

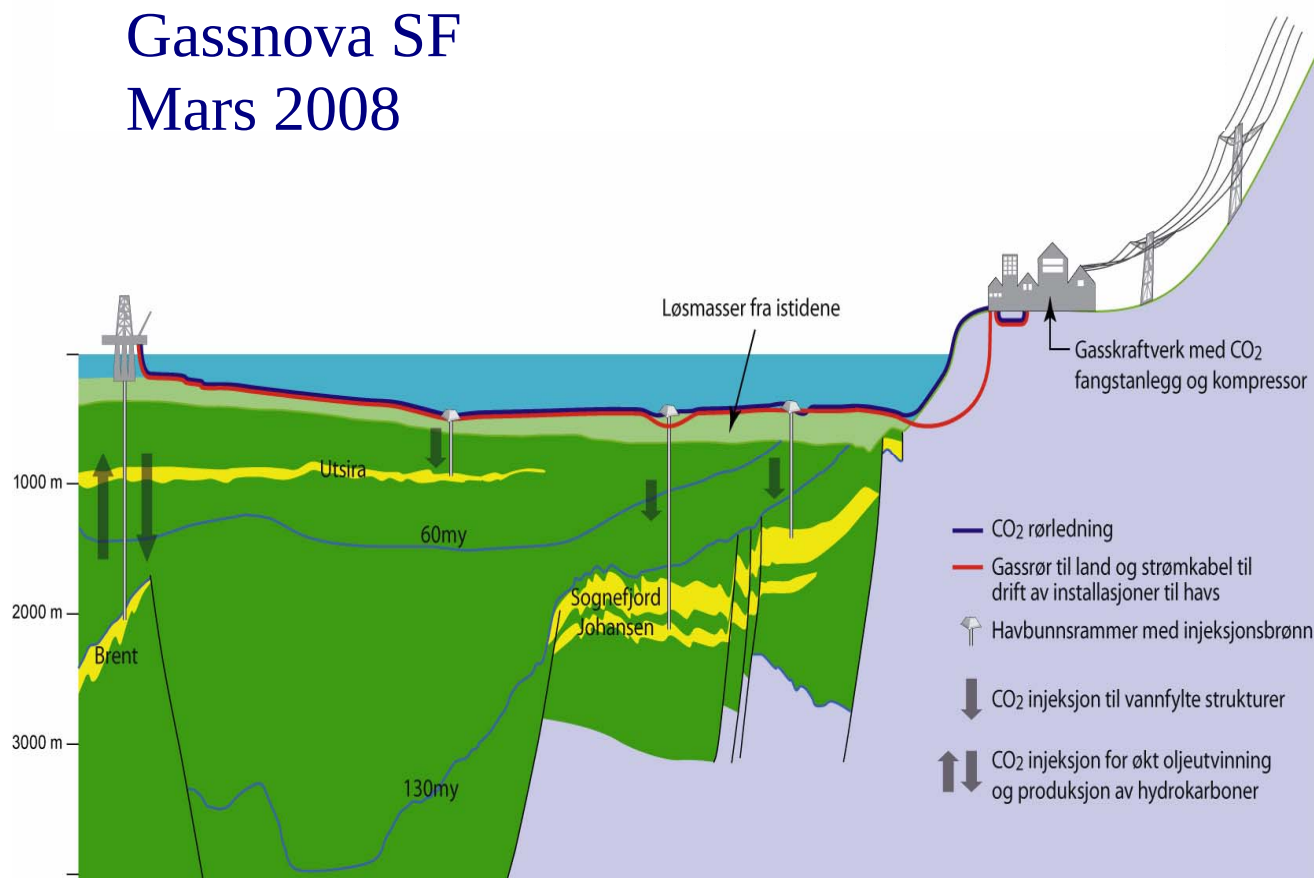


GASSNOVA

Transport og lagring av CO₂ fra Kårstø og Mongstad

Melding med forslag til program for
konsekvensutredning

Gassnova SF
Mars 2008



Innholdsfortegnelse

1.0	INNLEDNING	3
1.1	Bakgrunn og beskrivelse av tiltakshaver	3
1.2	Formålet med og innholdet i meldingen.....	3
2.0	LOVGRUNNLAG OG SAKSBEHANDLING	4
2.1	Lovverkets krav til melding og utredninger	4
2.2	Nødvendige tillatelser	4
2.3	Saksbehandling	5
2.4	Fremdriftsplan	6
2.5	Forholdet til andre utredninger	6
3.0	BESKRIVELSE AV TILTAKET	7
3.1	Prosjektbeskrivelse og utbyggingsløsninger.....	7
3.2	CO ₂ strømmen.....	9
3.3	Utbyggingsfasen av rørledningen	9
3.3.1	Landfall Kårstø – metode og rute	9
3.3.2	Landfall Mongstad - metode og rute.....	10
3.3.3	Legging av rørledningen offshore.....	11
3.4	Oppstartsfasen av rørledningen	13
3.5	Driftsfasen for rørledningen	13
3.6	Lagringssted og brønner	13
3.6.1	Utsiraformasjonen i Sleipnerområdet	13
3.6.2	Johansen formasjonen.....	15
3.7	Eierskap og operatørskap	17
3.8	Investeringer.....	17
3.9	Tidsplan for utbyggingen	18
3.10	Avvikling av virksomheten	18
4.0	FORELØPIG OVERSIKT OVER KONSEKVENSER FOR MILJØ OG SAMFUNN	19
4.1	Generelt – viktigste miljøaspekter ved tiltaket	19
4.2	Konsekvenser for naturmiljøet og biologisk mangfold	19
4.3	Utslipp til luft.....	20
4.4	Utslipp til sjø	20
4.5	Avfallsbehandling	21
4.6	Støy	21
4.7	Landskap.....	21
4.8	Friluftsliv	21
4.9	Kulturminner	21
4.9.1	Militære interesser.....	22
4.10	Konsekvenser for naturressurser	23
4.11	Samfunnsmessige forhold	24
4.11.1	Trafikkmessige forhold	24
4.11.2	Skipsfart	25
4.11.3	Offshore installasjoner.....	25
4.11.4	Sikkerhet	26
4.11.5	Annen arealanvendelse – reguleringsmessige konsekvenser	26
4.12	Behov for offentlige og private tiltak	26

5.0	FORSLAG TIL UTREDNINGSPROGRAM	27
5.1	Planer for anlegg og drift av transport- og lagringssystemet – beskrivelse av tiltaket	27
5.2	Konsekvenser for ytre miljø	27
5.3	Konsekvenser for fiskerier og oppdrettsnæring	28
5.4	Samfunnsmessige forhold	28
5.5	Sammenligning av alternativer	28

1.0 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og beskrivelse av tiltakshaver

Gassnova SF, statens senter for CO₂-håndtering ble opprettet ved kongelig resolusjon av 29. juni 2007 ved omdanning av forvaltningsorganet Gassnova. Foretaket hører inn under Olje- og energidepartementet og skal representere staten som eier av verdikjeden. Fra og med 1. januar 2008 er all aktivitet overført fra forvaltningsorganet til Gassnova SF.

Gassnova har fått overdratt ansvaret fra Olje- og energidepartementet som tiltakshaver, for å planlegge et transport- og lagringssystem for CO₂. Planleggingen er knyttet til foreliggende planer om fangst av CO₂ på Kårstø fra 2012, og avtalen mellom Staten og StatoilHydro om fangst av CO₂ fra kraftvarmeverket og raffineriet på Mongstad fra 2014.

Norges vassdrags- og energidirektorat utarbeidet i 2006 en rapport om CO₂-håndtering på Kårstø¹. Olje- og energidepartementet (OED) ga i desember 2006 Gassnova, Gassco, OD og Norges vassdrags- og energidirektoratet (NVE) i oppdrag å utrede mulige løsninger for transport og lagring av CO₂ fra gasskraftverkene på Kårstø og Mongstad. Gruppen gjennomførte i løpet av våren 2007 en mulighetsstudie² der flere scenarier ble vurdert teknisk og kostnadmessig. De tekniske utredningene av henholdsvis transport og lagring er utført av Gassco og OD, mens Gassnova har ledet arbeidet.

I mandatet fra OED er prosjektet også bedt om å legge vekt på robusthet i forhold til å håndtere CO₂-volumer utover de angitte kilder, og mulig bruk av CO₂ til å øke oljeproduksjonen i eksisterende oljereservoarer, såkalt "Enhanced Oil Recovery" (EOR).

Den tekniske utredningen av henholdsvis transport og lagring er benyttet som underlag for anbefalingene til OED, og omfatter:

- Detaljert kartlegging av to akviferer (porøs geologisk formasjon) utenfor Vestlandet: Utsira formasjonen og Johansen formasjonen. Lagringsstedenes egnethet ut fra sikkerhet og lagringsvolum ble vurdert. Vurderingen konkluderte med at begge lokalitetene har kapasitet til å ta imot store mengder CO₂ over lang tid, med lav risiko for lekkasje. Videre konkluderte man med at lagringsmulighetene i Johansen- og i Utsira formasjonen skulle utredes videre.
- For fullskala transport og lagring fra Kårstø og Mongstad konkluderer studien med en anbefaling om å utrede muligheten for transport av CO₂ i rør til disse lokasjonene.

1.2 Formålet med og innholdet i meldingen

En forhåndsmelding skal varsle myndigheter og berørte instanser om tiltaket/utbyggingen. Forhåndsmeldingen vil i dette tilfellet sendes til Statens Forurensningstilsyn (SFT) som sørger for den videre saksgangen. SFT vil også distribuere meldingen til interessenter for høring. Hovedhensikten med en forhåndsmelding og en høringsprosess er å involvere ulike berørte parter (lokalbefolkning, kommunale, regionale og sentrale myndigheter, relevante forvaltningsorgan, bedrifter og interesserorganisasjoner) i planarbeidet for tiltaket og spesielt inviterte til deltakelse i utforming av program for konsekvensutredning.

Meldingen med forslag til utredningsprogram bygger på eksisterende informasjon og utredninger. Relevant kunnskap fra tidligere rørledningsprosjekter for hydrokarboner på norsk kontinentalsokkel legges også til grunn her.

Denne forhåndsmeldingen inneholder:

- Foreløpige planer for tiltaket - herunder beskrivelse av ulike alternativer
- Foreløpig oversikt over konsekvenser for miljø og naturressurser
- Foreløpig forslag til utredningsprogram

2.0 LOVGRUNNLAG OG SAKSBEHANDLING

2.1 Lovverkets krav til melding og utredninger

Tiltaket gjelder for hele prosjektets levetid – fra legging av rør og boring av brønn, drift og til sluttdisponering. Programmet skal dekke alle fasene.

Deler av tiltaket innebærer arbeid innenfor det geografiske virkeområdet til plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredninger. Det er for øvrig ikke klart i hvilken grad tiltaket faller inn under lovens og forskriftens saklige virkeområde. Forskriftens § 2 fastslår at tiltak listet i Vedlegg I alltid skal meldes og konsekvensutredes. Deler av rørledningen kan tenkes å falle inn under tiltak i Vedlegg I i forskrift om konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven og dermed utløse krav om konsekvensutredning.

Injeksjon av CO₂ i en undersjøisk formasjon kan ikke finne sted uten at SFT har gitt utslippstillatelse i medhold av forurensingsloven § 11. Forurensingsloven § 13 jf. forurensningsforskriften § 37-2, oppstiller krav om at den som planlegger virksomhet som kan medføre store forurensninger har meldeplikt. På bakgrunn av denne forhåndsmeldingen vil SFT ta stilling til om det kreves utarbeidet en konsekvensanalyse i samsvar med forurensningsloven § 13. Forhåndsmeldingen skal i tillegg tilfredsstille de krav som forøvrig fremkommer i forskrift om begrensning av forurensing (forurensningsforskriften) kapittel 37.

Det er på det nåværende tidspunkt uavklart hvorvidt tiltaket omfattes av petroleumslovgivningen. Det legges derfor opp til at konsekvensutredningsprogrammet må ta høyde for at det kreves utredninger som følge av dette regelverket.

Rørledninger på land vil bli bygget inne på eksisterende område for Kårstø og Mongstad-anleggene som allerede er regulert for industriformål. Det vil derfor ikke være nødvendig med en egen planprosess.

Det må påregnes krav om behandling etter byggesaksbestemmelsene i plan- og bygningsloven. Når det gjelder Kårstø er myndighetsutøvelsen knyttet til denne loven delegert fra Tysvær kommune til StatoilHydro. Når det gjelder Mongstad vil det være Lindås kommune som forvalter regelverket.

2.2 Nødvendige tillatelser

En konsekvensanalyse skal inneholde en redegjørelse for forholdet til kommunale og fylkeskommunale planer, samt nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter (se Tabell 2-1). Den skal videre inneholde en utredning om forurensning som driften vil medføre og konsekvenser av denne forurensningen.

Tabell 2-1: Foreløpig oversikt over relevante tillatelser og godkjenninger for prosjektet

Godkjenninger og tillatelser	Myndighet
Meldeplikt, konsekvensanalyse og utslippstillatelse i henhold til <i>forurensningsloven med forskrifter</i>	Statens forurensningstilsyn (SFT)
Konsekvensutredning etter <i>plan- og bygningsloven</i>	Statens forurensningstilsyn (SFT)
Byggesaksbehandling etter <i>plan- og bygningsloven</i>	StatoilHydro (Kårstø) og Lindås kommune (Mongstad)
Evt. godkjenning, tillatelse og samtykke etter <i>petroleumsloven med forskrifter</i>	Petroleumstilsynet (Ptil)
Plan for utbygging, anlegg og drift/søknad om tillatelse til utbygging og samtykke etter <i>brann- og eksplosjonsvernloven</i>	Petroleumstilsynet (Ptil)
Tillatelse til legging, graving og tildekking etter <i>havne- og farvannsloven</i>	Kystverket Vest (KVV)

En mer detaljert oversikt over nødvendige tillatelser som må innhentes vil bli presentert i konsekvensutredningen.

2.3 Saksbehandling

Prosjektgruppen har hatt kontakt med SFT som vil bli koordinerende myndighet, dvs. at de ivaretar kontakten med andre offentlige instanser, departementer og tilsynsmyndigheter i denne saken. I tillegg er det avholdt møter med Petroleumstilsynet (Ptil) og Kystverket. Forhåndsmeldingen er utarbeidet i et samarbeid mellom Gassnova, Gassco og Oljedirektoratet.

Meldingen med det foreslåtte konsekvensutredningsprogrammet vil bli sendt på høring. På grunnlag av innkomne uttalelser vil SFT i samråd med andre involverte myndighetsorganer fastsette utredningsprogrammet. Utredningen skal gjøre rede for tiltaket og sikre at hensynet til miljø, natur og samfunnsressurser blir tatt i betraktning i planarbeidet på lik linje med tekniske, økonomiske og sikkerhetsmessige forhold. Konsekvensutredningen skal belyse spørsmål som er relevante både i den interne og eksterne beslutningsprosessen. Utredningen skal også sikre offentligheten informasjon om prosjektet og mulighet til å delta i beslutningsprosessene. Konsekvensutredningen vil også bli sendt på høring og vil danne grunnlaget for myndighetenes beslutning om prinsipiell godkjenning av prosjektet.

På bakgrunn av gjennomført konsekvensutredning vil det bli sendt inn nødvendige søknader til relevante myndighetsorganer.

2.4 Fremdriftsplan

En foreløpig fremdriftsplan er gitt i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: *Foreløpig fremdriftsplan frem til driftsstart*

Aktivitet	Dato
Melding med forslag til konsekvensutredningsprogram	Mars 2008
SFT fastsetter utredningsprogram etter offentlig høring	September 2008
Konsekvensutredninger gjennomført og innsendt for behandling	April 2009
Konsekvensutredninger hørt, behandlet og godkjent	September 2009
Samtykker og godkjenninger for bygging og drift av anlegg	2009/2010
Sende søknad om utslippstillatelse	2011
Driftsstart/utslippstillatelse fra SFT foreligger	2012

2.5 Forholdet til andre utredninger

Det vil foregå separate konsekvensutredninger for CO₂ fangstanlegg på Kårstø og Mongstad.

3.0 BESKRIVELSE AV TILTAKET

3.1 Prosjektbeskrivelse og utbyggingsløsninger

Det planlegges et nytt transport- og lagringssystem for CO₂ fra Kårstø og Mongstad til tre alternative deponier på norsk kontinentalsokkel. Tiltaket omfatter utbygging og drift av transport og lagringssystemet.

Tiltaket vil motta CO₂ fra fangstanleggene på Kårstø og Mongstad.

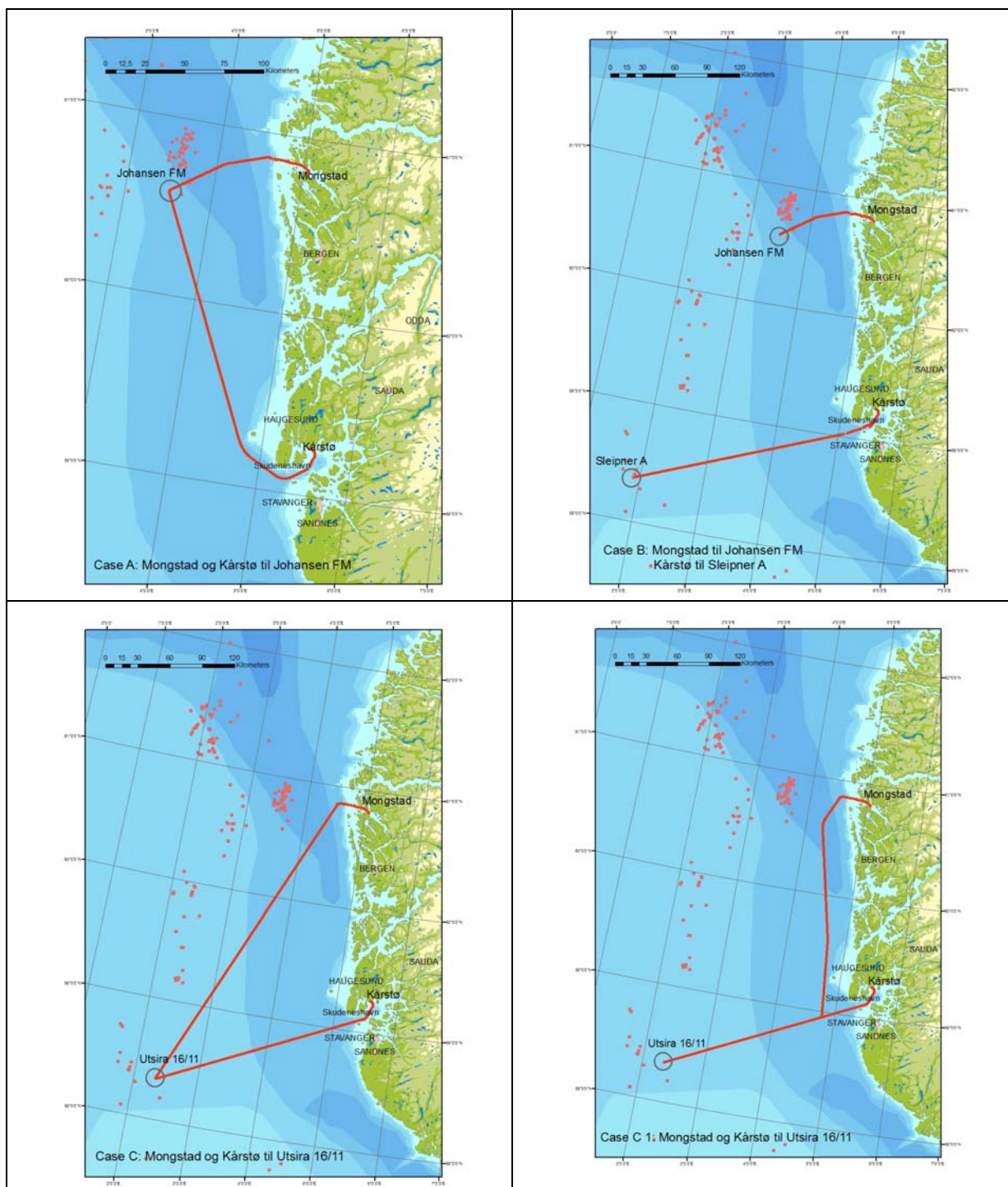
På bakgrunn av mulighetsstudien som er gjennomført vil tre lagringslokaliteter utredes videre frem mot konseptvalg; et i Johansen formasjonen og to i Sleipnerområdet tilknyttet Utsira formasjonen. Alle disse lokalitetene har kapasitet til å motta store mengder CO₂ over lang tid med lav risiko for lekkasje. Når det gjelder lagringslokaliteten i Utsira formasjonen vil alternativene enten være injeksjon via Sleipner A plattformen eller via en ny brønn i området 16/10-11. Et nytt deponi vil basere seg på rørtilkobling via en bunnramme. Det planlegges to brønner for å sikre tilgjengelighet dersom utstyret i en brønn svikter. Simuleringer tilsier at det kan injiseres ca 3,5 Mt CO₂ per år gjennom en brønn ved Utsira formasjonen. Transportløsningene via rør fra Kårstø og Mongstad til disse lokasjonene vil bli modnet frem til konseptvalg.

Fra et kostnads-, lagringssikkerhets- og økt oljeutvinnings perspektiv er den nordlige Johansen lokaliteten å foretrekke. Utvikling av et nytt deponi i dette området er tidkrevende i planleggingsfasen. Videreutvikling av lagring i Utsira formasjonen i Sleipner området vil være noe mer kostbart, men vil være å foretrekke ved en hurtig gjennomføringsplan.

Mulighetsstudien viste at en samordning av lagring av CO₂ fra Kårstø og Mongstad medfører lavere investeringer. Realisering er videre betinget av at lovmessig hjemmel og en prosess for myndighetsbehandling blir etablert.

Det planlegges at det vil bli tatt et valg av konsept for utbyggingen desember 2008. Etter konseptvalg vil det bli gjennomført forprosjektering som skal danne grunnlaget for investeringsbeslutningen som skal fattes av Stortinget september 2009. Utbyggingen i forbindelse med fangstanlegget på Kårstø planlegges ferdigstilt i 2012. Utbyggingen knyttet til fangstanlegget på Mongstad planlegges ferdigstilt i 2014.

Alternative utbyggingsløsninger skisseres geografisk i figur 3-1.



Figur 3-1: Case A: Mongstad og Kårstø til Johansen formasjonen (FM). Case B: Mongstad til Johansen FM og Kårstø til Sleipner A. Case C: Mongstad Kårstø til Utsira 16/11. Case C1: Mongstad og Kårstø til Utsira 16/11.

3.2 CO₂ strømmen

CO₂ strømmen fra renseanlegget som er planlagt bygget på Kårstø (amin basert post-combustion) vil inneholde over 99 % CO₂. Når det gjelder renseanlegget på Mongstad vil detaljene knyttet til CO₂ strømmen bli avklart på et senere tidspunkt, men det er sannsynlig at det vil bli stilt samme krav til dette anlegget. De resterende delene av gassen vil utgjøre spormengder av svovel- og nitrogenforbindelser, argon og oksygen. Mengde vann og oksygen i gassen vil bringes ned på et nivå som er forsvarlig ut fra korrosjonsproblemstillinger.

CO₂ vil bli komprimert i fangstanlegget, og ved hjelp av etterfølgende pumping og nedkjøling vil CO₂ strømmen være i superkritisk fase (væskelignende tilstand). Optimalisering av bl.a. trykk og rørdimensjon vil være gjenstand for utredninger i prosjekteringsfasen.

Det utredes for tiden flere scenarier for CO₂ volumer fra de to fangstanleggene. Fra Kårstø er basisvolumet fra kraftverket anslått til å være ca 1,1 Mt/år. I tillegg kan det tenkes at også andre kilder fra Kårstø anlegget inkluderes og foreløpige scenarier er totalt opp mot 2,2 Mt/år. Fra fangstanlegget på Mongstad er basisvolumet ca 1,3 Mt/år, men StatoilHydro skal våren 2009 presentere en plan for CO₂ rensing av andre utslipp fra raffineriet. Det regnes derfor her på scenarier opp til 3,3 Mt/år.

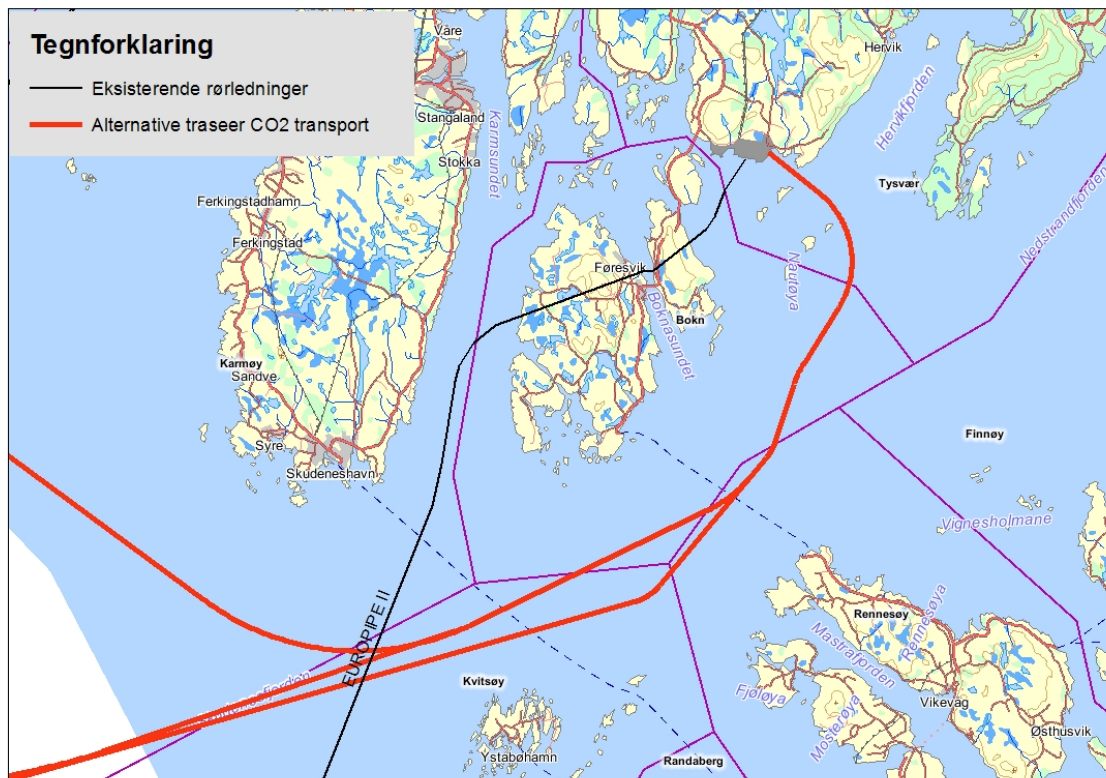
I konsekvensutredningen vil det bli presentert sikrere tall på totale volum for transporten og lagringen av CO₂.

3.3 Utbyggingsfasen av rørledningen

Legging av rørledning vil medføre sprengnings- og gravearbeid i landfallsområdene. I områder med komplisert topografi og ujevn bunn kan det være nødvendig med grusdumping for å understøtte ledningen. Beskrivelse av metode for landfall på Kårstø og Mongstad er gitt under.

3.3.1 Landfall Kårstø – metode og rute

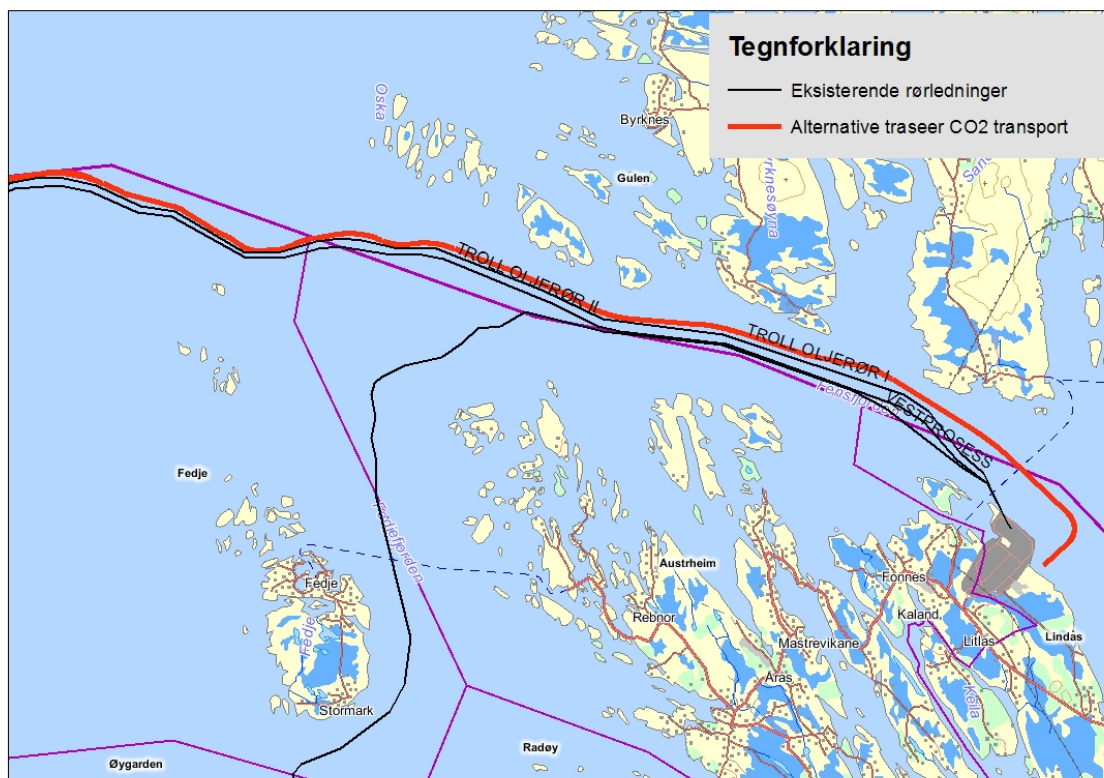
Rørledningen antas trukket inn med vinsj på land langs en 100 meter lang grøft som er boret og sprengt på grunt vann (fra 15 m dyp til land). Etter at rørledningen er på plass tilbakefylles og dekkes grøften med betong. Det må også lages en 500 m lang inntrekkingsrute av stein/grus utenfor grøften. Til landfallet brukes en løsning der man trekker rørledning inn fremfor løsning hvor man trekker rørledning ut for å redusere arbeid til havs til et minimum.



Figur 3-2: Foreslåtte traséer for CO₂-rørledning ut fra Kårstø (rød linje). Fire alternativer (Case A, B, C, C1)

3.3.2 Landfall Mongstad - metode og rute

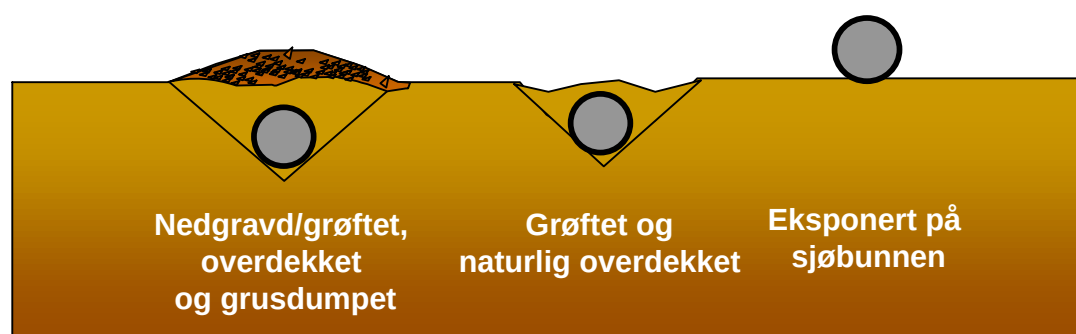
Rørledningen antas trukket gjennom et borehull på om lag 400 meters dyp gjennom et 600 meter langt hull til land. Dette involverer også en gradert rampe ved inngangen til dette hullet. Rampen lages ved steindumping. Til landfallet brukes en løsning hvor man trekker rørledning inn fremfor løsning hvor man trekker rørledning ut for å redusere arbeid til havs til et minimum.



Figur 3-3: Foreslåtte traséer for CO₂-rørledning ut fra Mongstad (tykk rød linje).

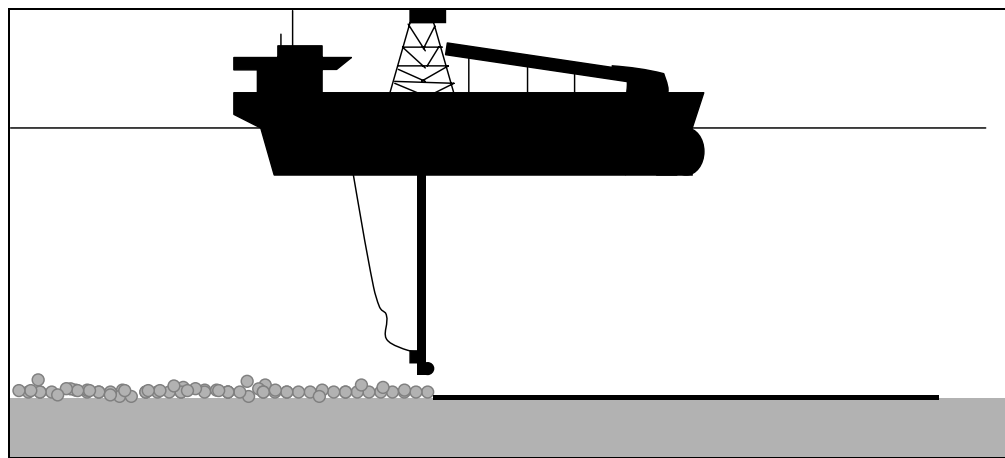
3.3.3 Legging av rørledningen offshore

Når det gjelder offshoredelen av CO₂-rørledningen vil denne legges direkte på havbunnen. Rørledningen vil bli beskyttet med et lag polypropylen som gir rørledningen en generelt meget god beskyttelse. Ved behov kan rørledningen på særlig utsatte steder (f. eks. trålområder) graves ned eller dekkes med grus.



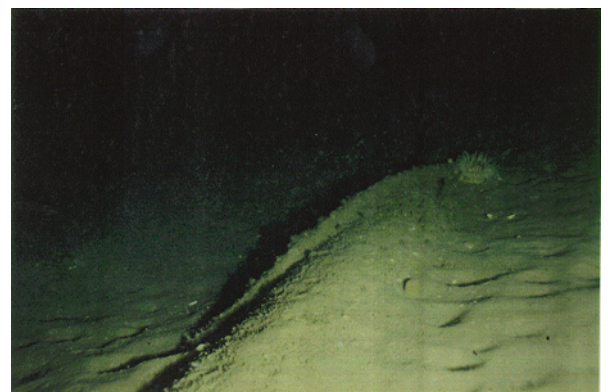
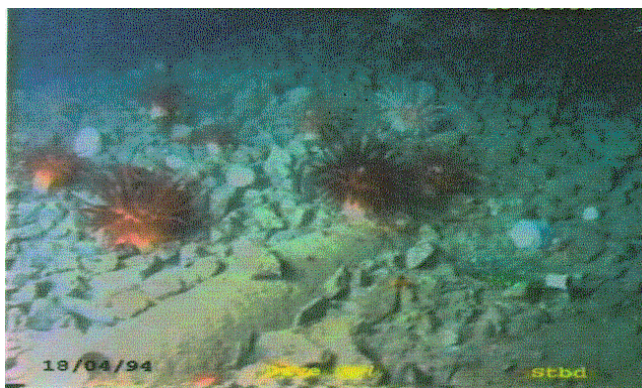
Figur 3-4: Plassering av rørledninger i forhold til havbunnen.

Det foreligger lang erfaring med å etablere rørledninger offshore, også i områder hvor det har vært spesielle utfordringer som minefelt, militære øvingsfelt, fiskefelt med mer. De miljømessige forholdene vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen.



Figur 3-5: Steindumping av rørlegging med "fall-pipe"-metoden.

Figur 3-6 viser en nedgravd rørledning som delvis er steindumpet, men hvor øvre del fortsatt er eksponert. Venstre figur viser en rørledning som er lagt ned i sedimentet og deretter overdekket med naturlige sedimenter.



Figur 3-6: Steindumpet eksponert rørledning (venstre) og naturlig overdekket rørledning (høyre).

3.4 Oppstartsfasen av rørledningen

I forbindelse med ferdigstilling av rørledningen, vil ledningen fylles med ferskvann tilsatt oksygenfjerner og eventuelt lut. Ved oppstart og innkjøring vil disse slippes til sjø. Utslippene vil være kortvarige og vurderes å utgjøre ingen eller liten risiko for ytre miljø.

3.5 Driftsfasen for rørledningen

I driftsfasen vil rørledningen ikke berøre omgivelsene i nevneverdig grad. Det er ubetydelig støy fra rørledninger i drift. Det vil heller ikke være utslipp til miljøet i driftsfasen.

Både på land og i sjø inspiseres og vedlikeholdes rørledninger rutinemessig. Rørledninger på havbunnen kontrolleres utvendig med ROV (fjernstyrt undervannsfartøy). Innvendig kontrolleres de med instrumenter som føres av en såkalt pigg. En pigg er en plugglignende innretning som sendes med strømmen gjennom et gass- eller væskerør. Den sluses inn og ut, uten at produksjonen avbrytes. Ulike typer pigger brukes bl.a. til undersøkelse og rensing av rør.

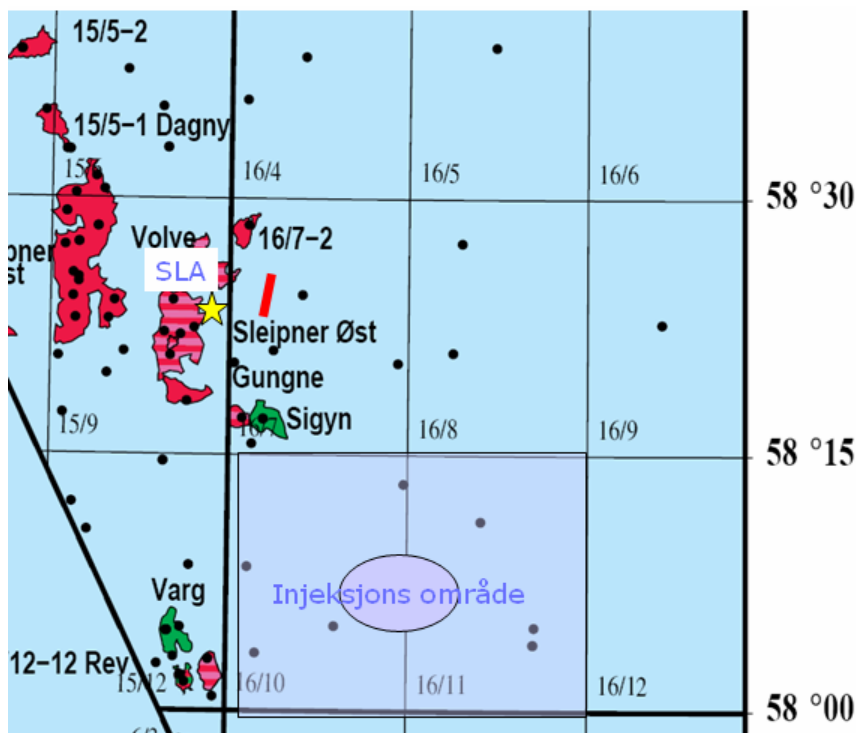
3.6 Lagringssted og brønner

Det foreligger i dag tre alternative lagringslokaliteter. De tre alternativene er ett i Johansen formasjonen og to i Sleipnerområdet tilknyttet Utsira formasjonen.

3.6.1 Utsiraformasjonen i Sleipnerområdet

Det ene alternativet i Sleipnerområdet vil innebære en utvidelse av det eksisterende injeksjonssystemet på Sleipner A (SLA). Dagens utbredelse av CO₂ i undergrunnen er antydnet med rød strek rett øst for SLA i figur 3-7.

Det andre injeksjonsstedet som utredes ligger i ikke-lisensbelagt område, blokk 16/10 og 16/11. Den eksakte plassering avhenger av pågående studier av undergrunnen for å velge et injeksjonssted som gir best injeksjonskapasitet og senere spredning av CO₂. Dette injeksjonspunktet vil ligge 20-40 km fra nærmeste petroleumfelt.



Figur 3-7: Kart over de to aktuelle injeksjonsstedene i Sleipnerområdet.

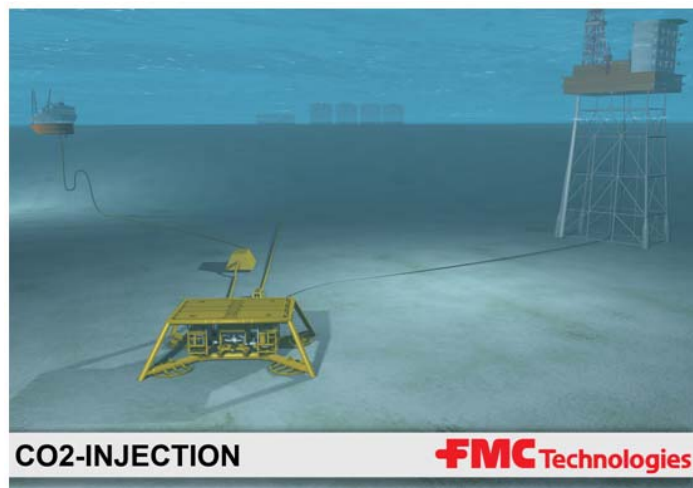
Utbygging av lager i Sleipnerområdet vil basere seg på injeksjon i Utsira formasjonen. Denne er velkjent fra Sleipner-injeksjonsprosjektet som har pågått siden 1996. Samlet har det her blitt injisert over 10Mt CO₂ og utvikling av lageret har vært gjenstand for detaljert oppfølging uten at det er identifisert uregelmessigheter.

Injeksjonssteder blir valgt ut fra følgende kriterier

- formasjonen ligger dypt nok til at CO₂ forblir i væskefase
- det sannsynliggjøres ved simulering at CO₂ fasen ikke beveger seg mot petroleumsinstallasjoner eller områder med dårlig overdekning
- lageret skal ha kapasitet til å motta de planlagte CO₂ mengder i hele kraftverkets levetid

En økt injeksjon via Sleipner vil bygges ut via eksisterende plattform, Sleipner A. Her vil man enten benytte eksisterende injeksjonsbrønn eller bore en ny brønn for å ta hånd om økt behov for kapasitet. I begge tilfeller vil injeksjonen opereres fra Sleipner A plattformen.

Et frittliggende deponi i blokk 16/10-16/11 vil bygges ut med en bunnramme. Gjennom denne vil det bli boret to brønner ned i Utsira formasjonen. Bunnrammen vil knyttes til CO₂ røret fra land og vil kobles mot Sleipner A med en kabel for overvåking og styring (se figur 3-8).



Figur 3-8: Skisse av bunnramme for injeksjon i et frittliggende deponi på blokk 16/10-16/11 med styring fra Sleipner A plattformen.

Det er ikke ventet spesielt store tekniske utfordringer ved noen av de aktuelle utbygginger i Sleipner områder. Utbygging av små felt med bunnrammer er velkjent innen petroleumssektoren. Brønnen og bunnramme vil spesialdesignes for å kunne tåle CO₂. Dette vil innebære at det vil stilles spesielle krav til stålqualität og sement. Kunnskap om dette er kjent fra tidligere CO₂ prosjekter i Norge og utland.

Ved løsning der man går via SLA vil man stå overfor noen sikkerhetsmessige, forretningsmessige og juridiske forhold som må avklares. De sikkerhetsmessige aspekter vil diskuteres mer detaljert i konsekvensutredningen.

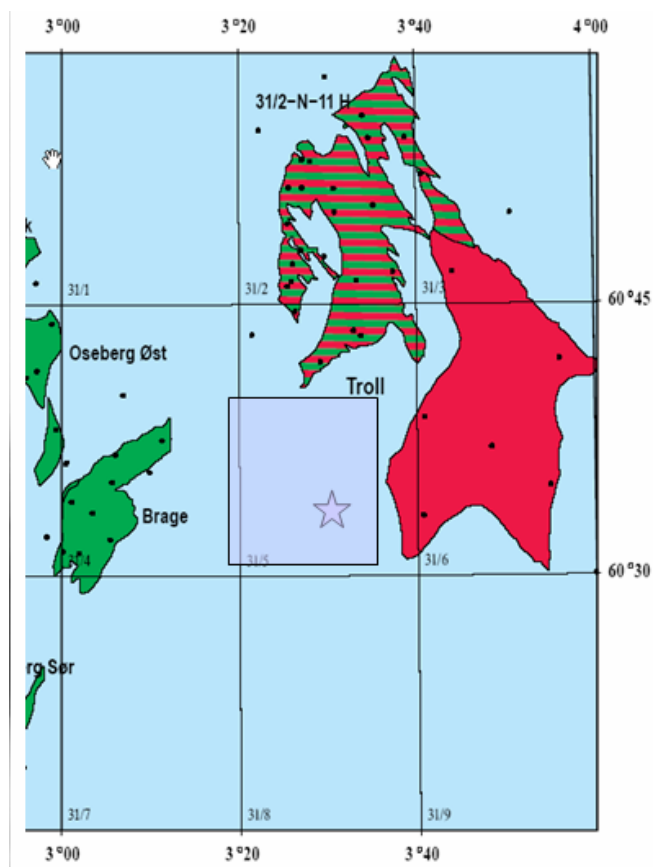
Ved kontinuerlig drift på gasskraftanleggene vil injeksjonsraten være kontinuerlig og tilsvare CO₂ strømmen fra fangstanleggene. For Naturkrafts gasskraftverket på Kårstø alene vil det ved full produksjon bli injisert inntil 130 tonn/time

CO₂ vil leveres til bunnrammen eller topp av brønnen med et trykk på ca 100 bar. Dette vil innebære at CO₂ vil være i flytende fase.

3.6.2 Johansen formasjonen

Det planlagte injeksjonspunktet i Johansen formasjonen er vist i

Figur 3-9. Det fremgår her at det er beliggende i sørlige del av blokk 31/5 og korteste distanse til Trollfeltet i blokk 31/5-6 er ca 10 km.



Figur 3-9: Kart over det aktuelle injeksjonsstedet i Johansen formasjonen nær Troll feltet.

Det forventes ikke å gjøres funn av petroleum i det aktuelle området. Blokk 31/5 er tilbakelevert etter å ha vært konsesjonsbelagt.

Johansen formasjonen ligger mer enn 500 m dypere enn de bergartene som utgjør reservoaret i Trollfeltet. Formasjonen finnes under hele Trollfeltet men tynnes ut mot vest. Den er gjennomboret med flere brønner på Troll feltet. Disse brønnene viser at formasjonen har gode reservoaregenskaper, men det har aldri vært påvist olje eller gass i den.

Det har vært gjennomført simuleringer som viser hvordan injisert CO₂ i blokk 31/5 sakte vil migrere fra injeksjonspunktet og nordover mot blokk 31/2. Gassen vil ikke nå toppen av strukturen før mot slutten av feltets levetid. Lagring i Johansen formasjonen betegnes som spesielt robust ved at eventuell lekkasje fra primær reservoaret vil fanges opp av flere overliggende reservoarer før det eventuelt når Trollreservoaret. Her er forsegling godt dokumentert gjennom gassansamlingen i Trollfeltet.

Feltet vil bygges ut på samme måte som beskrevet over for et frittliggende lager i 16/10-11, dvs. ved en bunnramme som kobles mot CO₂ rør fra land og som tenkes styrt fra Troll feltet.

På samme måte som i Sleipnerområdet planlegges det boring av to brønner. Injeksjonshastighet vil avhenge av transport kapasitet. Da reservoaret ikke tidligere er boret i injeksjonsområdet vurderes det å bore en letebrønn i planleggingsfasen for å bekrefte

injeksjonskapasiteten. Forut for denne boringen må det samles inn seismikk for å kvalitetssikre borelokaliteten.

Forut for konseptvalg vil risikoer knyttet til lekkasje av CO₂ til reservoaret i Troll innen feltets levetid bli nøye vurdert.

3.7 Eierskap og operatørskap

Eierforhold og operatør av rørledning og deponi er ikke avklart i detalj. Dette vil bli nærmere presentert i konsekvensutredningen.

3.8 Investeringer

Oppdaterte estimater for investering og drift vil bli utarbeidet som del av de pågående mulighetsstudiene.

Beregningene gjort i forbindelse med mulighetsstudien våren 2007 viste at en kjede med felles deponi for CO₂ fra Kårstø og Mongstad på Johansen-formasjonen ville være den mest kostnadseffektive. Med basisvolumet på samlet 3,3 millioner tonn var kostnaden pr tonn beregnet til 95 kroner, synkende til 45 kroner dersom samlet volum økte til 7,7 millioner tonn. Årsaken til at denne løsningen pekte seg ut, var delvis at transportavstanden er kort fra Mongstad (ca 100 km) og omtrent like lang fra Kårstø som et rør til Utsira sør (ca 235 km), og at deponiet (brønn og rør) var noe billigere å etablere enn på Utsira sør.

En reduksjon i CO₂ volum fra Mongstad til 1,3 Mt (kun kraftverket) ville redusere investeringskostnadene med 50-200 millioner kroner for henholdsvis rør til Johansen og Utsira sør. Tiltaks-kostnaden pr. tonn ville bli vesentlig høyere pga høy investering og lite volum.

Den nest billigste løsningen var å utnytte det eksisterende deponiet på Sleipner for lagring av CO₂ fra Kårstø, og etablere et nytt deponi på Johansen-formasjonen for CO₂ fra Mongstad. Ulempen ved denne løsningen var at en forventet at Sleipner ikke vil kunne håndtere større volumer fra Kårstø enn 1,1 millioner tonn uten tilleggsinvesteringer, og at nye investeringer kunne bli nødvendig fordi petroleumsproduksjonen på Sleipner A sannsynligvis ville være avsluttet før kraftverket avsluttet produksjonen.

Den tredje billigste løsningen var å etablere ett felles deponi for begge kildene i Utsira fm i Sleipnerområdet. Totalkostnaden for samme volumer var imidlertid 800-1400 millioner kroner høyere enn å etablere ett felles deponi på Johansen fm. Det bør også her understrekes at den lokalitet som ligger til grunn for denne beregningen ligger 50 km NV for Sleipner. ODS anbefaling er å plassere dette alternativet nærmere Sleipner noe som vil gi litt høyere rørkostnader.

Alternativer	Basiscase		Volum + 50 %		Volum + 100% / 200%	
	Kr/tonn	MNOK	Kr/tonn	MNOK	Kr/tonn	MNOK
Kårstø og Mongstad til Johansen fm	95	3850	65	4100	45	4350
Kårstø til Sleipner	110	1650				
Mongstad til Johansen	100	2600	70	2600	55	2750
Sum/veiet snitt	105	4300				
Kårstø og Mongstad til Utsira S	115	4650	85	5200	60	5700

Tabell 3.1: Investeringskostnader for ulike transport og lagringsscenarier. Alle kostnader er i faste (2007) kroner.

3.9 Tidsplan for utbyggingen

Forutsatt en investeringsbeslutning mot slutten av 2009 vil prosjektet gå gjennom en fase med "detailed engineering" før man starter fabrikasjon av bunnramme samt planlegger og gjennomfører boring av brønn. Bunnrammen plasseres på lokalitet tidsnok til å kobles sammen med brønner og rør. Oppstart av transport- og lagringssystemet er planlagt i 2012.

Installasjonen planlegges for drift i minimum 25 år.

3.10 Avvikling av virksomheten

Petroleumsloven og Fjerningsutgiftfordelingsloven angir regler for fjerning og disponering av olje- og gassrørledninger. Det er foreløpig uklart om transportsystemet for CO₂ omfattes av disse lovverkene. Levetiden til rørledningen kan anslås til 30-50 år og det er derfor vanskelig å forutsi hvilke politiske føringer som vil gjelde ved avviklingstidspunktet. Dagens regler for olje- og gassrørledninger er lagt til grunn her.

I en utredning utført av OED i 1999, ble det konkludert med at etterlating på stedet vil gi de laveste utslippene både til luft, ferskvann og marint miljø. Etterlating av rørledninger som er nedgravd i stabil bunn medfører ikke ulemper for trålfisket, mens rørledninger som ligger oppå sjøbunnen kan medføre problemer der det utføres trålfiske. Dette vil derfor være omfattet av konsekvensutredningen.

Petroleumsloven § 5-1 krever at en endelig plan for avviklingen av rørledningen skal bli utarbeidet 2-5 år før nedstengning.

4.0 FORELØPIG OVERSIKT OVER KONSEKVENSER FOR MILJØ OG SAMFUNN

4.1 Generelt – viktigste miljøaspekter ved tiltaket

De viktigste miljømessige konsekvenser ved etablering og drift av en rørledning vil være knyttet til:

- Legging og etablering av rørledningen på land ved Kårstø
- Legging og etablering av rørledningen på land ved Mongstad
- Fysiske inngrep på sjøbunnen på deler av traseen offshore
- Støy og trafikkmessige forhold knyttet til anleggsdriften
- Utslipp til luft fra rørleggingsfartøy og andre fartøy i anleggsperioden
- Utslipp til sjø i forbindelse med installasjon, trykktesting og oppstart av rørledningen
- Eventuelle utslipp til vann og luft som skyldes skader på rør eller installasjoner
- Utslipp av CO₂ til luft som skyldes behov for trykkavlastning av røret
- Diffuse utslipp fra installasjon eller lager
- Risiko for lekkasje av CO₂

4.2 Konsekvenser for naturmiljøet og biologisk mangfold

Rørtraseene går i hovedsak i dypereliggende områder i Boknafjorden og Fensfjorden og krysser Norskerenna. Bunnen i Nordsjøen er flat og består som oftest av sand eller mer steinrik morene unntatt Norskerenna der det er leirbunn.

Figur 3-1 viser de ulike traséforslagene.

Legging og tilstedeværelse av rørledningen vil lokalt kunne endre det biologiske mangfoldet. Bruk av dynamisk posisjonert eller ankerbasert leggefartøy vil ha ulike konsekvenser. Grøfting og steindumping vil ha effekter med varierende varighet på sammensettingen av fauna og flora. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for omfanget og varighet av de fysiske inngrepene og metodene som benyttes på sjøbunnen og i landtraseen.

Ved boring av brønner vil det over en periode på noen måneder være utslipp knyttet til boring av brønn og tilhørende forsyningsskip.

Innplassering av bunnramme, legging av styringskabel samt sammenkobling av utstyret på lokaliteten vil innebære aktivitet i området over en begrenset periode. Tilstedeværelse av undervannsramme kan ha lokal effekt på fauna og flora. Konsekvensutredningen vil redegjøre nærmere for omfanget og varighet av de fysiske inngrepene og metodene som benyttes på sjøbunnen og i landtraséen.

4.3 Utslipp til luft

I anleggsfasen vil det være utslipp til luft av NO_x, SO₂ og CO₂ fra maskinelt utstyr. Disse utslippene er marginale og vil ikke utgjøre en stor økning i forhold til andre utslipp i områdene.

I driftsfasen vil det ikke være operasjonelle utslipp til luft fra rørledningen.

Det vil kunne bli behov for utslipp av CO₂ til luft som skyldes behov for trykkavlastning av røret. Gjennomføring av slik ventilerings vil bli nærmere utredet i prosjekteringsfasen.

4.4 Utslipp til sjø

I forbindelse med ferdigstilling av rørledningen (RFO-arbeid), vil ledningen fylles med ferskvann tilsatt oksygenfjerner og eventuelt lut. Utslippene vil være kortvarige og vurderes til å utgjøre ingen eller liten risiko for miljø.

Under normal drift vil det ikke forekomme utslipp fra rørledningen. Lekkasje av CO₂ fra deponiet kan oppstå ved:

- Ved brudd på rørledning eller skade på ventiler eller rør
- Fra brønnen ved lekkasje på utsiden av casing
- Fra undergrunnslageret ved lekkasje langs en ukjent lekkasje vei opp fra reservoaret til havbunnen

Denne typen lekkasjer vil medføre utslipp av CO₂ som vil løses i vannmassene. Ved store og plutselige lekkasjer fra rørledningen kan man anta at noe gass vil stige til overflaten og nå atmosfæren. Utslipet forventes å gi en relativt hurtig endring av pH i et begrenset volum av vannmassene. Skader på marint liv ved en slik hendelse forventes å være av meget begrenset omfang rundt og over ledningen.

Det planlegges overvåkingssystemer som raskt vil oppdage lekkasjer som skyldes brudd eller andre plutselige feil på systemet. Et slikt system for overvåking vil bli utarbeidet frem mot investeringsbeslutning basert på den kunnskap som finnes gjennom internasjonale FOU prosjekter (sleipner mfl) og hvilke tjenester leverandører i markedet kan tilby.

Konsekvensutredningen vil inkludere en plan for overvåking som diskuterer de mest presise og velegnede metoder for å detektere eventuelle lekkasjer fra lageret. Det bør her også understrekes at monitorering vil bli gjenstand for nasjonal forskning i årene fremover bla gjennom å etablere en testfasilitet på land i Norge der man skal utvikle og kalibrere metoder for tidlig deteksjon av CO₂ lekkasje (Prosjekt ledet av Sintef) .

Lekkasje av CO₂ fra en brønn eller opp gjennom takbergarten forventes med den kunnskap man besitter å utvikle seg sakte og over lang tid slik at man ved å ta i bruk kjente metoder for overvåking vil ha god tid til å intervenere og stoppe en slik lekkasje før den får utvikle seg.

Null miljøskadelige utslipp er satt som mål for prosjektet. Mulighetene for å unngå bruk av miljøfarlige og miljøskadelige kjemikalier vil bli beskrevet og diskutert i konsekvensutredningen.

4.5 Avfallsbehandling

Alt avfall i utbyggings- og driftsfasen, inkludert farlig avfall vil håndteres etter gjeldende regelverk. Det forventes ikke spesielle problemstillinger til dette.

4.6 Støy

I utbyggingsfasen vil det kunne bli noe bygge- og anleggsstøy, samt støy knyttet til transport av utstyr til anlegget. Tidligere beregninger har vist at anbefalte grenseverdier for anleggsstøy er tilfredsstilt ca. 200 meter fra rørtraseen. Dette kan variere noe med lokale forhold.

4.7 Landskap

Landfall av rørledningen vil skje på industriområde og vil så langt som mulig tilbakeføres slik at landskapets karakter ikke endres.

4.8 Friluftsliv

Landfall på Kårstø og Mongstad vil skje på industriområde. Ved Kårstø er området ankringsplass, men er også mye brukt til fiske og friluftsliv i båt. Ved Mongstad er Flensfjorden hyppig brukt til friluftsliv.

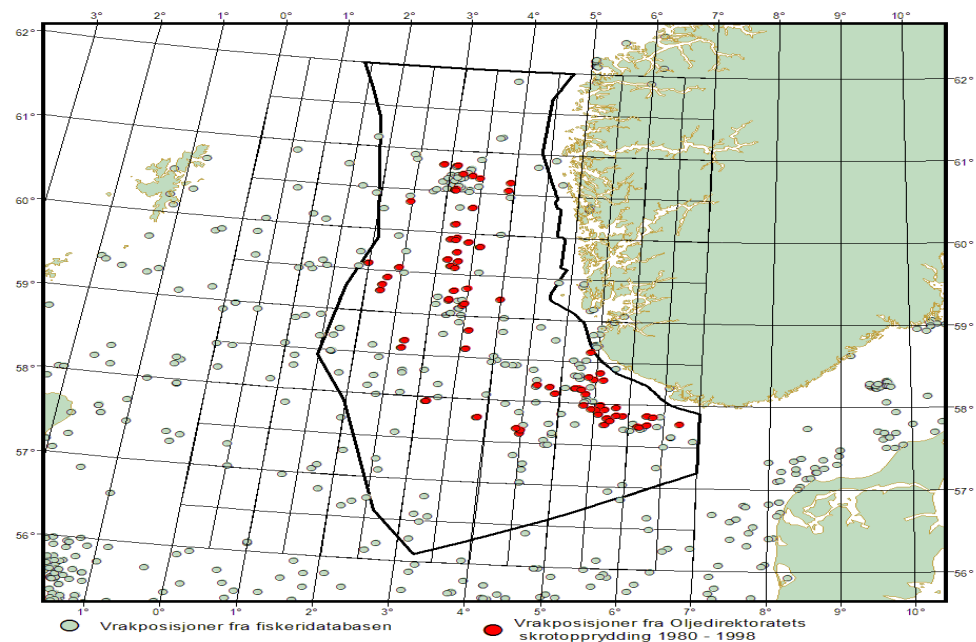
Konsekvenser for turisme og friluftsliv vil være neglisjerbare i driftsfasen. I anleggsfasen vil det kunne oppstå noen konflikter med turisme og friluftsliv i form av støy og restriksjoner på ferdsel. Konsekvensene og ulike avbøtende tiltak må belyses nærmere i konsekvensutredningen.

4.9 Kulturminner

Det er ikke registrert funn fra menneskeskapt materiale fra steinalderen. Det er registrert et stort antall vrak i de aktuelle området.

Figur 4-1 viser posisjoner for de registrerte vrakene. Det er ikke klarlagt om disse kommer i konflikt med rørtraseen.

Det er gjennom regelverket etablert klare prosedyrer for hvordan eventuelle kulturminnefunn skal ivaretas. Det gjøres også grundige havbunnsundersøkinger i de aktuelle områdene før virksomheten igangsettes.

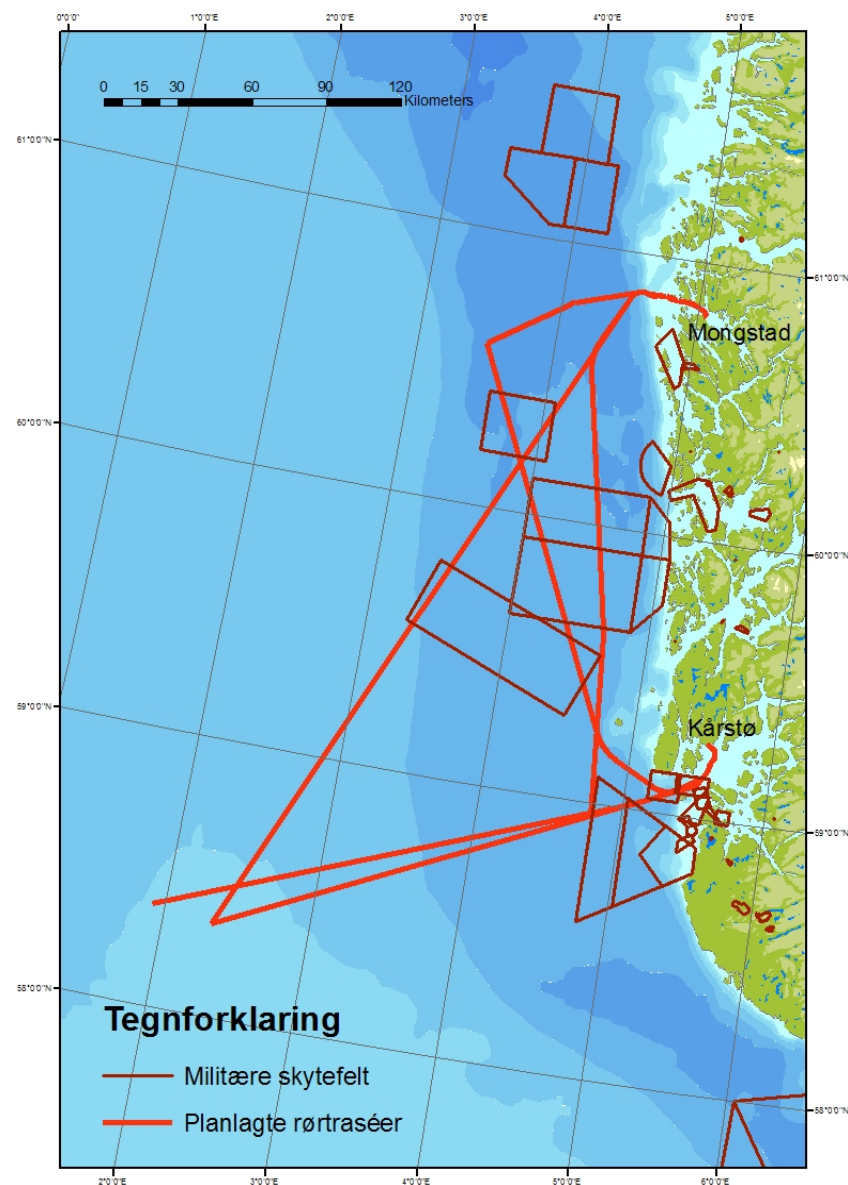


Figur 4-1: Innmeldte vrakposisjoner i Nordsjøen (Kart: Jostein Gundersen/NSM/RKU Nordsjøen).

4.9.1 Militære interesser

De planlagte alternative rørledningstraseene vil krysse sjømilitære øvingsfelt som vist i Figur 4-2.

Det er generelt lite konflikter mellom gassledning og militært øvingsområde i driftsfase. I driftsfasen vurderes en rørledning på sjøbunnen gjennom militære skytefelt ikke å medføre ulemper for militære aktiviteter. Dersom de etablerte skytefeltene er planlagt brukt under anleggsperioden, vil dette kunne komme i konflikt med leggingen ved at enkelte sjøområder ikke vil være tilgjengelig for operasjonell virksomhet i kortere perioder.



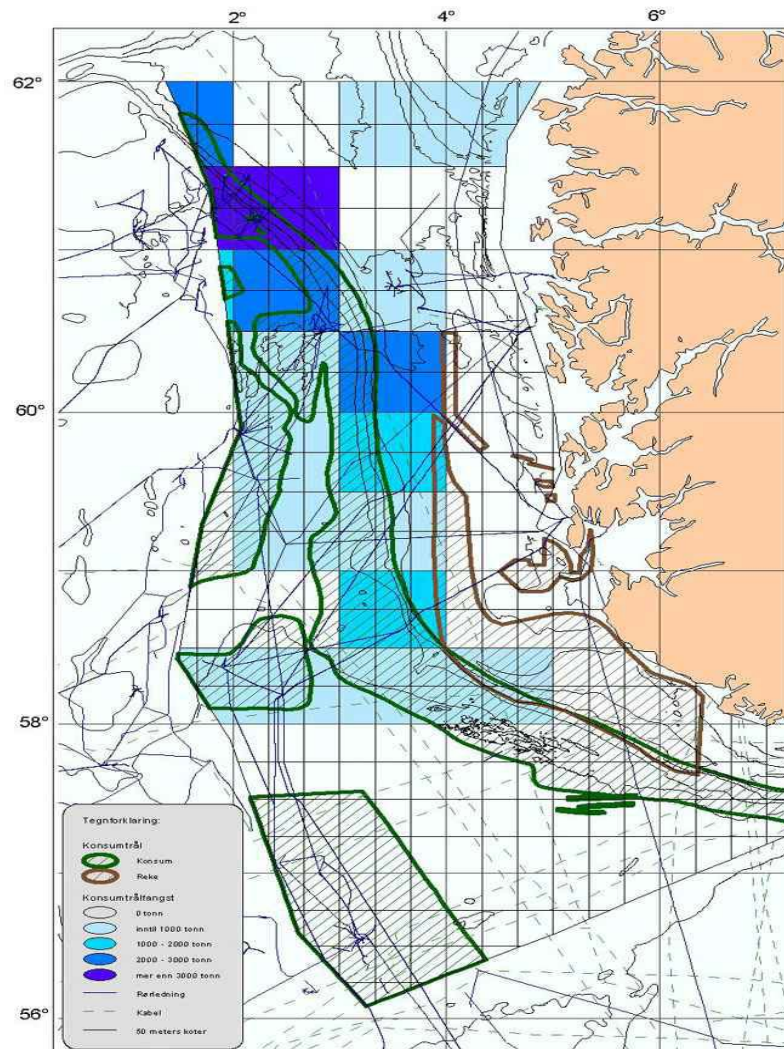
Figur 4-2: Planlagte traseer og militære skytefelt.

4.10 Konsekvenser for naturressurser

Tiltaket kan berøre viktige konsumtrål- og reketråliske områder som vist i Figur 4-3.

Det antas ikke å få store negative konsekvenser, men tiltaket vil bli nærmere vurdert i en konsekvensutredning.

Det er lokalisert flere akvakulturanlegg ut Boknafjorden fra Kårstø og Flensfjorden fra Mongstad. Virkningene for akvakulturnæringen vil i hovedsak være knyttet til anleggsfasen med eventuelle sprengingsarbeider og tiltak vil bli vurdert dersom dette er nødvendig.



Figur 4-3: Viktige områder i Nordsjøen for konsumtrål- og reketrålfiske (RKU Nordsjøen).

4.11 Samfunnsmessige forhold

4.11.1 Trafikkmessige forhold

Det forventes kun en mindre økning i veitrafikken på Kårstø og Mongstad. Det forventes ikke å medføre problemer i forhold til trafikkavvikling og trafiksikkerhet.

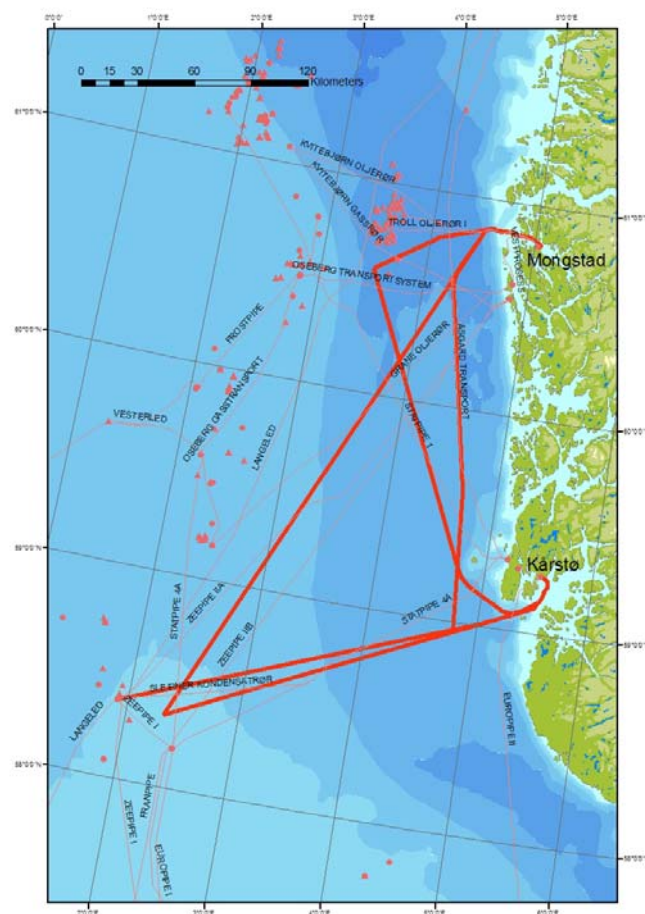
4.11.2 Skipsfart

Ved legging av eksisterende kabler og rørledninger vil det i kortere perioder kunne bli enkelte restriksjoner på skipstrafikken i det pågående arbeidsområdet. Dette forventes imidlertid ikke å medføre vesentlige ulemper for skipstrafikken. Det vil også kunne være behov for å etablere riggområder ved landfallsområdene. Den største trafikken som krysser traseen vil være hovedleden langs kysten med mellom 10 000 og 19 000 passeringer per år. Det er også offshore trafikk knyttet til de ulike felter og områder.

Det vil innhentes mer detaljert og oppdatert informasjon om skipstrafikken i området til de planlagte traseene og knyttet til installasjonene på feltet i konsekvensutredningen.

4.11.3 Offshore installasjoner

Flere kabler og rørledninger krysser de planlagte traseene. I den videre planleggingen og vurderingen vil det utarbeides mer detaljerte tekniske løsninger og planer for kryssing av kabler og mulige konflikter med andre typer prosjekter.



Figur 4-4: Planlagte alternative traseer for transportsystemet for CO₂, eksisterende rørledninger og installasjoner i Nordsjøen.

4.11.4 Sikkerhet

Risiko for uhell som kan medføre tap eller skade på mennesker eller skade på ytre miljø, er viktig i valg av tekniske løsninger. Det vil bli gjennomført egen risikoanalyse med hensyn på utforming, bygging og drift av anlegget. Analyseresultatene vil håndteres videre med aktuelle tilsynsmyndigheter og i forhold til interne akseptkriterier.

4.11.5 Annen arealanvendelse – reguleringsmessige konsekvenser

Plassering av installasjoner for CO₂ håndtering samt drift med injeksjon av CO₂ over lang tid vil kunne påvirke og teoretisk legge begrensinger for fremtidig olje- eller gassleting i de aktuelle områdene. Disse problemene forventes å bli minimale gjennom den kjennskap man har til de aktuelle områder.

4.12 Behov for offentlige og private tiltak

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak i anleggsperioden annet enn det som er vanlig i anleggsdrift. Det er ikke identifisert behov for etablering av ny infrastruktur. Transport til og fra anlegget vil skje på eksisterende veinett eller over eksisterende kaianlegg.

5.0 FORSLAG TIL UTREDNINGSPROGRAM

Dette kapitlet gir en oversikt over temaer som vil bli grundigere belyst i konsekvensutredningen (KU).

5.1 Planer for anlegg og drift av transport- og lagringssystemet – beskrivelse av tiltaket

- Begrunnelse og bakgrunnen for tiltaket innarbeides i konsekvensutredningen.
- Det vil bli gitt en mer detaljert beskrivelse av ulike alternative deponier og traseer for rørledningen. Denne beskrivelsen vil omfatte reservoarenes egenskaper, mengde gass, kompresjonsbehov, rørdiameter, forutsetninger, trasévalg, vurdering av bunnforhold, behov for grøfting, steindumping, tunnelboring, areal behov og utforming av installasjon på injeksjonspunkt samt arealbehov til styringskabel, brønnbaner og andre forhold i undergrunnen
- Det vil bli gitt en mer detaljert beskrivelse av deponeringsløsning/lagringssted i konsekvensutredningen, herunder også eventuell boring av en ny brønn.
- Det vil bli gitt en mer detaljert beskrivelse av overvåkningssystemer for rørledningen og deponeringsløsning/lagringssted.
- Det vil bli beskrevet planer for avbøtende tiltak ved lekkasje.
- Utbyggings- og driftskostnader for de ulike løsningene vil bli presentert.
- Gjennomføringsplan for de ulike løsningene vil bli gitt.
- Hovedpunkter i utførte risiko- og sikkerhetsanalyser, og generelt sikkerhetsmessige vurderinger for de ulike alternativene vil bli oppsummert.
- Foreløpige avfallsplaner for virksomheten vil presenteres og foreløpige planer for avvikling vil bli omtalt.
- Konsekvenser ved lekkasje av lagret CO₂ vil bli beskrevet
- Konsekvenser av andre stoffer enn CO₂ i brønnstrømmen

5.2 Konsekvenser for ytre miljø

Naturområder, landskap, kulturmiljø, naturressurser langs traseen og ved lagringsstedet som kan bli berørt, skal beskrives. Konsekvensutredningen vil fokusere på å beskrive og/eller utrede konsekvenser av:

- Fysiske inngrep på sjøbunnen og ved landfall som kan påvirke biologiske forhold
- Utslipp til luft og til sjø i forbindelse med legging og drift. Dette vil omfatte både operasjonelle utslipp som for eksempel behov for ventilerings av røret og uhellutslipp som for eksempel skader påført av tredjepart eller andre uforutsigbare hendelser.
- Utslipp til sjø i forbindelse med klargjøring av rørledningene sett i sammenheng med resipientforholdene langs traseen.

- Utslipp til sjø i forbindelse med etablering av bunnramme og brønn.
- Fysiske inngrep som kan påvirke eventuelle kulturminner langs traseen og ved lagringssted
- Fysiske inngrep som kan påvirke landskapsmessige forhold

Mulige avbøtende tiltak for å redusere konsekvensene vil bli diskutert.

5.3 Konsekvenser for fiskerier og oppdrettsnæring

- En oversikt over fiskeressurser og fiskeriaktiviteter langs de aktuelle traseene vil bli gitt basert på fiskeristatistikk og annen informasjon.
- Midlertidige arealbeslag under rørleggingen vil bli beskrevet.
- Konsekvenser for overtrålbarhet av rørledningen og forekomsten av frie spenn og steindumping vil bli belyst.

5.4 Samfunnsmessige forhold

Konsekvensutredningen skal inneholde en redegjørelse for forholdet til kommunale og fylkeskommunale planer samt nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter. En oversikt over offentlige og private tiltak som eventuelt vil være nødvendige for gjennomføringen av tiltaket skal innarbeides i utredningen.

- Virkninger for norsk økonomi vil bli belyst. Bidrag til den samlede investerings- og aktivitetsnivået på norsk sokkel vil bli estimert.
- Konsekvenser for samfunnet ved utbygging av et fullskala CO₂ lagringssystem i forhold til besparelser av fremtidige kvotekostnader og tilrettelegging av infrastruktur.
- Direkte og indirekte sysselsettingseffekter i Norge som følge av utbyggingen vil søkes kvantifisert.

5.5 Sammenligning av alternativer

KU vil inneholde en sammenstilling av alternative utbyggingsløsninger, samt vurdering i forhold til et nullalternativ (det vil si at utbyggingen ikke gjennomføres)

¹ NVE rapport nr 13 2006: CO₂-håndtering på Kårstø, Pål Tore Svendsen (red)

² Beslutningsgrunnlag knyttet til transport og deponering av CO₂ fra Kårstø og Mongstad. Underlag for beslutning om videreføring til konseptfasen, Svein Eggen (red). September 2007.

Se for øvrig:

http://www.gassnova.no/gassnova/frontend/files/CONTENT/Prosjekter/Deponering%20og%20lagring/rapport_20.09.07.pdf