

Bellonas anbefalinger for etablering av norsk CO₂-verdikjede på Mongstad

Frederic Hauge, Aage Stangeland, Marius Holm

Bellona, 04.10.2006

Sammendrag

Med det eksisterende raffineriet på Mongstad og Statoils planlagte kraftvarmeverk vil Mongstad bli det største og mest stabile punktutslippet av CO₂ i Norge. Dermed er Mongstad også det mest attraktive utgangspunktet for en CO₂-verdikjede. Miljøstiftelsen Bellona anbefaler derfor at det legges til rette for en realisering av kraftvarmeverket med fangst av CO₂ fra både kraftverket og raffineriet. Gasskraftverket kan ferdigstilles etter revisjonsstansen i 2008, mens CO₂ renseanlegget må realiseres snarest mulig etter dette. Det er realistisk at renseanlegget settes i drift i 2011. Det bør bygges to parallelle renseverk, ett for gasskraftverket og ett for crackeren på Mongstad. CO₂ transporteres til Sleipner-plattformen hvor CO₂ kan videredistribueres til oljefelt hvor det er behov for CO₂ til EOR¹. For å gjøre verdikjeden fleksibel bør det også være mulig å injisere CO₂ fra Sleipner-plattformen til Utsira-formasjonen for permanent lagring. I tillegg bør CO₂ kunne injiseres i Sleipner-feltet for mellomlagring. Bellona anbefaler videre at det i løpet av 2006 sluttforhandles en forretningsmodell for hvordan CO₂-renseanlegg skal bygges og drives. Selskapet som driver CO₂-renseanlegget vil selge CO₂ til et nytt statlig selskap, *Cpetro*, som har ansvar for transport av CO₂. *Cpetro* vil videre ha ansvar for å deponere CO₂ eller selge CO₂ til lisenser som har behov for CO₂ til EOR i sine oljefelt.

De mest kritiske faktorer som må løses straks for å kunne realisere en norsk CO₂-verdikjede er:

- Staten må inngå 20-års avtaler om kjøp av CO₂, ellers vil ingen kommersielle aktører investere i verdikjeden.
- Miljøverndepartementet må gi utslippstillatelse for nytt energiverk på Mongstad som tilsier at det legges til rette for CO₂-rensing fra både nytt energiverk og cracker på Mongstad.

En tidsplan for etablering av en CO₂-verdikjede med utgangspunkt i Mongstad er gitt nedenfor. Tidsplanen er også fremstilt grafisk i vedlegg 1. Detaljer om de enkelte tema i tidsplanen er beskrevet i de påfølgende kapitler.

1: EOR: Enhanced Oil Recovery

1 Tidsplan for norsk CO₂-verdikjede

- 2006** **Staten må etablere selskapet *Cpetro* som skal ha ansvar for kjøp av rensert CO₂ på langtidskontrakter.**
I tillegg må forhandlinger om finansiell modell for kjøp og salg av CO₂ fullføres.
- 2006** **Fullføre forhandlinger mellom Regjeringen og Statoil om rammebetingelser for bygging av GKV-M².**
- 2006** **Fullføre forhandlinger om finansiering og etablering av selskap som skal bygge og drive CO₂-renseanlegg.**
- 2006** **Utslippstillatelse for gasskraftverk på Mongstad med plan om CO₂ rensing må vedtas.**
Miljøverndepartementet må be SFT om å omgjøre utslippstillatelsen for raffineriet slik at GKV-M kan bygges under revisjonsstans i 2008 samtidig som det legges til rette for CO₂-rensing. Dette betyr at det skal legges til rette for fangst og utførsel av CO₂ fra både cracker og GKV-M i forbindelse med revisjonsstansen. I tillegg må utslippstillatelsen kreve iverksettelse av rensing av cyanidutslippene fra Mongstad.
- 2007 - 2008** **Prosjektering av arbeid som skal gjennomføres under revisjonsstans på Mongstad i 2008.**
Dette inkluderer:
- Gasskraftverk
 - Valg av tomt for CO₂-renseanlegg
 - Rørgater
 - Tilkobling for CO₂-renseanlegg fra cracker og GKV-M
 - Rensing av andre forurensninger enn CO₂
- 2007 - 2009** **Prosjektering, optimalisering og bestilling og av CO₂-renseanlegg.**
- 2007 - 2009** **Prosjektering av CO₂ transportløsning fra Mongstad til Sleipner samt prosjektering av modifikasjon av Sleipner-plattformen.**
Dette gjennomføres av *Cpetro*.
- 2008** **Byggearbeider under revisjonsstans på Mongstad.**
Følgende byggearbeider må utføres:
- GKV-M
 - Spjeld for å omdirigere avgass fra luftutslipp til rensanlegg
 - Rørledning fra cracker og GKV-M til tomt for CO₂-renseanlegg
 - Renseanlegg for andre forurensninger enn CO₂.
- 2009** **Bygge pilotanlegg for CO₂-rensing.**
- 2009** **Prosjektering av transportløsninger for CO₂ fra Kårstø til Sleipner.**

2: Nytt gasskraftverk på Mongstad omtales i dette dokumentet som GKV-M

- 2010** **Realisere CO₂-transportløsning fra Kårstø og Mongstad til Sleipner.**
Det må tas høyde for minimum 5 millioner tonn CO₂ per år
- 2010** **Realisere ombygging av Sleipner-plattformen for deponering og videre distribusjon av CO₂ i rør og båt.**
- 2011** **Ferdigstillelse av renseanlegg til cracker.**
- 2011** **Ferdigstillelse av CO₂-renseanlegg til gasskraftverk.**
- 2011** **Realisering av CO₂-verdikjede.**
CO₂-verdikjeden vil nå bestå av fangst av CO₂ på Mongstad og Kårstø og transport av CO₂ til Sleipner hvor CO₂ deponeres eller distribueres til oljefelt hvor det er behov for CO₂ til EOR.
- 2011-2013** **Bygging av infrastruktur for videre distribusjon av CO₂ fra Seipner.**
Dette omfatter:
- Transport fra Sleipner til oljefelt hvor det er behov for CO₂ til EOR, enten med rør eller båt
 - Modifisering av plattformer for å kunne motta CO₂
 - Drilling av CO₂ injeksjonsbrønner.

2 Bakgrunn

2.1 Statoils Mongstad-prosjekt

Statoil søkte i juni 2005 om konsesjon for å bygge et nytt energiverk på Mongstad. Dette energiverket er et gasskraftverk som vil produsere både varme og elektrisitet. Gasskraftverket vil erstattet flere gamle og ineffektive dampkjeler i Mongstad-raffineriet. I tillegg vil gasskraftverket (GKV-M) forsyne både anleggene på Mongstad og Kollsnes samt Trollplattformen med elektrisitet.

GKV-M skal levere 280 MW elektrisitet og 350 MW varme. Mongstad-raffineriet har stort behov for damp, og varmeproduksjonen fra GKV-M vil gå med til å dekke dette behovet. Elektrisitetsproduksjonen vil hovedsakelig brukes på anleggene på Mongstad og Kollsnes samt til elektrifisering av Trollplattformen.

GKV-M vil øke CO₂-utslippene fra Mongstad med totalt 0,95 millioner tonn CO₂. I Statoils konsesjonssøknad er det ikke planlagt CO₂-renseanlegg, til tross for at krav om dette har vært politisk fastlagt siden Bondevik 2-regjeringens tiltredelse i 2001. SFT har i sin innstilling anbefalt at det skal stilles krav om CO₂-rensing på Mongstad, og status per 2. oktober 2006 er at Miljøverndepartementet (MD) skal behandle utslippstillatelsen for GKV-M. Foreløpig er det ikke tatt noen endelig avgjørelse om utslippskrav for CO₂ på Mongstad.

Statoils raffineri på Mongstad er nærmere beskrevet i vedlegg 2. Til tross for at Statoil selv beskriver anlegget som moderne, har Mongstad en lite effektiv energiutnyttelse. Det er derfor behov for oppgradering av anlegget, slik at det blir mer energi- og kostnadseffektivt.

Bellona har alltid ment at gasskraftverk må bygges med CO₂-rensing, og GKV-M er intet unntak. I Bellonas høringsuttalelse angående GKV-M sendt til SFT 27. mars 2006 ble hovedargumentene oppsummert som følger:

”Bellona mener det i utslippstillatelsen for gasskraftverket på Mongstad må stilles krav om et anlegg for CO₂-fangst. Dette anlegget for CO₂-fangst bør også håndtere utslipp fra raffineriet på Mongstad. Statoils konsekvensutredning er ikke tilfredsstillende med hensyn på vurderingene av CO₂-fangst, og Bellona anbefaler SFT å be om tilleggsutredninger der det gjøres rede for et økonomisk optimalisert fangstanlegg, og der investeringskostnader og driftskostnader er estimert på en transparent og adekvat måte.”

2.2 CO₂-regnskap

CO₂-utslipp fra Mongstad er gitt i Tabell 1. Fra denne tabellen fremgår det at GKV-M vil produsere 1,3 millioner tonn CO₂ pr år. GKV-M vil imidlertid føre til mer effektiv energiproduksjon på raffineriet, noe som medfører at CO₂-utslipp fra raffineriet reduseres med 0,35 millioner tonn CO₂ pr år. Realisering av GKV-M uten CO₂-fangst vil derfor øke CO₂-utslipp fra Mongstad med 0,95 millioner tonn CO₂ pr år slik at de totale CO₂-utslippene blir 2,7 millioner tonn CO₂ pr år.

Tabell 1. CO₂-utslipp for forskjellige scenarier på Mongstad

CO ₂ kilde	CO ₂ utslipp (millioner tonn CO ₂ pr år)		
	Uten bygging av gasskraftverk	Bygging av GKV-M uten CO ₂ -rensing	Bygging av GKV-M med CO ₂ -rensing samt ENØK-tiltak
GKV-M	-	1,3	0,2
Cracker	0,95	0,95	0,14
Andre CO ₂ kilder	0,8	0,45	0,2
Økt CO ₂ -produksjon pga CO ₂ -renseanlegg	-	-	0,07
Økte CO ₂ -utslipp fra Troll hvis kraft fra land uteblir	0,23	-	-
Sum	1,98	2,7	0,61

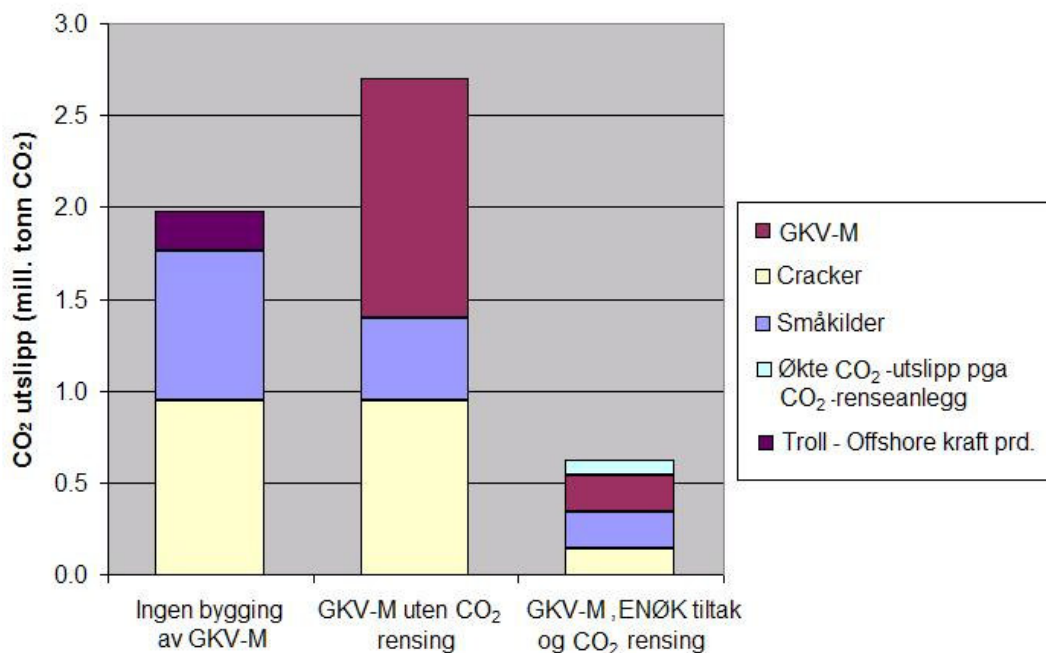
CO₂-utslipp kan reduseres både ved bygging av renseanlegg og ved ENØK tiltak. Statoil mener selv at ENØK-tiltak på Mongstad kan redusere samlet CO₂-utslipp fra andre CO₂-kilder enn crackeren med 0,25 millioner tonn pr år.

Et CO₂-renseanlegg vil kreve energi i form av damp og noe kraft. Fangst og kompresjon av CO₂ vil medføre 10-40 % mer energi enn et ekvivalent anlegg uten CO₂-rensing^[1]. I Tabell 1 er det antatt at energibehovet pga renseanlegget øker med 20 %, noe som igjen medfører at CO₂-mengden som skal renses blir 20 prosent høyere. Ved realisering av GKV-M med CO₂-rensing er det rimelig å anta at 85 % av CO₂ fra GKV-M og cracker kan fanges opp. Dette medfører at realisering av GKV-M med CO₂-rensing og ENØK-tiltak på raffineriet vil redusere CO₂-utslippene til 0,61 millioner tonn CO₂ per år. Dette tilsvarer at CO₂-utslippene

reduseres med 69 % i forhold til dagens situasjon. Denne reduksjonen i CO₂-utslipp er visualisert i Figur 1.

Bygging av GKV-M vil kreve tilførsel av naturgass fra Troll tilsvarende 0.5 G Sm³ per år. Dersom GKV-M ikke realiseres vil denne gassmengden eksporteres, og ved forbrenning av denne gassen vil det frigjøres CO₂ som må tas med i betraktningen når effekten av GKV-M på globale CO₂-utslipp skal vurderes.

I tillegg vil elektrifisering av Troll føre til mindre CO₂-utslipp fra Troll plattformen. Dette vil ytterligere favorisere bygging av GKV-M. På offshore-installasjoner har det vært vanlig med kraft fra lite energieffektive gassturbiner offshore. Slike turbiner med høyt CO₂-utslipp per produsert energienhet unngås altså på Trollplattformen.



Figur 1. CO₂-budsjett for ulike scenarier på Mongstad.

CO₂-regnskapet beskrevet ovenfor er kun en analyse for bygging av gasskraftverk på Mongstad. I tillegg vil etablering av en norsk CO₂-verdikjede kunne føre til at CO₂ kan fanges fra gasskraftverk og industrielle kilder på hele vestlandskysten, for så å transporteres til Nordsjøen hvor CO₂ injiseres i oljefelt. Dette kan igjen være starten på en storstilt permanent lagring av CO₂ i nedstengte oljefelt og undersjøiske geologiske formasjoner, såkalte akvifere. Dette vil gi langt større reduksjon av CO₂-utslipp enn det som fremgår av Figur 1.

2.3 Tekniske forhold ved realisering av gasskraftverk og CO₂-fangst på Mongstad

GKV-M er designet for integrasjon med raffineriet, og er ikke tilrettelagt for CO₂-fangst. Siden GKV-M skal ha fangst, vil det være hensiktsmessig med endringer av design, slik at anlegget i større grad blir egnet for tilknytning til fangstanlegg. Dermed vil tilknytningspunkter for integrering med raffineriet måtte endres, og dette må gjøres i

forbindelse med revisjonsstans i 2008. Dersom det skal realiseres fangst av CO₂ fra både GKV-M og raffineriet fra 2011, må raffineriet tilrettelegges for dette i forbindelse med revisjonsstans i 2008.

Teknisk og teoretisk sett kan GKV-M installeres senere enn revisjonsstansen i 2008. Statoil er helt klar på at prosjektet da ikke blir realisert. Bellona kan ikke ta stilling til om dette er en reell trussel. Statoil har imidlertid behov for en rask avklaring for å kunne realisere opsjoner på utstyrsleveranser selskapet har sammen med Elsam. Dette innebærer at Statoil må si i fra seg leveransen og avtalen med Elsam som er partner i GK-M. I løpet av kort tid dersom ikke rammevilkår er avklart. Lang leveringstid på bl.a. gassturbiner gjør det nødvendig å benytte disse opsjonene, hvis ikke vil prosjektet forsinkes betydelig.

Bellona mener dette legger et utilbørlig press på konsesjonsmyndighetene. Statoil søkte først i juni 2005 om utslippstillatelse for GKV-M. SFT brukte godt over et år på sin innstilling, noe som er normalt i slike saker. Statoils tidspress gir Miljøverndepartementet og regjeringen svært liten tid til å behandle søknaden. Dette forverres av Statoil selv har valgt å søke om et prosjekt som verken den forrige eller nåværende regjeringen kunne godta, siden begge regjeringer har vært klare på at nye gasskraftverk skal ha CO₂-rensing, og tidspresset blir ytterligere urimelig tatt i betraktning at Statoil er klar over at rammevilkårene for CO₂-verdikjeden er under utvikling. Dette må sies å være en oppsiktsvekkende oppførsel overfor selskapets største eier.

Bellona legger til grunn at man ved å rense både crackeren og gasskraftverket fra tidlig 2011, kan oppnå samme utslippsreduksjon i Kyotoperioden, som dersom bare GKV-M renses fra dag en i 2009. I et langsiktig, post-Kyoto-perspektiv, vil alternativet med fangst fra både raffineriet og GKV-M gi langt større utslippsreduksjoner enn dersom kun et av utslippene renses. Beslutningen om rensing av raffineriet er avhengig av at også GKV-M med rensning etableres.

En utsettelse av bygging av GKV Mongstad vil i så måte redusere mulighetene for å samle en stor og konstant strøm av CO₂, som vil utgjøre Norges beste utgangspunkt for en lønnsom verdikjede.

2.3.1 Tidsskjema for rensing og oppskalering

Bygging av GKV-M bør derfor ferdigstilles etter revisjonsstans på Mongstad i 2008, mens CO₂-renseanlegget må realiseres snarest mulig etter dette. Det er ikke teknisk mulig å ha CO₂-renseanlegg på plass i 2008. Et slikt renseanlegg vil kreve betydelig prosjektering og testing, og bygging av fullskala CO₂-renseanlegg på Mongstad kan derfor stå klart først i 2011. Under revisjonsstansen i 2008 må det derfor klargjøres for CO₂-rensing slik at CO₂-renseanlegg kan kobles til i ettertid. Den teknisk og økonomisk beste løsningen vil være to parallelle renseanlegg, ett for GKV-M og ett for crackeren. Begge renseanleggene bør være i drift i 2011.

Ifølge Gassnova, som er statens senter for utvikling av miljøvennlig gassteknologi, bør utvikling av et storskala CO₂-renseanlegg skje i en to-trinnsprosess. Gassnova mener

oppskaleringsproblemer kan løses enklest og billigst i et pilotanlegg³. Gassnova mener derfor det først bør utvikles et pilotanlegg hvor det kan kjøres tester i mindre skala. Basert på resultater og erfaringer fra slike tester vil det deretter kunne bygges et storskalaanlegg. Aker Kværner har lansert et meget interessant konsept for CO₂-rensing⁴ og planlegger testing i pilotanlegg på Kårstø i løpet av 2009. I følge Aker Kværner kan byggingen av et storskala renseanlegg startes få måneder etter at testene i pilotanlegget er gjennomført. Et storskala CO₂-renseanlegg på Mongstad bør derfor kunne tas i drift i 2011.

Det må gjennomføres en betydelig prosjektering frem mot revisjonsstansen i 2008. Denne prosjekteringen må omfatte følgende tema:

- Det planlagte GKV-M.
- Tomt for renseanlegg.
Erfaringer fra Kårstø tyder på at et CO₂-renseanlegg blir dyrere hvis det bygges innenfor EX-området. CO₂-renseanlegget på Mongstad bør derfor bygges utenfor EX-området.
- Rørgater fra GKV-M og cracker til renseanlegg.
- Tilkobling for CO₂-renseanlegg.
Det må være mulig å koble til renseanlegget uten at Mongstad-anlegget stoppes. Det må derfor bygges et "spjeld i pipa" under revisjonsstansen slik at avgassen fra cracker og GKV-M kan omdirigeres fra luftutslipp til rør som går til renseanlegg
- Renseanlegg for cracker og GKV-M.
- Transport- og deponiløsning for CO₂.
Målet er at CO₂ skal brukes til EOR på oljefelt i Nordsjøen. Transport- og deponiløsninger må derfor prosjekteres.
- Dampproduksjon.
CO₂-renseanlegg krever store mengder damp. Dette må det tas høyde for under prosjektering av GKV-M. Det bør vurderes ulike energikilder som avfall og bioenergi, i tillegg til gass.
- Rensing av andre forurensinger enn CO₂.
Forurensinger av NO_x, SO₂, VOC, partikler, cyanider etc må også renses.

For at et CO₂-renseanlegg skal kunne realiseres i 2011 må følgende byggearbeider gjennomføres under revisjonsstansen i 2008:

- Ferdigstillelse av GKV-M
- Bygge rørgater fra GKV-M og cracker til tomt for renseanlegg
- Gjøre klart for rensing, dvs. bygge "spjeld i pipa"

CO₂-renseanleggene bygges så fort som mulig og kobles til GKV-M og cracker i 2011.

3: Gassnova mener det kan oppstå problemer med liten kontaktflate mellom absorpsjonsmiddelet og gass i en fullskala absorpsjonskolonne for rensing av CO₂. Gass som strømmer motstrøms med absorpsjonsmiddelet (typisk et amin) kan samles i kanaler og renne gjennom absorpsjonskolonnen uten å få god kontakt med absorpsjonsmiddelet, noe som reduserer effekten av CO₂-rensing.

4: JustCatch prosjektet, jfr

http://www.akerkvaerner.com/Internet/MediaCentre/PressReleases/Group/AKPressRelease_1025215.htm

3 Bellonas anbefalinger til Regjeringen

3.1 Staten må kjøpe CO₂

3.1.1 Det er bedre å betale for rensing enn å betale for forurensning

Fra 2008 vil Norge sannsynligvis være en del av EUs system for handel med utslippskvoter, ETS. Systemet er basert på at utslipperne tildeles gratiskvoter fra staten tilsvarende storparten av utslippene sine. CO₂-håndtering på Mongstad vil derfor gi staten store gevinster i form av reduserte kostnader til kvotekjøp. Det er den norske stat som i utgangspunktet står overfor kostnaden med å kjøpe utslippskvoter fra andre land, for å oppfylle Kyoto-protokollen. For gasskraftverket alene vil dette med dagens kvotepris på 15 Euro per tonn CO₂, beløpe seg til om lag 150 millioner kroner i året. Tas crackeren med i beregningen, kommer vi opp i en årlig negativ kontantstrøm på om lag 250 millioner for staten, forutsatt at kvotesystemet med tildeling av gratis kvoter for 95 prosent av utslippene videreføres. Denne kontantstrømmen tilsvarer en investering på 3,5 milliarder med 7 prosent avkastning. Inntekter fra meroljeutvinning med CO₂-injeksjon kommer i tillegg. Man kan anta en noe lavere andel gratiskvoter over tid, slik at deler av kostnaden vil bli veltet over på utslipper, uten at dette vil rukke ved at staten må svare for en vesentlig andel av kostnadene knyttet til utslippsforpliktelser.

Siden forurenses, i dette tilfellet Statoil, ikke står overfor noen vesentlig kostnad knyttet til utslipp, er Statoils eneste incentiv til å rense, at de da vil kunne selge tildelte utslippskvoter. Kvotesystemet er for kortsiktig til å avstedkomme store investeringer i CO₂-fangst, som har en økonomisk levetid på minst 20 år.

Med dagens rammevilkår betaler Regjeringen for forurensning. Vi foreslår en modell der Regjeringen i stedet betaler for rensing. Regjeringen har i Soria-Moria-erklæringen sagt at den vil at et statlig selskap får i ansvar å skape en verdikjede for transport og injeksjon av CO₂, og staten skal bidra økonomisk til å realisere dette. Bellona vil påpeke at tiden er inne til å operasjonalisere denne målsetningen.

Realisering av prosjekter for fangst og lagring av CO₂ krever store investeringer i fangstanlegg og i transportløsninger for CO₂. Både rørledninger og CO₂-transport med skip er aktuelt. Etablering av transportløsninger medfører store økonomiske investeringer, og siden staten er den aktøren som har størst inntekter fra norsk petroleumsvirksomhet bør staten bidra til de nødvendige investeringer.

3.1.2 Etabler selskapet "Cpetro"

Staten har tidligere opprettet selskap som *Petoro* og *Gassco*, som skal ivareta statens interesser i petroleumsvirksomheten. På samme måte som *Gassco* har ansvar for transport av naturgass bør staten etablere selskapet *Cpetro* som skal ha ansvaret for transport av CO₂.

Det er et poeng å komme i gang raskt. Den enkleste måten for Regjeringen å komme i gang på, er å gi *Petoro* fullmakt til å opprette *Cpetro* som et datterselskap under *Petoro*.

Ansvarsområdene for *Cpetro* vil videre være:

- Bygge infrastruktur for transport av CO₂
- Investere i modifiseringer av Sleipner-plattformen slik at den kan motta 5 millioner tonn CO₂ per år (i samarbeid med Sleipner – lisensen)
- Kjøpe CO₂ fra aktuelle bedrifter på langsiktige kontrakter (20 års kontrakter).
- Selge CO₂ til oljeselskaper som har behov for CO₂ til meroljeutvinning (EOR)

Det er to mulige transportruter. Alternativ 1 er transport av CO₂ fra Kårstø til Mongstad og deretter transport av all fanget CO₂ fra Mongstad og Kårstø til Sleipner-plattformen. Et annet alternativ er å først transportere CO₂ fra Mongstad til Kårstø for deretter å transportere all fanget CO₂ til Sleipner. Det bør snarest gjennomføres studier for å kartlegge hvilket alternativ som er mest kostnadseffektivt.

3.1.3 Tjueårs kontrakt og ”kost pluss”

Ved kommersialisering av ny teknologi vil de første prosjektene være dyre. Prisen vil deretter reduseres etter hvert som kunnskap og erfaring bygges opp. Dette betyr at de første prosjektene for fangst og lagring av CO₂ (CCS prosjekt) vil være dyrere enn prosjekter som realiseres på et senere tidspunkt. Det er derfor en betydelig teknisk og finansiell risiko for de aktører som blir de første til å realisere CCS prosjekter, og denne risikoen kan føre til at CCS prosjekter ikke realiseres. Risikoen må derfor reduseres, og dette kan gjøres ved at *Cpetro* garantere 20 års kontrakter for kjøp av CO₂ basert på en ”kost pluss”-avtale. En slik avtale innebærer at prisen på levert CO₂ vil være en funksjon av leverandørens kostnader pluss en avtalt fortjenestemargin. Kontrakten vil være et resultat av forhandlinger, der leverandøren av CO₂ vil måtte gi *Cpetro* tilgang til detaljerte opplysninger om investeringskostnader og driftskostnader.

I det øyeblikk staten gjennom *Cpetro* tilbyr slike kontrakter, vil investeringen i fangstanlegg bli en akseptabel forretning, med begrenset risiko. CO₂-fangsanlegg vil da kunne stå i drift på Mongstad i 2011.

I tillegg til risikoen med de initielle CCS-prosjekt ligger det også betydelige gevinstmuligheter i å gjennomføre de første prosjekter. Selskaper som er tidlig ute med utvikling og kommersialisering av CO₂-renseteknologi vil sikre seg eierrettigheter til teknologi som kan bli etterspurt over hele verden.

3.2 Forretningsmodeller for fangstanlegg

Bygging av CO₂-fangstanlegg krever investeringer på flere milliarder NOK. Tre ulike modeller for etablering av fangstanlegg kan være aktuelle.

1. Statoil, som eier av utslippene på Mongstad, kan inngå avtale med *Cpetro* om leveranse av CO₂ med de vilkår som er beskrevet ovenfor, og bygge og drive fangstanlegg.
2. Andre private investorer kan etablere et selskap, ”Mongstad CO₂ AS” som inngår avtale med *Cpetro*. Med de vilkår som er beskrevet ovenfor, vil det sannsynligvis være mulig å skaffe investeringskapital på helt vanlige, kommersielle vilkår.

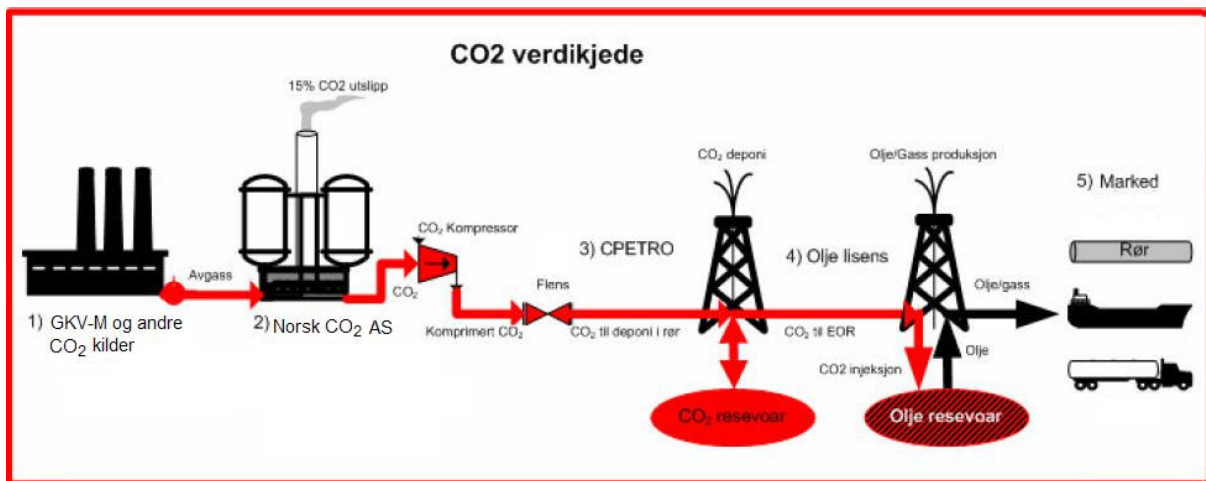
3. Staten kan etablere et "Norsk CO₂ AS", med samme utgangspunkt som alternativ 2. Dette kan eventuelt gjøres i samarbeid med Statoil, eller med andre private aktører.

De tre modellene kan alle gi en kostnadseffektiv realisering av verdikjeden for CO₂. Det kritiske punktet er at staten, gjennom *Cpetro*, gjennom langsiktige kjøpskontrakter skaper et forutsigbart marked for investering i fangstanlegg for CO₂.

Modell 1 og 3 involverer begge staten, indirekte gjennom dominerende eierandel i Statoil, og direkte, dersom staten etablerer et eget selskap. Ulempen med en slik modell er at byggingen av fangstanlegg da vil komme innenfor EØS-avtalens regler om offentlige anskaffelser. Derfor vil oppdraget med å bygge selve fangstanlegget måtte legges ut på offentlig anbud i EU/EØS-området, noe som kan medføre forsinkelser.

Med modell 2 vil det være et privat aksjeselskap som bestiller byggingen av renseanlegg, og dermed vil man kunne ta raske beslutninger, uavhengig av EØS-regler.

Ved å etablere selskapet *Cpetro* samt en modell for bygging og drift av CO₂-fangstanlegg kan en norsk CO₂-verdikjede etableres som skissert i Figur 2.



Figur 2. Norsk CO₂-verdikjede

3.3 Staten må stille krav i utslippstillatelsen for Mongstad

I følge Ot.prp. nr. 13 (2004-2005) - Om lov om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser (klimakvoteloven), vil Norge ha en årlig utslippsstatus ved inngangen til Kyotoprotokoll-perioden 2008 -2012 på ca. 10 millioner tonn CO₂ mer enn avtalenivået. Eventuelle forurensende gasskraftverk vil komme i tillegg til dette. Det må i denne sammenheng nevnes at Norge må forvente ytterligere reduksjonsforpliktelser i kommende runder i de internasjonale klimaforhandlingene.

Klimakvoteloven (lov 2004-12-17 nr. 99) regulerer deler av Norges CO₂-utslipp fram til Kyotoprotokollens første forpliktelsesperiode 2008-2012. Loven og dens forarbeider må antas å være en mal for hvordan Regjeringen ser for seg den videre reguleringen etter 2008, når EUs kvotedirektiv trolig skal implementeres. Formålet med loven er å begrense utslippene av klimagasser på en kostnadseffektiv måte. Utslipp av CO₂ (og andre klimagasser) faller også

inn under forurensningsloven, noe som påkrever tillatelse etter forurl. § 11 om det skal tillates sluppet ut. Dette er ikke endret ved vedtagelsen av kvoteloven. Dette betyr at enhver bedrift som omfattes av kvoteloven også må ha utslippstillatelse for CO₂ etter forurensningsloven § 11. Plikten til også å ha tillatelse etter forurl. er nedfelt i kvoteloven § 4.

Når det gjelder adgangen til å sette teknologikrav i utslippstillatelsen med hjemmel i forurensningsloven § 16 poengteres det i forarbeidene (Ot.prp. nr. 13 (2004-2005) kap. 9.3 side 46) at dette er aktuelt for nye gasskraftverk.

Selv om Regjeringen har hjemmel til å kreve CO₂-rensning på gasskraftverket på Mongstad, er det viktig å være klar over at et slikt krav vil resultere i at Statoil skrinlegger hele prosjektet, fordi investeringen ikke blir lønnsom med dagens rammevilkår.

Likevel må anledningen til å stille teknologikrav i utslippstillatelsen benyttes for å sikre at byggingen av gasskraftverket tilrettelegges for CO₂-fangst i henhold til de tekniske beskrivelsen i kapitlet ovenfor. I tillegg må utslippstillatelsen for raffineriet endres, med tilsvarende krav. Adgangen til å endre eksisterende utslippstillatelser er drøftet nedenfor.

Bellona anbefaler at følgende krav legges inn i utslippstillatelsen for gasskraftverket og raffineriet på Mongstad:

- Både raffineriet og gasskraftverket må få tilknytningsplikt til fangstanlegg, det vil si at fra den dagen fangstanlegget er ferdigstilt, må avgass leveres til fangstanlegget for CO₂-separasjon.
- Det må settes av tomt for fangstanlegg for CO₂. Tomten bør ligge utenfor EX-området
- Gasskraftverket må være tilrettelagt slik at avgasstrømmen kan overføres til fangstanlegg når dette blir etablert.
- I forbindelse med revisjonsstans på raffineriet i 2008 må det tilrettelegges for overføring av avgass til fangstanlegg
- Andre forurensninger enn CO₂ som NO_x, SO₂, cyanider med mer i avgassen fra raffineriet må reduseres i forbindelse med revisjonsstans i 2008.
- Det må bygges rørgater for overføring av CO₂ fra gasskraftverket og raffineriet til fangstanlegget.
- For å unngå forskjellsbehandling av Statoil i forhold til aktuelle konkurrenter, bør både raffineriet og gasskraftverket stå overfor en kostnad knyttet til at man blir kvitt CO₂-utslipp som tilsvarer kostnaden med kvotekjøp, gitt den andel gratiskvoter som tildeles konkurrenter.

Endring av utslippstillatelser

Med hjemmel i forurensningslovens § 18 (endring og omgjøring av tillatelse), første ledd nr. 3, kan forurensningsmyndigheten ”opphøve eller endre vilkårene i tillatelse etter loven her eller etter forskrift i medhold av loven, eller sette nye vilkår, og om nødvendig kalle tillatelsen tilbake dersom (...) ny teknologi gjør det mulig å minske forurensningene i vesentlig grad.”

Videre heter det i § 18 fjerde ledd, at ”Ved avgjørelser etter første og tredje ledd skal det tas hensyn til kostnadene en endring eller omgjøring vil påføre forurenseren og de fordeler og ulemper endring eller omgjøring for øvrig vil medføre.”

Bedrifter som har utslippstillatelse for CO₂, for eksempel gasskraftverk eller industribedrifter, kan altså ikke uten videre pålegges rensning av CO₂, selv om ny teknologi er tilgjengelig. Dersom endrede vilkår i utslippstillatelsen medfører urimelige kostnader eller konkurranseulempes for bedriften, er det ikke nødvendigvis anledning til foreta slike endringer. I lys av vårt forslag til forretningsmodell for et selskap for fangst av CO₂, er det imidlertid grunn til å tro at loven gir myndighetene adgang til å stille krav om rensing av eksisterende utslipp der hvor det etableres renseanlegg for CO₂ som bedriften kan knytte seg til dersom dette ikke påfører bedriften uforholdsmessig høye kostnader. Siden prisen for rensjetjenester kan knyttes opp til bedriftens kvotekostnader og andel tildelte gratiskvoter, vil et krav om rensing av CO₂ ikke medføre urimelige kostnader for bedriften. Dersom et selskap for "Norsk CO₂-gjenvinning" skal opprettes, vil det være nødvendig at staten bruker sin adgang til stille vilkår om rensing i utslippstillatelseter for å sikre selskapet tilstrekkelig tilgang på "råvarer" slik at en verdikjede kan bli etablert.

4 Bruk av CO₂ til EOR

En CO₂-verdikjede omfatter også injeksjon av CO₂ for oljeutvinning (EOR). De forskjellige feltene i Nordsjøen trenger CO₂ i forskjellige tidsvinduer. Det mest fornuftige kan da være å bygge et mottaksanlegg (dvs. en hub) på eller ved Sleipner-plattformen. CO₂ vil transporteres fra Mongstad eller Kårstø til Sleipner hvor CO₂ videredistribueres enten til felt som behøver CO₂, eller injiseres i Sleipner feltet for midlertidig lagring, eller injiseres i Utsira formasjonen for permanent lagring.

CO₂ renseanleggene for GKV-M og Cracker på Mongstad vil gi 2.4 millioner tonn CO₂ pr år. Ved prosjektering av CO₂-transport til Sleipner må det tas høyde for at det i fremtiden kan bli en mye større CO₂-strøm en dette. Det foreligger planer om å bygge gasskraftverk for elektrisitetsproduksjon i Bergensområdet. I tillegg kan CO₂ fra andre kilder, som for eksempel gasskraftverk på Kårstø, Kollsnes og i Midt-Norge, først transporteres til Mongstad eller Kårstø for så å transporteres videre til Sleipner. Ved prosjektering av CO₂ transport fra Mongstad bør det derfor tas høyde for en CO₂-strøm på 5 millioner tonn pr år.

Sleipner-plattformen må også modifiseres til å bli en hub for CO₂. Plattformen må kunne motta 5 millioner tonn CO₂ pr år i tillegg til den strøm på 1 millioner tonn CO₂ som hvert år injiseres i Utsira.

For å få på plass en CO₂-verdikjede er det nødvendig å gjennomføre studier for å kartlegge tekniske muligheter, potensial for meroljeutvinning og rammebetingelser. Gassco har tidligere i år gjort en innledende studie på muligheten for etablering av norske CO₂-verdikjeder. Dessverre har ikke Olje- og energidepartementet gitt klarsignal for å starte neste fase i denne studien. Det anbefales at staten viderefører det arbeidet som Gassco har startet.

Staten må ta initiativ til å avklare hvordan investeringer til CO₂-transport og modifisering av Sleipner-plattformen skal organiseres. Videre må infrastruktur fra Sleipner til oljefelter prosjekteres. Gassco og Petoro har så langt identifisert 6 oljefelt som meget aktuelle for injeksjon av CO₂ for EOR formål i løpet av få år ^[2]. I tillegg finnes det langt flere felt på sokkelen som er aktuelle for CO₂ til EOR på et lenger tidsperspektiv.

Referanser

- 1 Intergovernmental Panel on Climate Control, Carbon Dioxide Capture and Storage, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2005
- 2 Innledende forhandlinger mellom de kommersielle aktørene i en CO₂-kjede, Rapport fra Gassco, Gassnova og Petoro. Gassco dokument ØKKU-RA-6004, 2006.

Vedlegg 1 – Tidslinje

Tidslinje CO ₂ verdikjede	2006	2007				2008				2009				2010				2011				2012				2013			
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Etablere "Cpetro"	■																												
Forhandlinger om GKV-M	■																												
Etablering av selskap som skal bygge og drifte renseanlegg	■																												
Utslippstillatelse Mongstad	■																												
Prosjektering ifbm. Revisjonsstans		■	■	■	■	■	■																						
Prosjektering, optimalisering og bestilling av CO ₂ -renseanlegg		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Etablere "Cpetro"		■	■																										
Prosjekttere transport av CO ₂ fra Mongstad til Sleipner		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Prosjekttere modifikasjon av Sleipner-plattformen		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Bygging av gasskraftverk			■	■	■	■	■																						
Byggearbeider under revisjonsstans								■																					
Bygge pilotanlegg for CO ₂ -rensing samt testing i pilotanlegg										■	■	■	■																
Prosjekttere transport av CO ₂ fra Kårstø til Sleipner										■	■	■	■																
Realisere transport av CO ₂ fra Kårstø og Mongstad til Sleipner														■	■	■	■												
Utvidelse av Sleipner														■	■	■	■												
Bygge renseanlegg til cracker														■	■	■	■	■	■	■	■								
Bygge renseanlegg til GKV-M														■	■	■	■	■	■	■	■								
Realisering av CO ₂ verdikjede																				■	■								
Bygge infrastruktur for videre distribusjon av CO ₂ fra Sleipner																						■	■	■	■	■	■	■	■

Vedlegg 2 – Mongstad anlegget

Ifølge Statoil⁵ er raffineriet på Mongstad i Hordaland et moderne, høyt oppgradert oljeraffineri med en kapasitet på 10 millioner tonn råolje per år. Raffineriet er det største i Norge og det er middels stort i europeisk sammenheng. Det eies av selskapet Mongstad Refining, hvor Statoil har 79 prosent og Shell 21 prosent eierandeler.

All råolje som raffineres på Mongstad, kommer fra norsk sokkel. Den største produksjonen er bensin, diesel, flydrivstoff og andre lette petroleumsprodukter. Bensinproduksjonen på Mongstad tilsvarer halvannen gang det norske forbruket. Mesteparten av produksjonen fra raffineriet går til eksport.

Den eldste delen av Mongstad-raffineriet ble bygget i begynnelsen av 1970-årene. Anlegget ble utvidet i 1989, og prosesskapasiteten økte da fra 6,5 til 8 millioner tonn råolje per år. Et nytt avsvovlingsanlegg for diesel og gassolje ble tatt i bruk på anlegget i mars 1996, og høsten 1997 ble et anlegg for reduksjon av benzen satt i drift. Produktene møter nye EU-krav på dette området. Våren 2003 stod et nytt anlegg for fjerning av svovel fra bensin ferdig. Statoil Mongstad kan dermed levere bensin som tilfredsstillende de nye spesifikasjonene EU krever fra 2005.

På Mongstad driver Statoil også en råoljeterminal med lagerkapasitet på 9,5 millioner fat. Havneanlegget på Mongstad er Norges største målt i tonnasje og Europas største oljehavn etter Rotterdam i Nederland.

Statoil har også et kompetansesenter innen drivstoffteknologi, avansert analyseteknologi og koksteknologi på Mongstad. Produktteknisk kompetanse- og servicesenter gir teknisk assistanse og utfører forsknings- og utviklingsoppgaver.

Kilde: Statoil⁵

5: <http://www.statoil.com/STATOILCOM/SVG00990.nsf?opendatabase&lang=no>