

# RAPPORT

<b>Rapporttittel:</b>	Sluttrapport L3 – Forretningsmodell, synergier og potensial for forretningsutvikling og arbeidsplasser i regionen
<b>Dato:</b>	3. mars 2021
<b>Prosjektnummer:</b>	619092
<b>Forfatter(e):</b>	Stormkast Utvikling – Pål Mikkelsen
<b>ISBN:</b>	<->



**Mulighetsstudie**  
«CCS – KLYNGA PÅ ØRA OG I REGIONEN »



Støttet av:



  
Borg Havn IKS

  
BIO-EL

  
GEMINOR

  
Oslo Varme

  
EQUINOR

  
IFE

  
BORREGAARD

  
STORMKAST UTVIKLING AS

  
SAE

  
ØSTFOLD ENERGI

  
CAPSOL AS

  
Norske Skog Saugbrugs

  
ACINOR

  
EGE

  
COMPACT CARBON CAPTURE

  
NORSUS

  
FREVAR KF Distriktets miljøbedrift

Prosjektet er støttet av:

# CLIMIT

Rapporttittel:

**Sluttrapport L3** - Forretningsmodell, synergier og potensial for forretningsutvikling og arbeidsplasser i regionen  
Mulighetsstudie CCS-klynga på Øra og regionalt

<b>Forfatter(e):</b>	Stormkast Utvikling AS – Pål Mikkelsen
<b>Prosjektnummer:</b>	619092
<b>Prosjekttittel:</b>	Mulighetsstudie CCS-klynga på Øra og regionalt
<b>Støttet av:</b>	CLIMIT

**Emneord:**

Karbonfangst  
Øra industriområde  
Klynge  
Forretningsutvikling  
Forretningsmodeller

**Tilgjengelighet**

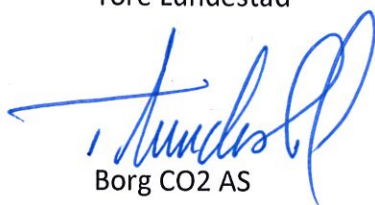
Åpen

**Antall sider:**

21

Dato: 3. mars 2021

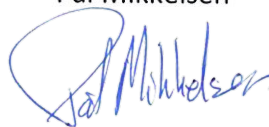
Tore Lundestad



Borg CO<sub>2</sub> AS

Daglig leder

Pål Mikkelsen



Stormkast Utvikling AS

## Innhold

Sammendrag: .....	4
Oppdraget: .....	5
Kartlegginger .....	6
Øra industriområde .....	6
CCS-klyngen på Øra og regionalt .....	7
Andre industriklynger, mulige CCS-klynger i Norge .....	8
Andre industriklynger, mulige CCS-klynger utenfor Norge .....	8
Offentlig virkemiddelapparat .....	9
CLIMIT .....	9
EUs innovasjonsfond .....	9
CEF .....	9
Forretningsmuligheter .....	10
Forretningsmodellgrunnlag: .....	11
Optimal integrering i lokale og regionale anlegg og infrastruktur: .....	11
Forretningsutvikling .....	12
Forretningsmodell .....	13
Kostnader, risiko og marked .....	14
Inntekter og utvikling .....	15
CO2 Removal Certificates (CORCs) .....	15
Salg av bio-CO <sub>2</sub> .....	15
Besparelser – reduserte ETS kostnader .....	15
Kjerne forretningsmodell: .....	16
Foreløpig økonomiplan: .....	16
En foreløpig finansieringsplan er: .....	17
Organisering av forretningsmodellen, fase 1: .....	17
Estimert effekt for lokal og regional næringsutvikling, inkludert arbeidsplasser .....	19
Sammendrag på engelsk: .....	20

## Sammendrag:

Denne rapporten omhandler arbeidet som er gjort i leveranse 3 i Mulighetsstudiet 'CCS-klynga på Øra og regionalt'. Leveransen tar for seg *Forretningsmodell, synergier og potensial for forretningsutvikling og arbeidsplasser i regionen*. Det har her vært jobbet med utvikling av, og forståelse for, rammebetingelser for karbonfangst som en ny industri, omsetning av CO<sub>2</sub> sertifikater, erfaringsoverføring og kompetanseheving, konseptutvikling, overordnede samfunnsøkonomiske vurderinger, utvikling av forretningsmodeller for fangst og lagring av CO<sub>2</sub>, samt fangst, lagring og bruk av CO<sub>2</sub> med tilhørende analyse av bærekraft (utføres i leveransepakke L4 og L8 av NORSUS).

**Målet til Borg CO<sub>2</sub> er å skape en ny karbonfangstindustri, med lokal og regional næringsutvikling og arbeidsplasser, på kort og lang sikt.**

Det har vært sett på behovet for karbonfangst, og mulighetene for bærekraftig produksjon og bruk av CO<sub>2</sub>, samt sett på utvikling av karbonnegative produkter og energibalansering. Det har videre vært identifisert muligheter for klyngen til å bidra til både eksisterende industrivirksomhet og ny industri.

Borg CO<sub>2</sub> har sett på bruk av lokalt råstoff som basis for nye energianlegg med karbonfangst, samt sett på logistikk og samproduksjon av flytende gass og drivstoff.

Det er gjort et omfattende arbeid med utarbeidelsen av forretningskonsepter og mulige forretningsmodeller, med tilhørende samfunnsøkonomiske effekter vurdert på et overordnet nivå. For å skape en ny lønnsom industri lokalt og regionalt, basert på karbonfangst, må kostnadene ned, et marked etableres og gode forretningsmodeller utvikles. Målet er å legge et godt grunnlag for etablering av kostnadseffektiv småskala fangst, bruk og lagring av CO<sub>2</sub> fra bedrifter på Øra og i regionen de nærmeste årene.

Borg CO<sub>2</sub> har landet på et forretningskonsept basert på å **utvikle CCUS som en tjeneste** ved å tilby BOO-løsninger (build, own, operate), basert på en bred portefølje av demonstrert og verifisert fangstteknologi - optimalisert for hver kilde.

## Oppdraget:

Leveranse 3 (L3): Forretningsmodell, synergier og potensial for forretningsutvikling og arbeidsplasser i regionen

1. **Aktiviteter:** Dokumentere eksisterende industri, planlagt forretningsutvikling med relevans og pågående utvikling av industriell økologi og industriell symbiose på Øra, og i regionen. Kartlegge tilsvarende utvikling nasjonalt (andre industriklynger, off. virkemiddelapparat, academia etc.) og internasjonalt (f.eks. 'Rotterdam Backbone project' og 'Teesside CO2 collective'). Gjennomføre analyser over mulige synergier og utvikling som en CCS klynge på Øra kan gi lokalt og regionalt, samt muligheter for støtte gjennom offentlige virkemidler. Gjennomføre en prioritering av de mest relevante mulighetene fordelt på fangst/lagring og fangst/lagring og bruk.
2. **Mål:** Evaluert og prioritert relevante muligheter etter transparente kriterier (miljø, økonomi, arbeidsplasser, arealbehov etc.), basert på gjennomført kartlegging.
3. **Leveranse og dokumentasjon:** Utarbeidet rapport som presenterer 2 delleveranser:
  - a. Rapport som dokumenterer forretningsmodeller for fangst og lagring av CO2.
  - b. Rapport som dokumenterer forretningsmodeller for fangst, lagring og bruk av CO2 med tilhørende analyse av bærekraft.
4. **Suksesskriterier:** Identifisert potensielle fordeler og muligheter en CCS-klynge på Øra kan gi både eksisterende industrivirksomhet og ny industri, som f.eks.; behov for karbonfangst, muligheter for bærekraftig produksjon og bruk av CO2, utvikling av karbonnegative produkter og energibalansering, bruk av lokalt råstoff som basis for nye energianlegg med karbonfangst, samt logistikk og samproduksjon av flytende gass og drivstoff. Utarbeidet kost/nytte analyse som viser potensialet og barrierer for eventuell utvikling for bruk av CO2, som grunnlag for krav til finansieringsmodell.

## Kartlegginger

### Øra industriområde

I idè-studien «CCS-klynga på Øra», som er grunnlaget for denne Mulighetsstudien, ble det kartlagt interesse og et godt grunnlag for etablering av en CCUS-klynge på Øra industriområde i Fredrikstad, og i regionen i Østfold<sup>1</sup>. Studien viste at en CCS-klynge ville kunne bidra til flere synergier i industriklyngen, samt muligheter for en felles terminal løsning, inkl. arealbehov.

Øra industriområde huser en betydelig industri og forretningsvirksomheter, samt en av de viktigste industrihavnene i Norge, Borg Havn – som er partner i Mulighetsstudiet. Området har en unik blanding av tradisjonell industri, gjenvinningsindustri og har tett kobling til sterke kompetanse- og forskningsmiljøer.



På Øra ligger FREVAR og Kvittebjørn Bio-El, som begge er med i studiet som partnere, og som har utslipp av CO<sub>2</sub> på om lag 150.000 tonn per år<sup>2</sup>. Fredrikstads klimaplan<sup>3</sup> (kommunedelplan for klima 2019-2030) ble vedtatt 5. september 2019 av bystyret og har som målsetting at:

- innen 2030 skal klimagassutslippene være redusert med minst 60%, sammenlignet med 2016
- Fredrikstad skal bidra til at Østfold regionen oppnår netto null klimagassutslipp innen 2050 ved både kraftig å redusere utslippene og øke CO<sub>2</sub>-opptakene i Fredrikstad.
- Fredrikstad skal bidra til å oppnå det globale lavutslippssamfunnet innen 2050.

Energiproduksjon står for 22,4 prosent av klimagassutslippene i Fredrikstad, og en eventuell etablering av et karbonfangstanlegg på FREVAR og Kvittebjørn Bio-El vil kunne utgjøre et viktig bidrag for at kommunen skal nå sine klimamål.

<sup>1</sup> Rapport CCS-klynga på Øra Ide-studie\_OR 2918.pdf

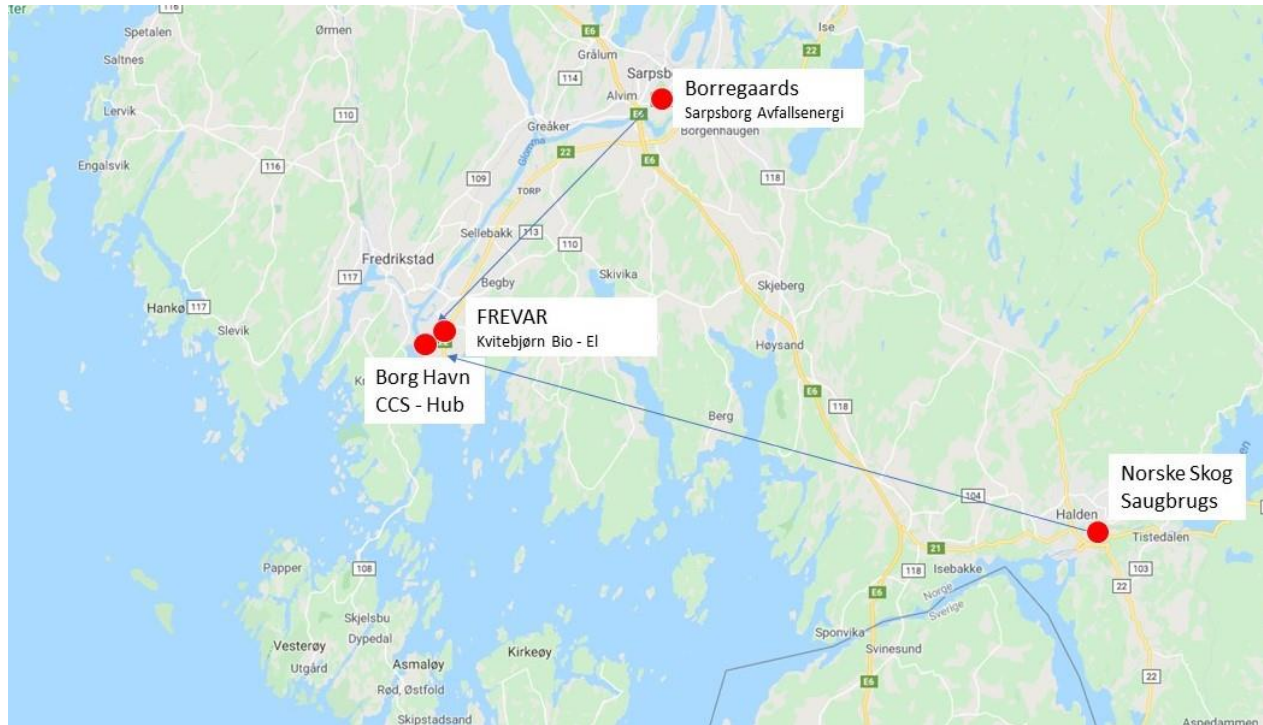
<sup>2</sup> L2\_Sluttrapport

<sup>3</sup> <https://www.fredrikstad.kommune.no/globalassets/dokumenter/kmb/barekraftig-samfunn/klima/klimaplan-2019-2030.pdf>



## CCS-klyngen på Øra og regionalt

I klyngen er det, i tillegg til FREVAR og Kvitebjørn Bio-El, sett på mulighetene for karbonfangst ved Sarpsborg Avfallsenergi og Borregaard i Sarpsborg, og Norske Skog Saugbrugs i Halden. Borg CO2 har sett på synergier og muligheter, og utfordringer i klyngen. Da de ulike kildene ligger i tre ulike kommuner, og ettersom det er noe avstand mellom disse har en bred kartlegging vært nødvendig.



Klyngen har kartlagt mulighetene for samarbeid om felles infrastruktur og en felles CO2-hub på Borg Havn. CO2-huben vil være et felles mellomlagring før skipet fra Northern Lights kan hente flytende CO2 og frakte dette til permanent lagring.

Det er gjort vurderinger ifht nærliggende industri. En industriell CCUS klynge vil gi store muligheter lokalt og regionalt. Klyngen vil bidra til sirkulær økonomi og industriell symbiose på Øra, og i regionen. Klyngen vil bidra med kompetansemiljø, metodikk og verktøy innen LCA og EPD, mot karbonfangst, bruk og lagring av CO2 for de aktuelle verdikjedene.

Den store fordelen med klyngesamarbeidet har vært åpenhet om tekniske og kommersielle sider av løsningene. Det har videre vært åpenhet om kostnader, og fordelingen av disse.

## Andre industriklynger, mulige CCS-klynger i Norge

Borg CO2 har iltiden Mulighetsstudiet har pågått blitt kjent med flere industriklynger som ser på muligheten for å etablere felles studier/prosjekter med mål om etablering av karbonfangst. Her kan nevnes;

- Grenland
- Oslo
- Agder (Eydeklyngen)
- Mo i Rana (CO2 Hub Nordland)
- Kårstø (O&G)
- Øygarden (O&G)
- Tjeldbergodden (O&G)

Borg CO2 har deltatt i møter med andre norske klynger, fasilitert av Northern Lights, og har også deltatt, og presentert, på konferanser sammen med flere av de øvrige klyngene. Det er opprettet god kontakt med flere av klyngene.

Det er ulik modenhet i de ulike klyngene. Noen har gjennomført mulighetsstudier, mens andre er på tidligere stadier.

Utover den raske utviklingen i norsk klyngesamarbeid har det samtidig skjedd en rask utvikling i andre samarbeidskonstellasjoner mellom norske CCS prosjekter. Borg CO2 har, gjennom vår partner Fortum Oslo Varme, blitt invitert inn i et relativt nyopprettet industrisamarbeid mellom energigjenvinningsanlegg som planlegger for CCS.

## Andre industriklynger, mulige CCS-klynger utenfor Norge

Det har i prosjektperioden vært en rask utvikling i planlagt klyngesamarbeid også innad i EU. Borg CO2 har generelt fulgt utviklingen gjennom off. tilgjengelig informasjon og spesielt i perioden blitt registrert i PCI listen i EU, og basert på dette aktivt deltatt i utarbeidelsen av søknader til CEF fondet. Gjennom dette samarbeidet, fasilitert av Northern Lights, har Borg CO2 samarbeidet tett med representanter fra flere av de europeiske klyngene, så vel som med andre norske CCS prosjekter.



## Offentlig virkemiddelapparat

Gjennom dette mulighetsstudiet har Borg CO2 jobbet med å kartlegge muligheter i nasjonalt, så vel som europeisk, virkemiddelapparat. Klyngen har også søkt støtte til prosjekter knyttet til videre utvikling av klyngen;

1. CEF søknad 'CO2 Export-studies' (Søknad sammen med ulike aktører i PCI-nettverket)
2. EU's Innovation Fund

Dette arbeidet har gitt Borg CO2 viktig kompetanse og økt forståelse for de krav som stilles for å være i søkerposisjon inn mot det Europeiske virkemiddelapparatet.

## CLIMIT

Mulighetsstudiet som denne rapporten er en del av, er støttet av CLIMIT. CLIMIT<sup>4</sup> gir økonomisk støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon av teknologier for CO2-håndtering som bidrar til: 1) Utvikling av kunnskap, kompetanse, teknologi og løsninger som kan gi viktige bidrag til kostnadsreduksjoner og bred internasjonal utbredelse av CO2-håndtering, og 2) Utnyttelse av nasjonale fortrinn og utvikling av ny teknologi og tjenestekonsepser med kommersielt og internasjonalt potensial.

## EUs innovasjonsfond

EUs Innovasjonsfond er et av verdens største investeringsfond for demonstrasjon og kommersialisering av innovativ lavutslippsteknologi og er tilgjengelig for norske søkere. Formålet med fondet er å sikre reduksjon av klimagassutslipp som gir et klimanøytralt Europa ved å bringe innovative lavutslippsteknologier til markedet<sup>5</sup>.

## CEF

Connecting Europe Facility (CEF)<sup>6</sup> er EUs finansieringsinstrument for strategiske investeringer i transport, energi og digital infrastruktur. I transportsektoren er CEF dedikert til implementeringen av TEN-T og tar sikte på å støtte investeringer i grenseoverskridende forbindelser, manglende lenker samt fremme bærekraft og digitalisering.

---

<sup>4</sup> <https://climit.no/>

<sup>5</sup> <https://www.enova.no/ets/>

<sup>6</sup> [https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/cef\\_en](https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/cef_en)

## Forretningsmuligheter

Borg CO<sub>2</sub> har gjennom leveranse 2 i Mulighetsstudiet kartlagt at fangspotensialet i klyngen er opptil 630.000 tonn per år CO<sub>2</sub>, med et høyt innhold av biogent CO<sub>2</sub>. 630.000 tonn er realistisk, men forutsetter at alle kilder tilkobles og at kildenes produksjonsanlegg kjører på full kapasitet. Borg CO<sub>2</sub> har på basis av dette sett en mulighet for å etablere en ny industri i to forskjellige faser:

**1) Fase-1:** Pre-FEED, FEED, FID og fullføring av 2 (3) modulariserte småskala verdikjeder i en CCS-klynge, basert på to (tre) fangstanlegg på tre forskjellige kilder. Klyngen er koblet sammen til en sentral CO<sub>2</sub>-hub på Øra via lokal og regional logistikk. Fanget og flytendegjort CO<sub>2</sub> (2 x 50.000 tonn per år, eventuelt 3 x 50.000 tonn per år) vil bli lastet fra CO<sub>2</sub>-huben til 'Northern Lights' for permanent lagring. I Fase-1 forutsettes logistikken å være basert på lokal flytendegjøring, mellomlagring, tankbilterminaler og transport med tankbil til CO<sub>2</sub>-hub på Øra. Hvis Øra kildene kobles inn (opsjon) vil CO<sub>2</sub> fra disse flytendegjøres på Øra, trolig integrert i CO<sub>2</sub>-hub.

**2) Fase-2:** Utvide fangsten på de tre kildene fra fase 1 til maksimal kapasitet (630.000 tonn per år), dvs. koble inn fangst på alle kildenes utslippspunkter med logistikk mot den etablerte CO<sub>2</sub>-huben på Øra.

Det antas at logistikken kan optimaliseres med bruk av en rørledning for komprimert CO<sub>2</sub> lagt i elven Glomma fra Sarpsborg til flyendegjøring og mellomlagring i CO<sub>2</sub>-hub på Øra. Etablering av rørledning i Glomma kan vurderes samlagt med ny infrastruktur (rør) for hydrogen. Etablering av en rørløsning kan åpne for dyp dekarbonisering av eksisterende industri samt ny industrietablering og utvikling av fjernvarme langs rørtrase'en. Flytende CO<sub>2</sub> fra Norske Skog Saugbrugs vil vurderes fraktet med lekter eller skip til Borg Havn, for lossing til CO<sub>2</sub>-hub på Øra - Fredrikstad havn.

Som et viktig virkemiddel for å kompensere småskala ulemper (kostnader) vil Borg CO<sub>2</sub> utvikle flåtehandtering av fangstanlegg, flytende anlegg, logistikk, terminaler og CO<sub>2</sub>-hub. Begrepet flåtehandtering kan i denne sammenheng for eksempel innebære felles kontrollrom (med fjernstyring, fjernovervåking og vedlikeholdsplanlegging), felles kvalitetskontroll og leveranseansvar mot Northern Lights, felles logistikkstyring (lager og transport), felles innkjøp av varer og tjenester, felles salg av CO<sub>2</sub> sertifikater og biogent CO<sub>2</sub> til bruk. Videre vil Borg CO<sub>2</sub> så langt praktisk mulig basere den daglig drift og vedlikehold av det enkelte fangstanlegg og anlegg for flytendegjøring på kildenes eksisterende driftsorganisasjoner.

# Verdikjeder i halvindustriell skala



## Forretningsmodellgrunnlag:

- Kostnadseffektive komplette verdikjeder (kilde - LCO<sub>2</sub>), med lav miljøpåvirkning og sikker kjemi.
- Demonstrert kostnadseffektiv fangstteknologi i liten skala (50.000 - 100.000 tonn per / år)
- Kostnadseffektive verdikjeder for bærekraftig bruk av CO<sub>2</sub> fra småskala fangstanlegg
- Identifiserte mulige inntektsstrømmer (dvs. ETS, 'gate-fee', salg av Bio-CO<sub>2</sub>, sertifikater ('CORCS'))

## Optimal integrering i lokale og regionale anlegg og infrastruktur:

- Fredrikstad havn (Borg Havn) som logistikknutepunkt ('CO<sub>2</sub>-hub') for levering til 'Northern Lights' (lagring)
- Regional transport av LCO<sub>2</sub>
- Optimal bruk av energi og eksisterende industrianlegg

## Forretningsutvikling

- Utvikling av CCUS som en tjeneste ved å tilby BOO-løsninger (build, own, operate), basert på en bred portefølje av demonstrert og verifisert fangstteknologi - optimalisert for hver kilde
- Integreerte systemløsninger for småskala energiproduksjon fra avfall og biomasse med integrert fangst og bærekraftig bruk av CO<sub>2</sub>, som grunnlag for kommersialisering nasjonalt og internasjonalt.
- Lokal og regional CCUS, basert på bevist bærekraftig bruk av CO<sub>2</sub> i nye applikasjoner (ikke markedsforstyrrende).
- Lokale og regionale virksomhets- og grønne arbeidsplasser, basert på eksisterende planer, virksomhet, infrastruktur og potensielle synergier.

## Utvikling av en forretningsmodell

- mål om industriell avkastning



### Utgifter:

#### OPEX:

Driftskostnader, inkludert:

- Strøm
- Damp
- Adsorbent
- Leie og lisenser
- Kjemikalier og avfall
- Kjøling og vann
- Transport og mellomlagring
- Drift og vedlikehold
- Lagerkostnad 'Northern Lights'

#### CAPEX:

Investering basert på:

- 60 % EU støtte
- 40 % egen/nasjonal finansiering
- 10 års avskrivning
- Terminalverdi = 0

### Inntekter:

- Andel av redusert kvotekostnad (ETS) og CO<sub>2</sub> avgift (ikke-kvotepliktig sektor)
- Andel av merverdi for tjenester og produkter (f.eks. som resultat av off. 'grønne innkjøp')
- Redusert behov for investering/reinvestering i egne anlegg
- Salg av kvoter og sertifikater, bio-CO<sub>2</sub>
- Salg av bio-CO<sub>2</sub> til bærekraftig bruk
- Salg av lagret CO<sub>2</sub> til Staten
- Salg av spillvarme (industri, fjernvarme)
- Eierandeler, aksjeopsjoner og lisenser

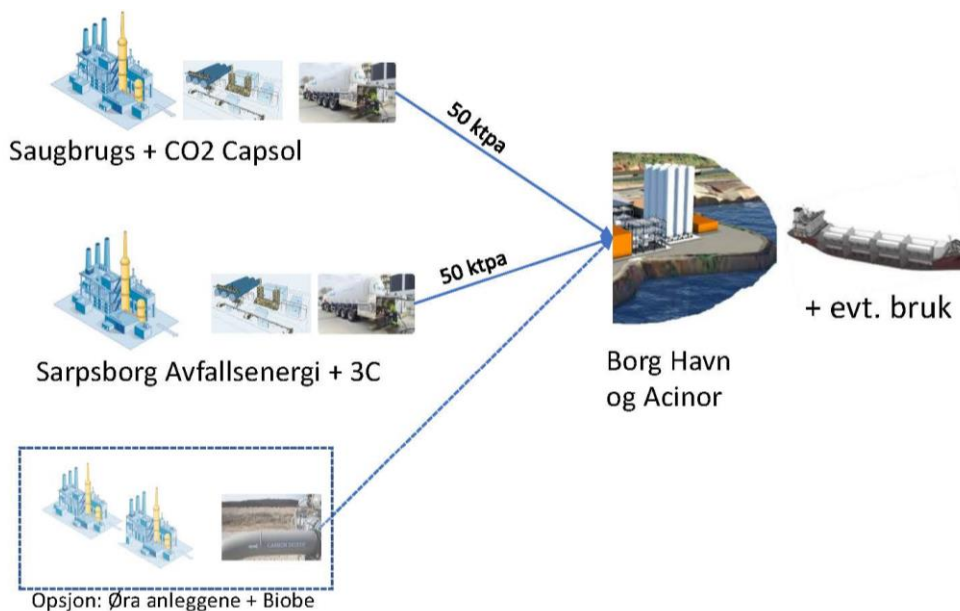
### Suksesskriterier:

- CAPEX og OPEX må reduseres betydelig for hele verdikjeden, fra kilde til leveranse av flytende CO<sub>2</sub>
- Bio-CO<sub>2</sub> må verdsettes som et produkt
- Lagring av fossilt CO<sub>2</sub> må verdsettes
- Krever per dato utløsende støtte fra nasjonalt og europeisk virkemiddelapparat
- En langsiktig kommersiell forretningsmodell, uten off. støtte, må baseres på en kombinasjon av reduserte kostnader og økt betalingsvilje for å fjerne CO<sub>2</sub> fra atmosfæren

Foreløpig mål om 1250 kr/tonn ferdig lagret  
= antatt 600 kr/tonn LCO<sub>2</sub> klar for lagring

## Forretningsmodell

Markedskartlegging av muligheten for salg av bio-CO<sub>2</sub>. Modeller for lokal og regional næringsutvikling. Konsept for, og utredning av, et regionalt marked for sertifikater/opprinnelsesgarantier, regional anbefaling for off. anskaffelser og utvikling av søknader om finansiering/samfinansiering fra nasjonalt og europeisk virkemiddelapparat.



Et av prosjektets primære mål er å utvikle, verifisere og bygge kostnadseffektive kommersielle verdikjeder, basert på industriell standardisering, modularisering og 'Next gen.' fangstteknologileverandører. Forretningsmodellen er videre basert på utvikling, demonstrasjon og verifisering av småskala (50.000 - 100.000 tonn) systemer sammenkoblet i en CCUS-klynge.

Borg CO<sub>2</sub> har valgt en strategi for 'reverse engineering' på de ansett akseptable komplette kostnadene for å fange ett tonn CO<sub>2</sub> fra kilden og sikre permanent lagring. Målet er å møte en valgt kostnad på 125 EUR/ tonn, med en forventet usikkerhet på +/- 15%. Grunnlaget for valg av 125 EUR/tonn er norske statlige studier ('Klimakur') om akseptable handlingskostnader for klimatiltak i Norge. Målkostnaden er også i tråd med rapporterte tiltakskostnader i Danmark ('Klimarådet'), og andre internasjonale kilder.

Borg CO<sub>2</sub> har som mål å etablere kontrakter med sine kunder og partnere som sikrer at en rettferdig andel av kundene reduserte kostnadene (typisk ETS), og / eller kundenes økte inntjeningen fra premier på kundens produkter eller tjenester (f.eks. 'gate fees' for avfallsforbrenning, CO<sub>2</sub> sertifikater), vil gi økt inntekt også for Borg CO<sub>2</sub>.

Borg CO<sub>2</sub> har et langsiktig mål om å utvikle CCUS som en tjeneste ved å tilby BOO-løsninger (build, own, operate), basert på en bred portefølje av demonstrert og verifisert fangstteknologi - optimalisert for hver kilde.

## Kostnader, risiko og marked

*Kostnadene knyttet til CCUS er investeringskostnader og driftskostnader (strøm, damp, adsorbent, leie og lisenser, kjemikalier og vann, kjøling og vann, transport og mellomlagring, drift og vedlikehold, lagerkostnad).*

CCS-klyngen vil bli etablert i samarbeid med kilder som opererer i et konkurranseutsatt nasjonalt og internasjonalt marked. Dette vil bidra til å holde søkelys på kostnadseffektive løsninger. Markedet for lagring av fanget CO<sub>2</sub> er per dato avhengig av leveransekontrakter med 'Northern Lights', for bruk av Langskip strukturen. Langskip strukturen har fra start begrenset lagringskapasitet med noe ledig volum, men det foreligger allerede planer om å utvide denne betydelig. I tillegg er det under utvikling flere lagringsløsninger i Europa. Det antas derfor at det vil finnes lagringskapasitet for klyngens volumer. I tillegg til behovet for avtaler om lagringskapasitet må utvikles et kommersielt marked som kan bære kostnadene ved fangst og lagring, inkludert en industriell avkastning. Dette betinger per dato offentlig støtte. **Driverne for å gradvis redusere, og over tid fjerne, behovet for offentlig støtte er i hovedsak:**

- Økende kostnader for kvotepliktig industri (ETS), kostnader som kan kompenseres ved fangst og lagring av fossil CO<sub>2</sub>.
- Økende betalingsvilje for fangst og lagring av bio-CO<sub>2</sub> (negative utslipp). Det er under utvikling private markeder for sertifikathandel (CO<sub>2</sub> Removal Certificates- 'CORCS') basert på dette.
- Merverdi på varer og tjenester som følge av karbonfangst, dvs. økt betalingsvilje for produkter og tjenester med lav, eller negative CO<sub>2</sub> utslipp
- Salg av damp for produksjon av CO<sub>2</sub> sertifikater fra fangst og lagring av biogent CO<sub>2</sub>, dvs. CO<sub>2</sub> som produkt. Dette kan åpne et marked for ny dampproduksjon fra eksterne leverandører.
- Salg av bio-CO<sub>2</sub> som råvare for produksjon av f.eks. drivstoff, kjemikalier, plast, alger etc.
- Kobling mot fjernvarmeanlegg for å utnytte spillvarmen kan gi økte inntekter
- Reduserte fangstkostnader som resultat av teknologiutvikling og markedsmodning. Anslått til 20 % over 10 år for aminteknologi av Rambøll.



## Inntekter og utvikling

*Blant inntekter finner vi; andel av redusert kvotekostnad (ETS) og CO<sub>2</sub> avgift (ikke-kvotepliktig sektor), andel av merverdi for tjenester og produkter (f. eks som resultat av off. «grønne innkjøp»), redusert behov for investering/reinvestering i egne anlegg, salg av kvoter og sertifikater, biogent-CO<sub>2</sub>, salg av biogent CO<sub>2</sub> til bærekraftig bruk, salg av lagret CO<sub>2</sub> til Staten, salg av spillvarme (industri, fjernvarme) og eierandeler, aksjeopsjoner og lisenser.*

Borg CO<sub>2</sub> har en høy prosent biogent CO<sub>2</sub>, ca. 67 - 70% i fase 1. Borg CO<sub>2</sub> ser derfor fangst og lagring av biogent CO<sub>2</sub> (BECCS), negative utslipp, som en viktig fremtidig inntektsstrøm. Et EU-regelverk for sertifisering av fjerning av karbon, slik strategien foreslår, er ikke inkludert i det oppdaterte 2030-målet om 55% netto reduksjon av drivhusgasser. Borg CO<sub>2</sub> tror at dette vil endre seg. I mellomtiden kan deltakelse i et voksende frivillig sertifikatmarked bidra til å skape et marked for negative utslipp i Europa, f.eks. puro.earth.

## CO<sub>2</sub> Removal Certificates (CORCs)

Borg CO<sub>2</sub> har tatt del i puro.earth sitt arbeid, som blant annet har resultert i et utkast til 'Geologically Stored Carbon methodology'<sup>7</sup>. Per dato er, usikre, prisindikasjoner i området 20 - 50 EUR/tonn.

## Salg av bio-CO<sub>2</sub>

Borg CO<sub>2</sub> ser også direkte salg av biogent CO<sub>2</sub> for bruk (CCUS) som relevant, spesielt i fase 1 (2 x 50.000 tonn per år, eventuelt 3x 50.000 tonn per år, tilgjengelig). Borg CO<sub>2</sub> har allerede inngått en LOI med selskapet 'Norsk e-Fuel', som planlegger produksjon av syntetisk drivstoff fra biogen CO<sub>2</sub> og hydrogen produsert fra fornybar elektrisitet<sup>8</sup>.

Andre muligheter Borg CO<sub>2</sub> har identifisert er salg til bruk i betong, og betongelement produksjon, fiskeoppdrett, algeproduksjon, EOR og plast.

## Besparelser – reduserte ETS kostnader

Flere av kildene i Borg CO<sub>2</sub> er inkludert i ETS-regimet for sin fossile del av CO<sub>2</sub>-utslippene. Utviklingen av ETS-prisen vil derfor også ha en betydelig innflytelse på den fremtidige inntektsstrømmen. Borg CO<sub>2</sub> som CCS-tjenesteleverandør har som mål å etablere kontrakter med sine kunder som sikrer at en rettferdig andel av kundenes reduserte kostnadene vil gi økt inntekt for Borg CO<sub>2</sub>.

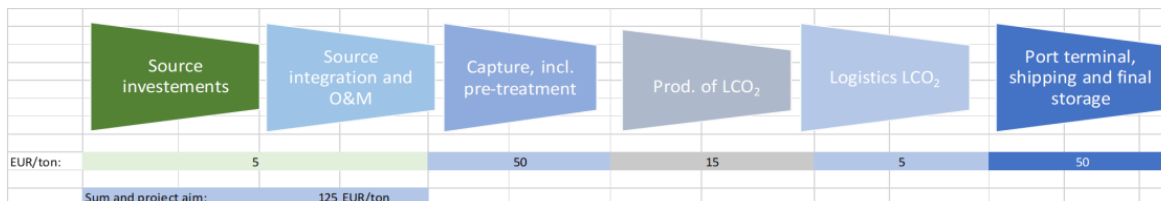
---

<sup>7</sup> [BECCS and Geologically Stored Carbon Methodology Webinar - CORC - | Puro.earth](#)

<sup>8</sup> LOI Norsk E-fuel

## Kjerne forretningsmodell:

Dette er basert på en inntekt på 125 EUR / tonn beregnet over 10 års drift. Den årlige fangsten i fase 1 vil være 100.000 tonn per år (eventuelt 150.000 tonn per år). Den årlige inntekten i fase 1 vil derfor være 12,5 MEUR- (2020). Inntektene vil bli delt inn i følgende 'pakker' (kostnadsdelingen mellom 'pakkene' er foreløpig):



Borg CO2 har for øyeblikket den posisjonen at OPEX for fangst, inkludert LCO<sub>2</sub>-produksjon og LCO<sub>2</sub>-logistikk fra fangstanlegg til CO<sub>2</sub>-hub, kan være ca. 30 EUR / tonn, inkludert ca. 8 EUR / tonn for lastebiltransport, mens kostnadene for drift av CO<sub>2</sub>-hub og sluttlagring hos Northern Lights kan ha en OPEX rundt 40 EUR / tonn. Dette gir en inntektsstrøm på 55 EUR / tonn over 10 år for å finansiere CAPEX.

Dette gir en total CAPEX på 55 MEUR (2020) for å finansiere det komplette systemet i fase 1. Kostnaden for lastebiltransport dekkes i OPEX (forutsatt lav CAPEX).

## Foreløpig økonomiplan:

Prosjektet er i en tidlig fase, og en økonomisk plan vil bli presentert når hele verdikjeden er definert, etter diskusjoner med banker og finansinstitusjoner. Vi forventer at slike diskusjoner og avklaring vil starte i andre halvdel av 2021 (pre-FEED).

Nøkkelinns spill til hele verdikjeden vil være graden av tilskudd og statlig støtte. Basert på kommende stortingsvalg, de pågående politiske diskusjonene og fokuset på CCS-finansiering (delvis) over nasjonalbudsjettet vil sannsynligvis nye ordninger og retningslinjer bli presentert i løpet av kommende stortingsperiode.

Vi forventer at en finansieringsplan vil bestå av egenkapital, prosjektfinansiering, obligasjoner, tilskudd og statlig støtte. Finansplanen vil være en del av dokumentasjonen for den endelige investeringsbeslutningen (FID)

En foreløpig finansieringsplan er:

CAPEX (investeringer):

- 60% støtte fra EU's Innovasjonsfond, mulig 20% tilleggsstøtte fra det norske virkemiddelapparatet, lån fra EIB (Europeisk investerings bank) eller det norske virkemiddelapparatet, egenkapital fra private investorer.

OPEX (drift og vedlikehold):

- 60% støtte fra EU's Innovasjonsfond, 40% egenkapital fra private investorer.

Borg CO2 opererer med troen på at de fremtidige prisene på ETS, den fremtidige verdien av BECCS og en andel av merverdien på produkter (kilder og teknologileverandører) vil gi en kommersielt forsvarlig virksomhet. Dvs. en virksomhet som vil gi en akseptabel avkastning på egenkapitalen (trolig 4 - 7 % avkastning før skatt) fra private investorer, gitt den nødvendige økonomiske støtten.

### Organisering av forretningsmodellen, fase 1:

Borg CO2 er for tiden basert på en partnereid prosjektorganisasjon, dette betyr at mange både vil være partnere i CCS-klyngeprosjektet, og samtidig være underleverandører.

Målet er å utvikle en modell som fordeler både risikoen og fordelene ved prosjektet på en rettfærdig og gjennomiktig måte. Organiseringen av forretningsmodellen og utviklingen av nødvendige kontraktsforpliktelser mellom partnerne og underleverandørene vil bli utviklet i den kommende pre-FEED (utvidet mulighetsstudie 2021). Den nåværende modellen er basert på Borg CO2 som mottaker av tilskuddet, ansvarlig mot CLIMIT og ansvarlig for kommende roller som flåteansvarlig og drift og koordinator for CCS-klyngen, driften av CO2-huben, logistikk, salg, levering til Northern Lights og videre forretningsutvikling

Ved en FID-avgjørelse må hver underleverandør, som er valgt og godtar betingelsene, inngå en kontrakt med Borg CO2 som sikrer:

- At underleverandøren bygger, driver og vedlikeholder den aktuelle 'pakken' i 10 år.
- At alle avtalte spesifikasjoner er oppfylt, f.eks. volum, tilgjengelighet, kvalitet på LCO2, utslipp og andre SHE-forhold.
- At betaling tilsvarer den inntektsstrømmen som er avtalt, og basert på avtalt forretningsmodell.

Dette betyr at Borg CO2 per dato planlegger for å finansiere CCS-klyngen som helhet (dvs. CO2-hub, logistikk, flåtestyring, salg, lossing til Northern Lights og sikre overholdelse av vilkår overfor støttegivere og andre parter), mens underleverandøren må finansiere og drive pakken sin på kommersiell basis, basert på gitt støtte. Underleverandøren må derfor, i den nåværende tenkningen, tiltrekke seg 20 - 40% egenkapital og / eller lån, - og kunne få en lav, men akseptabel avkastning på dette.

Borg CO2 vil dekke sine egne CAPEX og OPEX kostnader og i tillegg ta en prosentandel av den samlede inntektsstrømmen for de tjenester Borg CO2 leverer, og det ansvar Borg CO2 tar. Borg CO2 vil også

forhandle om lisenser og kjøpsrettigheter fra underleverandørene, spesielt teknologileverandørene, som skal brukes i ytterligere utvidelse av CCS-virksomheten.

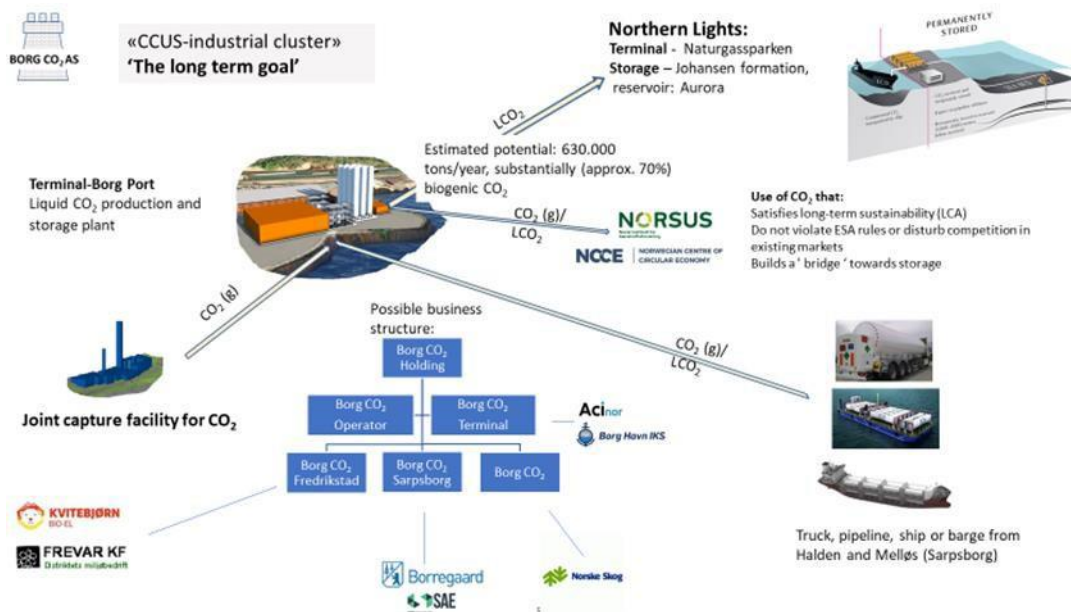
Eventuell merinntekt i løpet av 10-årsperioden, f.eks. fra salg av biogent CO<sub>2</sub>, vil bli delt på en rettferdig og gjennomiktig måte mellom underleverandørene, kildene og Borg CO<sub>2</sub>, basert på avtaler som ble opprettet før FID. Dette vil være en del av den videre utviklingen av forretningsmodellen under pre-FEED og senere FEED, fase -1.

Prosjektet planlegger å tiltrekke flere offentlige og private ressurser.

Borg CO<sub>2</sub> mener at kombinasjonen av:

- Utvikling av en ny forretningsmodell (CCS som en tjeneste, logistikk og flåtestyring)
- Et høyt biogent CO<sub>2</sub>-innhold, med mulighet for å utvikle verdi fra negative CO<sub>2</sub>-utslipp
- Demonstrasjon og verifisering av ny fangstteknologi, med potensial til å investere i selskapene som eier disse teknologiene.
- Høyt dyktige og anerkjente partnere i prosjektet
- En forretningsplan som enkelt kan kopieres og brukes på andre industrielle knutepunkter i Skandinavia og Europa.

Vil sikre at prosjektet tiltrekker seg flere offentlige og private ressurser.



## Estimert effekt for lokal og regional næringsutvikling, inkludert arbeidsplasser

En utvikling av en CCS-klynge på Øra og regionalt vil gi ny næringsutvikling, lokale og regionale arbeidsplasser både på kort og på lang sikt. Dette er beskrevet i Borg CO2's notat<sup>9</sup>, og her gjengitt mtp. estimater:

<b>Verdiskapning</b>	<b>Hva skal til = sysselsetting</b>
<p><b>På kort sikt:</b> Kjøp av tjenester for utredning og konseptutvikling fra regionale konsulentselskaper. Gjennomføres gjennom rettede forespørsler til relevante aktører.</p>	<p>Omfang avhenger av finansiering, men gitt 15 mill. kroner i støtte vil dette tilsvare ca. 12.000 arbeids-timer, hvorav ca. 1750 timer (1 års-verk) leveres fra Borg CO2 i form av prosjektledelse.</p>
<p><b>På mellomlang sikt:</b> Videre kjøp av tjenester til detaljprosjektering samt regional produksjon og igangsetting av pilot og demonstrasjonsanlegg.</p>	<p>Antatt behov er 150 mill. kroner, hvorav ca. 100 mill. til faktisk kjøp og montering av utstyr. 150 mill. kr. omregnet til rene arbeidstimer kan bety 120.000 arbeidstimer, tilsvarende 68 årsverk.</p>
<p><b>På lang sikt:</b> Etablering av fullskala industriklynge.</p>	<p>Antatt investering i området 3.5 – 5 mrd (avhengig av omfang), hvorav EU potensielt kan dekke opp til 60 %, mens resten må dekkes av nasjonal støtte og privatkapital.</p> <p>Den detaljerte prosjekterings- og byggefasen er den desidert mest jobbintensive perioden for et fullskala prosjekt. Antall årsverk kan estimeres &gt; 1000 i byggeperioden.</p> <p>I driftsfasen er antall arbeidsplasser lavere ettersom anleggene i klyngen vil designes med en høy grad av automatisering. Et foreløpig anslag er i området 30 – 50 årsverk.</p> <p>I tillegg vil etableringen gi store positive ring-virkninger i regionen i forhold til potensialet for nyetableringen knyttet opp mot klyngen samt muligheten for bedre og 'grønnere' rammevilkår for kildene i klyngen.</p> <p>Det understrekes at dette er tidlige estimater, som må vurderes videre i en samfunnsøkonomisk analyse.</p>

<sup>9</sup> Notat\_Borg CO2

## Sammendrag på engelsk:

This report deals with the work done in Delivery 3 in the Feasibility Programme 'CCS-klynga at Øra and regionally'. The delivery addresses *business model, synergies and potential for business development and jobs in the region*. It has been worked here on the development of, and understanding of, framework conditions for carbon capture as a new industry, CO2 certificates, experience transfer and competence raising, concept development, overall socio-economic assessments, development of business models for the capture and storage of CO2, as well as the capture, storage and use of CO2 with associated analysis of sustainability (carried out in delivery package L4 and L8 by NORSUS).

**Borg CO2's goal is to create a new carbon capture industry, with local and regional business development and jobs, in the short and long term.**

It has been looked at the need for carbon capture, and the opportunities for sustainable production and use of CO2, as well as looking at the development of carbon negative products and energy balancing. Furthermore, opportunities have been identified for the cluster to contribute to both existing industrial activities and new industries.

Borg CO2 has looked at the use of local raw materials as the basis for new energy facilities with carbon capture, as well as looking at logistics and co-production of liquefied gas and fuel.

Extensive work has been done on the preparation of business concepts and possible business models, with associated socio-economic effects assessed at an overall level. To create a new profitable industry locally and regionally, based on carbon capture, costs must be reduced, a market must be established, and good business models developed. The aim is to lay a good foundation for the establishment of cost-effective small-scale capture, use and storage of CO<sub>2</sub> from companies at Øra and the region in the next few years.

Borg CO2 has landed on a business concept based on **developing CCUS as a service** by offering BOO solutions (build, own, operate), based on a broad portfolio of demonstrated and verified capture technology – optimized for each source.