

Vi KAN fange og lagre 1.3 millioner tonn CO₂

Eksempel på CO₂-fangst hos

BIR og

Forus Energigjenvinning

06.06.2024 Blest avfallskonferanse

Audun Aspelund – Forus Energigjenvinning
E-post: audun.aspelund@lyse.no

www.forusco2.no
www.kanco2.no



Forus
Energigjenvinning



I·V·A·R



Avfallsforbrenning KAN gjøre en forskjell



Vi KAN sammen

fange og lagre **>1,3 millioner tonn CO₂**
fra avfallsforbrenningsanleggene våre
innen 2030

➔ FORUTSATT at **rammebetingelser** og
støtteordninger raskt iverksettes



Les hele posisjonen her: www.kanCO2.no

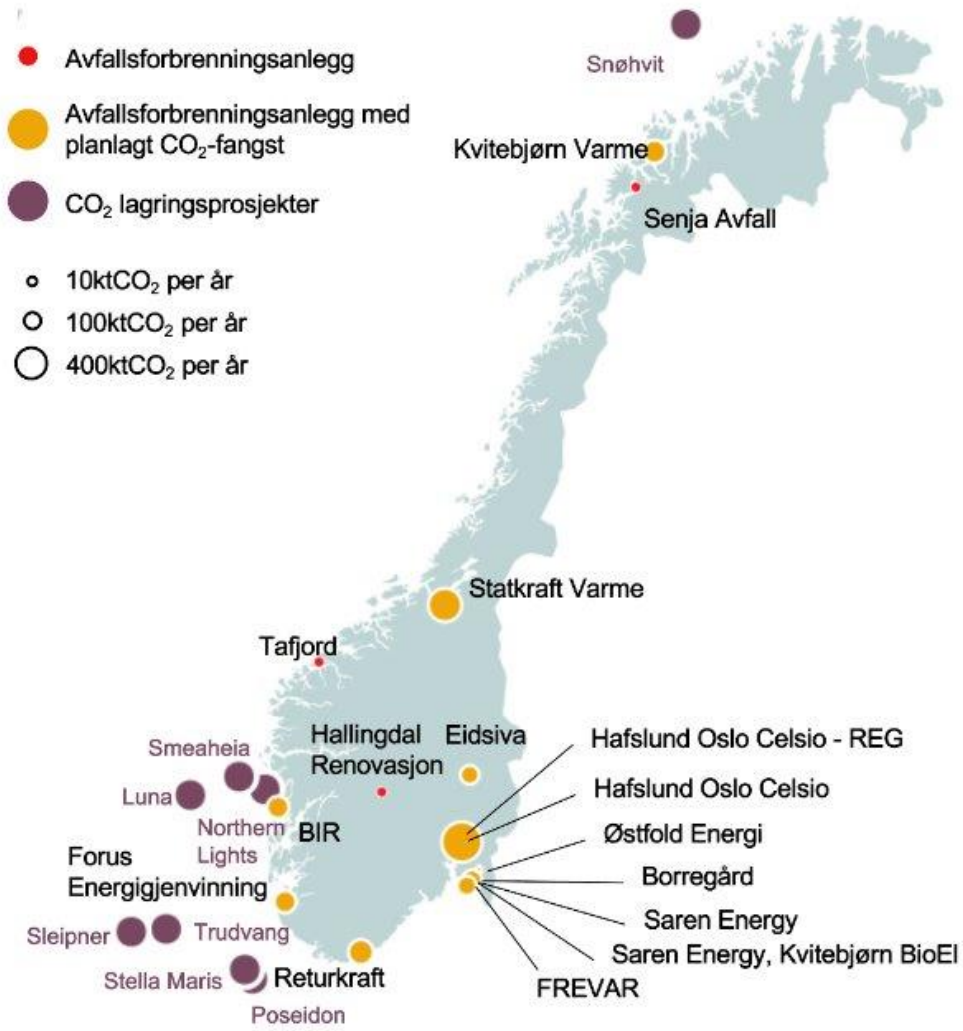


Eidsiva. FREVAR KF Forus Energigjenvinning



Statkraft Returkraft

KAN CO₂ er støttet av:
CLIMIT

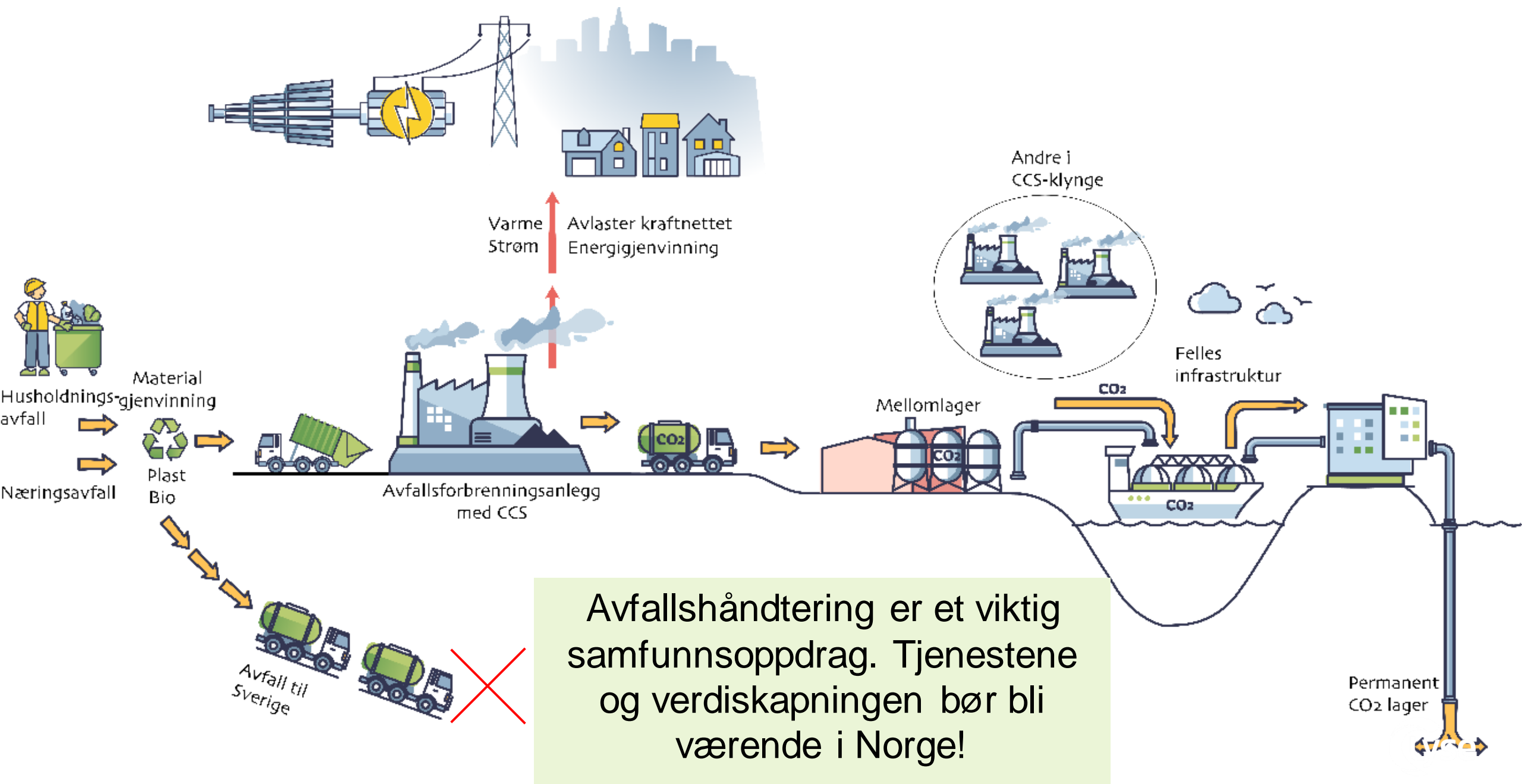


Carbon Limits & THEMA Consulting Group



Selskapene i KAN





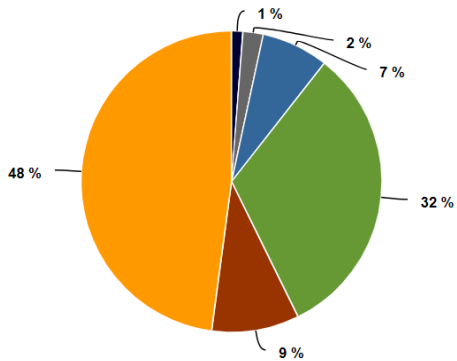
Fjernvarmeproduksjon

Norge

Bergen (og Stavanger)

Fjernvarme - Energikilder 2022

7,1 TWh

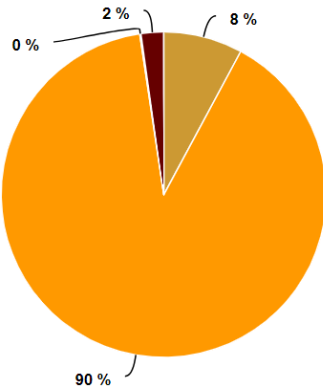


● Fossil olje ● Fossil gass ● Fleksibel elektrisitet ● Bioenergi ● Omgivelsesvarme
● Gjenvunnet varme

Ca 50% fjernvarme i Norge fra avfallsforbrenning (3 TWh)

Fjernvarme - Gjenvunnet varme 2022

3,4 TWh



● Overskuddsvarme fra industri ● Overskuddsvarme fra avfallsforbrenning ● Gjenvunnet gass
● Kraftvarme

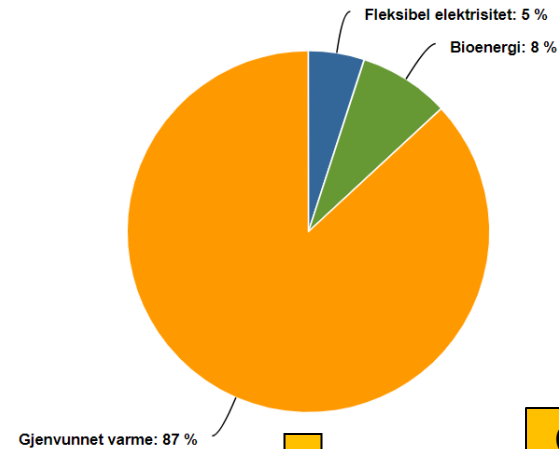
Ca. 50% av denne energien kommer fra næringsavfall og kan gå over grensen dersom avgiftene økes.

Hvis avfallet går til naboland, hva skal erstatte 1.5 TWh varme i et allerede presset nett?

Kilde: [Urbane energikilder \(fjernvarme.no\)](http://urbane.energikilder.fjernvarme.no)

Energikilder Bergen 2022

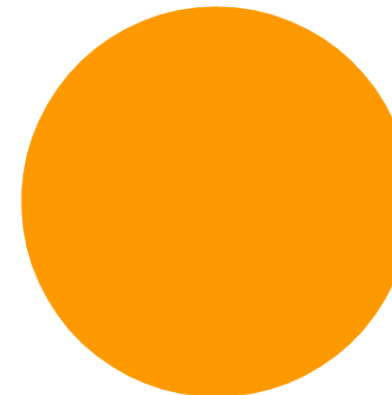
269 GWh



Ca 90% av varmen i fjernvarme fra avfallsforbrenning

Gjenvunnet varme 2021

245 GWh



Overskuddsvarme fra avfallsforbrenning: 100 %



KAN er et Industrisamarbeid som skal bidra til å realisere karbonfangst og -lagring fra avfallsforbrenningsanlegg

Økt informasjonsdeling

Utvikle bedre løsninger rundt CCUS for avfallsbransjen

Økt samarbeid om felles utfordringer



KAN CO₂ er støttet av:

CLIMIT

BIR

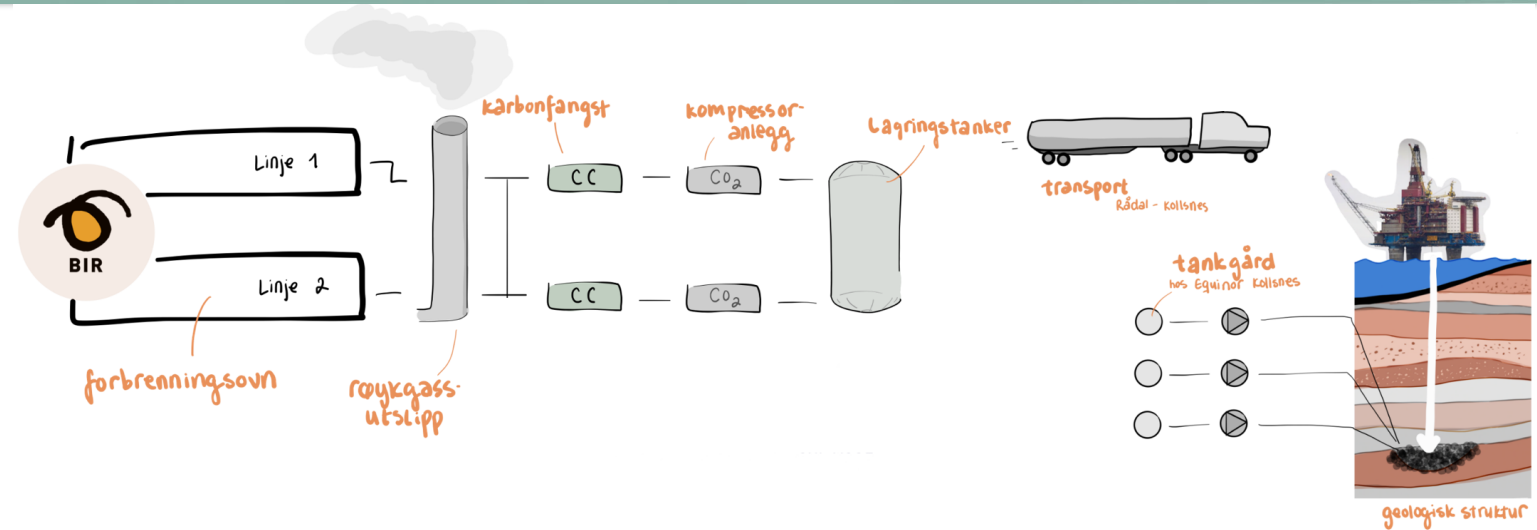
Kapasitet: 100 000 tonn per år første fase, 240 000 tonn totalt per år neste fase
Status: Søkt midler til FEED med mulig start Q2 2024
Oppstart: før 2030

«I et klimaperspektiv må vi ta tak i det største utslippet lokalt og vi mener at det viktigste klimatiltaket er karbonfangst ved BIR sitt forbrenningsanlegg i Rådalen»

Roger Valhammer, tidligere byrådsleder
Bergen Kommune



FORPROSJEKT



Fra fangst til avlevering til Northern Lights

- Lokasjonsalternativer
- 1 modulært anlegg (fangst av 100 000 tonn CO₂ pr år)
- Kompresjon og flytendegjøring av CO₂
- Tankanlegg for midlertidig lagring før transport, inkl fyllestasjon
- Varmeintegrasjon til fjernvarmenettet
- Transport til og fra Northern Lights terminal i Øygarden
- Avlevering til Northern Lights



Forus Energigjenvinning

– Vi utvikler verdens beste verdikjede for avfallshåndtering!

Kapasitet: 100 -150 000 tonn CO₂ per år
Transport: Med bil til Horisont Energi
Status: Konseptstudie 2024 (påbegynt)
Oppstart: 2030

ENOVA, Pilot 2050 - Konseptstudie: 7,6 MNOK
ENOVA, Industri 2030 – Prosjektmodning: 11,5 MNOK

Audun Aspelund, Prosjektdirektør
www.forusco2.no

«Det må bygges en ny forbrenningslinje.»

FE1 er gammelt og må skiftes ut før 2032.
FE2 har kapasitet til 60 000 tonn, noe som gir for liten behandlingskapasitet for avfall og alt for lite varme til fjernvarmenettet.

Det må bygges en ny forbrenningslinje.
Markedet for avfall som naturlig tilhører Forus Energigjenvinning er 150 000 tonn i 2030 fordelt nokså likt mellom næring og direktetildelt avfall.
Spørsmålet er hvor stort vi skal bygge?



Forus CO2-fangst – Fangst og flytendegjøring

“Teknologien er relativt moden”

Aminbasert rensing er eneste fangstmetode med god nok modenhet pr i dag.



CO2 fangst

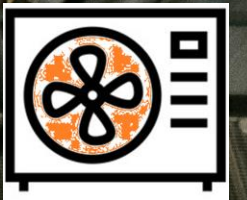


CO2 Flytendegjøring og lokalt lager

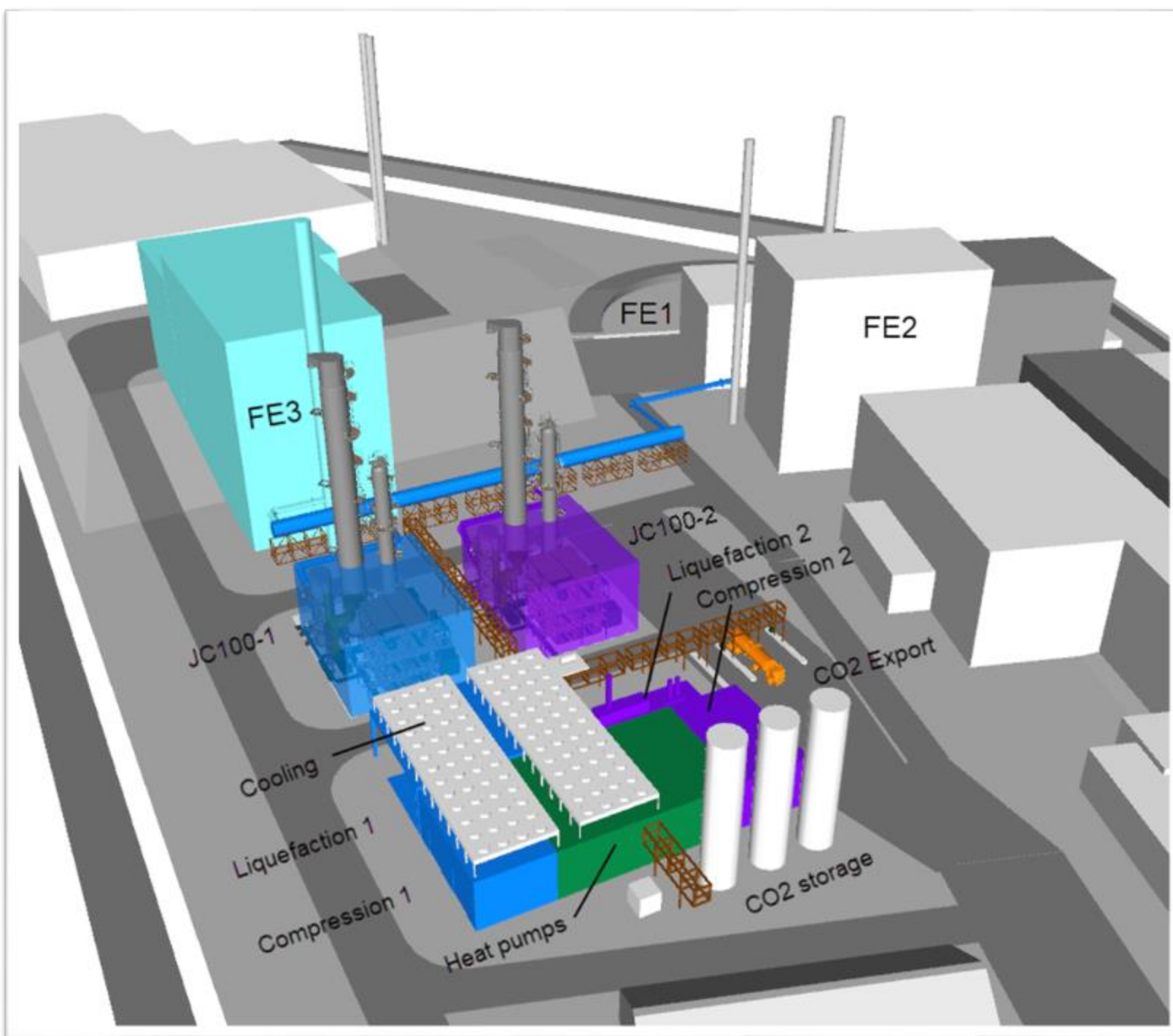
Forus CO2-fangst – Varmeintegrasjon

«En varmepumpe er lønnsomt»

Det er mulig å gjenvinne varmen som benyttes i fangstprosessen slik at det leveres like mye eller mer varme til fjernvarmenettet.



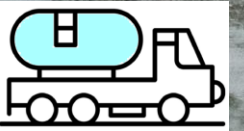
Varmepumpe



Forus CO2-fangst

– Lokal transport og utnyttelse av CO2

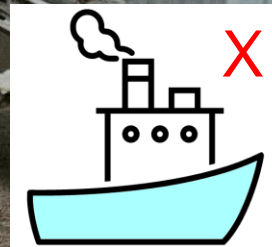
“Flytendegjøring av CO2 og biltransport er den mest fleksible løsningen”



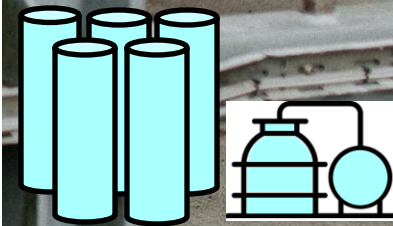
Forus CO2-fangst

– Endelig lagring av CO2 (CCS)

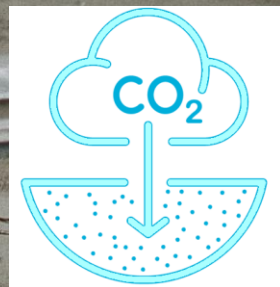
“Transport og endelig lagring av CO2 vil bli utført som en tjeneste for Forus Energigjenvinning”



CO2 skip



Nasjonalt lager, trykksetting og oppvarming før injeksjon



Endelig lager i egnet formasjon

Forus CO2-fangst

- Et prosjekt av Forus Energigjenvinning,
LYSE, IVAR, RFL, DIM og IRS

“Spørsmålet er ikke om, men når
Og da skal vi være klare!”

- Audun Aspelund, Prosjektdirektør Forus CO2 fangst

Returkraft AS

Potensiale: 130 000 tonn pr år
Status: Mulighetsstudie pågår
Oppstart: 2030





Eidsiva Bioenergi – Trehørningen

Potensiale: 70 000 tonn CO₂ per år
Status: Forstudie fullført
Oppstart: Senest 2030

Hafslund Oslo Celsio – Oslo CCS

Potensiale: 400 - 350 000 tonn CO₂ / år.

Status: Del av CCS-prosjektet Langskip.
Kostnadsbesparende fase fra april 2023.
FEED på fangstanlegg med Aker fra november 2023.
FEED mellomlager og kai fra Q1 2024
Investeringsbeslutning sommer 2024

Oppstart: 2028



Statkraft

Potensiale: 240 000 tonn CO₂ per år

Status: Konseptstudie

Oppstart: 2030

«Fra et kommersielt synspunkt er det av avgjørende betydning å etablere inntektsstrømmer som sikrer kommersiell levedyktighet for fangst av både fossil og biogen CO₂»





Kvitebjørn Varme AS, Tromsø

Potensiale: 110 000 tonn CO₂ per år

Status: Søkt om støtte til Mulighetsstudie 2024- FID i 2026

Oppstart: 2029



www.kanCO2.no

Vi KAN fange og lagre 20 % av Fredrikstad klimagassutslipp.
Altså 1/3 av kommunens klimamål innen 2030.



FREVAR KF og SAREN Energy BIO-EL AS

Potensiale: 120 000 tonn CO₂ per år

Status: Søkt midler til forstudie med mulig start Q2 2024

Oppstart: 2029

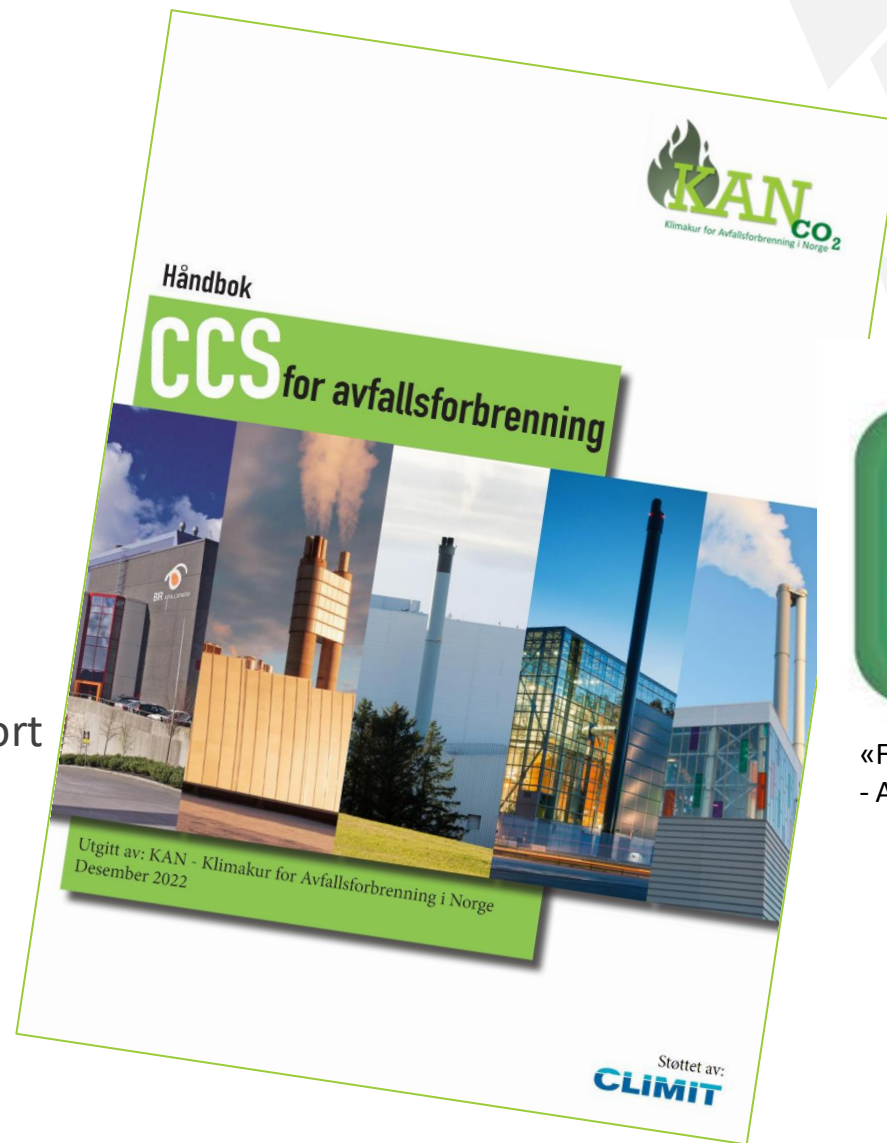
Foto: Anders Brunvoll

Fase 1 - Utført

- Håndbok: CCS for avfallsforbrenning
- Posisjonsnotat
- Benchmark av teknologi
- Smarte integrasjoner
- Sammenstillinger av studier – Transport og lagring
- Lagringssteder
- Forretningsmodeller

LINK til [håndboka](#)

www.kanCO2.no



«For de spesielt interesserte, vel å merke»
- Audun

Støttet av
CLIMIT

KAN

23

Mål og ambisjoner KAN fase 2 - Pågår

På vegne av bransjen, utvikle og presentere en løsning(er) for hvilke rammevilkår og kommersielle forhold som må etableres for å løse utfordringer knyttet til CCS fra avfallsforbrenning



Konkrete innspill til rammeverk knyttet til CO₂-avgift, karbonfjerning og støtteordninger



Presentere foretrukne markedsmekanismer og politiske virkemidler



Gjennom dialog og kunnskapsdeling bidra til økt politisk og sosial aksept

Mål og ambisjoner KAN fase 3 – 2025 og 2026

Videreutvikle, samarbeide og kommunisere gode løsninger for virkemidler, transportløsninger og rammeverk for salg av karbonfjerningskreditter slik at bransjen kan realisere CCS på sine avfallsforbrenningsanlegg



Konkrete innspill til rammeverk knyttet til CO2-avgift, karbonfjerning, transportløsninger for CO2 og støtteordninger



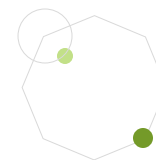
Fortsette samarbeidet for kompetansedeling i mellom ulike industrier og over landegrensene



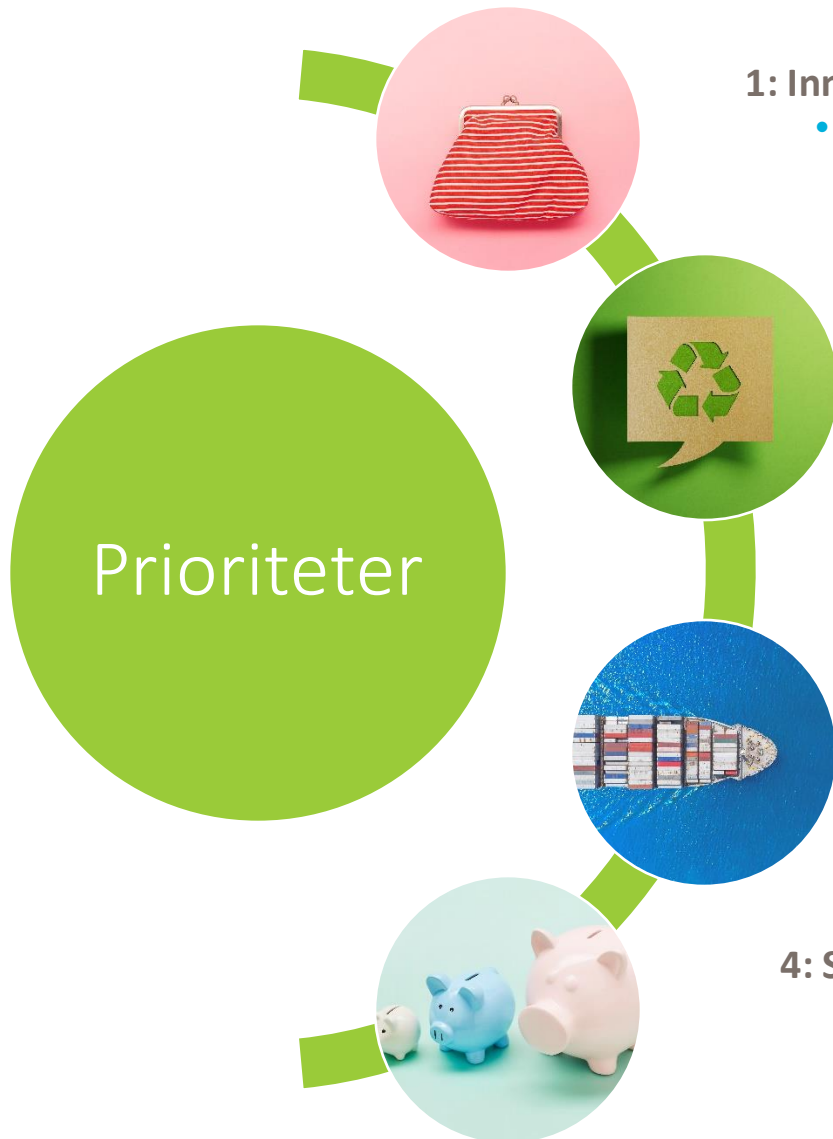
Jobbe sammen med CCUS Norge for å realisere effektive transportløsninger for CO2



Forstå hva som skal til for at avfallsforbrenningsanlegg kan selge karbonfjerningskreditter for biogene utslipp



Hva må på plass?



1: Inntekter og rammeverk for CO₂ fjerning – biogent CO₂:

- Trenger et stabilt inntektsgrunnlag og rammeverk for CO₂ fjerning (fangst av biogent CO₂) for minst 15 år. Avklart innen 2025.

2: Kostnad for fossile utslipp:

- Trenger dekning av kostnader for fangst av fossil CO₂
- Innretningen på dagens CO₂-avgift bidrar IKKE til karbonfangst
- Innretningen må bidra til/sørge for økt sirkulær økonomi og kostnaden må fordeles slik at den ikke truer avfallsforbrenningsanleggs eksistens

3: Risikoavlastning for transport og lager

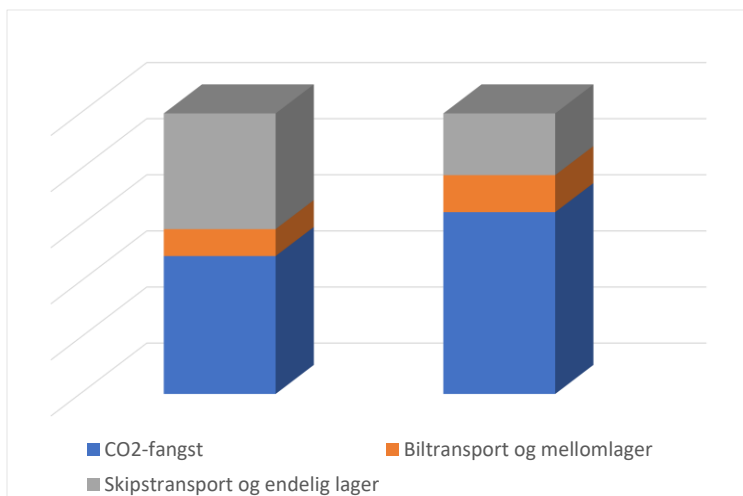
- Tilgang til transport og lager til konkurransedyktige betingelser er essensielt
- For de første prosjektene er det behov for risikoavlastende tiltak

4: Støtte til modning av prosjekter

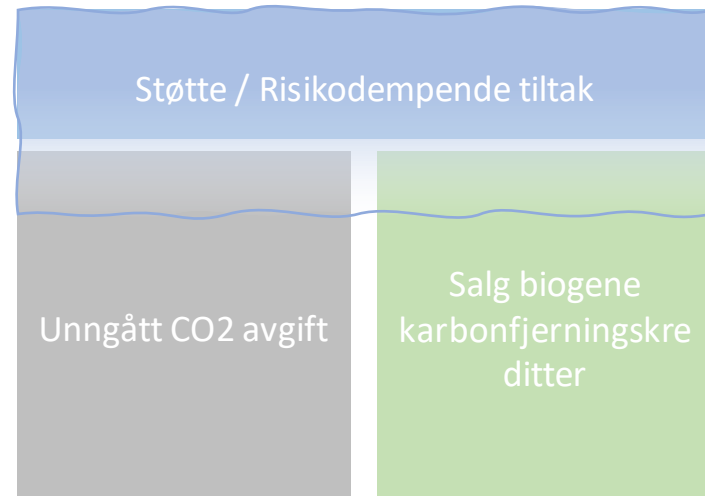
- Behov for finansiell støtte til modning/utvikling av prosjekter etter mulighetsstudie

Hva må på plass?

Kostnader



Inntekter



Staten kan hjelpe med:

- Koordinerende rolle for regional transport
- Felles innkjøp av terminal og lagringstjenester
- Støtte til modning av prosjekter

Staten kan redusere risiko i prosjektene ved å dekke gapet mellom utgifter og inntekter:

- Redusere usikkerhet i regelverk og pris for utlipp av fossil CO₂
- Redusere usikkerhet i regelverk og pris på av karbonfjerningskreditter (biogent)

KAN ønsker **differansekontrakter**

Kan ønsker at differansekontraktene blir **rettighetsbasert** for avfallsbransjen

Sekundært ønsker KAN at differansekontrakter på sikt tildeles ved **forenklede auksjoner** slik at alle avfallsforbrenningsanlegg kan delta



Oppskrift for effektive CO2 transportkjeder

1. **KILDER:** Sett et nasjonalt mål for CO2-fangst og utred de antatt beste CO2-fangstprosjektene.
2. **SLUK:** Etabler en oversikt over mulige landbaserte CO2-lagringsterminaler
3. Etabler et **VEIKART** for CO2 som binder sammen kilder og sluk. Veikartet må beskrive:
 - Kilder
 - Terminaler (mellomlager og lagringsterminaler)
 - Transportverdikjeden (skip, bil og rør)
4. Etabler felles **MELLOMLAGER** hvor det er nødvendig. Staten bør ha en koordinerende rolle og gjerne bidra med forinvesteringer.
5. Innfør **TREDJEPARETSADGANG** alle mellomlager og alle landbaserte lagerterminaler for CO2. Staten bør investere i infrastruktur for lossing av CO2 til lagerterminaler og mellomlager
6. **SPESIFIKASJONER:** Lag et regelverk for kvalitet på CO2 (sammensetning er viktigst) som gjør det mulig for ulike verdikjeder å spille på lag.
7. **STØTTE:** Sørg for å lage støtteordninger som gjør det mulig å fange CO2 til de opprettede transportverdikjedene

Avfallsforbrenning KAN gjøre en forskjell



Vi KAN sammen

fange og lagre **>1,3 millioner tonn CO₂**
fra avfallsforbrenningsanleggene våre
innen 2030

➔ FORUTSATT at **rammebetingelser** og
støtteordninger raskt iverksettes



Takk for
oppmerksomheten

Les hele posisjonen her: www.kanCO2.no

