



Folkepanel om karbonfangst

Innleggene fra samling 1





Hva er et folkepanel?

v/ Arild Ohren, demokratiekspert

Folkepanel

- Uavhengige og fasiliterte gruppediskusjoner blant en gruppe med tilfeldig utvalgte borgere som også får informasjon fra eksperter og interessegrupper (Smith and Setälä 2018)

- To kjernelementer:
 - tilfeldig utvelgelse av deltakere gjennom loddtrekning
 - at disse deltakerne gjennomgår en deliberativ prosess



Folkepanel

- **Hvorfor loddtrekning?**

- 1. Likhet – en rettferdig metode
 - Alle borgere har like stor sjanse til å bli valgt
 - Belønner ikke de som roper høyest eller er de som er flinkest til å snakke
 - Signalerer at alle borgere anses som likeverdige og kompetente
- 2. Upartiskhet – motvirker interessekamp
 - Åpne møter domineres ofte av sterke interesser
 - Loddtrekning reduserer faren for «kopping» av prosessen
 - Interesseorganisasjoner kan delta, men ikke dominere
- 3. Mangfold – deskriptiv representasjon
 - Gir deltakere med ulike bakgrunn, livserfaring og perspektiv
 - Skaper paneler som ligner befolkningen



Folkepanel

- **Deliberasjon?**

- når folk delibererer, så undersøker de et problem nøye og kommer frem til en velbegrunnet løsning etter en periode med inkluderende og respektfull vurdering av ulike synspunkter (Gastil 2008, 8).
- «man må derfor utforske alle sider av saken, som fakta, argumentasjon og erfaringer, og sette disse opp mot hverandre i en åpen, grundig og kritisk diskusjon om problemstillingen.
- Målet er å komme frem til det som kan sies å være den beste løsningen på problemet. (Ohren and Aars 2022)



Folkepanel

Folkepanel i Norge				
Tittel	Sted	Type	År	Antall deltakere
Lekfolkskonferanse om genmodifisert mat	nasjonal	Lekfolkskonferanse	1996	16
Innbyggerhøring Nordland	Nordland	Deliberativ meningsmåling	1998	83
Innbyggerhøring Kongsberg	Kongsberg	Deliberativ meningsmåling	1998	usikker
Lekfolkskonferanse om genmodifisert mat	nasjonal	Lekfolkskonferanse	2000	15
Lekfolkskonferanse om stamceller og terapeutisk kloning	nasjonal	Lekfolkskonferanse	2001	15
Borgerpanelet for Tempe	Trondheim	Lekfolkskonferanse	2004	14
Byborgerpanelet	Bergen	Deliberativ meningsmåling	2018	76
Borgerkraft	Trondheim	Folkepanel	2020	16
Deliberativ meningsmåling i Bergen	Bergen	Deliberativ meningsmåling	2021	90
Borgerpanel på Grefsen-Kjelsås om overvann	Oslo	Folkepanel	2021	20
Borgerpanel på Romsås	Oslo	Folkepanel	2021	14
Trondheimspanelet	Trondheim	Folkepanel	2021-2022	50
Ungt Borgerpanel	Stavanger	Folkepanel	2021-2022	21
Borgerpanel om revisjon av småhusplanen	Oslo	Folkepanel	2021-2022	21
Medarbeiderpanelet i Sadexxo	bedrift	Folkepanel	2022	15
Røros borgerpanel	Røros	Folkepanel	2023-2025	16-30
Folkestemmen i Larvik	Larvik	Folkepanel	2023	30
Folkepanel om dyrevelferd	Trondheim	Folkepanel	2023	16
Folkepanel for eldre i Stavanger	Stavanger	Folkepanel	2025	30
Nasjonalt folkepanel om bærekraftig forbruk	nasjonalt	Folkepanel/Folkesamling	2024-2025	66
Framtidspanelet	nasjonalt	Folkepanel/Folkesamling	2025	66
Folkepanel på CCS	Trondheim	Folkepanel	2025	20-30





TRONDHEIM KOMMUNE

Tråanten tjielte

Klimanøytrale Trondheim 2030 & presentasjon av oppdraget

v/byråd Line Fjørstad, Trondheim kommune



Velkommen til folkepanel 2025



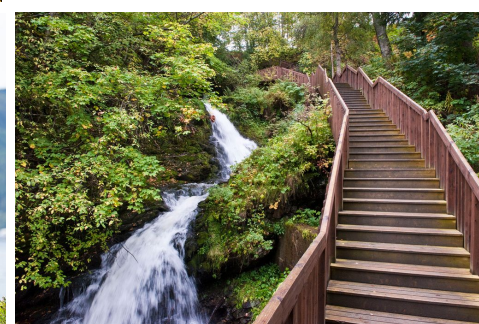



TRONDHEIM
KOMMUNE
Tråanten tjetle

Miljø, næring og samferdsel



Folkepanel om karbonfangst Line Fjørstad Byråd for miljø, næring og samferdsel Trondheim kommune



Trondheim er en by med ambisiøse klimamål: vi vil bli klimanøytral til 2030

- FN: utslippskuttene må skje i byene, og rike land må bidra mest
- vi er valgt ut til å være en av EUs 112 klimanøytrale byer
- viktig for kloden, for oss og for kommende generasjoner!





TRONDHEIM KOMMUNE

Tråanten tjielte

Byens klimakontrakt godkjent av EU



10:00 – 10:30 EEST

CITIES MISSION

CONFERENCE

Mission



#CitiesMi



European
Commission



EU MISSION LABEL

CLIMATE-NEUTRAL AND SMART CITIES

AWARDED TO TRONDHEIM

In recognition for the successful
completion of its Climate City Contract

Patrick Chlid

Patrick Chlid
Mission Manager

© European Union, 2024

Hva Trondheims største hindring?

EU-programmet “Pilot Cities”

- støtte til å jobbe med våre **største utslipp og hindringer**
- forbrenningsanlegget for restavfall vårt største **punktutslipp** - ca 25 %
- **samarbeid** mellom Trondheim kommune, Statkraft Varme, Sintef Digital og Sintef Energi - støttet av EU
- vårt viktigste spørsmål: **hva mener byens innbyggere?**



Trondheim's Pilot City Activity:
Cities as a Test Bed for Climate Neutrality: Implementing Carbon Capture and Storage (CCS)
in Waste-to-Energy for a Net-Zero City



Derfor inviterer vi til folkepanel



Hvorfor folkepanel?



Styrke
deltakelsen



Øke tilliten



Minske
polarisering



Forankre og
forbedre
politikken

Spørsmålet vi ønsker å få anbefalinger på:

Hvordan kan vi få til karbonfangst på forbrenningsanlegget for restavfall på Tiller på en måte som er bærekraftig, og som oppleves rettferdig for innbyggerne i Trondheim?

- Hvilke kriterier mener dere er viktigst å vurdere for at balansen skal være bærekraftig over tid (økonomisk, økologisk og sosialt)?
- Hvordan kan vi sikre at kostnadene for implementering av karbonfangst ved forbrenningsanlegget for restavfall fordeles rettferdig mellom innbyggerne, næringslivet og offentlige myndigheter?
- Hvordan kan vi best involvere dere videre i beslutninger om finansiering av karbonfangst-prosjektet slik at prosessen oppleves som åpen, inkluderende og samtidig effektiv?



Mandatet

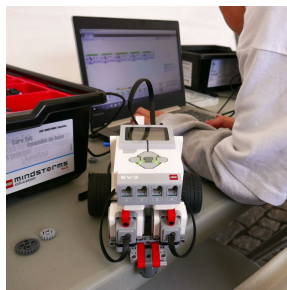
Til folkepanelet

- anbefale og gi råd, ikke lage løsninger eller ta politiske beslutninger
- gi anbefalinger som svarer på oppdraget

Til Trondheim kommune

- lytte til og ta i mot anbefalingene -
byrådskonferanse 24. juni
- bringe inn og vurdere anbefalingene i utforming av ny politikk





Miljø, næring og samferdsel



Takk for at dere vil delta
Takk for meg
Lykke til med arbeidet!



Folkepanel om karbonfangst og klima
Line Fjørstad
Byråd for miljø, næring og samferdsel
Trondheim kommune





TRONDHEIM KOMMUNE

Tråanten tjielte

TEMA 1:

Klimagassutslipp og CCS (karbonfangst- og lagring)



TRONDHEIM KOMMUNE

Tråanten tjielte

Innlegg 1.1:

Hvorfor er klimagassutslipp og CCS et viktig tema?

v/ Nils Røkke, direktør bærekraft, SINTEF Energi AS



SINTEF

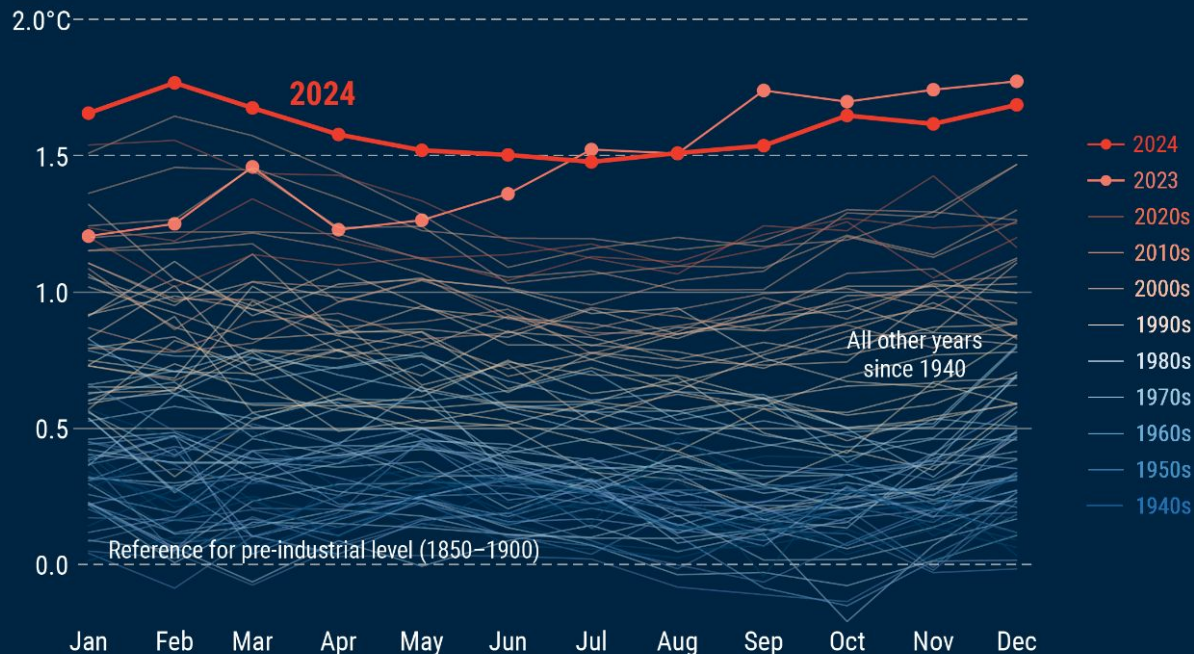
— 75 år —

1.5 degree already here?



Global surface air temperature increase above pre-industrial

Data: ERA5 • Reference period: pre-industrial (1850–1900) • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION

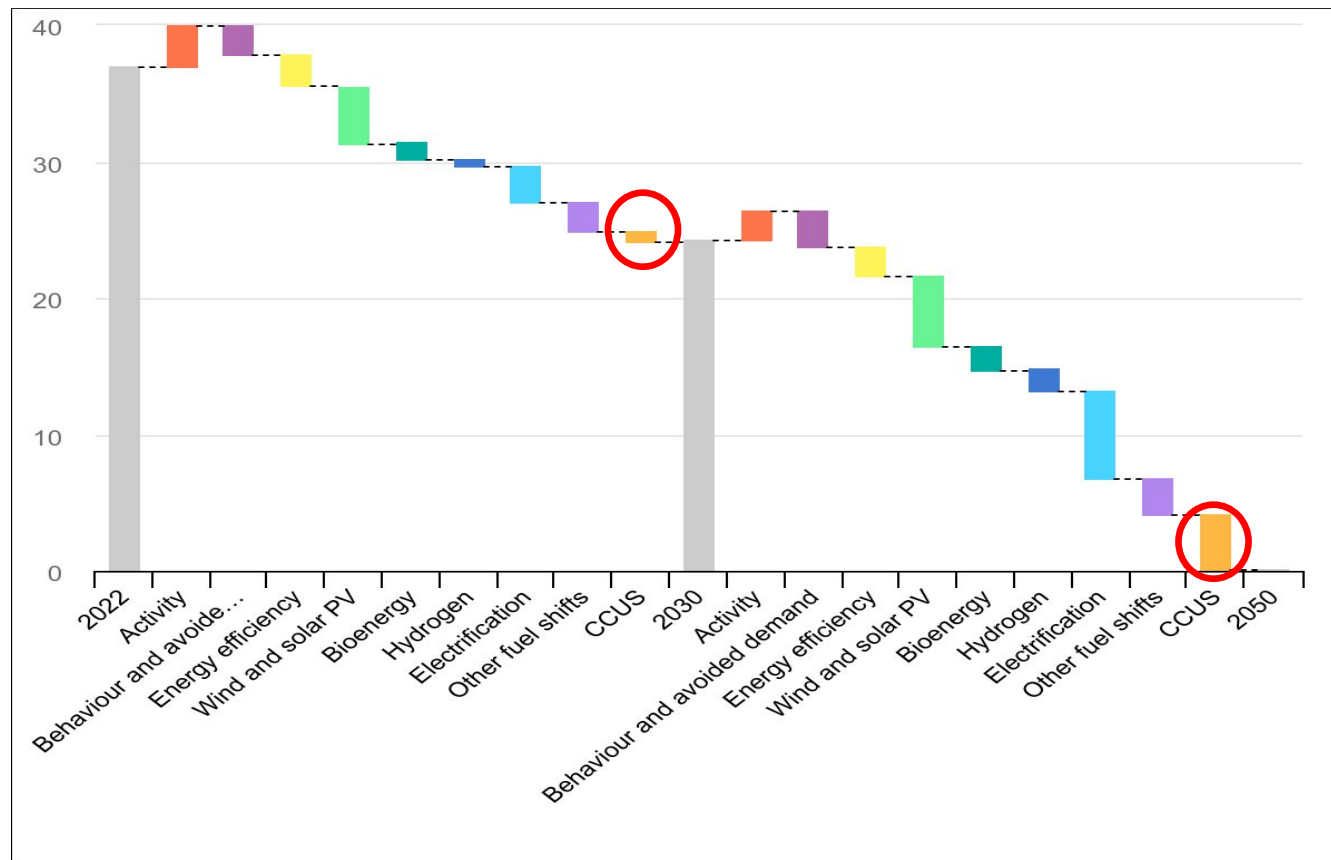




SINTEF

— 75 år —

CCUS- avgjørende for netto nullutslipp fra energi





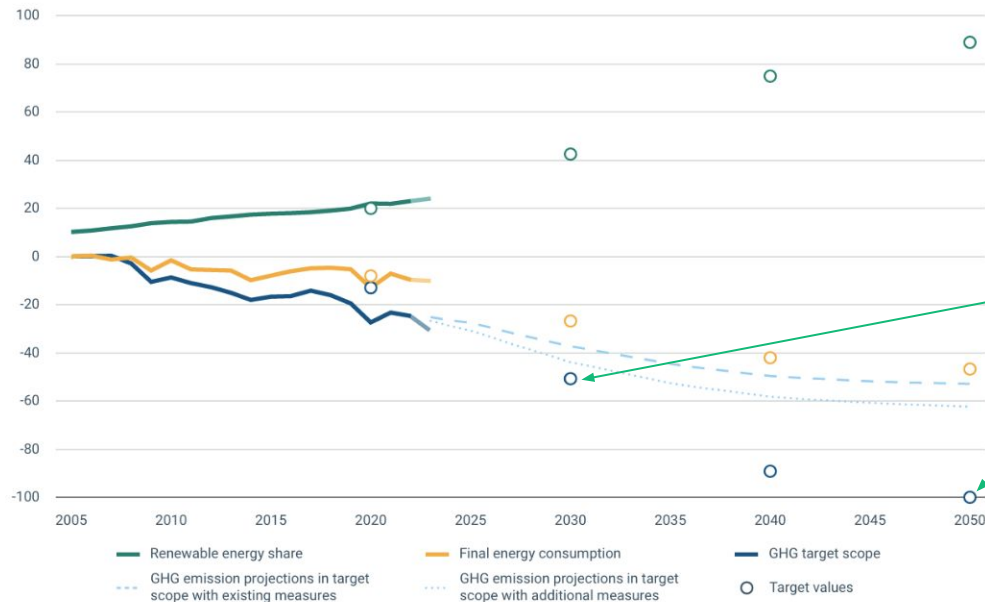
SINTEF

75 år

EU – store ambisjoner- CCS inngår nå!

Figure ES.1 EU 2020 achievement and progress towards 2030 and 2050 climate and energy targets

Percentage change compared to 2005



2030 Target: -55%

2050 Target: -100%

European Environment Agency

Trends for Europe 2024

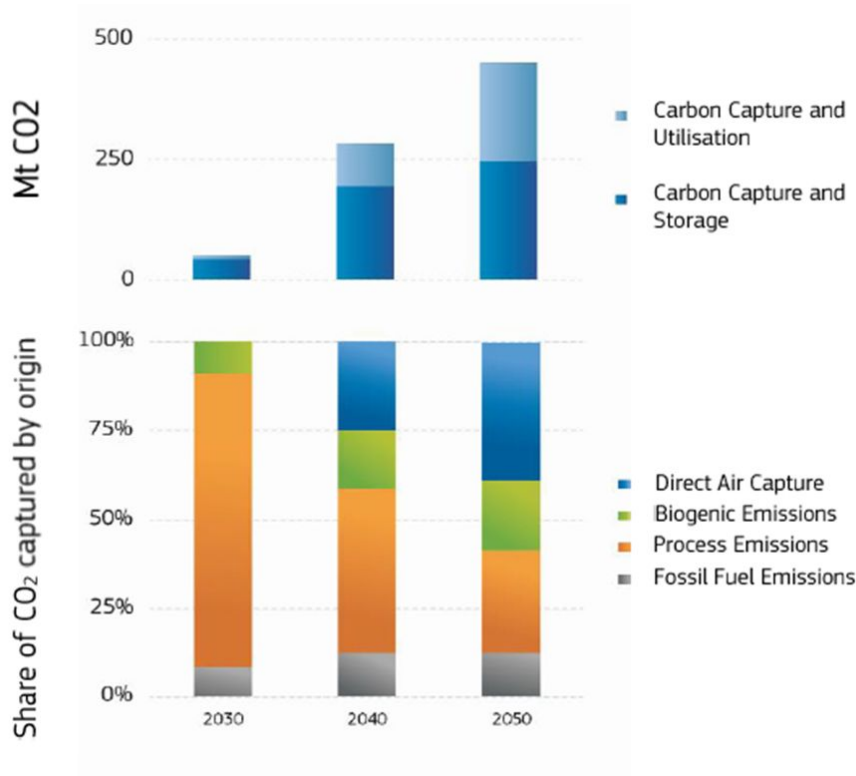


SINTEF

75 år

EU Industrial carbon management strategy

- ICM essential complement to mitigation that is necessary in the first place
- ICM key to reduce and manage carbon emissions in industrial processes
- Then, need for a shift towards biobased and air-captured CO₂ streams
- CO₂ capture needs:
 - 2030: ~50 Mtpa
 - 2040: ~280 Mtpa (~250 Mtpa for storage)
 - 2050: up to 450 Mtpa
- **EU today: 19 Mtpa capture projects supported by the Innovation Fund – no CO₂ storage site operational**



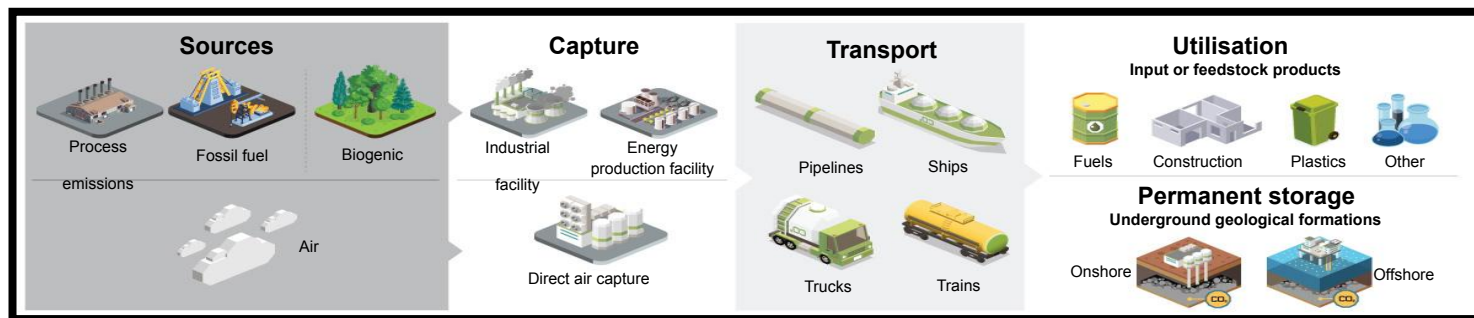
Industrial Carbon Management (ICM)

- **Commission Communication (6.2.2024)***, with actions for the Union and Member States to implement

- Focuses on three main “ICM” technological pathways:

- **Capturing CO₂ emissions for storage (CCS)**
- **Removing CO₂ from the atmosphere (BioCCS and DACCS)**
- **Capturing CO₂ for utilisation (CCU)**

CO₂ transport infrastructure = key enabler
necessary to establish a CO₂ market in Europe.



* COM/2024/62 final



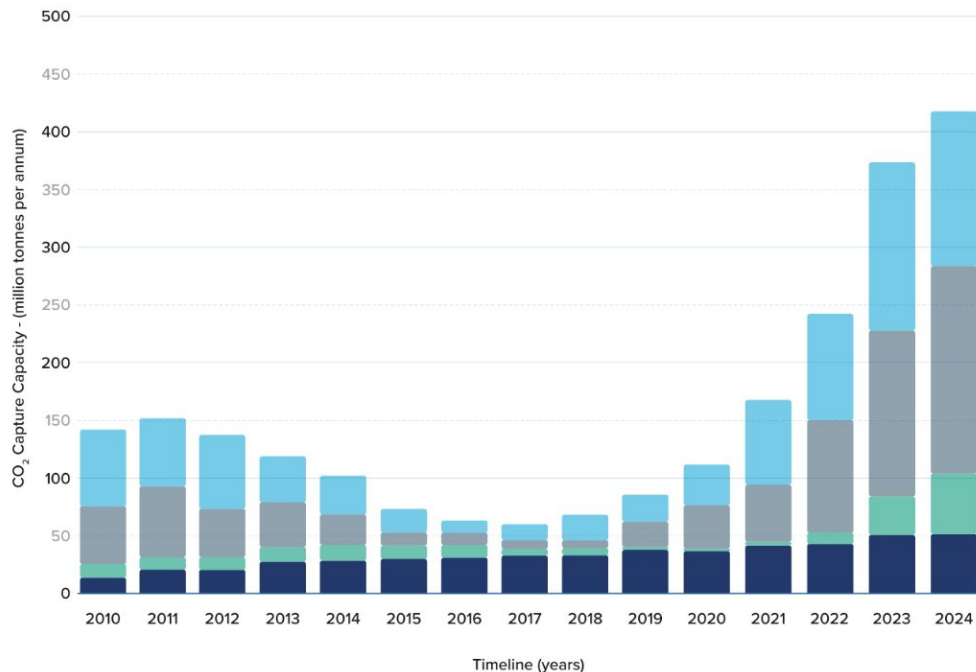
SINTEF

— 75 år —

Stor bevegelse igjen på CCS-Globalt

Figure 3.1-2

CO₂ capture capacity of commercial CCS facility pipeline since 2010



57%

year-on-year increase
in CO₂ capture capacity
under construction

Kilde: GCCSI Status report 2024

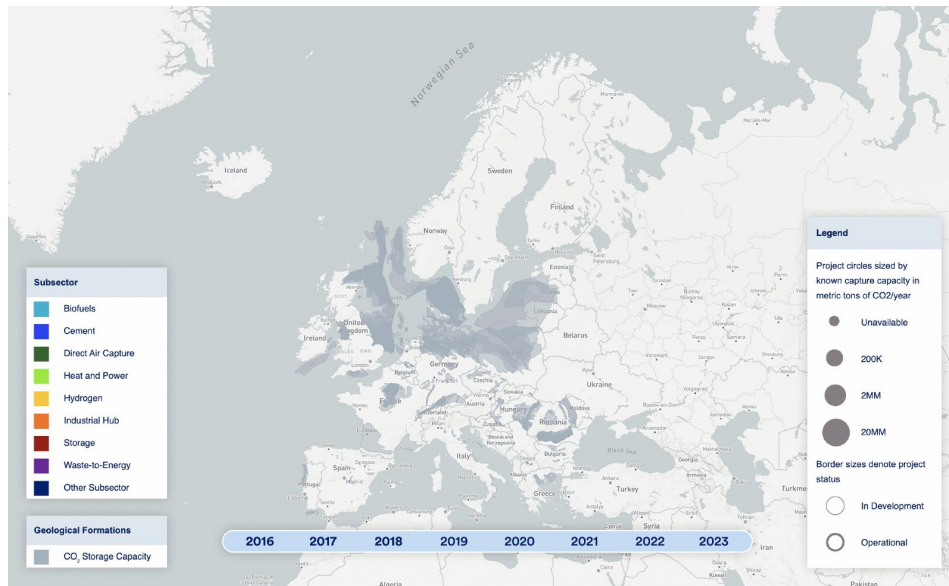
Reasons for optimism

Strong project momentum across Europe

191 commercial CCS projects operating at various stages of development in Europe as of July 2024 (GCCSI, 2024)

Northern Lights: first phase operational since September 2024

Growing number of EU Member States adopting **strategies and roadmaps for CCS deployment**



Europe Carbon Capture Activity and Project Map, CATF.

WtE CCUS projects across Europe*

Belgium	Indaver Power-to-Methanol project (Antwerp@c, Port of Antwerp)
Denmark	CCS projects (ARC, Copenhagen), (Vestforbrænding, Glostrup), (ARGO, Roskilde) as part of the C4 - Carbon Capture Cluster Copenhagen
Finland	CCU Carbon2x pilot (Fortum, Riihimäki); EnergySampo CCU project (Westenergy, Mustasaari) + other CCU Power-to-Gas projects
France	CCU pilot project for CO ₂ use in algae production in the Paris area (SUEZ, Créteil), (Syctom, Saint-Ouen)
Germany	CCU projects for the production of synthetic methanol (EEW, Helmstedt); (ZAST, Zella-Mehlis)
Italy	Ravenna Hub CCS project (Herambiente, Ravenna); Hot Potassium Carbonate Test Installation (A2A, Corteolona)
Netherlands	Various CCUS projects (Twence, Hengelo), (AVR, Duiven), (AVR, Rozenburg), (AEB, Amsterdam), (HVC, Alkmaar); HyNetherlands CCU project for methanol production (EEW, Delfzijl); OSIRIS project for CO ₂ supply to two greenhouse clusters (PreZero, Roosendaal), etc.
Norway	CCS Longship Project (Hafslund Oslo Celsio, Klemetsrud); CCS Borg CO ₂ cluster (Frevar, Fredrikstad), (Kviteseid Bio-El, Fredrikstad), (Sarpsborg Avfallsenergi, Sarpsborg); other projects (Statkraft Varme, Trondheim), (Returkraft, Kristiansand), (BIR Ressurs, Bergen), etc.
Portugal	Power-to-Liquid project for the production of synthetic aviation fuels (LIPOR, Porto)
Sweden	HySkies CCU project for synthetic aviation fuels production (Vattenfall, Uppsala); CCS studies (Renova, Gothenburg), (SYSAV, Malmö);
Switzerland	CCS investigation study (KVA Linth, Niederurnen); All 29 Swiss WtE plants committed to CCS on the long-term
UK	CCS East Coast Cluster (SUEZ, Haverton Hill/Teesside); CCS Hynet North West project (Viridor, Runcorn), etc.

...and many more on-going feasibility studies, pilots projects, etc.



SINTEF

— 75 år —

Oslo CCS FID – oppstart 2029



Carbon capture in Oslo becomes a reality!

27.1.2025 08:02:23 CET | [Hafslund](#) | Press release

Share



Hafslund Celsio has decided to resume the carbon capture project at Klemetsrud in Oslo. Together with Aker Solutions and SLB Capturi, they will build one of the world's first full-scale carbon capture facilities at a waste-to-energy plant. The facility is expected to be operational by the third quarter of 2029.

Aker Solutions and SLB Capturi awarded contract for Hafslund Celsio's Carbon Capture and Storage Solution

January 27, 2025



SINTEF

— 75 år —

Oppsummering

- CCS og CCU helt nødvendige for å nå omforente klimamålsettinger, allment akseptert
- CDR vha bioCCS og air capture er løsninger vi vil trenge i fremtiden for å holde oss ned mot 1.5 grader oppvarming, investeringer i infrastruktur er smart
- Transport og lagring- kritisk aktivitet i forhold til realisering av anlegg- tidslinja
- Viktig å se neste bølge av CCS anlegg med komplett verdikjede



Innlegg 1.2:

Heimdal varmesentral og verdikjede CCS

v/ Bjørn Hølaas og Morten Fossum, Statkraft Varme AS

Heimdal Varmesentral



Avfallsforbrenning og fjernvarme

Sluttbehandling av utsortert restavfall

210.000 – 225.000 tonn/år sortert restavfall

Nedslagsfeltet dekker området fra

nord i Gudbrandsdalen til Saltfjellet

Avfallsforbrenning

Effektiv håndtering av ressurser som ikke har alternativ
anvendelse

Kritisk samfunnsoppdrag gjennom destruksjon og fangst av
miljøgifter og smittestoffer samt resirkulering av metaller



Fjernvarmesystemet i Trondheim

Distribuerer rundt 650 GWh spillvarme gjennom 25 mil med
fjernvarmenett

Dekker 1/3 av energi til oppvarming i Trondheim

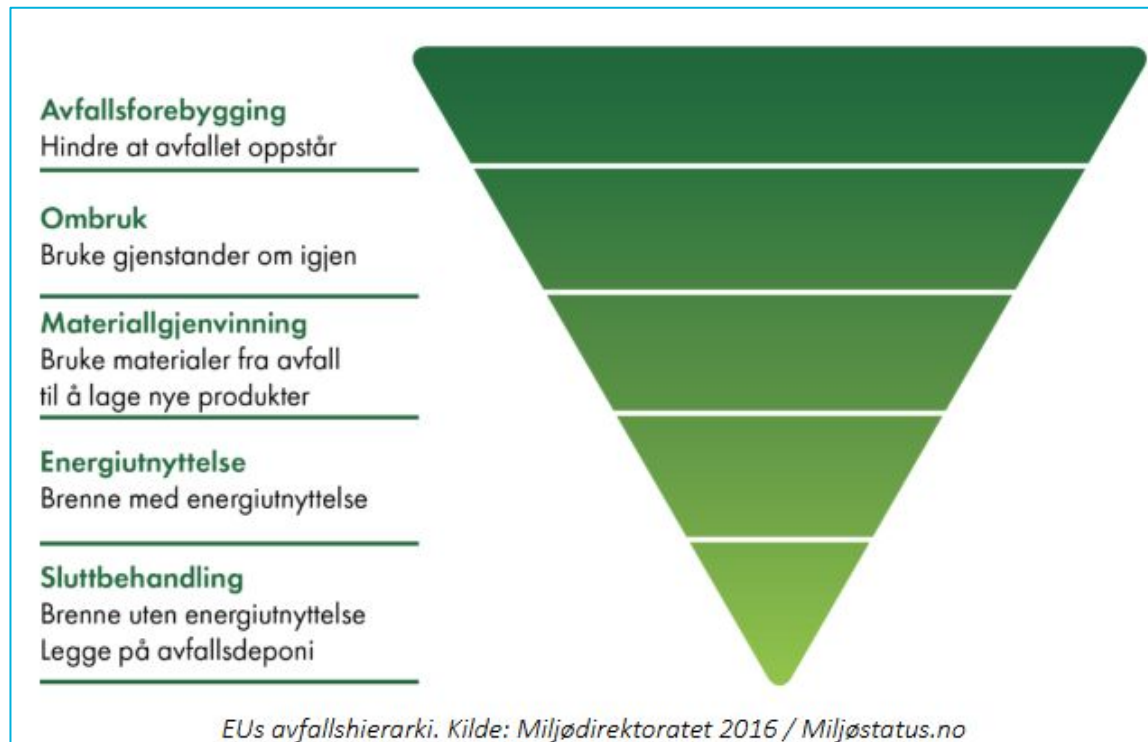
Spillvarmeutnyttelse har historisk sett faset ut lokale olje- og
gasskjeler

2 milliarder i besparelse i strømnettinvesteringer

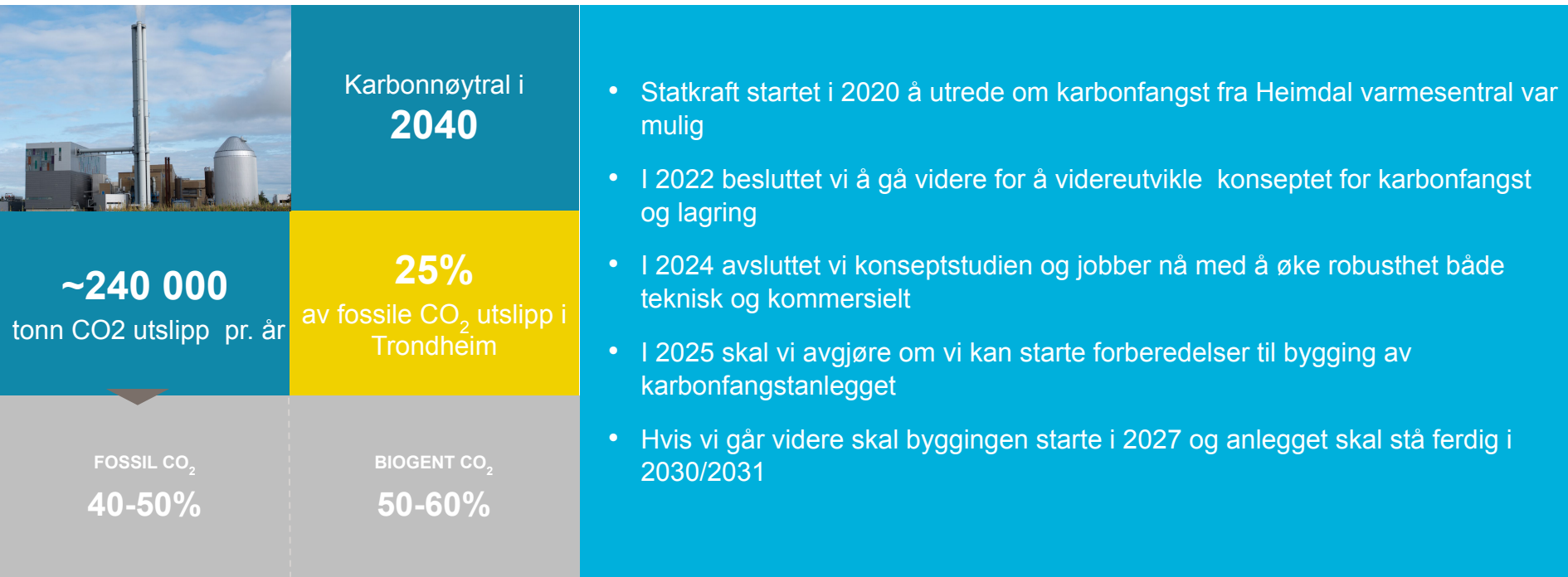
Reduserer spotprisen (i NO3) 13 øre/kWh over en måned



Sirkulærøkonomi



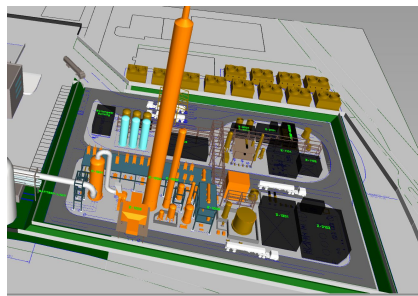
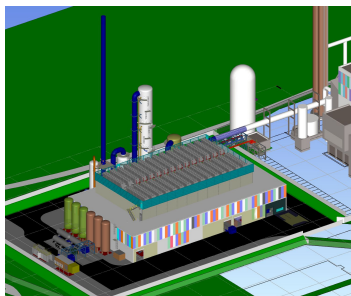
Statkraft har utviklet et realistisk og modent karbonfangstprosjekt

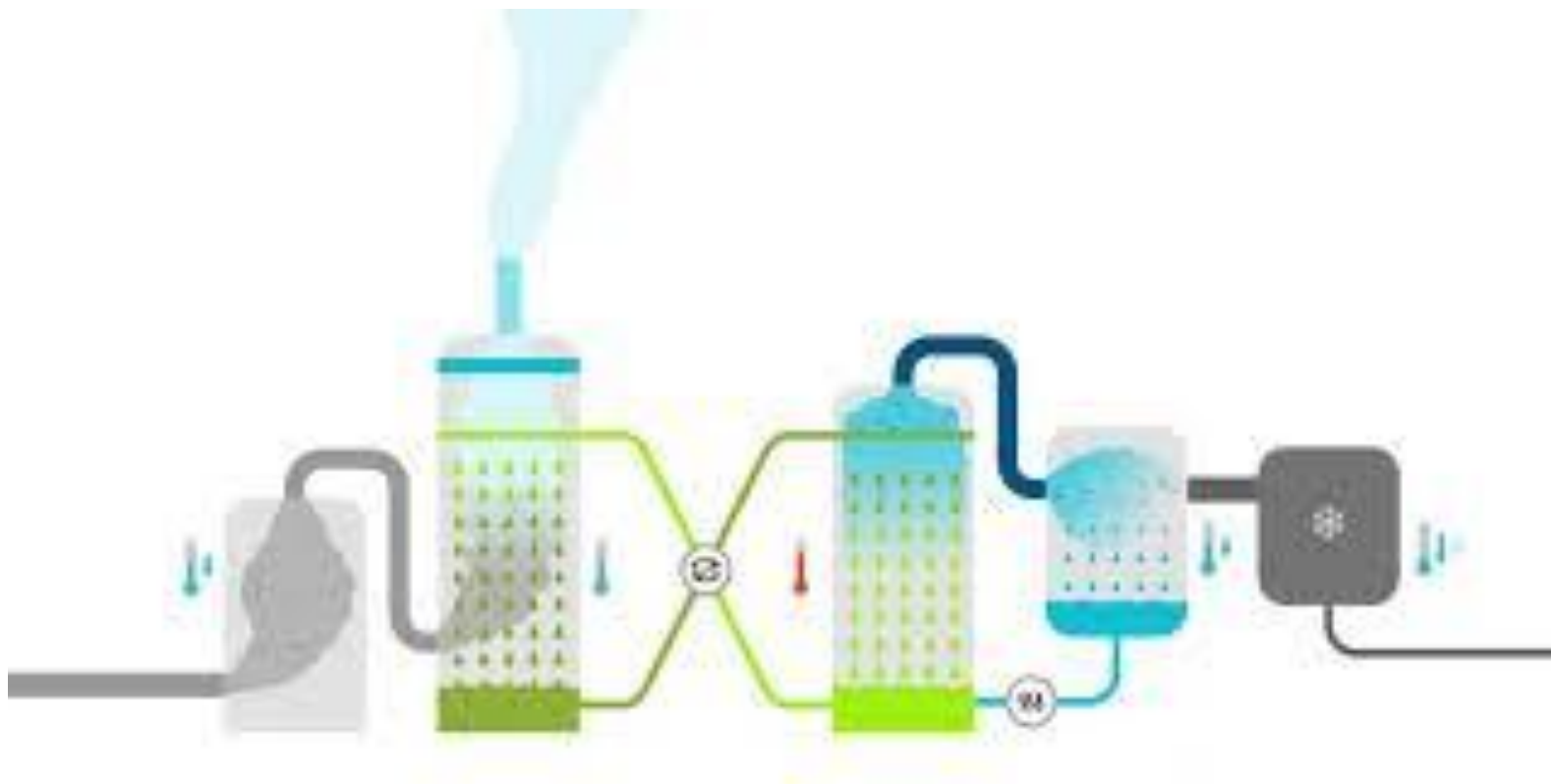


Verifisert teknisk konsept for fangstanlegget



Gjennomført tre konsept studier med internasjonale leverandører





<https://youtu.be/QJpBJxo179g>

Transport og lagring

Transport til mellomager	Mellomlager ved eksportterminal	Skipstransport	Permanent lager
28 lastebiler per dag fra HVS til mellomager	Inkluderer lossestasjon, lagringstanker, pumper, ventiler, rør og lastearmer for overføring til skip	Designer for å møte krav fra Northern Lights Pågående dialog med Northern Lights og skipsredere	Dialog med Northern Lights, men vurderer utviklingen til andre løsninger

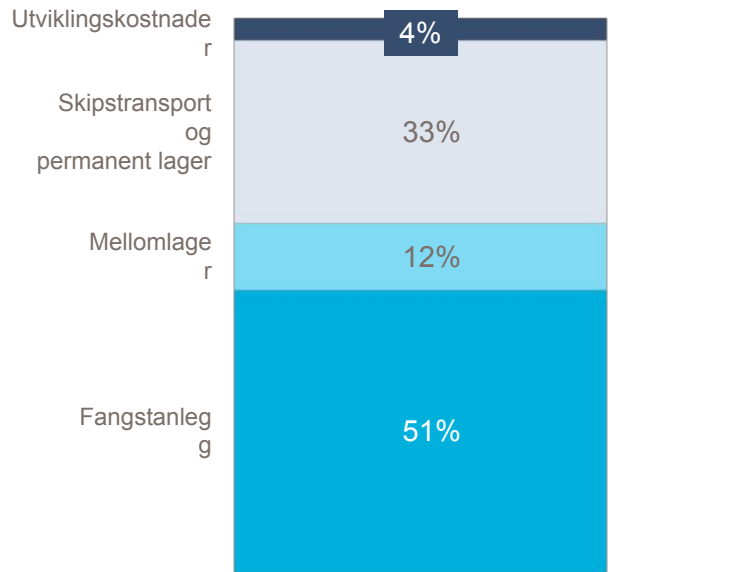


Kostnader for å etablere og drifte karbonfangst og -lagring

LCCC*: ca. 3000 kr/tonn CO₂

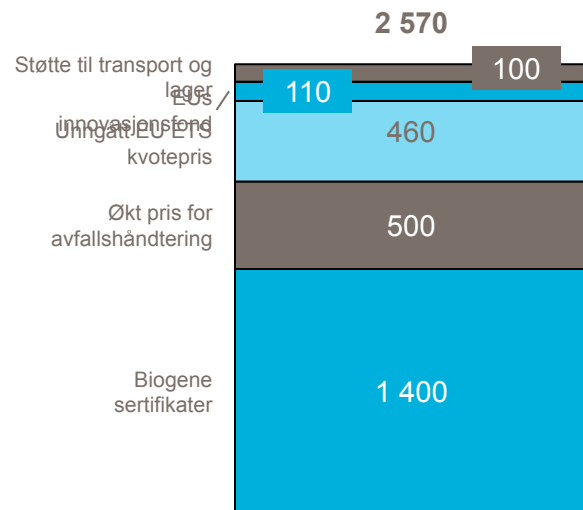
(usikkerhet - 30% / + 50%)

- Investeringskostnad: 4 400 MNOK
- Driftskostnad: 300 MNOK årlig



*Levelized cost of carbon capture

Illustrativt eksempel: inntekter fra karbonfangst og -lagring



Inntekter må tilsvare minst **LCCC = 3 000 kr/tonn CO₂**

- **Biogene sertifikater:** Omtrent halvparten av fanget og lagret volum (biogen). Basert på estimer fra Hafslund Celsio
- **Økt pris for avfallshåndtering:** «Forurensere betaler»
- **Unngått EU ETS kvotepris:** Omtrent 40 % av fanget og lagret volum (fossil)
- **EUs innovasjonsfond:** Estimert støtte basert på vurdering gjort via Enova
- **Støtte til transport og lagring:** Reduserte konkurranseulempes for små og mellomstore volumer

Offentlig støtte må utgjøre minimum 430 kr/tonn for å kunne realisere CCS ved Heimdal Varmesentral



Statkraft

statkraft.no