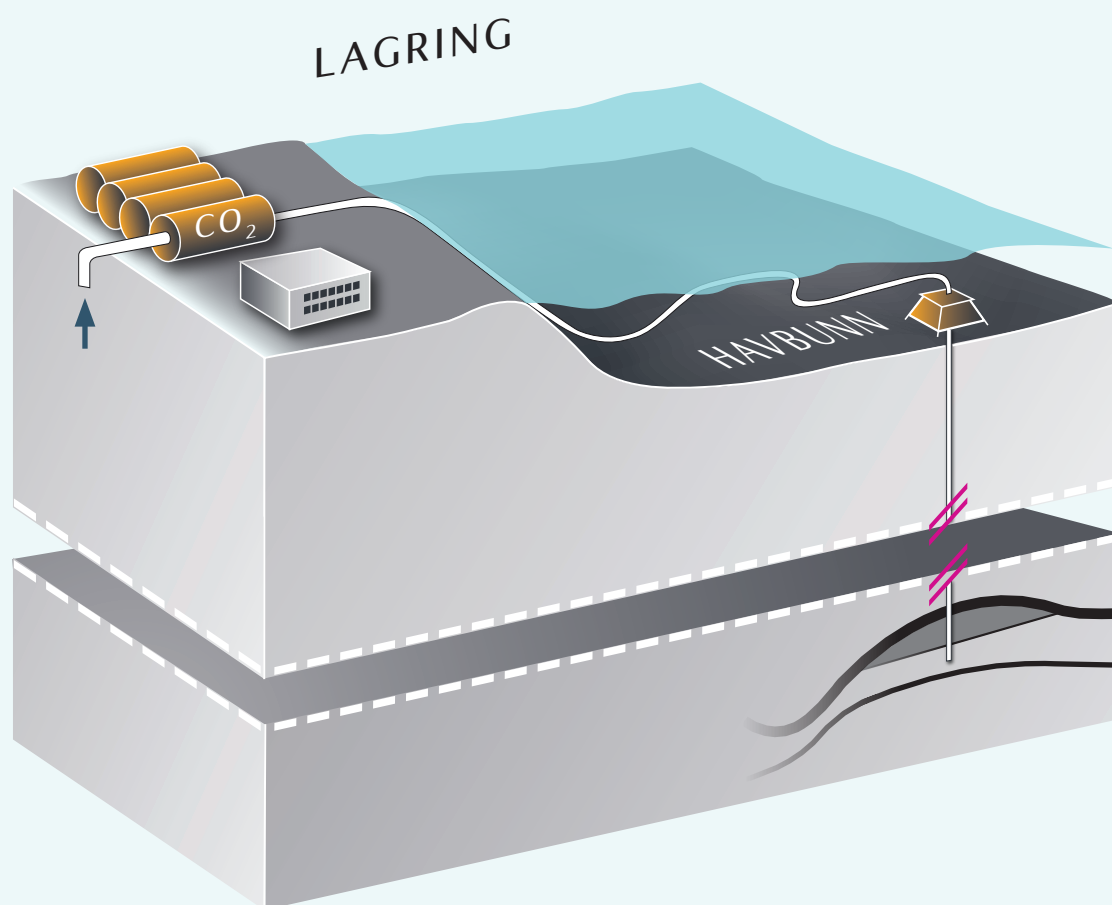


Northern Lights

- Mottak og permanent lagring av CO₂

Forslag til utredningsprogram
for konsekvensutredning

Januar 2018



170237/002.2018



FORORD

Gassnova SF (Gassnova) er statens foretak for CO₂-håndtering, og har ansvar for gjennomføring av konseptstudier og forprosjektering av fullskala CO₂-håndtering. Statoil ASA (Statoil) fikk i juni 2017 oppdrag av Gassnova å utrede mulige lokasjoner for et landanlegg for mottak, mellomlagring og videre rørtransport av CO₂ til permanent lagring under havbunnen på kontinentalsokkelen (foreløpig dybde vurdert til 1000-2000 meter). Høsten 2017 er arbeidsomfanget for Statoil utvidet til også å omfatte utredning og planlegging av en løsning for skipstransport av flytende CO₂ fra lokalt mellomlager hos fangstaktørene på Østlandet (Klemetsrud avfallsgjenvinningsanlegg i Oslo, Yaras gjødselabrikk i Porsgrunn og Norcem sementfabrikk i Brevik) til mottaksanlegget på land på Vestlandet.

Lagring av CO₂ på kontinentalsokkelen er regulatorisk underlagt *Forskrift om utnyttelse av undersjøiske reservoarer på kontinentalsokkelen til lagring av CO₂ og om transport av CO₂ på kontinentalsokkelen* (CO₂ lagringsforskriften).

Utrednings- og planleggingsarbeidet omfatter utarbeidelse av *Plan for utbygging og drift* (PUD) og *Plan for anlegg og drift* (PAD), med tilhørende konsekvensutredning (KU) for lagringsdelen av fullskala CO₂ håndteringsprosjektet. Selv om skipstransport av CO₂ inngår i arbeidsomfanget som skal utføres av Statoil, skal skipstransport av CO₂ iht. bestemmelsene i CO₂ lagringsforskriften ikke omfattes av KU, PUD og PAD.

I oktober 2017 signerte Statoil en samarbeidsavtale med A/S Norske Shell (Shell) og Total E&P Norge AS (Total), som fører til at Shell og Total går inn som likeverdige partnere, mens Statoil skal lede prosjektet. Partnerne er enige om å bruke navnet Northern Lights på samarbeidsprosjektet.

Foreliggende forslag til program for konsekvensutredning er på vegne av samarbeidspartnerne utarbeidet av Statoil, og skal legge rammene for klargjøring av konsekvenser for samfunn og miljø, og danne grunnlag for nødvendige godkjenninger av PUD og PAD i henhold til CO₂ lagringsforskriften, samt godkjenninger etter annet relevant lovverk.

Innsendelse av PUD og PAD er planlagt til ettersommeren 2019, etter gjennomført høring og behandling av uttalelsene til konsekvensutredningen.

Gjennomføring av tiltaket krever utarbeidelse av reguleringsplan iht. bestemmelsene i Plan- og bygningsloven, og tiltaket er konsekvensutredningspliktig iht. Forskrift om konsekvensutredninger. Konsekvensutredningen som skal utarbeides for Northern Lights prosjektet skal følgelig behandles etter både CO₂ lagringsforskriften og Plan- og bygningslovens bestemmelser.

På vegne av samarbeidspartnerne legger med dette Statoil ASA forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning for Northern Lights prosjektet ut til offentlig høring. Høringsinstansene gis herved mulighet til å vurdere foreliggende beskrivelse av de miljø- og samfunnsmessige virkninger utbyggingen kan få, inkludert avbøtende tiltak som er identifisert. Høringsinstansene bes om å kommentere hvilke ytterligere problemstillinger som bør belyses i konsekvensutredningen.

Arbeidet med foreliggende forslag til utredningsprogram er avsluttet pr 22. januar. Eventuelle endringer mht. lisenser og tillatelser etter dette tidspunkt er ikke reflektert og hensyntatt i dokumentet.

Statoil, 30. januar 2018

Innhold

0	Sammendrag	6
1	Innledning	7
1.1	CO ₂ fangst og -lagring er en del av klimaløsningen	7
1.2	Nasjonal klimapolitikk, CO ₂ fangst og -lagring (CCS)	9
1.3	Fullskala transport-, mottak- og lagring av CO ₂	9
1.4	Lovverkets krav	10
1.5	Plan og konsekvensutredningsprosess	11
1.5.1	Formålet med konsekvensutredningsprosessen og høring av forslag til utredningsprogram	11
1.5.2	Prosess, saksbehandling og tidsplan for konsekvensutredning	12
1.6	Statoils krav til sikkerhet, helse og bærekraft	13
2	Planer for utbygging og drift av permanent CO₂ lageranlegg	14
2.1	Rettighetshavere og tillatelseshistorie	14
2.2	Avgrensing av lagerlokalitet	14
2.3	Spesielle egenskaper ved CO ₂	16
2.4	Foreløpig sammensetning av CO ₂ som skal mottas og lagres	17
2.5	Alternative vurderte utbyggingsløsninger	17
2.6	Alternative vurderte lagerlokaliteter på kontinentalsokkelen	18
2.7	Kort om CO ₂ fangstanlegg og skipstransport - grensesnitt	19
2.8	Anlegg for mottak og mellomlagring på land	20
2.9	Stedsvalgsprosess for anlegg for mottak og mellomlagring på land	23
2.10	Permanent undersjøisk lagerlokalitet på kontinentalsokkelen	25
2.11	Boring og brønn	27
2.12	Undervannsanlegg	27
2.13	Rørledning	28
2.14	Kontroll- og styringskabel	30
2.15	Driftsorganisasjon og forsyningsbase	30
2.16	Avslutning av CO ₂ lageraktivitet	31
2.17	Overvåking av CO ₂ injeksjon og lager	31
2.18	Foreløpige kostnadsanslag for investering og drift	32
2.19	Foreløpige økonomiske vurderinger	32
3	Områdebeskrivelse (Miljø- og samfunnsmessige forhold i influensområdet)	33
3.1	Seismisk aktivitet	33
3.2	Eksisterende konsekvensutredninger	34
3.3	Influensområde	34
3.4	Forurenset grunn	35
3.5	Kort om samfunnsmessige forhold	35
4	Foreløpig vurderinger av miljøkonsekvenser og mulige avbøtende tiltak	36
4.1	Miljø- og naturverdier	36
4.2	Landskap og friluftsliv	37

4.3	Kulturminner og kulturmiljø	38
4.4	Utslipp til luft.....	39
4.5	Utslipp til sjø og ferskvann	40
4.6	Vurdering av beste tilgjengelige teknikker (BAT)	41
4.7	Foreløpig vurdering av mulige avbøtende tiltak	41
5	Foreløpige vurderinger av konsekvenser for fiskeriene og andre næringer	42
5.1	Fiskeri og oppdrett	42
5.2	Offshore- og havvindkraft.....	44
5.3	Andre næringer og interesser til sjøs	44
5.4	Landbruk.....	45
5.5	Andre næringer på land	45
6	Foreløpige vurderinger av samfunnsmessige konsekvenser	46
6.1	Planstatus, arealbruk og reguleringsplanarbeid ihht Plan- og bygningsloven	46
6.2	Grunneierprosesser	48
6.3	Trafikale forhold	49
6.4	ROS analyse.....	49
6.5	Mulig uhellshendelse med større utslipp av CO ₂	50
6.6	Kraftbehov og tilknytning til kraftnettet	50
6.7	Avfall og avfallshåndtering	50
6.8	Kryssing av 3. parts infrastruktur	51
6.9	Drikkevannsforsyning.....	51
6.10	Samfunnsøkonomiske forhold	51
7	Forslag til utredningsaktiviteter i konsekvensutredningen.....	52
7.1	Spesielle problemstillinger som ønskes belyst gjennom nye utredninger til KU	52
7.2	Planlagte studier som grunnlag for KU	53
7.3	Foreløpig forslag til innholdsfortegnelse for KU.....	53
8	Referanser	56

0 Sammendrag

Norge har signert Paris-avtalen om reduksjon av utslipp av CO₂ for å begrense de menneskeskapte klimaendringene til under 2°C, og helst begrenset til 1,5°C, sammenlignet med før-industrielt nivå. Norge har sammen med EU forpliktet seg til å oppnå 40% reduksjon av CO₂ utslippene i 2030 sammenlignet med 1990 utslippsnivå. CO₂ fangst og -lagring (CCS) vurderes som en svært viktig teknologi for å oppnå tilstrekkelige utslippsreduksjoner for å nå målet i Paris-avtalen.

Staten ved Gassnova gjennomfører konseptstudier og forprosjektering av fullskala CO₂ håndtering og verdikjede, som består av 1) CO₂ fangst hos industrielle aktører på Østlandet (Klemetsrud avfallsgjenvinningsanlegg i Oslo, Yaras gjødselabrikk i Porsgrunn og Norcem sementfabrikk i Brevik), 2) skipstransport rundt kysten til 3) et landanlegg på Vestlandet for mottak, mellomlagring og videretransport i rørledning for injeksjon av CO₂ for permanent lagring i undersjøisk geologisk reservoar på sokkelen.

Northern Lights er del-prosjektet knyttet til lagringsdelen av fullskala CO₂ håndteringsprosjektet. Lagringsdelen (inkludert landanlegg med mellomlager og videretransport) er regulatorisk underlagt *Forskrift om utnyttelse av undersjøiske reservoarer på kontinentalsokkelen til lagring av CO₂ og om transport av CO₂ på kontinentalsokkelen* (CO₂ lagringsforskriften). Statoil og samarbeidspartnerne Shell og Total skal utarbeide *Plan for utbygging og drift* (PUD) og *Plan for anlegg og drift* (PAD) for CO₂ lagringsprosjektet, med tilhørende konsekvensutredning (KU). Det planlegges å sende PUD og PAD til myndighetene på ettersommeren 2019.

Det er i november 2017 besluttet at et landanlegg for mottak av 3. parts CO₂ transportert med skip, mellomlagring og videre rørtransport av flytende CO₂ skal lokaliseres til Naturgassparken i Øygarden, Øygarden kommune i Hordaland. Det er identifisert et område øst for Trollfeltet med et egnet geologisk reservoar for permanent lagring av CO₂. Det vil mest sannsynlig søkes om utnyttelsestillatelse til dette reservoaret ihht. bestemmelsene i CO₂ lagringsforskriften. Det vurderes imidlertid også andre mulige lagringslokasjoner i nærheten. Det vil bores en eller flere injeksjonsbrønner i den tildelte lagringslokaliteten, med nødvendig utstyr og undervannsanlegg for injeksjon av flytende CO₂.

Det planlegges for en faset utbygging av lagringsprosjektet, inklusive landanlegget. Fase 1 planlegges med en mottaks- og håndteringskapasitet på 1,5 millioner tonn CO₂ pr år, med mulighet for senere utvidelser. En mulig fase 2 vil kunne ha mottaks- og håndteringskapasitet på inntil 4 millioner tonn CO₂ pr år. Fase 1 er planlagt med et areal for landanlegget på indikativt 30.000 – 50.000 m². Med mulig framtidig utvidelse for inkludering av senere faser planlegges det med et totalt areal på i størrelsesorden 115.000 m². De tekniske prosess- og systemanleggene vil utformes slik at mottakskapasiteten kan utvides. Det må være mulig å etablere minst en framtidig kai ved anlegget, for å kunne ta høyde for framtidige utvidelser i fase 2.

Landanlegget vil forsynes med nødvendig elektrisk kraft, inklusive landstrøm til transportskipene under landligge, fra kraftnettet på land. Det er foreløpig et større antall alternative korridorer for rørledning- og kontrollkabel fra land til den mest sannsynlige lagringslokaliteten som vurderes nærmere. Mulig gjenbruk av eksisterende gassrørledning mellom Kollsnes og Mongstad (Mongstad gassrørledning) vurderes også, da det er besluttet å legge ned det gassbaserte kraftvarmeverket på Mongstad (Energiverk Mongstad) fra årsskiftet 2018/2019.

Northern Lights prosjektet er konsekvensutredningspliktig etter bestemmelsene i både CO₂ lagringsforskriften og Plan- og bygningsloven med Forskrift om konsekvensutredning. Konsekvensutredningen som skal utarbeides skal følgelig behandles etter både CO₂ lagringsforskriften og Plan- og bygningslovens bestemmelser. Det er utarbeidet forslag til planprogram for reguleringsplan for prosjektet ihht Plan- og bygningsloven, og dette legges ut til offentlig ettersyn og høring i deler av høringsperioden for foreliggende forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning.

1 Innledning

1.1 CO₂ fangst og -lagring er en del av klimaløsningen

Paris-avtalen legger opp til ambisiøse mål om reduksjon av CO₂ utslipp for å begrense de menneskeskapte klimaendringene til under 2° C, og helst begrenset til 1,5° C sammenlignet med før-industrielt nivå. Både Statoil, Shell og Total anerkjenner betydningen av klimaendringer, samtidig som tilgang til energi spiller en viktig rolle for å hjelpe mennesker å oppnå og opprettholde en god livskvalitet og levestandard.

CO₂ fangst og -lagring (CCS) er en av teknologiene både Statoil, Shell og Total jobber målrettet med som en del av selskapenes klimasatsing. CCS vurderes å være et viktig langsiktig tiltak for å redusere de globale CO₂-utslippene. Dette underbygges også i den siste energiteknologiperspektiv rapporten for 2017 fra IEA (International Energy Agency). IEA antar i 2 graders-scenariet at innen 2050 vil 6 milliarder tonn karbon bli fanget og lagret pr år.

Alle tre selskapene i Northern Lights partnerskapet anser at CCS for øyeblikket er den viktigste og ledende teknologien for avkarbonisering av fossilt brensel, og den eneste utviklede teknologien som kan gi store reduksjoner i CO₂-utslipp fra industriprosesser (som ved produksjon av stål og sement).

Statoil skal sammen med partnerne Shell og Total utvikle den delen av fullskala CO₂-håndtering som handler om transport og lagring av CO₂. De tre partnerne vil gjennom prosjektet videreutvikle og anvende selskapenes respektive kompetanse og erfaring innen CCS i samarbeid med myndigheter og øvrige industripartnere i kjeden, for derved gjennom læring og kunnskapsoverføring fremme CCS som et viktig klimaverktøy. CCS kjeden som studeres har fleksibilitet til å utvides. Dette kan senke barrieren for industri-aktører og nasjoner i Europa som ønsker å realisere sine første CCS-prosjekter.

CCS-teknologien er utprøvd, men det må utvikles solide kommersielle rammeverk som kan stimulere til bruk i det omfanget som er nødvendig for at klimamålene skal nås. Regjeringens gjennomføring av konseptstudier og forprosjektering av fullskala CO₂-håndtering i Norge vil gjennom et offentlig-privat samarbeid forsøke å demonstrere et kommersielt rammeverk som er attraktivt både for industrien og myndighetene.

Utvikling av CCS kan også bidra til å etablere et hydrogenmarked. Hydrogen er en utslippsfri energibærer, som blant annet kan brukes til generering av elektrisk kraft, oppvarming og som drivstoff. Ved produksjon av hydrogen fra naturgass kan CO₂-en som dannes i prosessen, fanges og lagres trygt og sikkert.

Statoil ser på endringene som pågår i olje- og gassindustrien, energimarkeder og internasjonal politikk som muligheter for å forme og forbedre morgendagens energibransje. Statoil jobber målrettet som energiselskap for å være en del av løsningen på verdens energi- og klimautfordringer. Selskapet ønsker å gå foran som et eksempel for hvordan olje- og gassindustrien må utvikle seg, vise lederskap og vise vei til bedre løsninger. Statoils klimaveikart beskriver hvordan vi utvikler vår virksomhet for å være en del av løsningen på verdens energi- og klimautfordringer. Statoils klimasatsing og klimaveikart er nærmere beskrevet på følgende lenke: <https://www.statoil.com/no/how-and-why/climate-change.html>

Statoil har arbeidet med den innovative CCS teknologien siden 1990-tallet, og har noen av verdens største prosjekter på CCS-området, og har hittil fanget og lagret mer enn 20 millioner tonn CO₂ på Sleipner og Snøhvit på norsk sokkel. Dette har gitt Statoil mer enn 20 års erfaring med drift av CCS, og posisjonert selskapet som verdensledende på området. Statoil fortsetter å jobbe mot målet om kommersialisering av CCS, og vurderer mulighetene til ytterligere å redusere våre egne CO₂-utslipp.

Statoil har startet et arbeid for å verifisere tekniske og økonomiske forhold for hydrogenverdikjeder med CCS og vurdere potensiale i slike konsepter på lengre sikt. CO₂-lageret er en viktig byggestein i disse verdikjedene som kan bidra til at Europa møter sine utslippsmål på lengre sikt.

Shell har til hensikt å spille en rolle i å møte energiutfordringene ved å utforske og anvende løsninger innen sine tekniske kompetanseområder. CCS vil etter Shell sin mening bli en kritisk lavkarbonteknologi som må utbres globalt dersom verden skal møte ambisjonen om nullutslipp.

Shell ser en stor fordel av å samarbeide med Statoil og Total som partner i Northern Lights prosjektet. Selskapenes respektive erfaringer er en stor fordel for prosjektgjennomføringen, og kan akselerere utviklingen av et marked for CCS.

Verdikjeden i Northern Lights er uvanlig fordi den bygger på transport av CO₂ med skip. Gjennom Shell Trading og Shipping (Stasco) har Shell unik kompetanse og omfattende erfaring innen LNG, som har analogier med CO₂-frakt, og de driver verdens største LNG-flåte. Deltakelse i Northern Lights prosjektet kan stimulere og øke sannsynligheten for at Shell utvider sin lavkarbon-aktivitet ved å se etter nye forretningsmuligheter, f.eks. hydrogenproduksjon.

Globalt er Shell involvert i mange CCS demonstrasjonsprosjekter.

- Shell har sammen med den kanadiske regjeringen utviklet, konstruert og opererer nå det integrerte CCS Quest i kommersiell-skala som fanger, komprimerer og lagrer ca 1 million tonn CO₂ per år.
- Gorgon, verdens største CCS-operasjon, og med Lula CCS sammen med Petrobras.
- Shell ledet utviklingen av- og fullførte forprosjektering av det integrerte, kommersiell-skala, CCS prosjektet Peterhead, som ble kansellert av den britiske regjeringen.

Shell er involvert i en rekke CCS industrisamarbeidsaktiviteter og CCS FoU-program. Mer utfyllende informasjon om Shells arbeid med håndtering av klimautfordringene er tilgjengelig i lenken:

<https://www.shell.com/sustainability/environment/climate-change.html>

Håndtering av klimautfordringer er en integrert del av Totals strategiske visjon, som tar sikte på å holde global oppvarming under 2 °C i forhold til før-industrielle nivå innen 2100. Selskapet har vært aktivt involvert i CCS prosjekter i mange år. Dette omfatter:

- Deltaker som partner i norske CCS prosjekter (Snøhvit, Sleipner og i Testsender Mongstad - TCM)
- Lacq pilotprosjekt fra 2010-2103 i Frankrike. Prosjektet bidro til å gi Total relevant kompetanse, spesielt i forbindelse med prosess for myndighetsgodkjenning og CCS lagringstillatelse.
- Totals CCS FoU-budsjett er tredoblet i løpet av bare to år, og forventes å utgjøre 10% av selskapets totale FoU-budsjett, når FoU for spesialkjemikalier ikke inkluderes.
- Total deltar i Olje- og gassklimainitiativet (OGCI), som samler 10 av verdens største olje- og gasselskaper. OGCI Climate Investment vil øremerke om lag halvparten av sin finansiering på 1 milliard USD til CCS-teknologi.

En vellykket CCS industri krever samarbeid mellom offentlige og private sektorer og på tvers av næringer, og Totals deltakelse i det norske fullskala prosjektet er i tråd med denne tilnærmingen. Ytterligere informasjon og eksempler på integrering av klima i vår strategi er tilgjengelige under lenken: <https://www.total.com/en/commitment/environmental-issues-challenges/climate-change%20>

1.2 Nasjonal klimapolitikk, CO₂ fangst og -lagring (CCS)

Norge har signert Paris-avtalen om reduksjon av utslipp av CO₂ for å begrense de menneskeskapte klimaendringene til under 2°C, og helst begrenset til 1,5°C, sammenlignet med før-industrielt nivå. Avtalen medfører internasjonale forpliktelser til store reduksjoner av CO₂ utslipp. Norge har sammen med EU forpliktet seg til å oppnå 40% reduksjon av CO₂ utslippene i 2030 sammenlignet med 1990 utslippsnivå. De totale norske utslippene var i 2016 på 53,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, der CO₂ står for om lag 80% av dette.

I regjeringserklæringen fra Sundvolden uttalte regjeringen Solberg at den ville «*satse bredt på å utvikle en kostnads-effektiv teknologi for fangst og lagring av CO₂, og har en ambisjon om å realisere minst ett fullskala demonstrasjonsanlegg for CO₂-fangst innen 2020*». Regjeringens strategi for arbeidet med CO₂-håndtering ble lagt fram i forbindelse med Statsbudsjettet for 2015 (Prop. 1 S (2014-2015)). Strategien omfatter et bredt spekter av aktiviteter, blant annet arbeid med mulige fullskala CO₂ - håndteringsprosjekter i Norge.

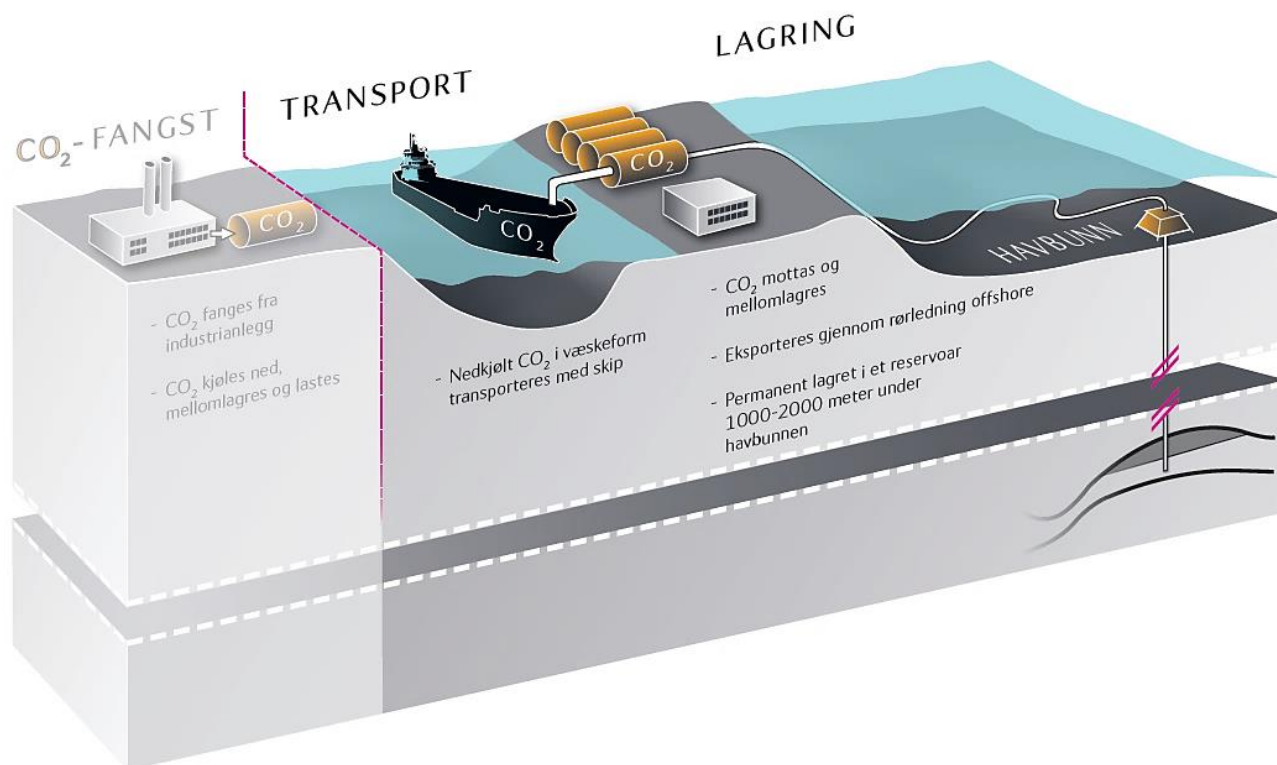
Olje- og energidepartementet (OED) publiserte i juli 2016 en rapport som oppsummerer gjennomførte mulighetsstudier av fullskala CO₂-håndtering i Norge (/1/). Gassnova (statens foretak for CO₂-håndtering) er gjort ansvarlig for en overordnet verdikjede som består av tre delstudier (henholdsvis fangst av CO₂ fra utvalgte industrieanlegg, skipstransport av CO₂, samt mottak, mellomlagring og transport av CO₂ til injeksjon og lagring på kontinentalsokkelen). Verdikjeden er illustrert i Figur 1.1. Statoil ASA (Statoil) har fått i oppdrag av Gassnova å utrede mulige lokasjoner for et landanlegg for mottak, mellomlagring og videre transport av CO₂ til permanent lagring 1000-2000 meter under havbunnen på kontinentalsokkelen.

Det aktuelle fullskala CO₂-håndteringsprosjektet som nå utredes i Norge, er verdens første CO₂ fangst-, transport- og lagringsprosjekt (CCS) som skal håndtere CO₂ fra flere uavhengige CO₂ kilder. Eksisterende CCS prosjekter håndterer CO₂ kun fra en (egen) kilde, som f.eks. injeksjon og lagring av CO₂ fra brønnstrømmen fra Sleipner (siden 1996, årlig ca. 1 million tonn CO₂) og Snøhvit (siden 2008, årlig ca. 0,7 million tonn CO₂) på norsk sokkel.

I regjeringsplattformen fra Jeløya (januar 2018) uttalte regjeringen Solberg II at den vil «*Bidra til å utvikle en kostnads-effektiv teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂. Regjeringen vil legge frem en helhetlig vurdering av fullskala CO₂-håndtering for Stortinget senest i forbindelse med RNB 2018, og ha ambisjon om å realisere en kostnadseffektiv løsning for fullskala CO₂-håndteringsanlegg i Norge gitt at dette gir teknologiutvikling i et internasjonalt perspektiv.*»

1.3 Fullskala transport-, mottak- og lagring av CO₂

Gassnova er statens foretak for CO₂-håndtering, og har ansvar for gjennomføring av konseptstudier og forprosjektering av fullskala CO₂-håndtering, som omfatter fangst, transport og lagring av CO₂. Statoil er ansvarlig for utredning og planlegging av en skipsløsning for transport av nedkjølt CO₂ fra lokal mellomlagring hos fangstaktørene, utredning og planlegging av et anlegg for mottak av flytende CO₂ fra skip, mellomlagring, videretransport i rørledning til egnet sted for lagring under havbunnen på kontinentalsokkelen, injeksjon og permanent lagring på en trygg og sikker måte. Dette utgjør transport og lagringsdelen av en total verdikjede som illustrert i Figur 1.1.



Figur 1.1 Illustrasjon av overordnet verdikjede for CO₂ fangst, transport og lagring i Norge. CO₂ transport og lagring inngår i Statoils ansvarsområde. CO₂ fangst inngår ikke i Statoils ansvarsområde, og er følgelig vist i grått.

Selv om utredning og planlegging av skipstransport av CO₂ inngår i Statoils ansvarsområde i totalprosjektet, er ikke skipstransport av CO₂ omfattet av CO₂ lagringsforskriftens krav til KU, PUD og PAD. Dette følger av CO₂ lagringsforskriftens §1-6, bokstav i, som definerer innretning slik: «*installasjon, anlegg og annet utstyr for utnyttelse av undersjøisk reservoar til lagring av CO₂, likevel ikke forsynings- og hjelpefartøy eller skip som transporterer CO₂ i bulk. Innretning omfatter også rørledning og kabel når ikke annet er bestemt.*»

1.4 Lovverkets krav

Det aktuelle CO₂ lagringstiltaket er utredningspliktig etter flere lovverk.

- Forskrift om utnyttelse av undersjøiske reservoarer på kontinentalsokkelen til lagring og transport av CO₂ på kontinentalsokkelen (CO₂ lagringsforskriften). Forskriften slår i § 4-5 fast at det kreves en plan for utbygging og drift (PUD) av undersjøisk reservoar til injeksjon og lagring av CO₂. Planen skal inneholde en beskrivelse av utbyggingen og en konsekvensutredning. §§ 4-7 og 4-8 inneholder nærmere beskrivelse av og innhold i hhv utredningsprogram og konsekvensutredning. Tilsvarende slår § 6-1 fast at det skal utarbeides søknad med plan for anlegg og drift (PAD) av innretninger, som skal inneholde beskrivelse av prosjektet og en konsekvensutredning, dersom søknad om slik tillatelse ikke følger som del av PUD.
- Plan- og bygningsloven (PBL), kapittel 4 og 14 har regler for når et tiltak utløser konsekvensutredningsplikt etter loven, jamfør forskrift om konsekvensutredninger (hjemlet i PBL).
- Forskrift om konsekvensutredninger, kapittel 2 har nærmere regler for hvilke tiltak som er konsekvensutredningspliktige og hvordan prosessen skal gjennomføres, jamfør vedlegg I nr. 23 og vedlegg II nr. 10i.
- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven), §13 gir nærmere bestemmelser om konsekvensanalyser for virksomhet som kan medføre store forurensninger på et nytt sted.

Forurensningsmyndigheten kan fastsette at den som planlegger meldepliktig virksomhet skal foreta en konsekvensanalyse for å klarlegge virkningene forurensningen vil få.

- Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), §35-5. Søknad om tillatelse til injisering og lagring av CO₂ skal inneholde konsekvensutredning for tiltaket.
- Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) gjelder på norsk landterritorium og i Norges territorialfarvann. Enkelte av lovens bestemmelser gjelder også på kontinentalsokkelen så langt de passer. Loven har bestemmelser om kunnskapsgrunnlag og bruk av føre-var-prinsippet som grunnlag for beslutninger, og innebærer viktige prinsipper som er relevant for utarbeidelse av konsekvensutredninger. Konsekvensutredningen som skal utarbeides i forbindelse med PUD/PAD ivaretar allerede mange av de prinsipper som er nedfelt i naturmangfoldloven. For utarbeidelse av utredningsprogram og KU for anlegg på land, vil hele naturmangfoldloven komme til anvendelse.

Tillatelser

For å gjennomføre planen for utbygging- og drift av undersjøisk reservoar til injeksjon og lagring av CO₂, vil det måtte innhentes ulike tillatelser fra norske myndigheter. Noen av tillatelsene vil måtte innhentes i planfasen, mens andre tillatelser ikke er påkrevd før i utbyggingsfasen. Videre er noen tillatelser kun relevante for nedstengningsfasen. Hvilke tillatelser som må innhentes i de ulike fasene vil bli avklart i den videre prosessen og gjennom utarbeidelse og høring av konsekvensutredningen for prosjektet, jmf. CO₂ lagringsforskriftens § 4-8 bokstav c.

Dokumentasjonskravene for PUD og PAD (inkl. KU) er tilpasset miljømyndighetenes behov for opplysninger om de vedtak som er påkrevet etter forurensningsloven med tilhørende forskrifter.

1.5 Plan og konsekvensutredningsprosess

1.5.1 *Formålet med konsekvensutredningsprosessen og høring av forslag til utredningsprogram*

Konsekvensutredningsprosessen, inkludert forslag til utredningsprogram og selve konsekvensutredningen, skal sikre at forhold knyttet til miljø og samfunn, herunder enkeltindivider, naturmiljø, naturressurser, kulturmiljø, kulturminner, næringer og andre samfunnsøkonomiske forhold av betydning lokalt, regionalt og nasjonalt blir belyst i planarbeidet på lik linje med tekniske, økonomiske, operasjonelle, sikkerhetsmessige og arbeidsmiljømessige forhold. Dette inkluderer også vurdering av avbøtende tiltak for å unngå eller redusere negative effekter på miljø og samfunn samt muligheter for å forsterke de positive samfunnsvirkningene av en utbygging.

Konsekvensutredningsprosessen er en åpen prosess som skal sikre at aktører som har syn på utbyggingen får tilstrekkelig informasjon om prosjektet og får mulighet til å uttrykke sin mening, bl.a. om eventuelle andre konsekvenser og mulige alternativer enn de utbygger legger til grunn, herunder alternative tiltak for å avbøte negative virkninger og forsterke positive virkninger.

Konsekvensutredningsprosessen er således en integrert del av planprosessen, og skal belyse spørsmål som er relevante både for de interne beslutningsprosessene hos tiltakshaverne og den eksterne godkjenningprosessen.

Formålet med forslag til program for konsekvensutredning er å gi myndighetene og andre høringsinstanser informasjon og varsel om hva som er planlagt utbygd, hvor og hvordan. Gjennom uttalelser til programmet har høringsinstansene mulighet til å kunne påvirke hva som blir krevd utredet i konsekvensutredningen, og dermed også hva som skal ligge til grunn for de beslutninger som tas.

1.5.2 *Prosess, saksbehandling og tidsplan for konsekvensutredning*

Før rettighetshaver til et undersjøisk reservoar (lagringslokalitet) for injeksjon og lagring av CO₂ kan bygge ut dette, skal rettighetshaver forelegge for myndighetenes godkjenning en plan for utbygging og drift (PUD) av det undersjøiske reservoaret. Tilsvarende skal det for anlegg og drift av innretninger framlegges en plan for anlegg og drift (PAD) for slike innretninger for myndighetenes godkjenning, med mindre dette omfattes av PUD. PUD og PAD for lagring og transport av CO₂ reguleres av "CO₂ lagringsforskriften" fastsatt ved kgl.res. 5. desember 2014.

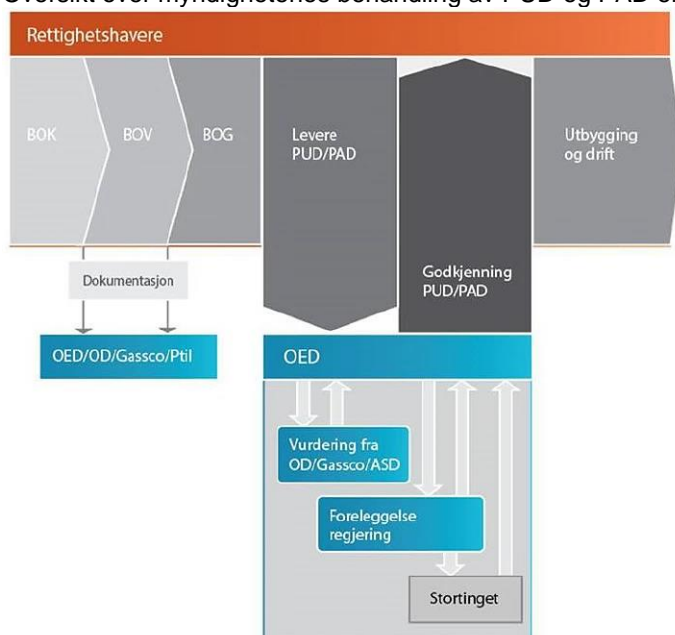
PUD og PAD består av en utbyggings-/anleggsdel og en konsekvensutredningsdel. Konsekvensutredningen (KU) skal være hørt av relevante myndigheter og andre interessenter, og rettighetshaver skal ha beskrevet hvordan høringskommentarer er hensyntatt, før utbyggings-anleggsdelen av PUD og PAD sendes inn til myndighetsbehandling. Olje- og energidepartementet (OED) vil basert på PUD og PAD (inkludert KU og bearbejdede høringskommentarer) utarbeide en stortingsproposisjon (St. Prop) som legges fram for andre departementer og godkjennes av Kongen i Statsråd før den oversendes til Stortinget.

OED og Arbeids- og sosialdepartementet (ASD) har utarbeidet en veiledning til PUD og PAD, herunder KU /2/. Veilederen er i utgangspunktet utarbeidet for petroleumsrelaterte prosjekter, men gjelder også for PUD og PAD som utarbeides ihht. bestemmelsene i CO₂ lagringsforskriften. Så langt den passer, vil derfor veilederen legges til grunn for det videre arbeidet med KU for Northern Lights prosjektet.

Konsekvensutredningen skal utarbeides basert på fastsatt utredningsprogram. Olje- og energidepartementet (OED) som ansvarlig myndighet bestemmer hva som blir krevd utredet (fastsetter programmet for konsekvensutredningen) basert på en vurdering av uttalelsene fremkommet i høringen til programmet.

Prosjektet er konsekvensutredningspliktig i henhold til bestemmelsene i CO₂ lagringsforskriften kapittel 4 og 6. Prosjektet er også utredningspliktig ihht. Plan- og bygningslovens (PBL) bestemmelser om reguleringsplaner (§ 12), og Forskrift om konsekvensutredninger. Utredningen skal også oppfylle bestemmelsene om konsekvensutredning i Forurensningslovens § 13.

Oversikt over myndighetenes behandling av PUD og PAD er vist i figuren under, hentet fra veileder for PUD og PAD /2/.



Figur 1.2 Tidslinje for myndighetsbehandling av PUD og PAD (figur 1 i PUD-PAD veileder /2/).

BOK: Beslutning om konkretisering

BOV: Beslutning om videreføring

BOG: Beslutning om gjennomføring (investeringsbeslutning)

En generisk tidslinje for konsekvensutredningsprosessen er vist i Figur 1.3.



Figur 1.3 Tidslinje for konsekvensutredning (figur 3 i PUD-PAD veileder /2/).

I samråd med OED er det fastsatt følgende tidsplan for konsekvensutredningsprosessen for prosjektet, se Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Tidsplan for konsekvensutredningsprosessen.

Beskrivelse	Tidsplan
Utarbeide Forslag til program for konsekvensutredning	november 2017 – januar 2018
Offentlig høring av forslag til program for konsekvensutredning (9 ukers høringsfrist)	5. februar – 9. april 2018 (*)
PUD og PAD - Del 2 Konsekvensutredning sendes på offentlig høring	3. desember 2018
Kunngjøring i Norsk Lysingsblad	3. desember 2018
Offentlig høring KU (12 uker høringsfrist)	3. desember 2018 - 28. februar 2019
Innsending av PUD og PAD, Del 1 Teknisk og økonomisk plan	13. september 2019

(*) Offentlig ettersyn med høring av Forslag til planprogram for reguleringsplan, inkl. konsekvensutredning ihht. Plan- og bygningslovens bestemmelser planlegges gjennomført fram til 23. mars 2018 (6 uker høring).

1.6 Statoils krav til sikkerhet, helse og bærekraft

Statoil er Gassnovas avtalepartner, og skal utrede og planlegge skipstransport og permanent anlegg for CO₂ lagring, med tilhørende landanlegg, eksport- og injeksjonssystem. Shell og Total har sluttet seg til som likeverdige partnere i prosjektet, med Statoil som leder av utredningsarbeidet. Myndighetskrav og Statoils styringssystem med krav til sikkerhet, helse og bærekraft legges til grunn for arbeidet i prosjektet. Partnere har et ansvar for å påse at planlegging, utbygging og drift utøves på forsvarlig måte i samsvar med gjeldende lovgivning og under ivaretagelse av hensynet til god ressursforvaltning, helse, miljø og sikkerhet.

Statoil har spesifikke krav til sikkerhet, helse og bærekraft som er innarbeidet i all forretningsvirksomhet i Statoil og i prosjektets styrende dokumenter. Statoils visjon for HMS er null skader på mennesker, miljø og verdier. For å oppnå dette vil det gjennomføres flere HMS aktiviteter i konsept- og prosjekteringsfasen av prosjektet. Dette omfatter bl.a. utarbeide HMS-program og HMS-aktivitetsplan, etablere prosjektspesifikke toleranse-kriterier, utarbeide konsept-risikoanalyse og sikkerhetsstrategi, miljøbudsjett, utarbeide relevante CO₂ sprednings-scenarier, CO₂ sprednings-analyser og risikoanalyser, vurdering av arbeidsmiljøforhold og designgjennomganger, samt støyprediksjoner og støyvurderinger.

Statoils virksomhet skal planlegges, designes, bygges og drives på en måte som sikrer at ulykker og alvorlige hendelser ikke skjer, samt at negative konsekvenser for mennesker, miljø og samfunn unngås eller begrenses. Dette gjelder for alle faser i et prosjektløp. Det vurderes derfor løpende iverksettelse av avbøtende tiltak for å unngå, forebygge eller begrense

negative virkninger. Det er i tillegg et mål å skape varige verdier og implementere tiltak som kan ytterligere forsterke de positive ringvirkninger av en utbygging.

Alternative tiltak vurderes systematisk, modnes og følges opp i alle faser av prosjektutviklingen. Myndighetskrav vil være minimumskrav. Bruk av ALARP-prinsippet (As Low as Reasonable Practical) og gjennomføring av helhetlige vurderinger, herunder BAT vurderinger (beste tilgjengelige teknikker) for alle typer miljøaspekt er nedfelt i interne prosedyrer. I tillegg til å legge til grunn BAT, vurderer Statoil tiltak for å unngå og redusere negative konsekvenser etter et prioritert tiltakshierarki.

2 Planer for utbygging og drift av permanent CO₂ lageranlegg

2.1 Rettighetshavere og tillatelseshistorie

Staten ved Gassnova gav i juni 2017 Statoil oppdraget med å studere og planlegge et permanent undersjøisk CO₂ lager, med tilhørende landanlegg for mottak og mellomlagring, eksport- og injeksjonsløsninger.

I oktober 2017 signerte Statoil en samarbeidsavtale med A/S Norske Shell (Shell) og Total E&P Norge AS (Total), som medfører at Shell og Total går inn som likeverdige partnere, mens Statoil skal lede prosjektet. Partnerne har en andel på 33,33% hver, og skal bidra med personell, erfaring og finansiell støtte til prosjektet. Det er en forutsetning i avtalen at eventuell utbygging og drift skjer i fellesskap der alle tre partnere deltar, med forbehold om positive investeringsbeslutninger.

Regulatorisk er transport og lagring av CO₂ på kontinentalsokkelen underlagt "[CO₂ lagringsforskriften](#)".

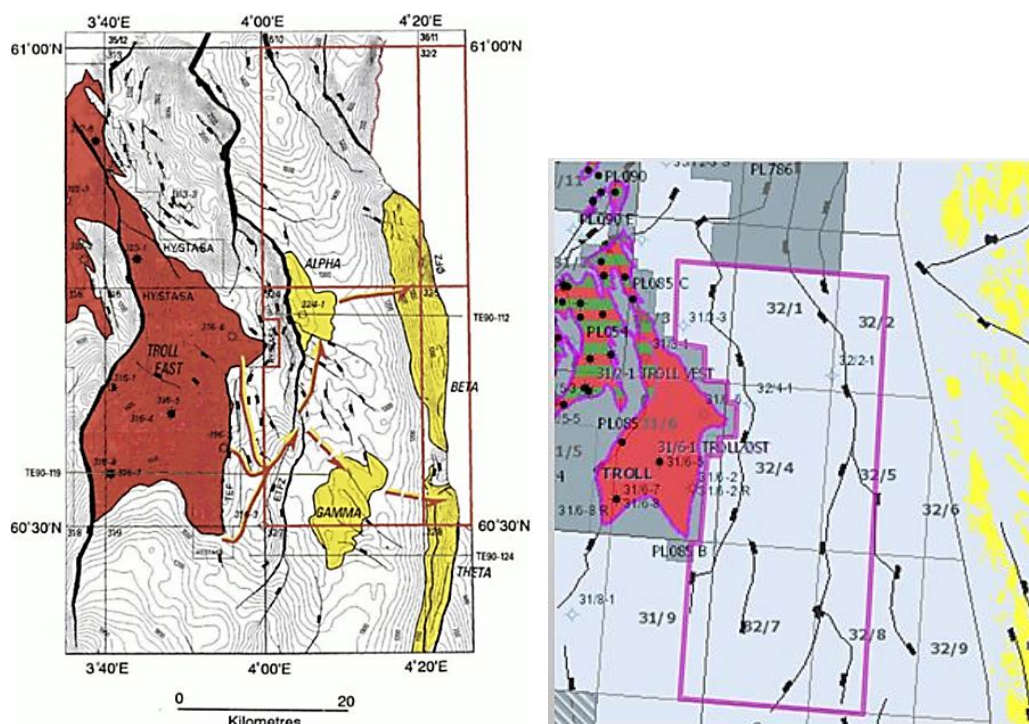
En plan for utbygging og drift (PUD) og plan for anlegg og drift (PAD) skal sendes inn for myndighetsgodkjenning. Det er avklart med OD og OED at det for det foreliggende prosjektet ikke er påkrevd med søknad om- og tildeling av undersøkelsestillatelse og letetillatelse før søknad om utnyttelsestillatelse. En tildeling av utnyttelsestillatelse vil gi eksklusive rettigheter knyttet til det spesifiserte området, og en operatør vil bli utpekt. På tidspunkt for høring av foreliggende forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning, er det ennå ikke sendt søknad om utnyttelsestillatelse til myndighetene. Søknad om utnyttelsestillatelse planlegges sendt til myndighetene innen første halvår 2018. Det er følgelig ikke tildelt utnyttelsestillatelse ihht.CO₂ lagringsforskriften for det aktuelle området.

2.2 Avgrensning av lagerlokalitet

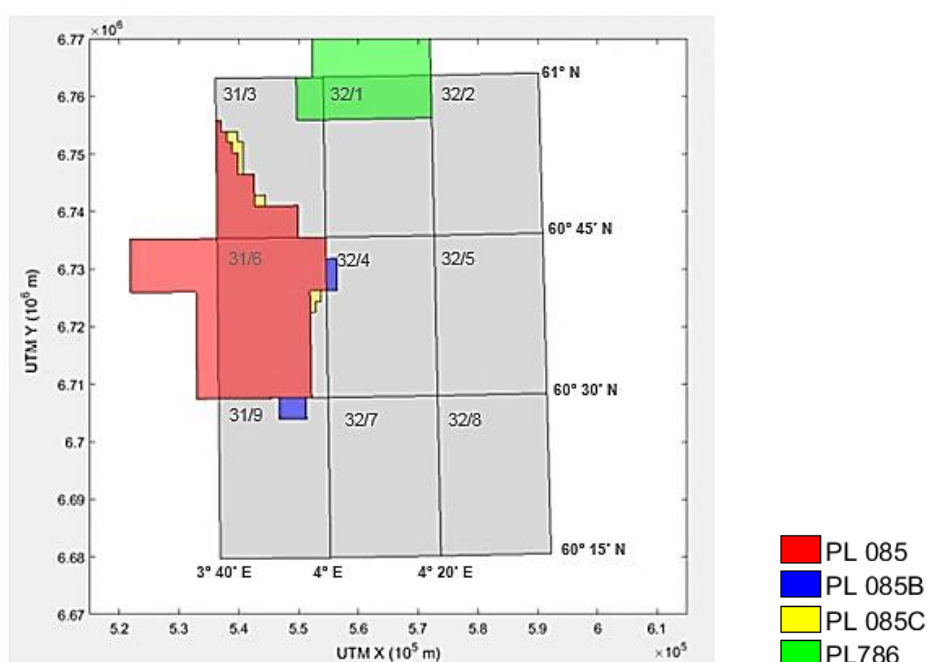
Statoil har studert Nordsjøen med tanke på injeksjon av CO₂ siden 2009. På bakgrunn dette er det identifisert et område som mest sannsynlig vil omsøkes for tildeling av utnyttelsestillatelse for permanent lagerlokalitet for CO₂. Det aktuelle området er ofte omtalt som Smeaheia-området, er lokalisert i blokk 31/3, 32/1, 32/2, 31/6, 32/4, 32/5, 31/9, 32/7 og 32/8, og ligger om lag 20-35 km vest for Fedje og Øygarden i Hordaland fylke. Området er lokalisert mellom Troll-feltet og Øygarden kommune, se Figur 2.1. Det vurderes også andre mulige områder som lagerlokalitet i nærheten av dette området.

Det mest sannsynlige lagerområdet ligger øst for PL085 (Troll, Statoil er operatør) og sør for PL786 (tildelt 6. februar 2015, med Engie E&P Norge AS som operatør), med frist for beslutning om leteboring i PL786 til 6. februar 2018.

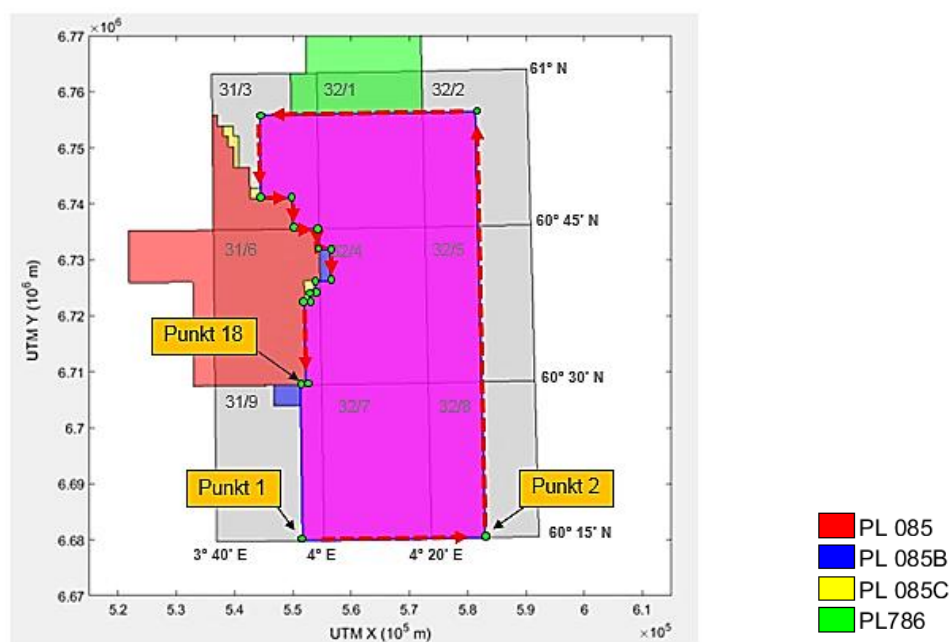
Det mest sannsynlige søknadsområdet er pr. desember 2017 ikke omfattet av utvinningstillatelser for petroleumsaktivitet i medhold av Petroleumsloven ("u-lisensiert område"), se Figur 2.2. Området inngår imidlertid i arealet som er omfattet av TFO 2017 runden, og et delområde i sørlige del ble tildelt som PL921 i januar 2018 (mer informasjon er å finne i slutten av dette kapittel). Et nærmere avgrenset lagringsområde innenfor arealet som er markert øst for Troll vil mest sannsynlig omsøkes for tildeling av en utnyttelsestillatelse i 2018, se Figur 2.3. Også andre områder i nærheten vil vurderes.



Figur 2.1 Lokalisering av et mest sannsynlig søknadsområde øst for Troll. Sannsynlig avgrensning av mulig søknadsområde følger lisensgrensen mot PL786 i nord, og mot PL085 i vest.



Figur 2.2 Tildelte utvinningstillatelser ihht. Petroleumsloven i området, status pr desember 2017.



Figur 2.3 Område som det mest sannsynlig vil søkes om tildeling av utnyttelsestillatelse ihht. CO₂ lagringsforskriften innenfor, er avgrenset med stiplet rød linje og vist med magenta/rød farge. Status mht. utvinningstillatelseter ihht. Petroleumsløven er vist pr. desember 2017.

Avgrensning av det området som det mest sannsynlig vil søkes om utnyttelsestillatelse for ihht. bestemmelsene i CO₂ lagringsforskriftens kapittel 4 er ikke endelig bestemt. Det mest aktuelle søknadsområdet vil trolig være innenfor hele eller deler av området som er vist i Figur 2.3. I utgangspunktet vil søknaden omfatte hele dybden til bunn, uten stratigrafisk avgrensning. Det vurderes imidlertid også om andre områder i nærheten av dette området er egnet som lagringslokalitet. Det mest sannsynlige lagringsområdet øst for Troll vil også legges til grunn i foreliggende forslag til utredningsprogram og i konsekvensutredningen.

Gjennom TFO2017 ble PL921 (i blokkene 31/4,7) i sørlige del av området som er vist i Figur 2.3 tildelt selskapene Statoil Petroleum (50%), DNO Norge (30%) og Petoro (20%), med Statoil som operatør. Arbeidsprogrammet omfatter krav til boring av en fast letebrønn, med testing av Sognefjord- og Fensfjordformasjonen, samt at brønnen skal være kompatibel med CO₂ lagring.

2.3 Spesielle egenskaper ved CO₂

Som alle andre stoffer kan CO₂ opptre i tre forskjellige faser (gass, væske eller fast), avhengig av trykk og temperatur. Ved romtemperatur og atmosfærisk trykk er CO₂ en lukt- og fargeløs - gass. I motsetning til hydrokarbongass (naturgass), er ikke CO₂ brann- eller eksplosjonsfarlig. Gassen blir tvert imot benyttet som slokningsmiddel, pga. dens egenskap til å fortrenge oksygen. CO₂ gass i større konsentrasjoner kan som følge av dette forårsake kvelning. Gassen er tyngre enn luft, og vil «renne nedover» og legge seg i forsinkinger i terrenget, spesielt i værtilstander med stabil luft og uten vind.

Når CO₂ gass under trykk blir hurtig trykkavlastet, synker temperaturen raskt, og det kan dannes tørris. Nedkjøling og frostskafer kan dermed utgjøre en HMS risiko for personell i nærheten som eksponeres direkte.

Trykksatt CO₂ i prosess-, rør og injeksjonsutstyr vil under vekslende trykk- og temperaturforhold kunne opptre i mer enn en fase om gangen (både gass og væske, og eventuelt fast stoff/tørris). Dette vil medføre spesielle material- og driftsmessige utfordringer.

De spesielle egenskapene til CO₂ vil kunne skape utfordringer knyttet til HMS, og det vil tas spesielle hensyn til dette gjennom det videre utviklings- og prosjekteringsarbeidet i prosjektet. Konsekvensutredningen vil omtale disse forholdene nærmere, og hvordan dette blir tatt hensyn til.

2.4 Foreløpig sammensetning av CO₂ som skal mottas og lagres

CO₂ gassen som fanges hos fangstaktørene har ulik opprinnelse, og kan dermed ha noe varierende kjemisk sammensetning, dvs. mindre mengder av andre stoffer enn CO₂. Utstyrskomponenter som rør, ventiler, måleinstrumenter, pumper, injeksjons- og brønntutstyr etc. i mottaks-, mellomlager-, eksport- og injeksjonskjeden må designes og bygges med en materialkvalitet som er tilpasset og egnet for de fysiske og kjemiske egenskapene til forventet sammensetning av mottatt CO₂.

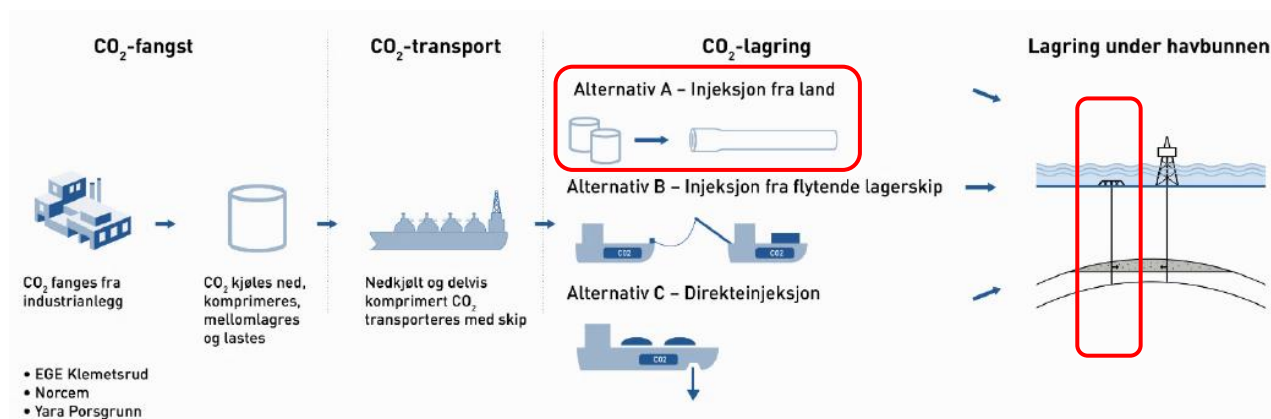
For å sikre en forutsigbar og stabil sammensetning av mottatt CO₂ og begrense potensiell helserisiko, vil det bli definert grenseverdier for ulike kjemiske parametere som kan inngå i tillegg til ren CO₂ som kan tas imot for lagring. Forventet kjemisk innhold i denne sammenhengen er vann, oksygen, svoveloksyd, nitrogendioksyd, hydrogen, acetaldehyd, karbonoksyd, hydrogensulfid, aminer og tungmetaller. Disse stoffene forventes å foreligge i små mengder (som sporstoffer) i den mottatte CO₂. Sammensetningen av mottatt CO₂ vil beskrives nærmere i konsekvensutredningen.

2.5 Alternative vurderte utbyggingsløsninger

Mulighetsstudien fra OED (2016) /1/ oppsummerer i hovedtrekk hvilke alternative CO₂-håndteringskjeder med løsninger for utbygging og drift av et permanent lager som er vurdert. Industrielle fangstaktører fanger CO₂ fra egen aktivitet, CO₂ kjøles ned, komprimeres og mellomlagres i flytende form for videretransport på spesialbygde skip.

Skipene transporterer nedkjølt, trykksatt og flytende CO₂ fra fangstaktør til Statoils mottaks- og mellomlager på land. På landanlegget mellomlagres nedkjølt og flytende CO₂, før den pumpes gjennom eksportrørledning for injeksjon (alternativ A) i en eller flere nye injeksjonsbrønner i egnet reservoar for permanent lagring foreløpig anslått til 1000-2000 meter under havbunnen.

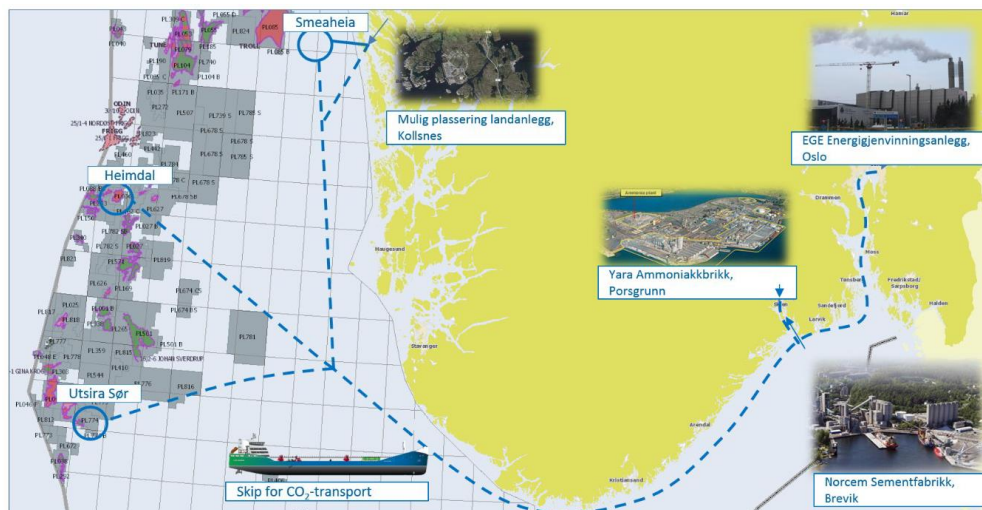
Det har tidligere også vært vurdert å injisere fra lagerskip som mellomlager CO₂ mottatt fra transportskip (alternativ B), og injeksjon direkte fra transportskipet (alternativ C). Felles løsning for permanent lagring er for alle vurderte alternativer lagring i reservoar under havbunnen. Dette er illustrert i Figur 2.4.



Figur 2.4 Skjematisk framstilling av en CO₂-håndteringskjede med grensesnitt. (Figur 3.1.1. i /1/).
 Valgt løsning for lagring er markert med rødt.

2.6 Alternative vurderte lagerlokaliteter på kontinentalsokkelen

I mulighetsstudien fra Olje- og energidepartementet blir det pekt på tre alternative undersjøiske reservoarer på sokkelen som er vurdert som mulige permanente lagringslokaliteter, jamfør Figur 2.5. Disse er kort oppsummert i det følgende.



Figur 2.5 Illustrasjon av CO₂ kjeder som er vurdert i mulighetsstudien (OED 2016) /1/.

- **Smeaheia**

Område øst for den store forkastningen som avgrensner Trollfeltet i øst. Statoil foreslår å lagre CO₂ i Alpha-strukturen i den store forkastningsblokken øst for Troll. Mulighetsstudien fra 2016 antyder at denne strukturen kunne lagre ca. 100 mill. tonn CO₂ ved opprinnelige trykkforhold. Det er imidlertid nå i 2018 forventet at produksjon fra Trollfeltet har medført lavere lagringskapasitet enn det som er antydnet i mulighetsstudien.

- **Heimdal**

Heimdal-strukturen er vel dokumentert og analysert gjennom en lang historie med gassproduksjon. Formasjonsegenskapene og injektiviteten er god. Integriteten er demonstrert ved at en betydelig gasskolonne er holdt fanget i millioner av år. Kapasiteten i strukturen er beregnet til 150 mill. tonn.

- **Utsira Sør**

I blokk 16/7 utenfor arealer som er omfattet av utvinningstillatelser iht. petroleumsloven, er det identifisert en større struktur (Sæter), som ikke har direkte kontakt med gamle brønner og som viser lite forstyrrelser i forseglingen. Utsira-formasjonen har utmerkede lagringsegenskaper, som er demonstrert gjennom 20 år med CO₂ lagring på Sleipner. Statoil har beregnet en lagringskapasitet på 15-18 mill. tonn for Sæter-strukturen. Det må derfor påregnes at CO₂ migrerer nordøstover inn i område som i dag er omfattet av utvinningstillatelser, og der kan de komme i kontakt med minst en gammel letebrønn.

OEDs mulighetsstudie vurderer valg av lager og utbyggingsløsning slik (s 41): «*Basert på Statoils og Gassnovas anbefalinger vil det være naturlig å videreføre én lagerlokasjon og én utbyggingsløsning i neste fase. Smeaheia er vurdert til å være den mest egnede lokasjonen. I tillegg til at aktuelle lagringsformasjoner i Smeaheia har kapasitet for lagring av CO₂-volumer utover volumene i mulighetsstudiene, vurderes forseglingen av reservoaret som sikkert. Landanlegget på Smeaheia og rørledningen til lagringslokasjon vil være basert på kjent teknologi og kunne realiseres med betydelig overkapasitet. Dette er den utbyggingsløsningen som best legger til rette for utnyttelse av stordriftsfordeler i transport- og lagringsdelen av prosjektet. Utbyggingsløsning med direkte injeksjon innebærer større risiko og denne løsningen er derfor mindre attraktiv enn en landløsning. Direkteinjeksjonsløsningen vil være mer utsatt for redusert regularitet på grunn av dårlige værforhold og hyppige av- og påkoblinger til lossebøye. Den vil kreve ekstraustyr og spesialtilpasninger av transportskipene samt at den vil ha et redusert potensial for å tilby stordriftsfordeler uten tilleggsinvesteringer sammenlignet med en landløsning.*»

Dette ligger til grunn for det videre arbeidet med et permanent undersjøisk CO₂ lager på norsk sokkel.

2.7 Kort om CO₂ fangstanlegg og skipstransport - grensesnitt

I den totale verdikjeden for CO₂ fangst, transport og lagring (CCS) inngår inntil tre industrielle fangstaktører på Østlandet: Klemetsrud avfallsgjenvinningsanlegg i Oslo, Yaras gjødselabrikk i Porsgrunn (Herøya) og Norcem sementfabrikk i Brevik. Aktørene skal fange og mellomlagre CO₂ i nedkjølt og flytende tilstand på egne tankanlegg på eksisterende kaianlegg.

Spesialbygde transportskip vil laste nedkjølt og flytende CO₂ i tanker fra fangstaktørene, for så å skipe lasten rundt kysten til Statoils mottaks- og mellomlageranlegg i Naturgassparken i Øygarden kommune. Her vil nedkjølt og flytende CO₂ pumpes over på tanker for mellomlagring før eksport i rørledning til lagerlokasjon og permanent undersjøisk lagring.

Det er planlagt å ha gjennomgående felles transport- og lagringsbetingelser for CO₂ gjennom hele håndteringskjeden. Følgende trykk- og temperaturbetingelser er vurdert:

- Høyt trykk: CO₂ i væskeform ved ca 45 barg trykk og temperatur 10°C
- **Mellomtrykk: CO₂ i væskeform ved ca 15 barg og temperatur -30°C**
- Lavt trykk: CO₂ i væskeform ved ca 6-8 barg og temperatur -50°C

Gassnova som oppdragsgiver for totalkjeden har på bakgrunn av at transport ved mellomtrykk er den gjeldende industristandard for både skipstransport og mellomlagring av flytende CO₂, valgt å legge mellomtrykk til grunn som felles gjennomgående designpremiss. Transport, mottak og mellomlagring av flytende CO₂ ved ca 15 barg og -30°C legges derfor foreløpig til grunn for utforming og prosjektering av mottaks- og mellomlagringsanlegget på land. Det kan senere vurderes endringer ift. dette.

Fangst av CO₂ hos de industrielle kildene omfattes ikke av CO₂ lagringsforskriften. Forskriftens §1-6, bokstav i definerer innretning slik: «*installasjon, anlegg og annet utstyr for utnyttelse av undersjøisk reservoar til lagring av CO₂, likevel ikke*

forsynings- og hjelpefartøy eller skip som transporterer CO₂ i bulk. Innretning omfatter også rørledning og kabel når ikke annet er bestemt.»

Som følge av dette omfatter foreliggende forslag til utredningsprogram for KU, selve KU, PUD og PAD for tiltaket ikke aktivitet hos fangstaktørene eller skipstransport av CO₂.

Forslag til utredningsprogram for KU og selve KU vil omfatte det geografiske området fra nærområdet i sjø ved Naturgassparken, mottaks- og landanlegget inklusive kaier, alternative korridorer for eksportørledning og kontrollkabel, undervannsanlegg, injeksjonsbrønn og offshore reservoar for permanent lagring.

2.8 Anlegg for mottak og mellomlagring på land

Statoil som oppdragstaker sammen med Gassnova som oppdragsgiver og Olje- og energidepartementet har i november 2017 besluttet at et anlegg for mottak og mellomlagring av CO₂ skal lokaliseres til Naturgassparken i Øygarden i Hordaland fylke. Øygarden kommune ligger nordvest for Bergen, se Figur 2.6.



Figur 2.6 Geografisk plassering av Naturgassparken i Øygarden kommune nordvest for Bergen er vist med svart firkant og rød markering. Geografisk plassering av CO₂ fangstaktørene er vist med svart trekant.

Landanlegget for mottak og mellomlagring tenkes utbygd i minimum to faser, avhengig av mengde CO₂ som skal mottas:

- **Fase 1, med kapasitet for mottak, eksport og injeksjon i permanent lager på sokkelen av inntil 1,5 millioner tonn CO₂ pr år.**
- Mulig framtidig Fase 2, med mottaks- og håndteringskapasitet på inntil 4 millioner tonn CO₂ pr år.
- Mulig framtidig Fase 3, ytterligere utvidelser av mottaks- og håndteringskapasitet ved økning av behov.

Fase 1 er planlagt med et areal på indikativt 30.000 – 50.000 m². Med mulig framtidig utvidelse for inkludering av senere faser planlegges det med et totalt areal på i størrelsesorden 115.000 m². De tekniske prosess- og systemanleggene vil

utføres slik at mottakskapasiteten kan utvides. Det må være mulig å etablere minst en framtidig kai ved anlegget, for å kunne ta høyde for framtidige utvidelser i fase 2.

Foreløpig er skipsrelaterte kapasiteter for fase 1 indikativt definert som følger. Endelige kapasiteter er avhengig av flere forhold, og vil bli bestemt senere.

- Spesialbygde skip med trustere
- Skipsstørrelse; opptil 160 meter lengde og dyptgående 8 meter
- Skipskapasitet; 9.000 tonn CO₂ pr skipslast
- Opptil ca 140 skipsanløp pr år

For en senere fase 2 kan skipsstørrelsen eventuelt vurderes økt til 240 meters lengde og dyptgående 14 meter.

Område for lokalisering av landanlegget innenfor Naturgassparken er vist i Figur 2.7. Flyfoto av Naturgassparken med eksisterende næringsvirksomhet er vist i Figur 2.8.



Figur 2.7 Naturgassparken i Øygarden. Lokalisering av et anlegg for mottak og mellomlagring av CO₂ er planlagt på et del-område innenfor omtrentlig rød markering på Ljøsøyna. Eksisterende næringsetableringer i Naturgassparken ligger sørvest for det markerte området. Hellevatnet ligger midt i bildet, og FV 561 går gjennom området. Gassco og Statoils gassbehandlingsanlegg på Kollsnes ligger utenfor venstre bildekant. Bilde (mai 2015) er hentet fra www.norgebilder.no



Figur 2.8 Naturgassparken sett mot vest, pr. august 2017. (Foto benyttet etter tillatelse fra CCB Kollsnes AS). Ljøssøyna med område for lokalisering av landanlegg for mottak og mellomlagring av CO₂ ligger like utenfor høyre bildekant.

En mulig lokalisering og arealdisponering av et slikt anlegg er vist i Figur 2.9. Under konsept- og forprosjekteringsfasen vil lokalisering, arealbruk og utforming av landanlegg utformes og detaljeres nærmere.



Figur 2.9 En mulig arealdisponering sør på Ljøssøyna. Anlegget kan også lokaliseres lenger nord på Ljøssøyna.

Landanlegget vil kunne bestå av følgende hovedelementer:

- Kaianlegg med lossearm, rør- og ventilarrangement for mottak av flytende CO₂ fra skip
- Rør og utstyr for transport av flytende CO₂ fra kaianlegg til lagertanker
- Lagertanker for midlertidig lagring av CO₂ (minimum kapasitet; en skipslast på 9.000 tonn). Tankene kan bli liggende horisontalt, eller montert vertikalt med en høyde på inntil 40 meter

- Prosess system nødvendig for retur av CO₂ fra lagertanker til transportskip under lossing
- Elektriske høytrykkspumper for eksport til rørledning og injeksjon i reservoaret
- Interne rør- og ventilsystemer
- Prosess-system bl.a. for kondisjonering av CO₂ for transport og injeksjon (pumper og varmevekslere etc.)
- Eventuelt kjøleanlegg for å opprettholde ønsket lagringstemperatur for å unngå behov for ventilering av CO₂ i gassfase
- System for re-kondensering av avdampert CO₂ gass til væskefase, med retur til lagertank
- Avlastningstårn for trykkavlastning/gassfrigjøring
- Lagertanker og system for injeksjon av kjemikalier offshore (dersom kjemikalieinjeksjon er nødvendig, MEG og hydraulikkvæske for operering av ventiler)
- Kraftforsyning og lokal kraftfordeling
- Administrasjonsbygg med besøkssenter
- Målesystemer for CO₂
- Overvåkings-, styrings- og kontrollsystemer

Lagertankene er foreløpig tenkt som liggende sylindertanker, men dette vil bli nærmere vurdert i konsept- og forprosjekteringsstudiene, og kan derfor bli endret til stående tanker, eller bruk av kuletanker. Landanlegget vil designes og utformes for en teknisk levetid på 25 år. Kaianlegg og ulike bære- og støtteelementer (typisk i betong) vil ha en teknisk levetid på 50 år.

Trykk- og temperaturforhold/betingelser for den flytende CO₂ som skal håndteres på landanlegget er ikke endelig fastsatt, men det er foreløpig lagt til grunn at trykket vil være i området 13-18 barg, med en tilhørende likevekttemperatur i området rundt -25°C til -30° C.

I tillegg vurderes det etablert et system for fylling av LNG som drivstoff for CO₂ lasteskipene. Dette vil kunne skje fra Gasnor sitt LNG anlegg i Naturgassparken. Det vil sammen med Gasnor og Naturgassparken vurderes nærmere om det er mest hensiktsmessig med lokal tank på eget område, rørtransport eller biltransport fra Gasnor. Eventuell fylling fra eksisterende infrastruktur ved CCB Ågotnes vil også vurderes.

Foreløpig er det anslått et behov for elektrisk kraft på i størrelsesorden 6-8 MW for drift av landanlegget og eksportsystem med elektriske pumper, som også inkluderer forsyning av landstrøm til transportskipene under landligge.

Konsekvensutredningen vil gi nærmere beskrivelse av den foreslåtte utbyggings- og driftsløsningen for anlegget.

2.9 Stedsvalgsprosess for anlegg for mottak og mellomlagring på land

Det er i studieavtalen mellom Statoil og Gassnova definert enkelte beslutninger som skal tas i fellesskap av avtalepartnere, tidspunkt for disse beslutningene, og aktuell beslutningsprosess. Følgende fellesbeslutninger er definert:

- Stedsvalg (beslutning ble tatt i november 2017)
- Rørledningsdimensjon
- Konseptvalg
- Frys av designbasis

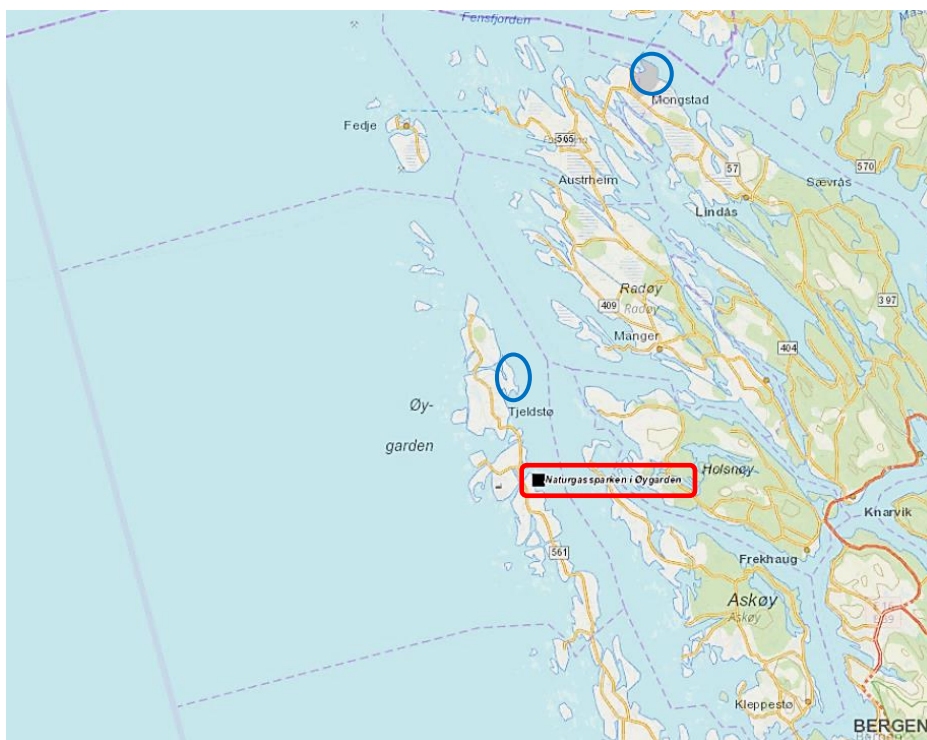
I det følgende omtales stedsvalgprosessen nærmere. Ved lokaliseringen av et anlegg for mottak og mellomlagring av CO₂, er det til dels motstridende hensyn og kriterier som det må tas hensyn til. Det er ønskelig å legge rørledningen rett ut fra land på vestsiden av skjærgården, dette gir kortest rørledning, men også fordi rørledning over land er teknisk utfordrende og tidkrevende, og er følgelig kostbart.

Havn for mottak av skipstransportert CO₂ må ligge skjermet på innsiden av skjærgården for å sikre en tilfredsstillende tilgjengelighet for det høye antallet skipinger som planlegges. Forhold som vind, bølger og dønning i innseilingen til havnen og i selve havnen er avgjørende faktorer for høy regularitet, og ikke minst for sikkerhet i driftsoperasjoner.

Totalt 19 alternative lokaliteter langs kysten fra Kårstø (Tysvær kommune i Rogaland) i sør, til Lutelandet (Fjaler kommune i Sogn og Fjordane) i nord har vært vurdert. Vurderingene er dels basert på lokaliseringsstudie utarbeidet av ekstern leverandør, og dels på interne studier av mulige rørledningstraseer (totalt 11 rørtraseer). Objektive vurderingskriterier for lokalisering av et landanlegg er delt inn i følgende 6 grupper:

- Maritime forhold og havneforhold
- CO₂ rørledning ut fra terminal
- Tomteopparbeidelse
- Infrastruktur
- Planstatus, eiendomsforhold og ytre miljø
- Kostnader

I september 2017 var det fortsatt 3 alternative lokaliteter som var aktuelle for videre vurderinger og kommersielle forhandlinger. Dette var Mongstad i Lindås kommune, Sture og Naturgassparken i Øygarden kommune, se Figur 2.10. Basert på objektive tekniske vurderingskriterier og kommersielle forhandlinger har avtalepartnerne i forståelse med myndighetene 9. november tatt en beslutning om stedsvalg. Naturgassparken i Øygarden er valgt som lokalisering av et landbasert anlegg for mottak og mellomlagring av CO₂. I KU vil det gis en nærmere beskrivelse av kriterier og prosess ved stedsvalg for landanlegget.



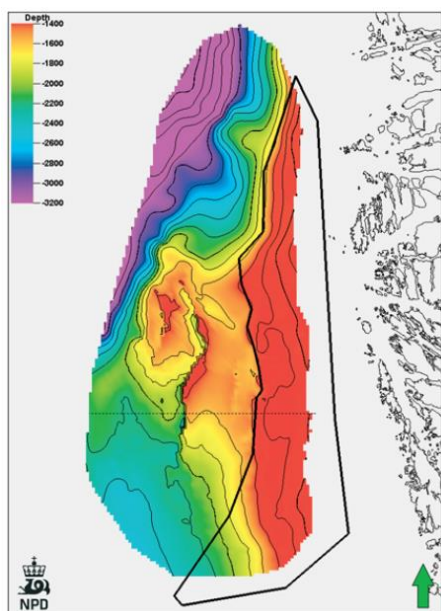
Figur 2.10 Illustrasjon av alternative lokaliteter for et landbasert anlegg for mottak og mellomlagring av CO₂, pr 1. november 2017. Naturgassparken er vist med svart firkant og rød markering, mens Sture og Mongstad er vist med blå markeringer. Det mest aktuelle lagringsområdet ligger vest for Fedje kommune.

2.10 Permanent undersjøisk lagerlokalitet på kontinentalsokkelen

Oljedirektoratet (OD, www.npd.no) har gjennomført en kartlegging og vurdering av mulige områder på norsk kontinentalsokkel som egner seg for permanent lagring av CO₂. OD har utarbeidet et atlas og gjort beregninger over foreløpig lagringskapasitet for CO₂ (<http://www.npd.no/Publikasjoner/Rapporter/CO2-samleatlas/1/>) /3/.

Det er særlig geologiske strukturer som kalles «saline aquiferer» som er av interesse i sammenheng med CO₂ lagring. Saline aquiferer er porøse og permeable sedimentære bergarter hvor saltvannet i porevolumet i bergarten (formasjonsvannet) har innbyrdes kommunikasjon. Aquiferer kan bestå av flere geologiske formasjoner og omfatte store områder. De kan være segmentert av forkastninger og lite permeable lag som fungerer som barrierer mot strømminger av væske og gass.

Vest for Øygarden, Fedje og Sognefjorden ligger området som OD omtaler som Sognefjorden Delta, se Figur 2.11. Flere store gassreservoarer i den vestlige delen av aquiferen indikerer at det er gode forseglingssegenskaper i området. Dette området omtales ofte som Smeaheia av Statoil.



Figur 2.11 Dybdekart over Top av Sognefjord Delta aquifer. Østre del av aquiferen (avgrænset av svart polygon) ligger øst for petroleumsprovinsen. (Fig-4-124 i ODs CO₂ atlas). /3/

Området vurderes som det mest aktuelle lagringsområdet. Det planlegges derfor å søke om utnyttelsestillatelse innenfor hele eller deler av det området som er vist i Figur 2.3. Det gjøres oppmerksom på at også andre områder i nærheten vurderes med hensyn til egnethet som mulige lagringslokaliteter.

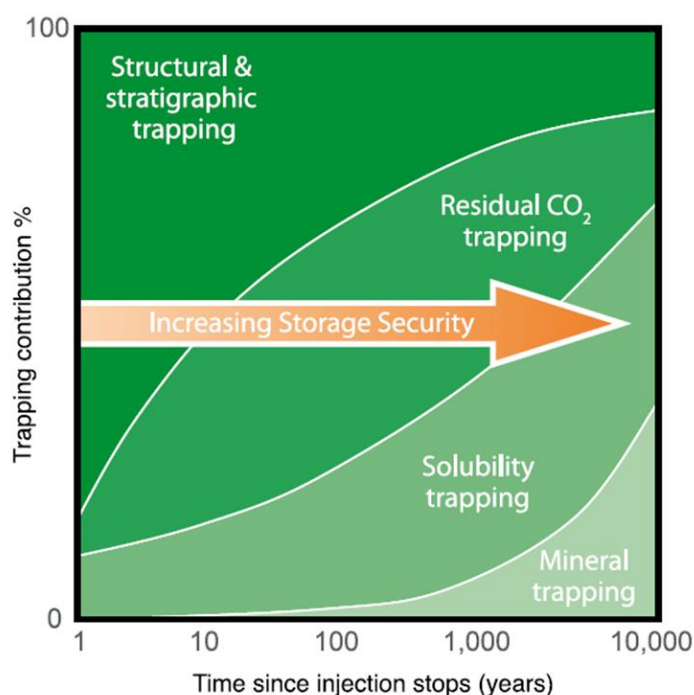
CO₂ i væskeform vil injiseres i sandsteinformasjoner som ligger under tette og ugjennomtrengelige «takbergarter» av leirskifer, som vil forsegle og stenge inne den injiserte CO₂, se Figur 2.12. Sandsteinen inneholder formasjonsvann mellom sandkornene i bergarten, og injiserte CO₂ volumer vil med tiden flyte til toppen av reservoaret og samle seg under takbergarten. Over noe lengre tid vil deler av injisert CO₂ bli oppløst i formasjonsvann og bundet til mineraler i reservoaret.



Figur 2.12 Illustrasjon av hvordan CO₂ injiseres i injeksjonsbrønn og lagres i sandsteinformasjoner under tette ugjennomtrengelige leirskiferbergarter som «takbergart» (Sleipner).

Under og etter injeksjon av CO₂ er det flere fysiske og kjemiske reaksjoner og mekanismer som medfører økt innelukkning av CO₂ i reservoaret over tid, se Figur 2.13. Innelukkingsmekanismene omfatter følgende:

- Strukturell og stratigrafisk innelukkning (structural and stratigraphic trapping)
- CO₂ fanget i vannfylte porevolum (residual CO₂ trapping)
- Innelukkning gjennom oppløsning av CO₂ i formasjonsvann (solubility trapping)
- Innelukkning som følge av mineralisering av CO₂ (mineral trapping)



Figur 2.13 Ulke mekanismer for innelukkning av CO₂ i reservoaret. Ulke mekanismer vil ha varierende relativ betydning over tid, med økt lagringssikkerhet over tid som resultat.

Den relative andelen- og betydningen av de ulike innelukkingsmekanismene vil endres over tid. Kapillærkreftene spiller en sentral rolle ved innelukkning av CO₂ i reservoaret, både ved CO₂ som er fanget i vannfylte porevolum (residual CO₂), og som beveger seg internt i reservoarbergarten, og ved grenseflaten mot takbergarten. Langtidsprosesser, som

oppløsning i formasjonsvann og mineralisering, vil gradvis arbeide for å permanent fiksere CO₂ i reservoaret. Innelukkingsmekanismene vil over tid føre til en økning i lagrings-sikkerheten i reservoaret.

I konsekvensutredningen vil det aktuelle lagringskomplekset beskrives nærmere, og hvorfor dette er geologisk godt egnet for injeksjon og permanent lagring av CO₂. Lagringsmekanismene for innelukking av CO₂ i reservoaret vil også beskrives nærmere. KU vil også redegjøre nærmere for hvordan overvåking av CO₂ lageret planlegges gjennomført.

2.11 Boring og brønn

Injeksjon av flytende CO₂ i permanent undersjøisk lagerreservoar vil skje gjennom 1-2 relativt korte brønner (foreløpig anslått til 1.500 - 2.500 m), gitt injeksjon i Fensfjord-formasjonen. Dersom det bores for injeksjon i den dypere Lunde-formasjonen, vil brønnlengden øke med i størrelsesorden 1.000 m. Boring og komplettering av brønnene vil bli gjort fra en flytende borerigg (havdyp ca 330 meter), trolig fra en rigg som allerede er på kontrakt for Statoil i nærheten.

Brønnen(e) vurderes foreløpig å være boreteknisk ukompliserte å bore, og det er ikke forventet å treffe på petroleumsførende soner i brønnen(e). Borekonseptet er foreløpig basert på bruk av vannbasert borevæske. Dersom den aktuelle riggen allerede benytter oljebasert borevæske i borekampanjer for Statoil, vil det kunne vurderes bruk av oljebasert borevæske. Boringen forventes først å skje på nyåret 2022. Borekaks fra seksjoner boret med vannbasert borevæske vil deponeres lokalt på sjøbunnen. Dersom oljebasert boreslam brukes pga. utrustning ift. pågående kampanjer, vil borekaks fra seksjoner eventuelt boret med oljebasert borevæske bli transportert til land for godkjent disponering. Oljebasert borekaks vil også kunne vurderes transportert til egnede installasjoner i nærheten for injeksjon i egnet reservoar.

Foreløpig lokasjon for en injeksjonsbrønn er om lag 33 km vest for Fedje. I løpet av de pågående konseptstudiene kan brønnlokasjon endres.

Ved design og komplettering av injeksjonsbrønnen(e), vil det planlegges for en sikker og trygg gjennomføring, for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet og barrieresikring. Det tas sikte på en dialog med myndighetene for nærmere avklaring av aktuelle tiltak innenfor regelverket. Det vil blant annet installeres en nedihulls sikkerhetsventil i brønnen, som vil stenge brønnen ved eventuelle hendelser på juletreet på undervannsanlegget. Sikkerhetsventilen vil være av typen «Fail/Safe», som medfører at ventilen vil lukke og gå i sikker posisjon ved hendelser. Det vil også installeres sensorer og utstyr for måling og overvåking av trykk og temperaturforhold i brønnen. Signaloverføring vil skje gjennom kraft- og styringskabelen fra undervannsanlegget til land.

2.12 Undervannsanlegg

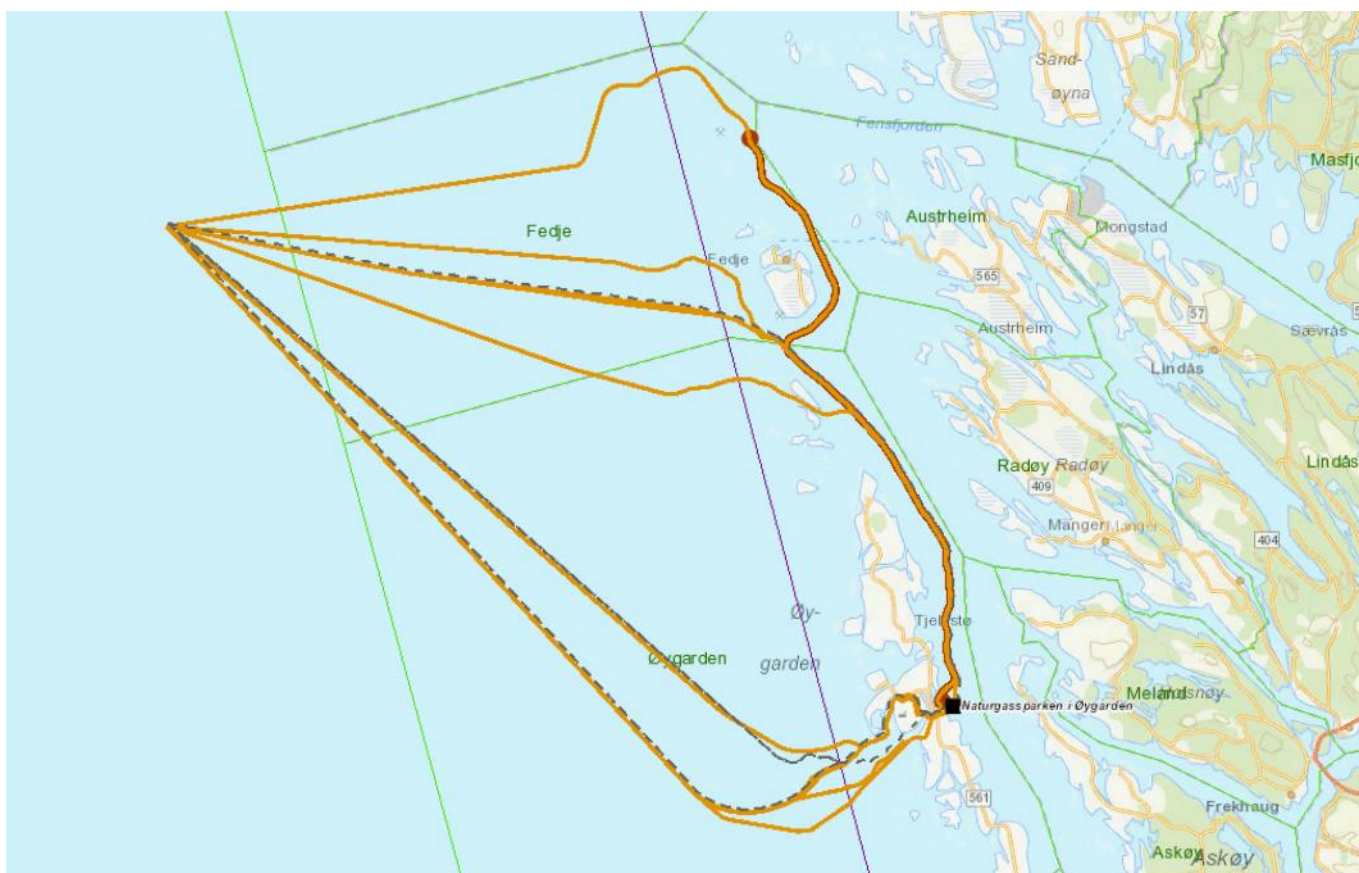
Området for foreløpig plassering av injeksjonsbrønnen har et havdyp på om lag 330 meter, og er om lag 33 km vest for Fedje (foreløpig lokasjon (WGS 84) 60° 47'46" N, 4° 5'6,7" E, lokasjonen kan endres senere). Undervannsanlegget i forbindelse med injeksjonsbrønnen(e) vil utformes med en teknisk levetid på 25 år, og vil normalt bestå av følgende hovedkomponenter:

- Brønnhode
- Ventiltre ("juletre")
- Choke module (strupeventil)
- Manifold
- Beskyttelsesstrukturen
- Feltinterne rør (om nødvendig)
- Kontrollsystem
- Kraft- og styringskabel

I utgangspunktet vil beskyttelsesstrukturen gis en trålavvisende utforming for å redusere skadepotensialet ift. fiskeriaktivitet. Den konkrete utformingen vil bli nærmere vurdert i den pågående forprosjekteringen. Undervannsanlegget og ventiler nede i brønnen vil opereres ved hjelp av hydrauliske systemer. Det legges opp til bruk av åpne hydrauliske systemer, med retur av brukt hydraulikkvæske til sjøen, og bruk av hydrauliske væsker som er miljøklassifisert «grønne». Hydraulikkvæsken vil transporteres fra landanlegget gjennom kraft- og styringskabelen.

2.13 Rørledning

Mellomlagret CO₂ må transporteres i rørledning fra landanlegget til injeksjonsbrønnen(e) i området som er mest aktuelt å bruke som geologisk lager. På tidspunkt for offentlig høring av forslag til utredningsprogram for KU, er det flere alternativer for en rørledning fra landanlegg til injeksjonsbrønn som vurderes nærmere, jmfør Figur 2.14. Mulige trasekorridorer for rørledning og kontrollkabel over land som vurderes er vist i Figur 2.15.

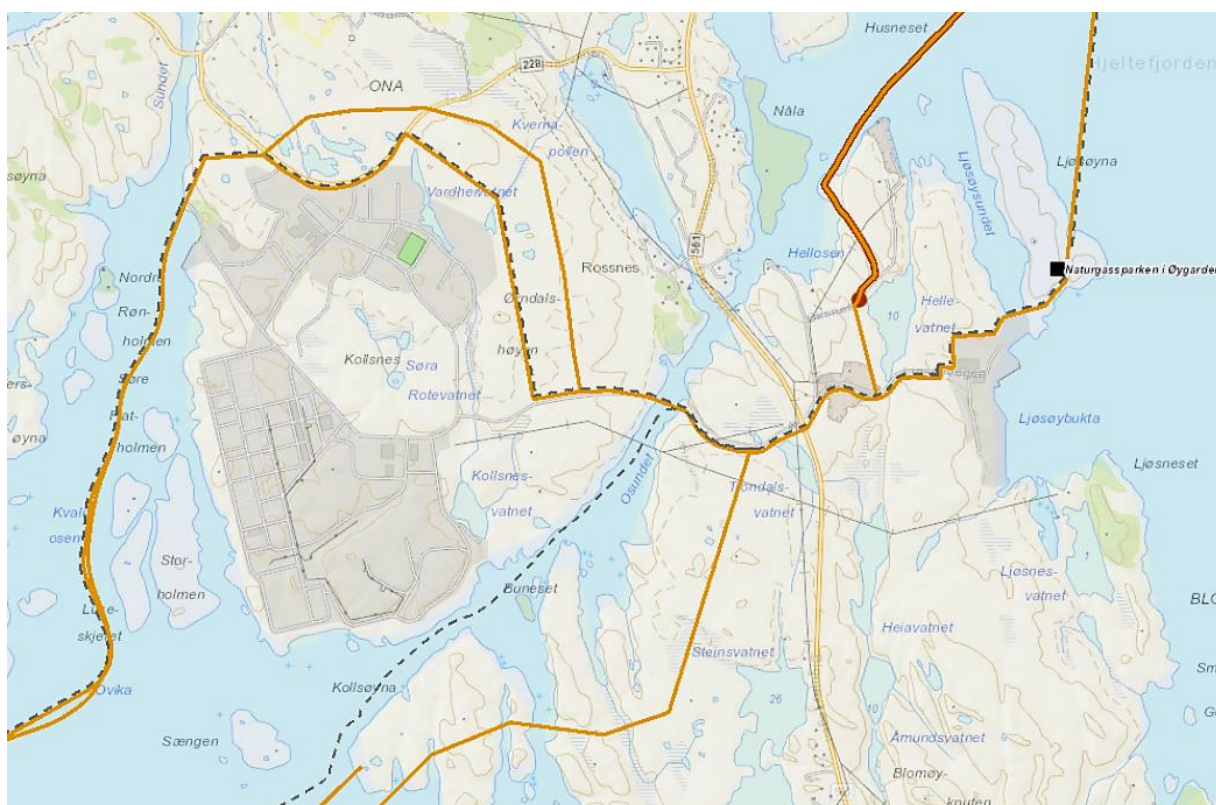


Figur 2.14 Alternative trasekorridorer for rørledning (hel orange strek) og kontrollkabel (stiplet sort strek) fra et landanlegg i Naturgassparken (svart firkant) til en injeksjonsbrønn. Kommunegrenser er vist med grønn farge, og Grunnlinjen i blå farge.

I forbindelse med etablering av det gassfyrte kraftvarmeverket på Mongstad i 2010 (Energiverk Mongstad), ble det installert en 12" rørledning fra Kollsnes gassanlegg, over land fram til Helleneset ved Osundet i Øygarden kommune. Herfra går rørledningen i sjø nordover i Hjeltefjorden nord til Fedje, der den svinger inn Fensfjorden og går østover til Mongstad. Rørledningen har transportert fødegass til kraftvarmeverket. Det er besluttet at kraftvarmeverket på Mongstad med tilhørende gassrørledning fra Kollsnes skal stenges ned og avvikles fra årsskiftet 2018/2019. Det vurderes om det er

teknisk mulig å gjenbruke deler av denne rørledningen til å transportere CO₂. Dette krever en teknisk re-kvalifisering og godkjenning av myndighetene.

Rørledningen vil designes for en teknisk levetid på 25 år. Aktuell dimensjon for en eksportrørledning er foreløpig ikke besluttet, men flere dimensjoner fra 8" til 14" vurderes. Vurderingskriteriene omfatter forhold som HMS, kostnader, energieffektivitet og transportkapasitet (inkludert kapasitet for framtidige volumer). Det planlegges for å benytte rørleggingsfartøy med lengre rørlengder kveilet opp på en spole om bord. Rørleggingsfartøyet vil bevege seg sakte framover og kveile ut rørledningen som legges kontinuerlig ned på sjøbunnen (kveilefartøy).



Figur 2.15 Alternative trasekorridorer for rørledning (hel orange strek) og kontrollkabel (stiplet sort strek) fra et landanlegg i Naturgassparken (svart firkant) over land. Tykk orange strek viser eksisterende Mongstad Gassrør som vurderes for mulig gjenbruk.

De alternative konseptene og rørledningstraseene som vurderes nærmere er (jamfør Figur 2.14 og Figur 2.15):

- Delvis gjenbruk av eksisterende 12" rørledning i sjø til nord for Fedje, kombinert med en ny rørledning fra landanlegg til eksisterende rørledning på land og en ny rørledning fra eksisterende rørledning i sjø nord for Fedje og vestover.
- Delvis gjenbruk av eksisterende 12" rørledning i sjø, samme som over, men med ny rørledning fra sør for Fedje. På grunn av svært bratt, kupert og krevende sjøbunnstopografi sør for Fedje, vil dette være en teknisk krevende løsning.
- Delvis gjenbruk av eksisterende 12" rørledning i sjø, samme som over, men med ny rørledning fra sørøst for Sulo, gjennom sundet sør for Sulo og vestover.
- Ny rørledning over land vestover til, og nord for Kollsnes gassanlegg til Kollsnes modul kai, deretter i sjø nordvestover.
- Ny rørledning over land vestover til, og sør for Kollsnes gassanlegg, deretter i sjø nordvestover.

- Ny rørledning i sjø nordover i Hjeltefjorden, til nord for Fedje, deretter vestover.
- Ny rørledning i sjø nordover i Hjeltefjorden, til sør for Fedje, deretter vestover.
- Ny rørledning i sjø nordover i Hjeltefjorden, til sør for Sulo, deretter vestover.

Det er flere 3. parts rør- og kabler mellom land og petroleumsinstallasjonene på kontinentalsokkelen, og andre som krysser fjordene. Det vil måtte inngås kryssingsavtale med de aktuelle eierne av disse, og konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for omfanget av dette.

2.14 Kontroll- og styringskabel

For å levere nødvendig kraft og styringssignaler til ventiler og annet utstyr i undervannsanlegget og i brønnen, vil det installeres en kraft- og styringskabel fra landanlegget til undervannsanlegget på injeksjonsbrønnen. Kabelen vil designes for en teknisk levetid på 25 år.

I det videre prosjekteringsarbeidet vil funksjonalitet, dimensjon og traseføring for en slik kabel vurderes nærmere. Kabelen kan bli lagt i samme trase som rørledningen, eller i egen trase. Dette vil vurderes videre.

Alternative trasekorridorer for en kraft- og styringskabel fra Naturgassparken til injeksjonsbrønnen(e) i det mest sannsynlige lagerområdet er illustrert i Figur 2.14 og Figur 2.15. De aktuelle hovedalternativene som vil vurderes nærmere er:

- Fra Naturgassparken vestover over land til Osundet, sørvestover i Osundet og deretter nordvestover
- Fra Naturgassparken, ut i Hjeltefjorden og trase nordover til sør for Sulo, deretter nordvestover.
- Fra Naturgassparken, ut i Hjeltefjorden og trase nordover til sør for Fedje, deretter nordvestover.
- Fra Naturgassparken, ut i Hjeltefjorden og trase nordover til nord for Fedje, deretter vestover.
- Fra Kollsnes, ut i Osundet og deretter nordvestover.

Det er flere 3. parts rør- og kabler mellom land og petroleumsinstallasjonene på kontinentalsokkelen, og andre som krysser fjordene. Telenor har en fiberkabel mellom Øygarden og Fedje, og BKK har flere kraftkabler som krysser Hjeltefjorden. Det vil måtte inngås kryssingsavtale med de aktuelle eierne av disse. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for hvilke 3. parts rørledninger og kabler som vil måtte krysses av ny rørledning og ny kabel fra landanlegget.

2.15 Driftsorganisasjon og forsyningsbase

Under planleggings- og prosjekteringsfasen vil prosjektorganisasjon være lokalisert til Statoils kontorsteder i Oslo (Fornebu), Stavanger, Trondheim, Bergen og Porsgrunn.

Drift av landanlegget og det permanente undersjøiske lageret forventes ikke å ville kreve en egen driftsorganisasjon. Med skipsanløp om lag annenhver dag, vil det trolig ikke være behov for permanent bemanning ved landanlegget. Det forventes å kun være behov for et svært begrenset antall driftsoperatører på årsbasis ved ordinær drift av anlegget. Det vil vurderes nærmere hvordan tilgjengelig driftspersonell på eksisterende anlegg i nærheten eventuelt kan disponeres. Aktuell driftsmodell vil utvikles som del av den videre prosjektutviklingen.

Under utbyggingsfasen vil det til en viss grad være behov for lager- og basetjenester fra forsyningsbase på land. Det er i dag forsyningsbaser på CCB Ågotnes i Fjell kommune og Mongstad base i Lindås kommune. I tillegg kan CCB Kollsnes i samarbeid med CCB Ågotnes tilby kai- og lagertjenester i Naturgassparken for bruk under anleggsfasen. Behovet for basetjenester under utbygging og drift ventes å være moderat sammenlignet med ordinære olje- og gassutbygginger.

Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for driftsmodell, forventede behov for driftspersonell og behov for basetjenester under utbygging og drift.

2.16 Avslutning av CO₂ lageraktivitet

Før tillatelse til utnyttelse av undersjøisk reservoar til CO₂ lagring og særskilt tillatelse til anlegg og drift av innretninger utløper, skal rettighetshaver legge fram en avslutningsplan for departementet for godkjenning, jmfør CO₂ lagringsforskriften §7-1. Planen skal omfatte forslag til fortsatt lagring av CO₂ eller nedstengning av lagringslokaliteten og disponering av innretninger. Avslutningsplanen skal inneholde en disponeringsdel og en konsekvensutredning.

Etter avsluttet injeksjonsaktivitet og nedstengning av lageret, vil brønner plugges og endelig forlates, og innretninger på havbunnen bli fjernet i henhold til OSPAR- beslutning 98/3. Rørledninger og kabler vil håndteres og disponeres etter det som er gjeldende regelverk på det aktuelle tidspunkt.

I henhold til bestemmelsene i forurensningsforskriften § 35-14 og CO₂ lagringsforskriften §5-8, skal staten ved OED etter søknad fra operatøren overta det langsiktige ansvaret for overvåking og utbedrende tiltak av det permanente CO₂ lageret iht. disse forskriftene, såfremt vilkårene for dette er oppfylt.

2.17 Overvåking av CO₂ injeksjon og lager

Regelverket setter krav til at injeksjon av CO₂ skjer på en trygg og sikker måte, uten lekkasjer til omgivelsene. I løpet av konsept- og forprosjekteringsfasen (FEED) vil det studeres nærmere hvordan dette kan gjennomføres og implementeres.

På selve landanlegget vil det installeres CO₂ måle- og overvåkingssystemer for å detektere eventuelle lekkasjer av CO₂ på anlegget, og lekkasjer vil inngå i risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS) som skal utarbeides, jmfør kapittel 2.8 og 6.4.

Det er naturlig at overvåking av CO₂ injeksjon og lagring vurderes nærmere innen følgende områder:

- Overvåking av undervannsanlegg
- Overvåking av geologisk lagret CO₂
- Beredskap for miljøovervåking av sjøbunnen, dersom reservoarovervåking indikerer migrasjon ut av reservoaret

Det planlegges å installere utstyr og systemer for overvåking av injeksjonsrater og lekkasjedeteksjon på brønnhodet og undervannsstrukturen, med signaloverføring til land gjennom kontrollkabelen.

Det planlegges å installere sensorer i brønnen for å overvåke trykk-, strømnings- og temperaturforhold i reservoarsonen i brønnen, med signaloverføring til land gjennom kontrollkabelen.

Med utgangspunkt i risikovurderinger, vil en monitoreringsplan for reservoaret bli utarbeidet. Denne vil inneholde en plan for innsamling av data for å bekrefte at injisert CO₂ er stabilt innestengt i reservoaret. Dersom det er påkrevet vil gamle letebrønner bli monitorert med tanke på å påvise mulige lekkasjer og eventuelt stoppe disse. Monitorering er på tidspunkt for høring av forslag til utredningsprogram ikke nærmere studert, men KU vil redegjøre nærmere for dette arbeidet, og hvilke strategier for monitorering som vurderes gjennomført. Aktuelle metoder for monitorering vil også beskrives nærmere i plan for utbygging og drift (PUD), i søknad om samtykke til injeksjon, og i søknad om CO₂ lagringstillatelse iht. forurensningslovgivningen.

I dialog med forurensningsmyndighetene vil det avklares om det er behov for å gjennomføre CO₂ relevante miljørelaterte grunnlagsundersøkelser før oppstart av CO₂ injeksjon, for etablering av en referansetilstand. Det mest aktuelle

lagringsområdet er omfattet av overvåkingsregion III i det regionale miljøovervåkingsprogrammet av sedimenter på kontinentalsokkelen. I region III ble det sist gjennomført overvåkingsundersøkelser i 2016, med neste ordinære tokt i 2019. Dersom det konkluderes med at det skal gjennomføres grunnlagsundersøkelser før oppstart av injeksjon, tas det sikte på å samordne CO₂ relaterte prøvetakinger av sedimentene under det regionale sedimentprøvetakingstoktet i 2019, eventuelt i 2022.

Det vil være en risikobasert tilnærming til en miljørelatert overvåking av sjøbunnen. Det vil etableres en plan med oppsett og beredskap for overvåking, som kan iverksettes dersom overvåking av reservoar skulle gi indikasjoner på uønsket migrasjon av CO₂ ut av reservoaret til sjøbunnsoverflaten.

Statoil har lang erfaring med injeksjon og lagring av CO₂ i reservoarer på norsk kontinentalsokkel, på Sleipner (fra 1996) og Snøhvit (fra 2008). Overvåking av lagerlokaliteten og rapportering av dette har skjedd i dialog med forurensningsmyndighetene. Det er naturlig at det tas hensyn til erfaringer fra overvåkingen av CO₂ lagrene på Sleipner og Snøhvit ved utarbeidelse av metoder og planer for overvåking av CO₂ lageret i den aktuelle lagringslokaliteten.

Statoil tar sikte på dialog med myndighetene for drøfting av ulike løsninger for overvåking. Overvåking er på tidspunkt for høring av forslag til utredningsprogram ikke nærmere studert, men KU vil redegjøre nærmere for dette arbeidet, og hvilke strategier for miljøovervåking som vurderes gjennomført. Aktuelle metoder for miljøovervåking vil også beskrives nærmere i plan for utbygging og drift (PUD), i søknad om samtykke til injeksjon, og i søknad om CO₂ lagringstillatelse iht. forurensningslovgivningen.

2.18 Foreløpige kostnadsanslag for investering og drift

I mulighetsstudien fra OED (2016), er planleggings- og investeringskostnadene for hele CO₂-håndteringskjeden foreløpig anslått slik (innenfor en usikkerhet på +/- 40 prosent eller lavere): *"Planleggings- og investeringskostnadene for en CO₂-håndteringskjede er forventet å være mellom 7,2 og 12,6 milliarder kroner, avhengig av hvor mange CO₂-fangstkilder som skal bygges ut, hvor mye CO₂ som skal fanges og hvor mange transportskip som behøves. Estimaten er basert på CO₂-lagring i Smeaheia med landanlegg. Forventede driftskostnader varierer mellom 350 og 890 millioner kroner per år for de ulike alternativene."*

Studieavtalen som er inngått med Gassnova for lagringsdelen (landanlegg for mottak og mellomlagring, samt infrastruktur og geologisk lager) av det totale CCS verdikjedeprojektet løper fram til september 2019, og det skal utarbeides PUD og PAD med tilhørende konsekvensutredning for myndighetsbehandling av prosjektet. Som del av dette arbeidet skal det utarbeides kostnadsestimater for investering og drift av et slikt mottaks- og lageranlegg.

Høsten 2017 ble det blant annet satt ut flere studiekontrakter for teknisk forprosjektering og kostnads-estimer for bygging og drift av et mottaks- og lageranlegg. Følgelig er det ved høring av foreliggende forslag til utredningsprogram ikke grunnlag for å gi mer nøyaktige kostnadsanslag enn det som er gitt i mulighetsstudien fra OED.

I konsekvensutredningen vil det oppgis foreløpige kostnadsestimater for investering og drift, så langt det foreligger teknisk underlag for dette på det aktuelle tidspunkt for høring av KU.

2.19 Foreløpige økonomiske vurderinger

Det er pr i dag ikke etablert et fungerende marked for kjøp og salg av CO₂ for mottak og permanent lagring. Følgelig er det heller ikke etablert en selvfinansierende hel verdikjede med fungerende markeds mekanismer for permanent lagring av 3. parts CO₂. Det er derfor heller ikke etablert mekanismer for å sikre bedrifts-økonomisk lønnsomhet for en helhetlig

verdikjede for fangst, transport, mottak og permanent lagring av CO₂ der flere uavhengige økonomiske aktører er involvert. Det er derfor nå behov for delvis statlig finansiering av etablering og drift av et slikt anlegg i Norge. Dette må skje innenfor rammene for EØS-avtalen og Lov om offentlige anskaffelser. Slik statlig del-finansiering vil også være gjenstand for overvåking og kontroll av EFTA domstolen.

I løpet av ettersommeren 2018 skal de økonomiske rammebetingelsene for investering og drift av et anlegg for mottak og permanent lager for CO₂ avklares mellom Staten og Statoil. Det er følgelig ikke grunnlag for eller mulig å gi foreløpige økonomiske vurderinger på tidspunkt for høring av foreliggende utredningsprogram. I konsekvensutredningen vil det i den grad det er mulig bli redegjort for de økonomiske vurderinger som foreligger på tidspunkt for høring av KU.

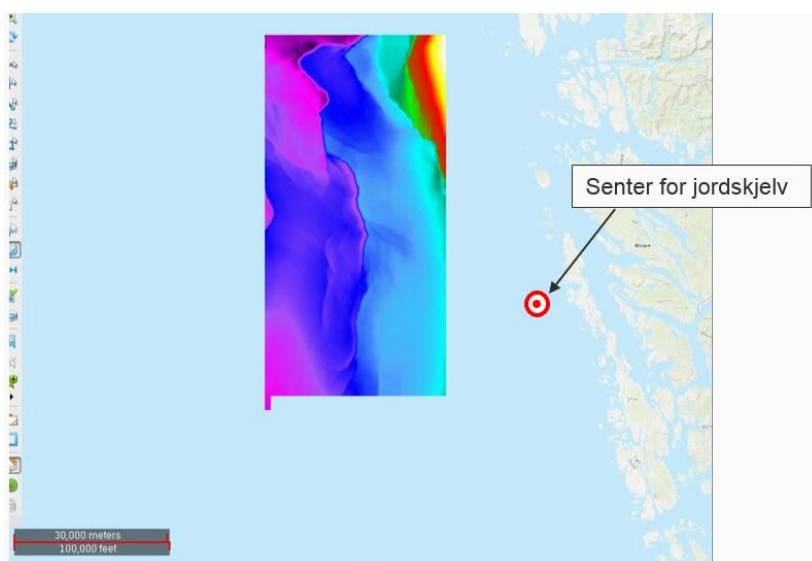
3 Områdebeskrivelse (Miljø- og samfunnsmessige forhold i influensområdet)

Dette kapittelet beskriver kort miljø- og samfunnsmessige forhold i influensområdene til et landanlegg for mottak og mellomlagring av CO₂, korridorer for rørlednings- og kabeltraseer, og permanent geologisk lagring av CO₂.

3.1 Seismisk aktivitet

Det er kjent at deler av kysten utenfor Vestlandet har seismisk aktivitet. Seismisk aktivitet i Norge blir overvåket av Norsk Nasjonalt Seismisk Nettverk ([NNSN](#)) ved Universitetet i Bergen, som består av 34 seismiske stasjoner plassert i Norge og på de norske arktiske øyer. De fleste av stasjonene sender data i sanntid og data blir behandlet sammen for å detektere og lokalisere jordskjelv i Norge og nærliggende områder.

Det ble registrert et jordskjelv ca 5 km vest for Øygarden 7. november 2017, med magnitudo (styrke på Richters skala) 3.8 og med en dybde på 12,8 km. Jordskjelvet var mye nærmere land og mye dypere enn de dypeste delene av det mest aktuelle området som vurderes som permanent lager. Se Figur 3.1 for lokalisering av jordskjelvet.



Figur 3.1 Lokalisering av senter for jordskjelv 5 km utenfor Øygarden 7. november 2017. Det mest aktuelle område for permanent lager vil ligge som et del-område innenfor område som er vist med farger.

Det har også tidligere vært registrert følte skjelv i dette området, nærmere bestemt 5 ganger de siste 25 årene (magnitudo over 3.5).

Troll-reservoaret ligger like vest for det mest sannsynlig brukte lagringsområdet, og reservoaret har lagret olje og gass i mange millioner år. Produksjons-overvåking på Troll viser ingen indikasjoner på effekt av jordskjelvet 7. november 2017 eller andre jordskjelv i løpet av Trolls levetid (fra 1995). Tilsvarende forventes det heller ikke at det mest sannsynlig brukte lagringsområdet vil påvirkes signifikant av jordskjelv i nærheten.

NNSN-nettverket inneholder kun målepunkter på land. Northern Lights-prosjektet vil vurdere å supplere nettverket med en permanent eller semi-permanent form for overvåking av seismisk aktivitet før og under injeksjon. Dette vil gi et bedre begrep om seismisiteten i området, og bidra til bedre lokalisering og karakterisering av eventuelle jordskjelv. Det tas sikte på å konkludere med hensyn til eventuell seismisk overvåking ved innsending av plan for utbygging og drift (PUD) på ettersommeren 2019.

3.2 Eksisterende konsekvensutredninger

Området for et landanlegg i Naturgassparken er preget av tidligere utbyggingsaktiviteter, både i et nær- og et større områdeperspektiv. Nærområdet er preget av etablert næringsaktivitet i Naturgassparken, med eksempelvis Gasnor (LNG anlegg), BKK Produksjon (Kogen-anlegg), Marine Harvest og kaianlegg. I et større perspektiv er området preget av petroleumsanleggene på Sture og Kollsnes, samt høyspenningsledningene i luftspenn til Kollsnes. I sjøområdene er det installert flere olje- og gassrørledninger, samt kabler i tilknytning til olje- og gassvirksomheten i Nordsjøen. Det foreligger derfor flere konsekvensutredninger som beskriver de miljømessige forholdene i områdene. De mest sentrale av disse er følgende:

- Vestprosess, konsekvensutredning (1997)
- Energiverk Mongstad, gassrørledning Kollsnes - Mongstad, konsesjonssøknad med konsekvensutredning (2005)
- Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak, med underlagsrapporter (St. meld 37 (2012-2013), 2013)
- Johan Sverdrup eksportprosjekt, konsekvensutredning (2014 og 2015)
- 300 kV kraftledning Mongstad – Kollsnes, konsekvensutredning (BKK, 2007)

Gjeldende reguleringsplan for Naturgassparken (Kollsnes Næringspark) var opprinnelig godkjent i 1997, og er sist endret i 2006. Den er for tiden under revisjon. I planprogram og planbeskrivelse for den reviderte reguleringsplanen inngår en oppdatert områdebeskrivelse, som også vil inngå i grunnlaget for områdebeskrivelsen i KU. Eksisterende miljø- og konsekvensutredninger vil benyttes i det videre arbeidet med konsekvensutredningen for prosjektet i den grad de gir relevant informasjon og ellers vurderes som formålstjenlige.

3.3 Influensområde

Området som kan bli påvirket av utbygging, anlegg og drift av landanlegget og det permanente undersjøiske lageret avhenger av hvilken påvirkningsfaktor som omtales og vurderes. Fysiske forstyrrelser vil være avgrenset til områder i umiddelbar nærhet av installasjoner, rørledning og kabel (steininstallasjon, ankring, grøfting, mudring mm). Disse aktivitetene vil medføre støy, og bunnsedimenter vil bli virvlet opp og deretter re-sedimentert.

Anleggsarbeider på land for etablering av landanlegg, rørlednings- og kabeltrase vil medføre forstyrrelser som fra lignende anleggs- og utbyggingsaktiviteter. Dette omfatter sprengning, graving, massehåndtering og anleggstrafikk med de tilhørende støy og støvutfordringene disse aktivitetene normalt medfører. Støy vil kunne gi negative konsekvenser for nærliggende boliger og friluftsområder, men også følsomt dyre- og fugleliv kan bli midlertidig negativt påvirket. Følsomhet

for støy vil variere for ulike dyre- og fuglearter. Anleggstrafikk vil kunne øke trafikkbelastningen på lokalt veinett og påvirke hverdagen for bl.a. myke trafikanter i anleggsperioden.

I forbindelse med klargjøring og tilkopling av rørledningen vil det bli utslipp av kjemikalier som benyttes for å hindre korrosjon og begroing, samt av fargestoffer som benyttes ved trykktesting og lekkasjesøk. Det tas sikte på å minimalisere bruken av kjemikalier, og å benytte kjemikalier som ikke vil gi vesentlige miljøkonsekvenser ved utslipp. Kombinert med fornuftig valg av tidspunkt, sted og anordning for tømning regner en med at negative miljøkonsekvenser vil unngås.

Fra fartøy involvert i sjøbunnsintervensjon og rør- og kabelleggingsoperasjoner vil det være normale driftsutslipp av kjølevann og ballastvann. Utslipp til luft fra marine operasjoner vil være relativt små, og forventes ikke å ville bidra av betydning til utslippsnivået i Nordsjøen og medfølgende effekter.

I konsekvensutredningen vil det vil bli gjort nærmere rede for de ulike påvirkningsfaktorene og hvordan disse vurderes å ville påvirke og medføre konsekvenser for de ulike verdiene som følge av utbygging og drift av tiltaket.

3.4 Forurenset grunn

Det er ikke registrert forurenset grunn på land i de områder som kan bli berørt av utbygging av landanlegg med tilhørende eksportsystem.

Vest for Fedje ligger vraket av ubåten U-864, med restene av kvikksølvholdig last. Sjøbunnen rundt vraket er forurenset med kvikksølv, og myndighetene har etablert et restriksjonsområde rundt vraket (radius 500 meter) med forbud mot fiske og aktivitet på- og nær sjøbunnen. En mulig trase for rørledning sør for Fedje vil gå sør, alternativt nord, for det forurensete området. Slik alternative trasekorridorer som vurderes er vist i Figur 4.4, vil den nærmeste av disse ligge om lag 0,6 km nord for yttergrensen av restriksjonsområdet rundt vraket. Nærmere opplysninger om U-864 kan finnes på nettsidene til Kystverket (www.kystverket.no).

Vi er kjent med at det er et dumpfelt for eksplosiver ca 5-6 km sørvest for gassterminalen på Kollsnes. Det vil ved vurdering av eventuelle rør- og kabeltraseer i nærheten av dette tilstrebes å holde tilstrekkelig avstand for å unngå potensielle konflikter.

3.5 Kort om samfunnsmessige forhold

Øygarden kommune har pr 2017 et innbyggerantall på ca. 4.880, og et areal på 66,8 km². Det er vedtatt at med virkning fra januar 2020, blir Øygarden slått sammen med Fjell kommune (25.200 inb.) og Sund kommune (7.058 inb.). Den nye sammenslåtte kommunen vil ha vel 37.000 innbyggere. Øygarden kommune er vertskommune for gassterminalen på Kollsnes og oljeterminalen på Sture, og disse anleggene sammen med næringsklyngen i tilknytning til forsyningsbasen CCB Ågotnes i Fjell kommune preger arbeidsmarkedet i området. Det er også noe landbruksaktivitet i kommunen. Kommunesenteret Rong ligger om lag 45 minutters kjøring fra Bergen. Fylkesvei 561 er hovedveien gjennom det meste av kommunen.

4 Foreløpig vurderinger av miljøkonsekvenser og mulige avbøtende tiltak

4.1 Miljø- og naturverdier

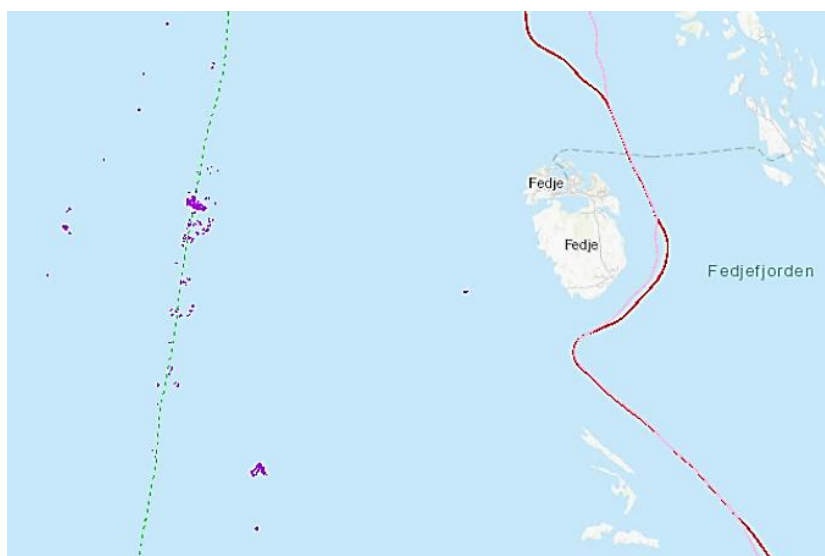
Det er ikke registrert områder i nærheten som er vernet eller foreslått vernet etter Naturvernloven eller Naturmangfoldloven. Nærmeste naturvernområde er Tjeldstømarka naturreservat, som ligger om lag 5 km nord for Naturgassparken.

Særlig verdifulle områder - SVO

I forbindelse med Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak, er det definert et antall «særlig verdifulle områder» med høy biologisk verdi. Området for injeksjonsbrønnen ligger like utenfor (om lag 2,5 km) det generelle området Kystsonen (område 13), som strekker seg ut til 25 km utenfor Grunnlinjene. Rørledning og kontrollkabel vil krysse dette området, men det vurderes ikke å ville medføre konflikter av betydning.

Koraller

I havet vest for Fedje er det registrert forekomst av koraller, se Figur 4.1. Disse ble detaljkartlagt i forbindelse med kartleggingsaktivitet for Johan Sverdrup oljerørledning til Mongstad.



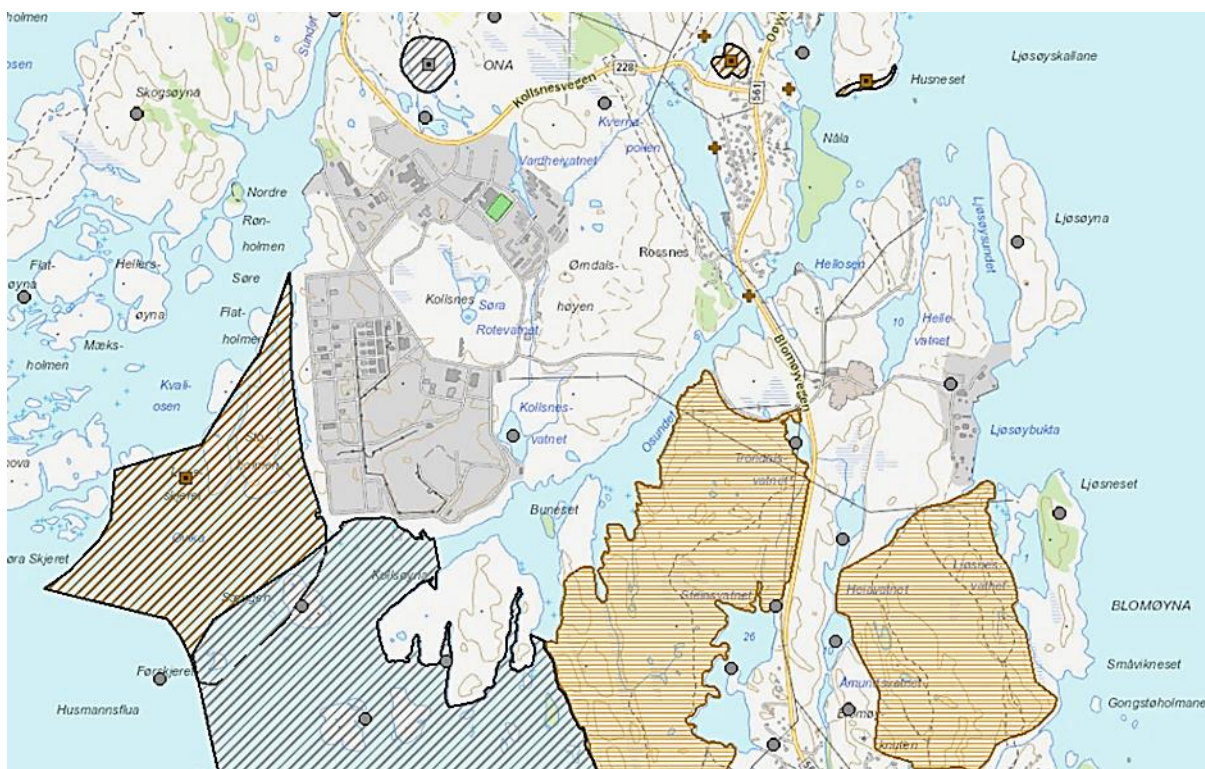
Figur 4.1 Registrert forekomst av koraller vest for Fedje (fiolett farge) i forbindelse med sjøbunnskartlegging for Johan Sverdrup oljerørledning til Mongstad. Eksisterende gassrørledninger er vist i rødt, og planlagt oljerørledning fra Johan Sverdrup til Mongstad er vist med stiplet grønn linje.

I forbindelse med videre arbeid med sjøbunnskartlegging og planlegging av aktuelle rørlednings- og kabeltraseer, vil også korallforekomster langs aktuelle traseer kartlegges. Ved funn av korallforekomster, vil det tilstrebes å hensynta disse ved detaljplanleggingen, for så langt det er praktisk mulig å unngå konflikter med koraller. I konsekvensutredningen vil det redegjøres nærmere for sjøbunnskartlegginger og korallforekomster i de aktuelle områdene.

Utvalgte naturtyper

I Naturbase er det registrert to områder på land med utvalgte naturtyper (kystlynghei) sør og vest for Ljøsayna. Disse forventes ikke å bli påvirket av etablering og drift av et landanlegg for CO₂ lager. Dersom rørledningstrase over land velges lagt rundt sørsiden av Kollsnes og ut i sjø via Kollsøyna (jamfør Figur 2.15), vil det vestligste av disse områdene berøres av anleggsarbeidene.

Det er i Naturbase registrert forekomst av fuglearter av nasjonal forvaltningsinteresse, bla. svartbak på Ljøsayna innenfor Naturgassparkens område og vipe nord for Kollsnesvegen. Sjøområdet vest for Kollsnes er viktig næringsområde for ærfugl, mens sjøområdet sør for Kollsnes er viktig næringsområde for både ærfugl og havelle.



Figur 4.2 Utvalgte naturtyper og arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Ingen traseer er vist i figuren, linje fra Naturgassparken til Kollsnes viser eksisterende høyspentlinje i luftspenn. Fra www.Naturbase.no

Det er også i sjøområder nær land registrert ulike marine naturtyper av verdi. I konsekvensutredningen vil det vurderes nærmere hvordan aktuelle traseer for rørledning og kontrollkabel over land og i sjø vil kunne påvirke de registrerte verdiene i områdene som kan berøres.

4.2 Landskap og friluftsliv

Landskapet i Øygarden er generelt åpent og flatt, med lite dramatiske landskapsskiftninger, og ligger generelt lavt over havet. Inngrep i landskapet blir derfor lett synlig over større avstander. Samtidig er den aktuelle delen av Øygarden og fjordlandskapet preget av de store industrianleggene på Kollsnes og Sture. Landskapet er flere steder i området også preget av store kraftlinjer i luftspenn.

Naturgassparken ligger på østsiden av kommunen, ut mot Hjeltefjorden. I kommuneplanen er området avsatt til næring og industri, og gjennom pågående revisjon av reguleringsplanen for området vil det legges til rette for en betydelig

utvidelse av aktiviteten i området. Revisjon av reguleringsplanen legger blant annet opp til nedsprenning og planering av det meste av Ljøsøyna, uavhengig av planene om mottaksanlegg for CO₂. Grunnet god steinkvalitet, ønsker grunneier å selge masser kombinert med tilrettelegging for etablering av nytt næringsareal.

Bygging av landanlegg for CO₂ lagring vil medføre store terrenginngrep og etablering av tekniske installasjoner (både lagertanker og prosessanlegg), som vil gi landskapsmessige konsekvenser.

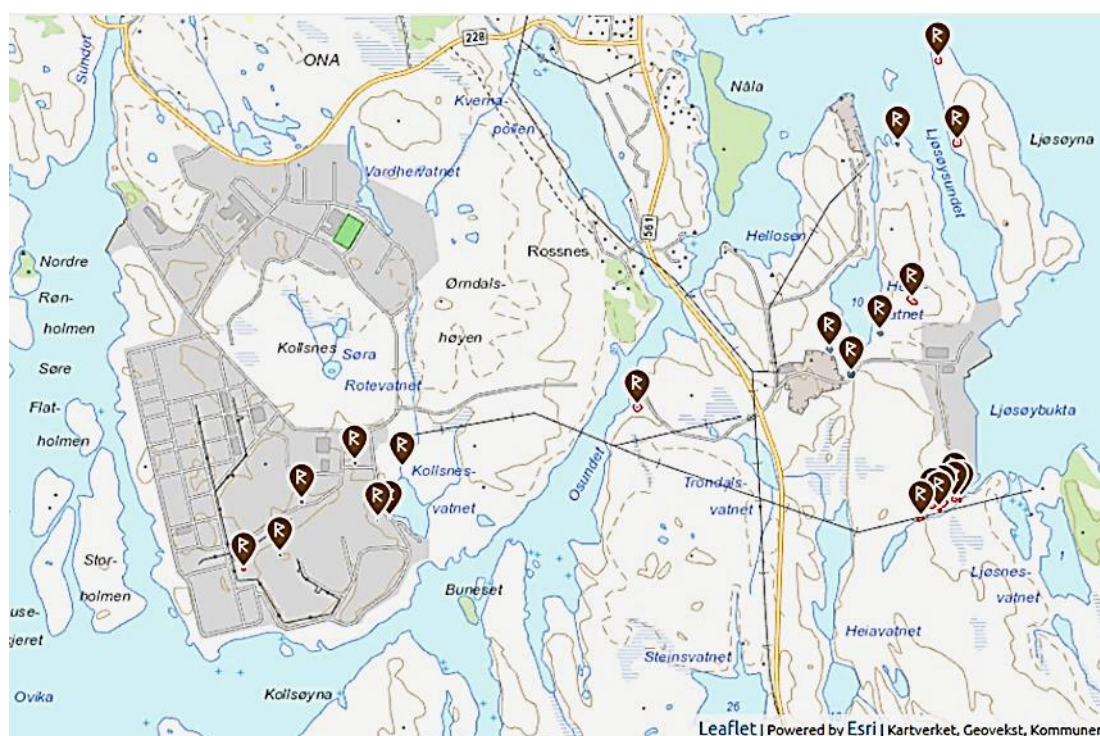
Både sjø- og sundområdene i nærheten av området for Naturgassparken er viktige for utøvelse av friluftsliv. Det er imidlertid ikke registrert statlig sikra friluftsområder i de østlige delene av Øygarden i Miljødirektoratets database Naturbase. I Askøy kommune på østsiden av Hjeltefjorden (ca 3,5 – 4 km avstand) er det to statlig sikrede friluftsområder, med utsikt mot Naturgassparken over fjorden.

I konsekvensutredningen vil det redegjøres nærmere for virkninger av et landanlegg for landskapsopplevelser og friluftsliv i områdene rundt anlegget. Det vil utarbeides illustrasjoner der landskapsvirkningen illustreres.

4.3 Kulturminner og kulturmiljø

Automatisk fredede kulturminner på land

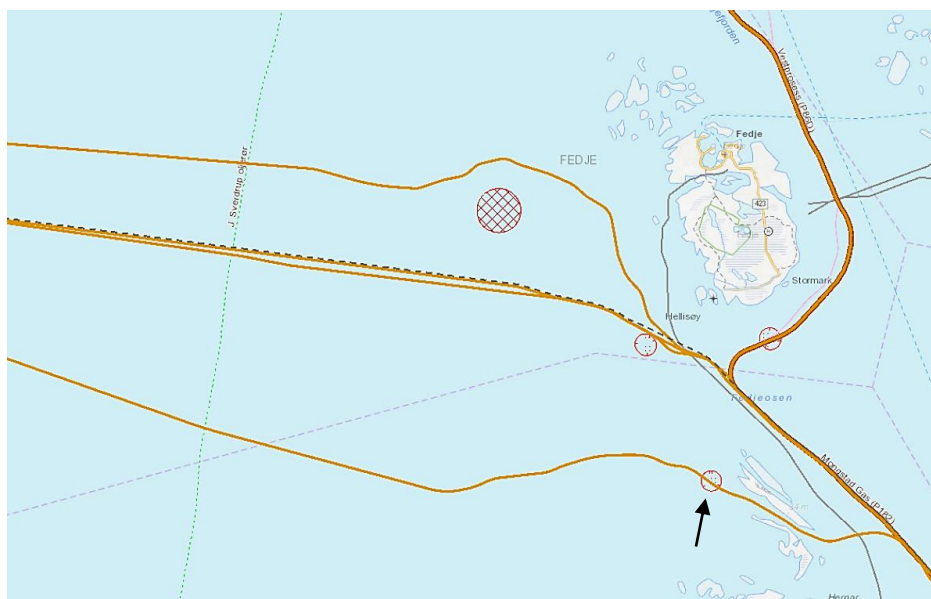
Kulturminner fra før reformasjonen (1537), er automatisk fredet i henhold til Kulturminnelovens bestemmelser. Det er registrert et flere automatisk fredete kulturminner på land i området mellom Ljøsøyna vestover og nordvestover til Kollsnes. Det er i oktober 2017 avholdt møte med Hordaland fylkeskommune som kulturminnemyndighet for tidlig å avklare videre prosess for å ivareta kulturminneverdier. Når aktuelle trasekorridorer for kontrollkabel og eventuelt rørledning over land er nærmere avklart, vil kulturminnemyndigheten gjennomføre feltregistreringer for avklaring av funnpotensiale for nye hittil ukjente kulturminner. Ved detaljprosjektering av rør- og kabeltraseer vil eventuelle funn hensyntas for å unngå eventuelle konflikter.



Figur 4.3 Registrerte automatisk fredete kulturminner. Skermdump fra Riksantikvarens kartverktøy (www.Kulturminnesok.no).

Marine kulturminner

Det er i forbindelse med sjøbunnskartlegginger for tidligere rørledningsprosjekter, registrert marine kulturminner som skipsvrak, jamfør Figur 4.4. Kjente skipsvrak vil hensyntas i det videre arbeidet med identifisering av rørlednings- og kabeltraseer.



Figur 4.4 Kjente funn av marine kulturminner (skipsvrak) i området vest og sør for Fedje. Orange linjer viser mulige foreløpige traseer som vurderes nærmere, tykk linje viser eksisterende rørledning. Sirkler angir skipsfunn, område med dobbelskravur viser forbudsområdet rundt vraket av ubåten U-864, med forurensende kvikksølvlast. Vraket av U-486 ligger sørøst for U-864. Den sørligste sirkelen angitt med pil nordvest for Sulo, viser ikke skipsvrak, men en større steinrøys på bunnen.

Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum er aktuell marin kulturminnemyndighet for Hordaland. Når alternative trasekorridorer for rørlednings- og kabeltrase i sjø er mer avklart, vil det etableres dialog med Bergen Sjøfartsmuseum for avklaring av behov for kartlegging av marine kulturminner i forbindelse med sjøbunnskartegging av aktuelle traseer.

I konsekvensutredningen vil det redegjøres nærmere for arbeidet med kartlegging og håndtering av kulturminneverdiene i områdene som påvirkes av utbygging og drift av CO₂ lageret med tilhørende landanlegg.

4.4 Utslipp til luft

Det vil forekomme utslipp til luft fra både anleggs- og driftsfasen.

- Anleggs- og installasjonsfasen

Utslipp til luft under anleggs- og installasjonsfasen vil være relatert til forbrenning av diesel for kraftgenerering. Både borerigg, rørleggingsfartøy, andre fartøyer i forbindelse med marine operasjoner, samt anleggsmaskiner på land vil benytte diesel som drivstoff. Dieselmotorer om bord på riggen og de involverte fartøyer og maskiner vil gi utslipp av CO₂, NO_x og mindre mengder SO_x.

Som et eksempel er det foreløpig anslått at boring og komplettering av en 1.500-2.500 meter lang injeksjonsbrønn vil kreve om lag 45-50 riggdøgn, med et gjennomsnittlig dieselforbruk på ca 42 m³ diesel pr døgn. Dette vil gi et totalt dieselforbruk på i størrelsesorden 2.000 m³.

Det er på tidspunkt for høring av foreliggende forslag til utredningsprogram ikke utarbeidet miljøbudsjett for de marine operasjoner og anleggsvirksomheten på land. Det er flere alternative traseer for rørledning og kontrollkabel fra landanlegget til lagringsområdet som vurderes som mest aktuelt å bruke. De alternative traseene vil kunne gi varierende varighet av de marine operasjoner. Det pågår flere konseptstudier vinteren 2017/2018 som vil gi nærmere avklaringer og grunnlag for utarbeidelse av foreløpige utslippsbudsjett.

- Driftsfasen

Det forventes å kun være små utslipp til luft i driftsfasen. Landanlegget vil forsynes med all elektrisk kraft fra kraftnettet på land, inklusive landstrøm for transportskip under landligge. Det vil ikke genereres kraft for intern løpende drift på anlegget. Behovet for eventuell egen nødstrømgenerering på anlegget for å sikre nød- og sikkerhetsfunksjoner vil vurderes nærmere under prosjektmodningen.

Det vil være system for retur av CO₂ gass fra lagertanker på land tilbake til transportskipene under lossing av flytende CO₂. I forbindelse med trykkavlastning og for sikkerhetsformål vil det være mulighet for å kunne ventilere CO₂ til luft. I henhold til gjeldende regelverk vil det være kvoteplikt for CO₂ som slippes til atmosfæren fra mottak, mellomlagring, eksport, injeksjon og lagring.

OEDs mulighetsstudie fra 2016 /1/ har foreløpig vurdert CO₂-fotavtrykket for et landanlegg og røreksport med injeksjon i Smeaheia til om lag 100 tonn CO₂ pr år (side 34): «CO₂-fotavtrykket er beregnet for de ulike alternativene. For Smeaheia med lagerskip og med rørledning fra land er CO₂-utslippet anslått til henholdsvis 10 000 tonn CO₂ per år og 100 tonn CO₂ per år. Direkteinjeksjon ligger midt i mellom. Transportdelen er ikke regnet med her.»

I KU vil det redegjøres nærmere for de vurderinger som gjøres når det gjelder omfang av utslipp til luft under anleggs- og installasjonsfasen, samt for driftsfasen.

4.5 Utslipp til sjø og ferskvann

Planlagte utslipp til sjø og ferskvann vil kunne foregå under anleggs- og installasjonsfasen, og under ordinær drift av mottaks- og eksportanlegget.

- Anleggs- og installasjonsfasen

Under opparbeidelse av tomt for landanlegget vil det foregå tradisjonell anleggs- og entreprenørvirksomhet, med sprenging av fjell, flytting og håndtering av jord- og steinmasser for planering og opparbeidelse av anleggstomt. Opparbeidelse av tomt for første fase vil omfatte i størrelsesorden 30 - 50 daa, basert på mottak av om lag 1,5 million tonn CO₂ pr år. Ved en eventuell senere utvidelse av mottakskapasitet opp mot 4 millioner tonn CO₂ pr år (fase 2), vil det være behov for utvidelse av tomteareal til i størrelsesorden 100 - 115 daa. I konsekvensutredningen vil det legges til grunn at om lag 115 daa skal opparbeides, slik at de arealmessige konsekvenser av en mulig utvidelse med fase 2 vurderes. Under anleggsaktiviteten vil det kunne bli aktivt utfylling av sprengningsmasser i sjø, og dels avrenning til sjø fra anleggs-områdene.

Også fra anleggsarbeidene i forbindelse med rør- og kabeltraseer over land, vil det kunne forekomme avrenning med tilslamming av nærliggende sjøområder. I området ved landfall til sjø vil det også foregå sprengnings- og anleggsarbeider i sjø som vil føre til lokal tilslamming av de nærliggende områder. Ved anleggsarbeider i nærheten av Hellevatnet vil det forekomme avrenning med en midlertidig tilslamming av vannet.

Det er ikke registrert forurenset grunn på land som kan bli påvirket eller medføre avrenning under anleggsarbeidene. Dersom rørledning og/eller kontrollkabel i sjø legges med trase sør for Fedje, vil rørledning og kabel legges med god avstand til restriksjonsområdet rundt det kvikksølvforurensete området. Installasjonsarbeidene vil følgelig ikke medføre fare for spredning av forurensete sedimenter.

I forbindelse med klargjøring og tilkobling av rørledningen til undervannsanlegget vil det bli utslipp av kjemikalier som benyttes for å hindre begroing, samt av fargestoffer som benyttes ved trykktesting og lekkasjesøk. Virkningene vurderes å være kortvarige og begrenset, og konsekvensutredningen vil beskrive disse nærmere.

- Driftsfasen

Ventiler på undervannsanlegget og noe utstyr i injeksjonsbrønnen(e) vil opereres ved hjelp av hydraulikksystemer, som forsynes med hydraulikkvæsker gjennom kraft- og kontrollkabel fra land. Foreløpige vurderinger medfører bruk av åpent hydraulikksystem, med utslipp av brukt hydraulikkvæske til sjø. Det planlegges i så fall å benytte hydraulikkvæsker som er miljø-klassifisert som «grønne» (PLONOR¹) eller «gule» av forurensningsmyndighetene. I tillegg vil det kunne benyttes glykol (MEG) for ulike operasjoner av ventiler og brønn. MEG er i tillegg til vann hovedbestanddelen av hydraulikkvæsken.

Sanitæravløp fra administrasjonsbygget vil ledes til og tas hånd om i godkjent avløpsløsning i Naturgassparken. Selve landanlegget vil utstyres med systemer for oppsamling av drenasjevann, som vil tas hånd om i tråd med forskriftskrav for å unngå forurensninger.

Under normal drift av landanlegget vil det ikke være håndtering av hydrokarboner med fare for utslipp til sjø, utover de svært begrensede mengder som følge av ordinær drift av egne verksted og behov for løpende vedlikehold på anlegget.

4.6 Vurdering av beste tilgjengelige teknikker (BAT)

Ved prosjekteringen av landanlegget vil det gjennomføres vurderinger av BAT (beste tilgjengelige teknikker) for design og drift av anlegget. På tidspunkt for høring av foreliggende utkast til utredningsprogram foreligger ikke slike vurderinger. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for de BAT vurderinger som er utført og de relevante tiltak som vil gjennomføres for både landanlegg og undervannsanlegg.

4.7 Foreløpig vurdering av mulige avbøtende tiltak

Formålet med utbyggingstiltaket er å sikre at CO₂ som fanges hos de industrielle fangstaktørene blir lagret på en sikker og trygg måte på permanent basis, og på denne måten fjernes fra atmosfæren. Nødvendig kraftforsyning vil hentes fra kraftsystemet på land, og vil ikke generere egne utslipp til luft. Av sikkerhetsmessige grunner vil det kunne bli nødvendig med ventilering av CO₂ til luft, men det forventes at det bare er snakk om mindre mengder under normale driftsforhold. Det forventes kun være mindre utslipp til sjø i forbindelse med drift av injeksjons- og undervannsanlegget offshore.

Landanlegget med mellomlagring og eksportsystem vil etableres innenfor Naturgassparken som er et etablert næringsområde. Gjennom en pågående prosess med revisjon av gjeldene reguleringsplan for området, uavhengig av CO₂ lagringsprosjektet, vil det legges til rette for økt næringsareal og framtidig næringsetableringer. Denne reguleringsplanprosessen vil imidlertid også legge til rette for etablering av landanlegg for mottak og mellomlagring av CO₂.

¹ PLONOR (Pose Little Or No Risk to the Marine Environment) er en liste fra Ospar (Oslo-Paris konvensjonen) over kjemiske forbindelser som antas å ha liten eller ingen effekt på det marine miljø ved utslipp.

Det er flere alternative traseer for rørledning og kontrollkabel fra landanlegget til injeksjonsbrønn(er) i det mest aktuelle lagringsområdet, både over land, og direkte i sjø. Det er i foreliggende forslag til utredningsprogram avdekket potensiale for mulige konflikter ift. kjente natur-, kultur- eller miljøverdier, avhengig av hvilken trase for rørledning og kontrollkabel som velges. Det vurderes videre at det gjennom ulike avbøtende tiltak er mulig å redusere konfliktpotensialet.

Ved planlegging og utforming av tomteopparbeidelse og landanlegg, vil det vurderes nærmere hvordan landskapsvirkningen kan reduseres, særlig fra sjøsiden. Dette kan innebære å vurdere å sette igjen deler av kystkonturen som en skjerm mot innsyn, og hvordan lagertankene utformes og lokaliseres. Dette må likevel balanseres ift. krav til HMS i anlegget og drift av dette.

Under det videre planleggings- og prosjekteringsarbeidet med landanlegget vil det gjennomføres BAT-vurderinger, med tanke på å utforme anlegget på en mest mulig energieffektiv måte, der det også vil søke å finne designløsninger for å redusere behovet for driftsrelaterte utslipp til luft og sjø. Det vil også gjennomføres risiko- og sikkerhetsvurderinger, som grunnlag for å designe, bygge og drive et anlegg som er i tråd med de aktuelle myndighetskrav, og som ikke medfører at naboer og andre mennesker påføres en uakseptabel økning av risiko for hendelser.

Ved vurdering av aktuell korridor for traseføring for rørledning og kontrollkabel, vil det tas hensyn til kjente natur-, kultur og miljøverdier, slik at potensialer for konflikter søkes redusert. Det tas sikte på dialog med regionale miljømyndigheter for avklaringer vedrørende forekomst av spesielt sårbare arter og områder.

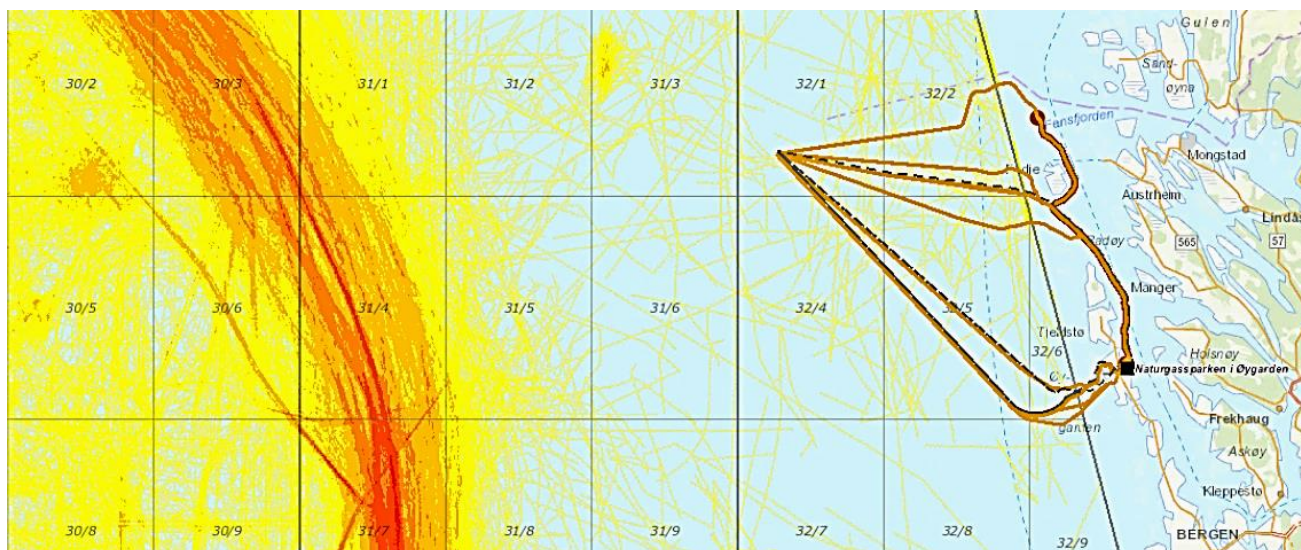
Når aktuell trasekorridor er avklart, vil det etableres nærmere dialog med kulturminnemyndighetene (Hordaland fylkeskommune og Stiftelsen Bergen Sjøfartsmuseum), for vurdering av nærmere potensial for funn av ikke-kjente automatiske fredede kulturminner. Om nødvendig vil arkeologiske forundersøkelser gjennomføres i aktuelle områder for anleggstomt og traseer på land, for å få en best mulig oversikt over mulig konfliktpotensial ift. kulturminneverdier slik at disse kan hensynstas i det videre utrednings- og planleggingsarbeid.

I det videre arbeid vil aktuelle avbøtende tiltak vurderes nærmere, og det vil bli redegjort for dette i konsekvensutredningen.

5 Foreløpige vurderinger av konsekvenser for fiskeriene og andre næringer

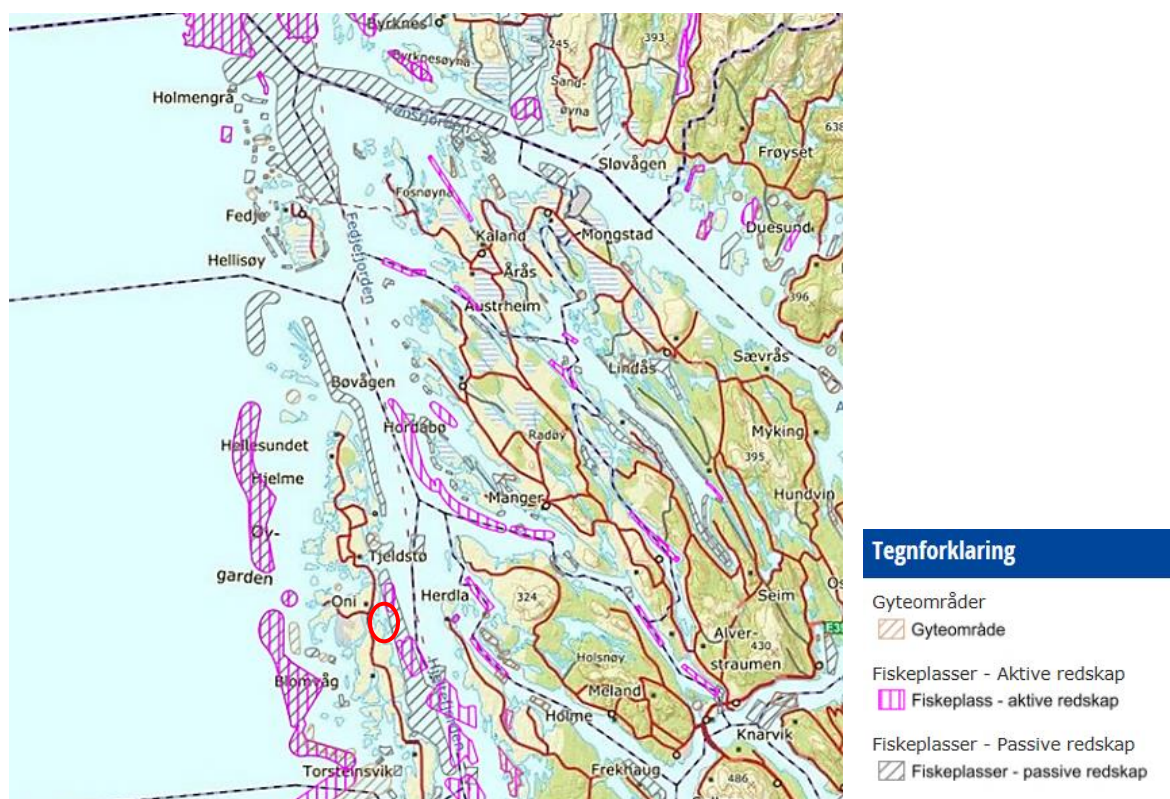
5.1 Fiskeri og oppdrett

Det gjennomføres satellittsporing av den større havgående fiskeflåten vest for grunnlinjen. Fiskeridirektoratet laster ned sporingsdata og anonymiserer disse. Som det framgår av Figur 5.1, er det en relativt moderat fiskeriaktivitet i områdene som berøres av utbygging og drift av et permanent undersjøisk CO₂ lager. Den største fiskeriaktiviteten foregår langs egga-kanten langs Norskerenna.



Figur 5.1 Satellittsporing av fiskeriaktivitet i Nordsjøen vest for Grunnlinjen utenfor Øygarden. Mørkere farge indikerer større fiskeriaktivitet. Naturgassparken er vist med svart firkant. Sporingdata fra Fiskeridirektoratet.

I tillegg til de havbaserte fiskeriene, foregår det også et mindre, lokalt og fjordbasert fiskeri med mindre fartøyer. Fra Fiskeridirektoratets nett-baserte kartløsning (Yggdrasil) er det innhentet kart over de kystnære fiskeriaktivitetene, se Figur 5.2. Det er flere områder med fiskeriaktivitet som kan bli berørt av rørlednings- og kabellegging. Det er i tillegg registrert kaste- og låssettingsplasser i skjermede og smule farvann. Konsekvensutredningen vil omtale de ulike aktivitetsområdene nærmere, og vurdere eventuelle avbøtende tiltak for reduksjon av eventuelle konflikter.



Figur 5.2 Områder for kystnær fiskeriaktivitet (fra Fiskeridirektoratet, Yggdrasil). Området for lokalisering av landanlegget er markert med rød sirkel.

I Hjeltefjorden og i nærliggende fjordområder er det flere oppdrettskonsesjoner med varierende type, omfang og oppdrettsaktivitet. Integret i Naturgassparken er et landbasert oppdrettsanlegg for produksjon av leppefisk (11671 Ljøsnes), og like nord for nordenden av Ljøsøyna ligger et matfiskoppdrett av laks (14435 Ljøsøy N). Om lag 2 km sør for Ljøsøyna ligger et matfiskoppdrett av laks (11667 Gardskråneset).

Sprengning under vann og i fjæresonen kan forårsake trykkskader på fisk i nærheten som kan medføre fiskedød, og da særlig fisk som ikke har mulighet for å rømme unna. Anleggsarbeider og utfylling av masser i sjø vil lokalt medføre økt partikkelinnhold og tilslamming av sjøområdene nedstrøms. Dette kan midlertidig medføre irritasjon på fiskegjeller, økt fiskestress, redusert næringsopptak og redusert vekst for nærliggende oppdrettsfisk. Midlertidig flytting av oppdrettsanlegg, eller endring av driftsopplegg med endret tidspunkt for slaktning av fisk vil kunne være mulige avbøtende tiltak for å redusere negative konsekvenser for nærliggende oppdrettsanlegg. I konsekvensutredningen vil det redegjøres nærmere for vurderinger av trygge avstander og mulige avbøtende tiltak. Undervegs i prosjektutviklingen vil det innledes dialog med oppdrettsnæringen for å drøfte aktuelle tiltak for reduksjon av eventuelle konflikter.

5.2 Offshore- og havvindkraft

Offshore vindkraftverk som planlegges innenfor grunnlinjen omfattes av energiloven. Anlegg som planlegges utenfor grunnlinjen omfattes av havenergiloven. Havenergiloven åpner for etablering av fornybar energiproduksjon til havs, gjennom utvikling og etablering av havvinnanlegg. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak håndterer forholdet mellom petroleumsaktivitet og framtidig utvikling av havvind, inkludert mulige interessekonflikter og samordningsbehov. Pr idag er det kun en flytende test-vindturbin (Hywind) utenfor sørenden av Karmøy i Rogaland. Høsten 2017 åpnet Statoil som operatør verdens første [flytende havvindpark](#) utenfor kysten av Skottland, Hywind Scotland, med 5 stk Hywind-turbiner.

Det er i helhetlig forvaltningsplan identifisert et område vest for Karmøy (omtalt som Utsira nord) for mulig utvikling av flytende havvinnanlegg. Dette området er lokalisert så langt sør på kysten at det ikke vil være i konflikt med utbygging og drift av et CO₂ lager vest for Øygarden. Det er pr. høsten 2017 ikke registrert konsesjonssaker for utbygging av offshore- eller havvindkraft i eller utenfor Hordaland.

5.3 Andre næringer og interesser til sjøs

Petroleumsvirksomhet

Gjennom TFO2017 ble PL921 (i blokkene 31/4,7) i sørlige del av det aktuelle området i januar 2018 tildelt selskapene Statoil Petroleum (50%), DNO Norge (30%) og Petoro (20%), med Statoil som operatør. Det er flere 3. parts rørledninger og kabler mellom land og petroleumsinstallasjonene offshore som vil måtte krysses av rørledning og kabel fra land til et mest sannsynlig brukt lagringsområde. Det vil inngås kryssingsavtale med de aktuelle eierne av 3. parts infrastruktur.

Skipsfart

Det er en omfattende skipstrafikk utenfor kysten, og i kyst- og fjordsystemet i og i nærheten av Hjeltefjorden og Fensfjorden. En vesentlig del av skipstrafikken i Hjeltefjorden og Fensfjorden er knyttet til Mongstad og Sture anleggene. Det er også en betydelig trafikk til og fra forsyningsbasene CCB Ågotnes i Hjeltefjorden og Mongstad base i Fensfjorden og petroleumsaktiviteten på kontinentalsokkelen, da særlig i Nordsjøen nord. Også næringsområdene i Sløvåg og Skipevika medfører skipstrafikk i fjordsystemet. Hjeltefjorden, Fensfjorden, Fedjefjorden og Fedjeosen er definert som hovedleder, mens Osundet og Ulvsundet er definert som bileder.

Fedje sjøtrafikksentral

Fedje sjøtrafikksentral ligger i øykommunen Fedje i Nord-Hordaland. Den ble etablert i 1992 og følger tankskiptransport til og fra Sture og Mongstad-terminalene, og overvåker og regulerer skipstrafikken til og fra Bergen. Sjøtrafikksentralen dekker området fra Sognesjøen i nord til farvannet ved Marstein i sør, og avgrenses i øst mot Bergen Havn og mot Grimstadfjorden ved Haakonsværn Orlogsstasjon.

Forsvaret

Store deler av Hjeltefjorden fra Blomøy og nordover er i kommuneplanens arealdel båndlagt som militært område - Forsvaret sitt skyte og øvingsfelt V 12. Dette er synliggjort i kommuneplanen som hensynssone der spesielle regler gjelder ved søknad om tiltak (hensynssone H380).

I KU vil det redegjøres nærmere for omfanget av skipstrafikken, og hvordan marine operasjoner knyttet til utbygging og drift av CO₂ lageret vurderes å påvirke denne. Det vil søkes dialog med Fedje sjøtrafikksentral for avklaringer knyttet til planlegging og gjennomføring av rørlednings- og kabellegging i de berørte sjøområder, herunder losplikt.

5.4 Landbruk

Det er i dag ikke landbruksaktivitet i området som er aktuelt for etablering av mottaks-, mellomlagring og eksportanlegg på land. Området inngår i sin helhet i område som er regulert til industri/næringsvirksomhet i Naturgassparken. Reguleringsplanen er under revisjon, med bl.a. utvidelse av planområdet.

Traseer for eksportørledning og/eller kontrollkabel over land vil gå i utmarksområder med en mosaikk av bart fjell, lyngheivegetasjon og mindre fukt- og myrområder. I deler av området er det oppslag av einer- og trevegetasjon, men det er ikke grunnlag for ordinær skogbruksdrift i området. Forekomst av barskog har status som vernskog. Deler av området brukes dels som ugjødset utmarksbeite, og dels som gjødset beite (spesielt eksisterende rørledningstrase). Basert på arealenes potensiale og eksisterende arealbruk vurderes tiltaket å ikke ville medføre konsekvenser for landbruket.

5.5 Andre næringer på land

I Naturgassparken i Øygarden tilrettelegges det for utvikling og etablering av flere typer næringsaktivitet. Gjennom revisjon av gjeldende reguleringsplan vil det legges til rette for større områder for framtidig næringsvirksomhet. Planområdet for endring av gjeldende reguleringsplan er på om lag 2.580 daa.

Eksisterende aktivitet i Naturgassparken omfatter:

- Gasnor AS, LNG-anlegg (flytende gass). De importerer gass i rørledning fra Kollsnes gassanlegg (Gassco/Statoil), og driver produksjon, salg og distribusjon av LNG.
- BKK produksjon AS, Kogenanlegg (generering av strøm basert på spillgass fra Gasnor LNG anlegg. Overføring av generert strøm i kabler til Gasnor LNG. Driftes av Gasnor. Varme i kjølevann overføres til Marine Harvest Norway)
- GE Energy (Norway) AS / Vetco Gray Scandinavia AS, testing av gasturbiner
- Marine Harvest Norway AS, landbasert oppdrett av leppefisk til bekjempelse av lakselus i oppdrettsnæringen
- Granite services international (INC)
- West team AS
- Torsvik elektriske AS
- CCB Kollsnes AS / Coast Center Base
- Kai med dyptgående 9 meter som eies av Øygarden kommune og driftes av CCB Kollsnes

Gassbehandlingsanlegg på Kollsnes eies av Gassled, og opereres av Gassco med Statoil som teknisk tjenesteleverandør. En eventuell rørledning over land (dersom eksisterende Mongstad gassrør ikke kan gjenbrukes), vil kunne legges rundt nordsiden av Kollsnes-anlegget, med landfall ved modulkaiaen i nordvestre del av anlegget. Alternativt vil en trase for rørledning over land kunne legges mellom Steinsvatnet og Osundet, over Kollsøyna og med landfall sør for Kollsnes-anlegget, jamfør Figur 2.15.

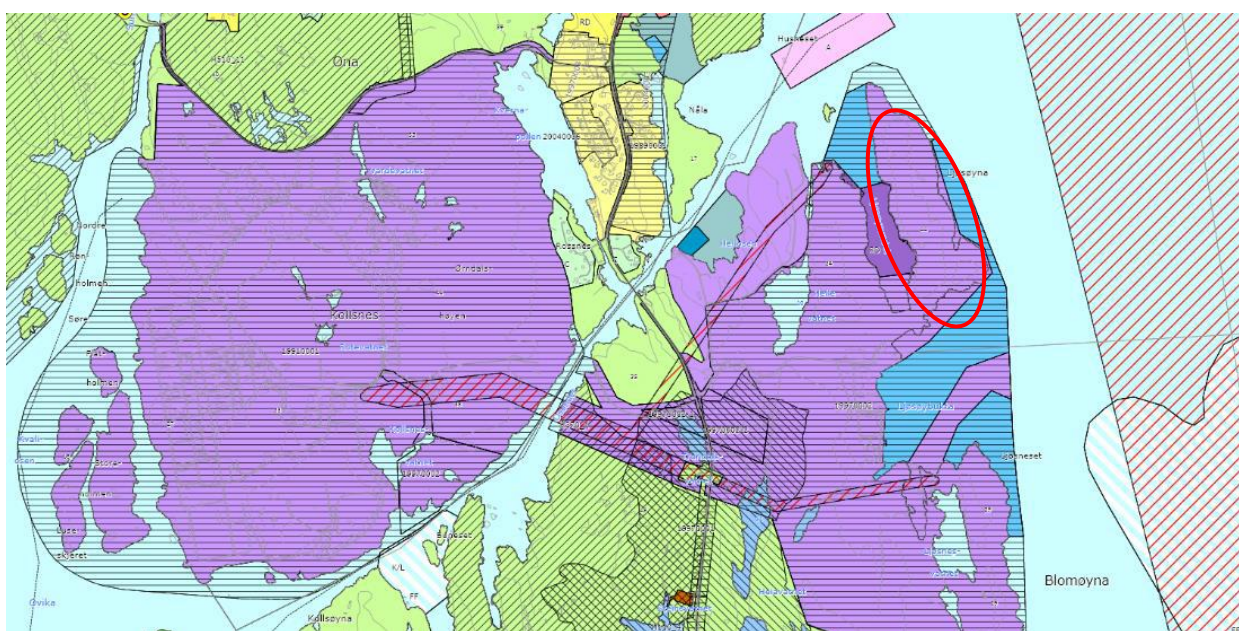
I konsekvensutredningen vil det gjøres vurderinger knyttet til hvordan et landanlegg for CO₂ lagring med tilhørende eksportsystem vil kunne påvirke andre næringer på land. Det vil også vurderes hvordan dette eventuelt vil kunne påvirke bosetning i områdene rundt anlegget og eksportsystemet.

6 Foreløpige vurderinger av samfunnsmessige konsekvenser

Tiltaket utløser krav til reguleringsplanprosess etter reglene i Plan- og bygningsloven (PBL). Rørledninger i sjø for transport av petroleum omfattes ikke av PBL (jamfør PBL §1-3). Det samme unntaket er ikke gitt for rørledninger i sjø for transport av CO₂. Reguleringsplan for prosjektet vil derfor omfatte landanlegg, kraft- og styringskabel, og rørledning på land og i sjø ut til 1 nautisk mil utenfor Grunnlinjen (PBLs virkeområde). Det skal utarbeides en konsekvensutredning for tiltaket, som skal håndteres og behandles etter både lagringsforskriften (som del av PUD og PAD) og Plan- og bygningslovens bestemmelser (som del av reguleringsplanen). Framdrift i reguleringsplanprosessen vil i samråd med Øygarden og Fedje kommuner så langt det er praktisk mulig søkes samordnet med konsekvensutredningsprosessen.

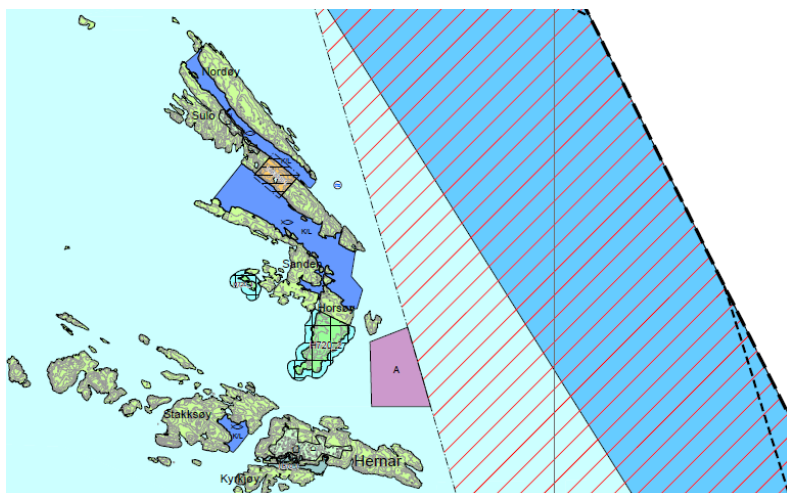
6.1 Planstatus, arealbruk og reguleringsplanarbeid ihht Plan- og bygningsloven

I gjeldende kommuneplan for Øygarden kommune (2014-2022) er de aktuelle områder for både landanlegg, og traseer for rørledning og kontrollkabel vist og avsatt til næringsformål (industri), se Figur 6.1. I kommuneplanens arealdel er det lagt inn en framtidig utfylling av Ljøssundet. Her vil det benyttes stein fra planering av Ljøssøyna. I område i sjø i Hjeltefjorden er det satt av hensynssone for militær virksomhet.



Figur 6.1 Utsnitt av gjeldende arealdel av kommuneplan for Øygarden kommune (2014-2022). Lokalisering av et CO₂ anlegg er tenkt på et mindre del-område på Ljøssøyna, som er markert med rød oval.

I de nordlige deler av sjøområdet i Øygarden (se Figur 6.2), er sjøområdet mellom øyene Nordøy, Sulo, Sandnen og Horsøy vist og avsatt som område for fiskeri, med kaste- og låssettingsplasser. Sørøst for Horsøy er det avsatt et område for akvakulturaktivitet. Det er også sjøområder vist som område for ferdsel med farled, samt hensynssone for militær virksomhet.

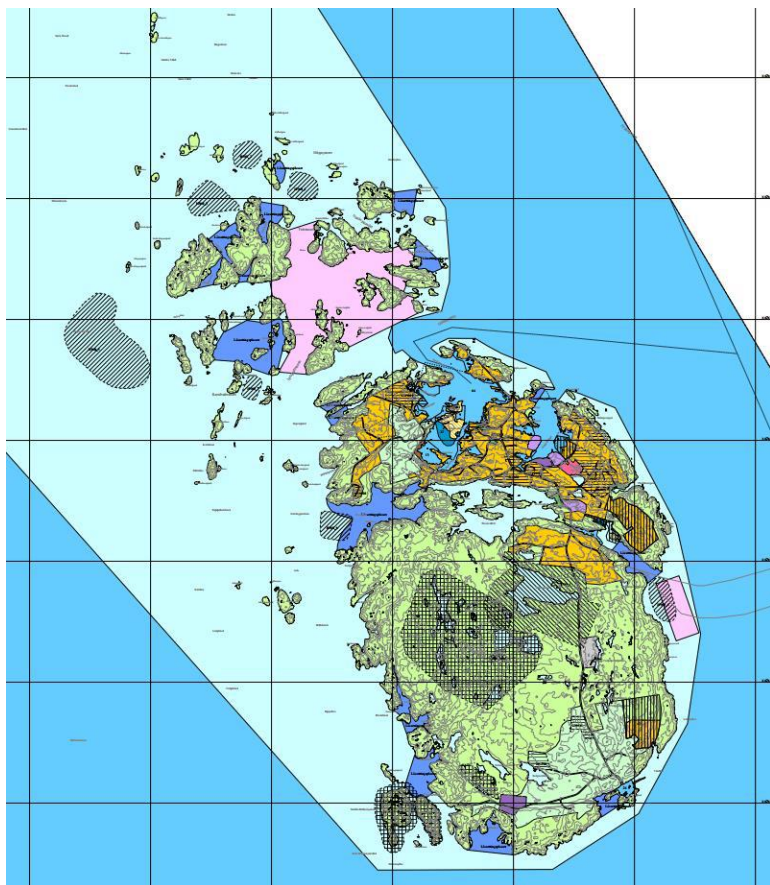


Figur 6.2 Utsnitt av gjeldende arealdel av kommuneplan for Øygarden kommune (2014-2022), nordlige del ved Sulo.

Området mellom Osundet og Steinsvatnet er vist som omsynssone – landskap. Nedslagsfeltet til Steinsvatnet er vist som omsynssone – sikringsone for nedslagsfelt for drikkevann. Nedslagsfeltet er klausulert. Gjeldende reguleringsplan for Naturgassparken (Kollsnes Næringspark) (plan-ID 19970002) var opprinnelig godkjent i 1997, og er sist endret i 2006. Reguleringsplanen er for tiden under revisjon, med blant annet utvidelse av planområde og økt areal for næringsaktivitet. Planen for denne pågående reguleringsplanprosessen legger opp til godkjenning av reguleringsplanen i mai-juni 2018.

For eksisterende gassrørledning fra Kollsnes til Mongstad gjennom Øygarden (Mongstad gassrør) ble det utarbeidet reguleringsplan (plan-ID 20060011), godkjent november 2007, sist endret i mars 2009. Reguleringsplanen omfatter hensynssone med sikringsone, med 30 meter til hver side av gassrørledningen. Kraftvarmeverket på Mongstad som forsynes med gass gjennom denne rørledningen legges ned ved årsskiftet 2018/2019. Det er startet et arbeid med teknisk og økonomisk vurdering av gjenbruk av deler av denne rørledningen for eksport av CO₂ til permanent lagerlokalitet. Dersom dette er teknisk gjennomførbart, vil dette medføre behov for revisjon av gjeldende reguleringsplan.

Sjøområdene i Fedje kommune er i hovedsak avsatt til farleder, og bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsoner, se Figur 6.3.



Figur 6.3 Planområdets status i gjeldende kommuneplans arealdel i Fedje kommune 2012-2024.

Det er engasjert plankonsulent, og startet en reguleringsplanprosess med utarbeidelse av reguleringsplan for etablering av et mottaks-, mellomlager og eksportanlegg for CO₂ lagring, med tilhørende eksportsystem over land og i sjø til 1 nautisk mil utenfor Grunnlinjen. Reguleringsplanen vil i tillegg til de fysiske anleggene og infrastruktur også omfatte nødvendige hensynssoner med sikringssoner for å ivareta sikkerhetshensyn. Det er 13. november 2017 gjennomført oppstartsmøte med Øygarden kommune. Det er 4. januar 2018 gjennomført oppstartsmøte med Fedje kommune. Foreløpig er det drøftet en planprosess med sikte på at en reguleringsplan kan godkjennes innen sommeren 2019. Det er i november 2017 også avholdt drøftingsmøte med CCB Kollsnes vedrørende samhandling og grensesnitt-avklaringer knyttet til planavgrensninger mellom de parallelle planprosessene som berører areal innenfor Naturgassparken i Øygarden. Videre er også forslag til planprogram drøftet med CCB Kollsnes.

6.2 Grunneierprosesser

For erverv av tomteareal for landanlegget for mottak og mellomlagring av CO₂, er det gjennomført kommersielle forhandlinger med eierne av de alternative tomteområdene (Mongstad, Sture og Naturgassparken i Øygarden). Det er inngått opsjonsavtale med CCB Kollsnes AS for kjøp av det aktuelle området i Naturgassparken i Øygarden under forutsetning av at Stortinget fatter positiv investeringsbeslutning og godkjenner utbyggingsplanene for anlegget.

Det vil i motsetning til tomt for landanlegget, ikke kjøpes grunnareal for rørlednings- og kabeltraseer på land. Statoil tar sikte på å oppnå frivillige avtaler med berørte grunneiere og rettighetshavere. Dette omfatter både tilgang til, og leie av aktuelle arealer og økonomisk kompensasjon for dette og ulemper som er påført de berørte som følge av anleggsarbeidene og framtidige rådighetsinnkrenkninger som følge av klausuleringsbestemmelser. Operatøren vil dekke

kostnader til juridisk bistand for berørte grunneiere og rettighetshavere. Utgangspunktet for kompensasjon vil være basert på det som ellers er vanlig i området og aktuell planstatus for områdene i henhold til Plan- og bygningsloven.

Det vil likevel søkes om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for å bygge og drive kabel- og rørledningsanlegget, herunder rettigheter for all nødvendig ferdsel og transport. Dette gjøres i medhold av Oveigningsloven av 23.10.1959. Samtidig vil det bes om at det fattes vedtak om forhåndstiltredelse etter Oveigningslovens § 25 slik at arbeidet eventuelt kan begynne før skjønn er avholdt.

6.3 Trafikale forhold

Naturgassparken har tilkomstvei fra FV 561, der kryssløsningen er tilrettelagt med eget avkjøringsfelt fra nord. Anleggsaktivitet og etablering av landanlegg i Naturgassparken vil medføre en økning av trafikkmengden på det lokale veinettet, hovedsakelig fylkesveien og tilkomstveien fra denne. Lokalisering av areal for landanlegget til Naturgassparken med eksisterende kai (dyptgående 9 meter), medfører at de lokale forholdene ligger godt til rette for transport av mye utstyr med skip direkte til Naturgassparken.

Dersom rørlednings- og kontrollkabeltrase må føres fram over land, vil dette kunne generere anleggstrafikk med transport av masser, utstyr og rørlengder på offentlig vei. I konsekvensutredningen vil de trafikale forhold beskrives og vurderes nærmere, herunder hvordan anleggsaktiviteten vurderes å ville påvirke eksisterende forhold. Forholdet til barns oppvekstvilkår og hvordan disse kan påvirkes vil vurderes, noe som også omfatter vurderinger av hvordan barns skolevei vil kunne påvirkes og ivaretas.

6.4 ROS analyse

I tråd med bestemmelsene i Plan- og bygningsloven § 4-3, vil det utarbeides en ROS analyse (risiko- og sårbarhetsanalyse) for prosjektet i Øygarden og Fedje kommuner (dersom Fedje berøres av rørledningstraseen). ROS analyse skal inngå i all arealplanlegging. Her vil risiko- og sårbarhetsvurderinger for uønskede hendelser analyseres nærmere, og avbøtende tiltak vil vurderes. ROS analysen vil sammen med konsekvensutredningen for prosjektet vedlegges reguleringsplanen ved behandling av denne.

Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike tilfelle som følge av planlagt utbygging. Følgende tema vurderes foreløpig som aktuelle for nærmere vurdering i en ROS analyse:

- Havnivåstigning
- Trafikksikkerhet
- CO₂ lekkasje og spredning
- Kjemikalielekkasje
- Brann- og eksplosjonsfare
- Støybelastning for 3. part

Akseptkriteriene som er gjeldende for risiko- og sårbarhetsanalyse er vedtatt av Øygarden kommune i sak 043/12 20.06.2012. Helhetlig ROS for Fedje kommune vedtatt i sak 007/17 28.02.2017 vil i den grad det er aktuelt bli benyttet.

6.5 Mulig uhellshendelse med større utslipp av CO₂

Landanlegget vil designes i henhold til anerkjente internasjonale standarder for anlegg som prosesserer og transporterer CO₂, og baseres bl.a. på erfaringene i Statoil fra CO₂ håndtering på Snøhvit og Sleipner. De samme tilsynsmyndighetene som kontrollerer og fører tilsyn med olje- og gassvirksomheten vil også kontrollere dette anlegget. På bakgrunn av dette anses faren for lekkasjer som lav. Dersom det likevel skulle oppstå en signifikant lekkasje, vil den oppdages av gass-detektorer, av prosesskontrollsystemet som overvåker og styrer anlegget eller ved andre metoder. Lekkasjen vil da bli stoppet eller redusert ved hjelp av ventiler som stenger tilførsel fra lagertanker og eksportrørledningen.

Siden CO₂ ikke er en brennbar gass er det ikke fare for brann og eksplosjon. CO₂ er tyngre enn luft, og i tilfelle lekkasje fra høyt trykk vil den bli kald og enda tyngre. Særlig i tilfelle ved eventuelle utslipp med lite vind, vil dette kunne medføre at CO₂ følger bakken og fortrenger luften. Dette kan medføre kvelningsfare dersom konsentrasjonen av oksygen blir for lav. Det skal gjennomføres risikoanalyse av anlegget der det tas hensyn til mennesker og miljø, og der bl.a. beregninger av gass-spredning av større uhellsutslipp av CO₂ vil inngå. Risikoanalysen er sentral i prosjektets arbeid framover. Resultater fra dette arbeidet vil innarbeides og omtales i konsekvensutredningen, der vurderinger av eventuelle risiko-reducerende tiltak vil diskuteres.

Videre vil risikoanalysen gi innspill til endelig lokalisering og utforming av rørledningstrase, hvor på tomten anlegget skal ligge, samt intern layout av anlegget slik at dette ikke medfører uakseptabel risiko for 3. part. Dette gjøres for alle Statoils landanlegg inkludert rørledninger. I utgangspunktet vurderes risikoen for landanlegget med CO₂ lavere enn anlegg som prosesserer hydrokarboner, både fordi CO₂ ikke medfører brann og eksplosjonsfare, samt at det er et lite og relativt enkelt anlegg.

6.6 Kraftbehov og tilknytning til kraftnettet

Det er foreløpig vurdert at drift av et CO₂ mottaks- og eksportanlegg vil medføre et kraftbehov på i størrelsesorden 6-8 MW, dette omfatter også forsyning av landstrøm til tankskip som transporterer CO₂ til anlegget. Studiekontrakt for konsept- og forprosjekteringsarbeid er tildelt i november 2017. I løpet av disse studiene vil kraftbehovet avklares nærmere. Landanlegget vil kobles til eksisterende kraftnett og forsyningsanlegg i Naturgassparken, og vil i sin helhet forsynes med elektrisk kraft fra nettet.

Det vil etableres dialog med områdekonsesjonær og regional netteier BKK Nett (Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap) for drøftelser og nærmere avklaringer knyttet til ledig kapasitet og eventuelt behov for oppgradering av lokalt nett- og forsyningsanlegg. Herunder også behov for eventuelle konsesjonsprosesser ihht. energiloven. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for kraftbehov og tilknytning til kraftnettet, samt behov for eventuelle oppgraderinger.

6.7 Avfall og avfallshåndtering

Det vil genereres avfall under både anleggsperioden og under drift av landanlegget. Dette omfatter både næringsavfall og farlig avfall. Det vil på landanlegget tilrettelegges for mottak av avfall fra skip som transporterer og lossrer CO₂. Det legges opp til lokal kildesortering og avfallshåndtering ihht. gjeldende regelverk. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for antatt avfallsgenerering, og hvordan dette vil bli håndtert under utbygging og drift av anlegget.

6.8 Kryssing av 3. parts infrastruktur

Det er flere 3. parts rør og kabler som vil måtte krysses av eksportørledning og kraft- og styringskabel fra landanlegget til injeksjonsbrønnen(e) i det mest sannsynlig brukte lagringsområdet, dels i sjø og trolig også på land. Det vil måtte inngås kryssingsavtale med eier av den aktuelle 3. parts infrastruktur. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for omfanget av dette.

6.9 Drikkevannsforsyning

Nedslagsfeltet til Steinsvatnet er i gjeldende kommuneplankart vist som hensynssone – sikringssone nedslagsfelt for drikkevann. Nedslagsfeltet er klausulert for å ivareta hensynet til drikkevannskilden. Slik en mulig alternativ korridor for en rørledningstrase over land øst for Osundet er vist i Figur 2.15, vil en rørledning krysse deler av nedslagsfeltet. Dersom en mulig rørledningstrase øst for Osundet videreføres, vil behovet for trasejusteringer eller avbøtende tiltak vurderes for å unngå konflikter med drikkevannskilden. Dette vil vurderes nærmere i konsekvensutredningen.

6.10 Samfunnsøkonomiske forhold

Utbygging og drift av et permanent CO₂ lager med tilhørende landanlegg med mellomlager og eksportanlegg vil gi samfunnsmessige virkninger både for det norske samfunnet som helhet, regionalt på Vestlandet og lokalt ift. støttefunksjoner, kjøp av lokale varer og tjenester. Investeringene vil danne grunnlag for skatteinntekter for både stat og kommune.

Som det er redegjort for i kapittel 2.19, er det ikke etablert mekanismer for en bedriftsøkonomisk lønnsomhet basert på gjennomgående prising av CO₂ i en fangst-, transport og lagringskjede. Som følge av dette, vil utbygging og drift av en CO₂ verdikjede måtte delfinansieres av staten. Investeringene vil gi verdiskaping og både direkte og indirekte sysselsetting i ulike bransjer i norsk og utenlandsk næringsliv. Under drift vil det etterspørres regionale og lokale tjenester, som vil medføre lokal verdiskaping, og direkte og indirekte sysselsetting.

Konsekvensutredningen vil nærmere beskrive nasjonal og regional verdiskaping og sysselsettingsvirkninger, herunder inntekter og utgifter til staten, og inntekter til kommunene som følge av utbygging og drift av CO₂ lagerløsningen.

7 Forslag til utredningsaktiviteter i konsekvensutredningen

Hensikten med forslaget til utredningsprogram er å informere om den planlagte utbyggingen, og derigjennom å få en tidlig avklaring på hvilke spesifikke problemstillinger som skal belyses i konsekvensutredningen og den videre planleggingsprosessen, i samsvar med kravene i lagringsforskriften.

Konsekvensutredningen vil bli basert på det utredningsprogrammet som fastsettes av departementet, og vil gi en teknisk og økonomisk beskrivelse av den utbyggingsløsningen som beskrives mer detaljert i plan for utbygging og drift (PUD) og plan for anlegg og drift (PAD). Konsekvensutredningen skal beskrive vesentlige virkninger av tiltaket for miljø, naturressurser og samfunn, både for anleggsfasen og driftsfasen.

I den grad det passer, vil eksisterende miljø- og konsekvensutredninger som omhandler de aktuelle områdene benyttes i det framtidige utredningsarbeidet. Dette gjelder blant annet følgende.

- Vestprosess, konsekvensutredning (1997)
- Energiverk Mongstad, gassrørledning Kollsnes - Mongstad, konsesjonssøknad med konsekvensutredning (2005)
- Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak, med underlagsrapporter (St. meld 37 (2012-2013), 2013)
- Johan Sverdrup eksportprosjekt, konsekvensutredning (2014 og 2015)
- 300 kV kraftledning Mongstad – Kollsnes, konsekvensutredning (BKK, 2007)

Disposisjon og innhold i konsekvensutredningen vil være i samsvar med Veileder for PUD og PAD utarbeidet av Olje- og energidepartementet og Arbeids- og sosialdepartementet i juni 2017 /2/, og vil gjenspeile innholdet i forslag til utredningsprogram.

Det vil i konsekvensutredningen bli redegjort for hvilke tillatelser, godkjenninger og/eller samtykker det skal søkes om i henhold til norsk lovgivning. Planer for avvikling, overvåking og beredskap for korrigerende tiltak dersom lekkasjer påvises vil kort bli beskrevet. Det vil bli inkludert en sammenfatning av innkomne høringsuttalelser til forslaget til utredningsprogram.

For alle de tema som behandles i konsekvensutredningen vil det bli gjort en vurdering av sårbarhet, og det vil bli beskrevet hvilke tiltak som er tenkt gjennomført for å unngå, redusere eller eventuelt avbøte skadevirkninger.

7.1 Spesielle problemstillinger som ønskes belyst gjennom nye utredninger til KU

- Risikoanalyse og CO₂ spredningsberegninger, behov for hensynssoner rundt landanlegg og rørledning
- Seismisk aktivitet ift. sikker CO₂ eksport og permanent lagring
- ROS analyse
 - Havnivåstigning
 - Trafikksikkerhet
 - CO₂ lekkasje og spredning
 - Kjemikalielekkasje
 - Brann- og eksplosjonsfare
 - Støybelastning for 3. part
- Samfunnsmessige, inkl. samfunnsøkonomiske konsekvenser
- Miljøeffekter relatert til undervanns CO₂ utslipp som grunnlag for miljørisikoanalyse og overvåkingsopplegg

7.2 Planlagte studier som grunnlag for KU

Som oppdatert grunnlag for utarbeidelse av konsekvensutredningen for prosjektet, vil det gjennomføres eksterne faglige underlagsstudier. Følgende utredningstema planlegges utredet.

- Fiskeri, havbruk og marint biologisk mangfold
- Landbruk, landskap og friluftsliv
- Naturmiljø og biologisk mangfold på land
- Kulturmiljø og kulturminner på land
- Samfunnsøkonomiske og samfunnsmessige konsekvenser, inkl trafikale forhold, barns oppvekstforhold og ROS
- Risikoanalyse og CO₂ spredningsberegninger
- Seismisk aktivitet ift. sikker CO₂ eksport og permanent lagring
- Desktop studie for kartlegging av eksisterende sjøbunnshabitat
- Desktop studie av miljøeffekter av undervanns CO₂ utslipp, som grunnlag for miljørisikoanalyse og overvåkingsopplegg
- Feltarkeologisk forundersøkelse (Hordaland fylkeskommunen)
- Marinarkeologiske vurderinger (Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum)

Det pågår en vurdering av hvordan de aktuelle utredningstemaene skal organiseres i eksterne studier.

I tillegg til eksterne studier, vil det også gjennomføres interne studier som vil inngå i grunnlaget for KU. Dette kan omfatte bl.a. vurderinger av beredskap for miljørelaterte overvåkingstiltak.

Det vil utarbeides forslag til overvåking av injeksjonsanleggene, lagringskomplekset, inkl. CO₂ utbredelsen der det er mulig, og omgivelsene rundt dersom det anses relevant.

7.3 Foreløpig forslag til innholdsfortegnelse for KU

Her følger et foreløpig forslag til innholdsstruktur i konsekvensutredningen. Denne kan justeres som følge av høringen av forslag til utredningsprogram, og det videre arbeidet med konsekvensutredningen..

Innhold

0	Sammendrag
1	Innledning
1.1	CO ₂ -fangst og -lagring er en del av klimaløsningen
1.2	Nasjonal klimapolitikk, CO ₂ fangst og -lagring
1.3	Fullskala transport-, mottak og lagring av CO ₂
1.4	Lowverkets krav
1.5	Plan og konsekvensutredningsprosess
1.6	Prosess, saksbehandling og tidsplan for konsekvensutredning
1.7	Forholdet til reguleringsplan ihht Plan- og bygningsloven
2	Planer for utbygging, anlegg og drift
2.1	Rettighetshavere og lisenshistorie
2.2	CO ₂ lager som del av hel CCS kjede - grensesnitt
2.3	Sammensetning av CO ₂ som skal mottas og lagres
2.4	Spesielle egenskaper ved CO ₂
2.5	Alternative vurderte utbyggingsløsninger
2.6	Stedsvalgprosess for mellomlager på land
2.7	Undersjøisk geologisk lagerlokalitet
2.8	Anlegg for mottak og mellomlagring på land
2.9	Stedsvalgprosess for landanlegg
2.10	Boring og brønn
2.11	Undervannsanlegg
2.12	Rørledning
2.13	Kontroll- og styringskabel
2.14	HMS under utbygging og drift
2.15	Driftsorganisasjon og basetjenester
2.16	Avslutning av CO ₂ lageraktivitet
2.17	Kostnadsanslag for investering og drift
2.18	Økonomiske vurderinger
3	Sammenfatning av høringsuttalelser til forslag til utredningsprogram
4	Miljøkonsekvenser og avbøtende tiltak
4.1	Miljø- og naturverdier
4.2	Nærmiljø, landskap og friluftsliv
4.3	Kulturminner og kulturmiljø
4.4	Utslipp til luft
4.5	Utslipp til sjø
4.6	Vurdering av beste tilgjengelige teknikker (BAT)
4.7	Vurdering av avbøtende tiltak

5	Konsekvenser for næringer
5.1	Fiskeri og oppdrett
5.2	Skipsfart
5.3	Havvind
5.4	Landbruk
5.5	Andre næringer på land
6	Samfunnsmessige konsekvenser
6.1	Planstatus, arealbruk og reguleringsplanarbeid
6.2	Grunneierprosesser
6.3	Trafikale forhold og barns oppvekstvilkår
6.4	ROS analyse
6.5	Mulig uhellshendelse med større utslipp av CO ₂
6.6	Bolig og boligområder
6.7	Støy
6.8	Kraftbehov og tilknytning til kraftnettet
6.9	Avfall og avfallshåndtering
6.10	Kryssing av 3. parts infrastruktur
6.11	Drikkevannsforsyning
6.12	Samfunnsøkonomiske konsekvenser
7	Beredskap mot CO₂ lekkasjer og akutt forurensning
7.1	Lekkasjedeteksjon
7.2	Avstengningsventiler
7.3	Risikoanalyser og CO ₂ spredningsberegninger
7.4	Fare- og sikkerhetssoner
7.5	Kjemikalieforurensning
7.6	Organisering av beredskapsarbeidet
8	Oppsummering av konsekvenser og avbøtende tiltak
8.1	Oppsummering av konsekvenser
8.2	Avbøtende tiltak
9	Oppfølgende undersøkelser og overvåking
9.1	Oppfølgende undersøkelser
9.2	Monitorering av permanent CO ₂ lager
10	Referanser
11	Vedlegg

8 Referanser

- /1/ Olje- og energidepartementet (2016). Mulighetsstudier av fullskala CO₂-håndtering i Norge.
- /2/ Olje- og energidepartementet og Arbeids- og sosialdepartementet (2017). Veiledning til plan for utbygging og drift av en petroleumsføremst (PUD) og plan for anlegg og drift av innretninger for transport og for utnyttelse av petroleum (PAD).
- /3/ Norwegian Petroleum Directorate 2014, CO₂ Storage Atlas of the Norwegian Continental Shelf.
<http://www.npd.no/Publikasjoner/Rapporter/CO2-samleatlas/1/>

