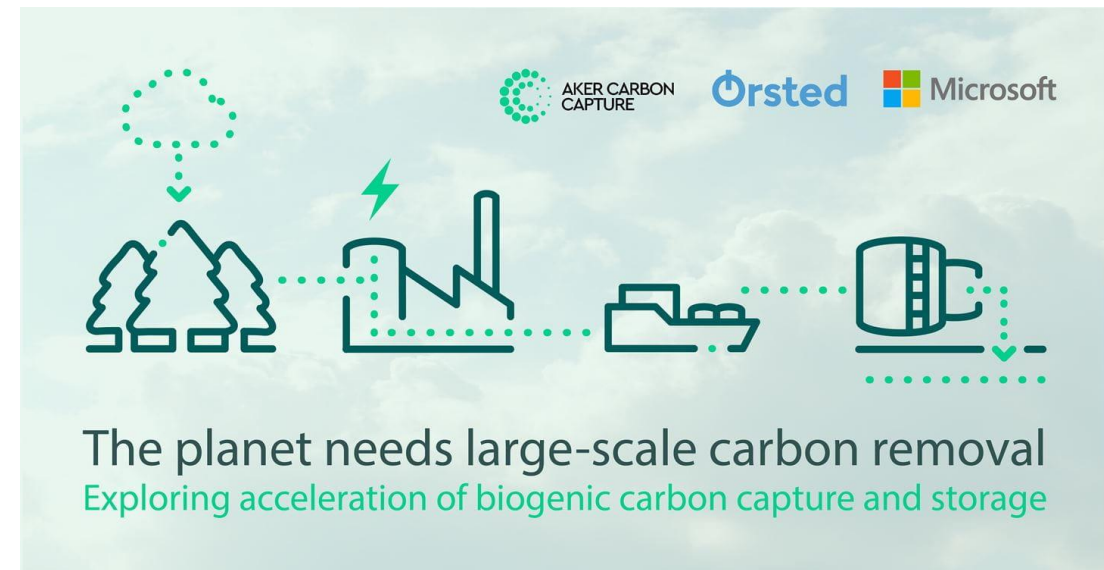


Ørsted Kalundborg CO₂ Hub



Kilde: Ørsted,
<https://orsted.com/en/media/news/2024/05/orsted-enters-into-new-major-agreement-on-carbon--13859979>

- Kalundborg er et dansk kraftverk
- Fyres med biomasse
- Ved å implementere karbonfangst og lagring vil CO₂ fjernes fra atmosfæren.
- Kvoter fra negative CO₂-utslipp er solgt til Microsoft



Kilde: Ørsted, <https://orsted.com/en/media/news/2021/03/569767710474825>



CO₂-lagringslisenser



Illustrasjon: [Bellona](#) / [Sokkeldirektoratet](#)

Industri i Norge



Illustrasjon: Proses21, [Veikart for prosessindustrien](#)



Utfordringen

- Mange norske industriaktører mangler lagerløsning
- Norge mangler en strategi for karbonfangst og -lagring etter Langskip fase 1

Løsningen

- Økt satsing på FoU
- Langskip fase 2
- Langsiktige og transparente insentiv som gir risikoavlastning og lik muligheter for alle industriaktører
 - Differansekontrakter er en mulighet:
Finansieringsmekanisme hvor staten betaler produsenter forskjellen mellom markedsprisen og en forhåndsbestemt pris for å sikre stabile inntekter og fremme investeringer i lavutslipps-teknologi
- Gassnova jobber med veikart. Kommer i april 2025