

Hvordan et oljeselskap ser på CO₂-fjerning og –lagring

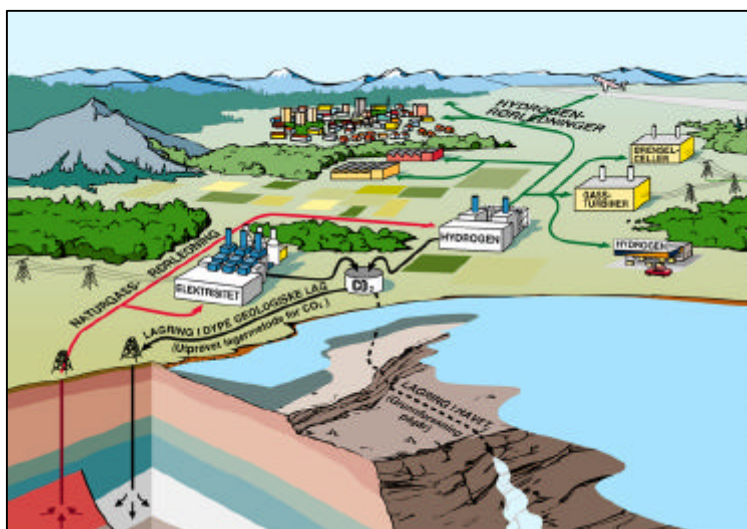
Olav Kårstad
Statoils forskningscenter, Trondheim

1. INTRODUKSJON

Bevisstheten om at det kunne være mulig å fjerne karbondioksid (CO₂) eller karbon fra fossile brenslere og lagre disse stoffene et annet sted enn i atmosfæren går bare tilbake til 1977. Bakgrunnen var en gryende bevissthet om at den økende mengden CO₂ i atmosfæren, forårsaket i stor grad av forbrenning av kull, olje og naturgass, og klimaendringer som kunne bli resultatet av dette.

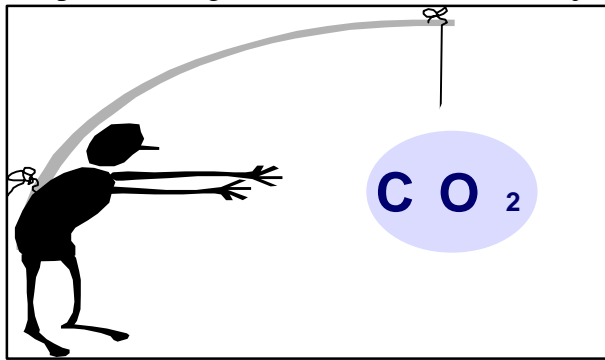
Et tiår senere ble Statoil introdusert til problemstillingen av Erik Lindeberg (Sintef) gjennom flere rapporter om bruk av CO₂ for økt oljeutvinning og kraftverk med CO₂-fjerning og hvordan dette også kunne ha gunstige effekter på klimaproblematikken.

I 1987 kom den såkalte Brundtland-rapporten, "Our Common Future" fra en gruppe satt ned av De Forente Nasjoner (UN). I denne rapporten, som fikk en meget vid spredning og mye publisitet, ble muligheten for en mulig menneskeskapt klimaendring viet stor oppmerksomhet. Med bakgrunn i disse rapportene begynte det å skje ting også i Statoil på slutten av 1980-tallet. Vi begynte å interessere oss for vitenskapen bak klimaendring og kom etter noe tid til at selv om usikkerhetene var store så var det liten grunn til å forkaste muligheten for en betydelig menneskeskapt klimaendring. Statoil har i et tiår sluttet opp om hovedlinjene fra FN's Klimapanel. Vi begynte også å studere hva som kunne bli konsekvensene for olje- og gassindustrien dersom klimaendring kom høyt på samfunnets agenda i tiårene fremover. Denne tenkeprosessen ga naturlig nok urovekkende resultater. Vi begynte å tenke på om det kunne være noen langsiktig retning for olje- og naturgass i en mulig klimadrevet verden. Vi mente å finne én viktig retning i den muligheten som ligger i å produsere de to CO₂-frie energibærere elektrisitet og hydrogen fra fossile brenslere samtidig som vi fanger opp og lagrer den produserte CO₂ i undergrunnen. Figur 1 er en illustrasjon på denne visjonen.



Figur 1: Produksjon av elektrisitet og hydrogen fra fossile brenslere med CO₂-oppfangning og –lagring i undergrunnen.

Figuren illustrerer et enkelt konsept som teknisk sett allerede idag lar seg gjennomføre. Hovedproblemet er at det å slippe CO₂ ut i atmosfæren nesten alltid vil koste mer enn alternativene. Det finnes visse unntak fra denne regelen, for eksempel i de tilfelle hvor det finnes en betalingsvillig kunde for CO₂, for eksempel i forbindelse med bruk av CO₂-injeksjon for å øke oljeutvinningen eller der hvor det allerede finnes en høy CO₂-avgift. Den store problemstillingen med introduksjon av slike nye konsepter er å finne overgangsstrategier som virker. Étt ledd i slike overgangsstrategier er nesten alltid å finne de nisjene hvor forholdene av en eller annen grunn ligger til rette. Jeg vil i det følgende omtale Sleipner CO₂ og Snøhvit CO₂ som slike nisjer. Et annet og svært viktig ledd er å senke de



Figur 2: Vi må strekke oss etter bedre løsninger....

ofte høye initialkostnadene gjennom forskning, teknologiutvikling og demonstrasjon. Her er CCP prosjektet – ”CO₂ Capture Project” - et eksempel på et verdensomspennende samarbeid med sikte på å bringe kostnadene for CO₂-fangst ned.

2. CCP – CO₂ CAPTURE PROJECT

I CCP-prosjektet har 9 store energiprojekter slått seg sammen med målsetting å fremme konseptet med CO₂-fangst og –lagring i undergrunnen. Hovedretningen i CCP-prosjektet er å oppnå reduserte kostnader gjennom ny og bedre teknologi

De ni selskapene er BP Amoco (prosjektleder), ENI, Norsk Hydro, Chevron, Texaco, Pan Canadian, Shell, Statoil og canadiske Suncor

Programmet strekker seg over 4 år (2000-slutten av 2003) og har et totalbudsjett på 20 mill US\$. Det er søkt om og fått betydelige midler fra Klimatek-programmet i Norge, US Department of Energy i USA og EU’s rammeprogram for forskning.

Det er under oppstartning kontraktforskning i mange land verden over.

Norge med Statoil, Norsk Hydro og Klimatek har med sin tidlige start mht. disse teknologiene en stor tyngde i hele CCP-prosjektet.

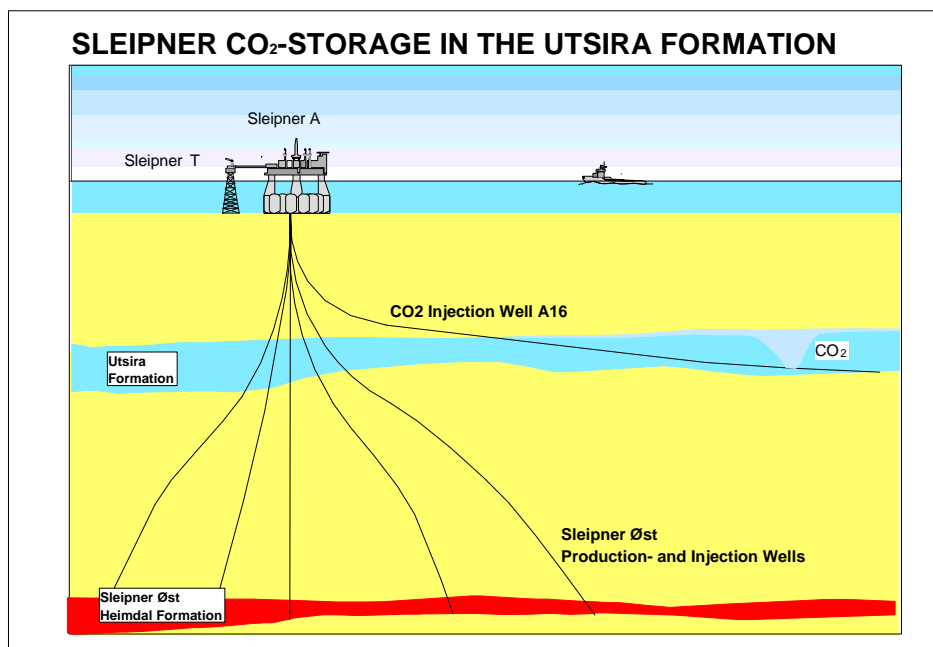
De teknologiene som studeres strekker seg over et bredt spekter av eksosgassrensing, produksjon av hydrogen for fyring i gasturbiner og kraftprosesser med rent oksygen istedenfor luft. Det foregår dessuten en bredt anlagt satsing på å få en bedre forståelse av undergrunns lagring av CO₂.

I norsk sammenheng har vi i CCP sammenheng valgt å se på et scenario med CO₂-fangst fra et 400 MW gasskraftverk på Kårstø, en rørledning til Gullfaks feltet og injeksjon av 1 million tonn CO₂/år for økt oljeutvinning.

3. SLEIPNER CO2 OG SACS-PROSJEKTE

Sleipner kalles et gass/kondensat felt beliggende midtveis mellom Norge og Skottland. Naturgassen i en del av dette området, i det såkalte Sleipner Vest feltet, inneholder 9% CO₂, noe som er mer enn våre gasskunder setter pris på. I midten av 1980-årene ble det forsøk på å selge naturgassen – med CO₂ og det hele - til Storbritannia, men av ulike grunner ble dette ikke noe av. Sleipner Vest ble på nytt aktuell rundt 1990, men nå for salg av naturgass til Kontinentet. Denne gangen ble det bestemt at CO₂ skulle fjernes ned til spesifikasjonen på 2,5% på feltet. Dette for å unngå kontaminering av annen naturgass produsert på feltet eller i transitt gjennom rørledningssystemet. Normalt ville denne CO₂ blitt sluppet til atmosfæren, men det ble etter noen viderverdigheter i 1990 vedtatt å injisere denne CO₂ i en egen formasjon – Utsiraformasjonen - beliggende over gassreservoaret på Sleipner Øst feltet. Selve injeksjonen startet i 1996.

Når vi i dag ser tilbake virker det nesten utrolig at en slik beslutning ble fattet 2 år før Rio konferansen. Signaler om en kommende CO₂-avgift spilte nok en rolle i beslutningsprosessen.



Figur 3: Figuren illustrerer hvordan 1 mill tonn/år CO₂ i naturgassen fra Sleipner Vest brønnhodeplattform (12 km utenfor figuren) blir fjernet og komprimert på Sleipner T (Treatment) plattformen og deretter injisert i en brønn på Sleipner A plattformen. Injeksjonen finner sted i den 200-250 m tykke Utsira sandstensformasjon som ligger 800-1000 meter under havbunnen.

Vi innså noe sent hvor stor oppmerksomhet Sleipner CO₂-injeksjon ville vekke. Spesielt var pågangen fra utlandet meget stor. Prosjektet ble sett på som et demonstrasjonsprosjekt for en helt ny type klimateknologi. Vi bestemte oss derfor i samarbeid med IEA Greenhouse Gas R&D Programme å organisere et internasjonalt oppfølgingsprosjekt som ble kalt SACS – "Saline Aquifer CO₂ Storage". Det ble etterhvert satt sammen et fint team av forskningsinstitusjoner og energiselskaper. EU-finansiering hjalp godt til med å få til den ønskelige bredde i prosjektet.

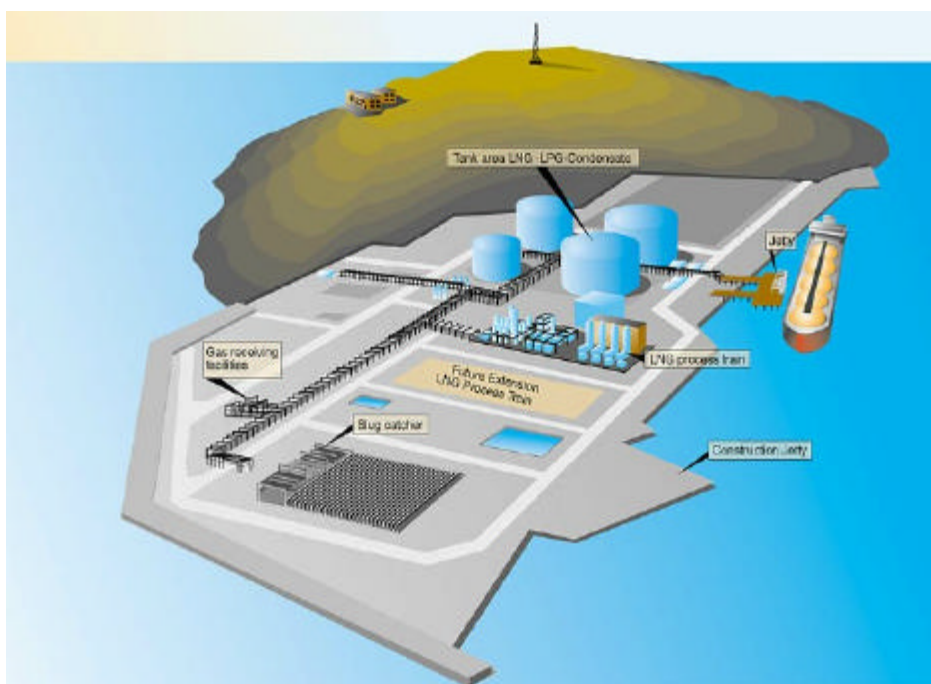
Deltakere i SACS er Statoil (koordinator), IEA GHG, BP, ExxonMobil, Norsk Hydro, Vattenfall, TotalFinaElf, Sintef, GEUS, BGS, NITG-TNO, BRGM og IFP.

SACS, med en totalramme på om lag 35 MNOK over tre år, overvåker utviklingen av ”CO2-boblen” gjennom seismikk. Men prosjektet rommer også mye annet, men det har Erik Lindeberg kommet nærmere inn på i sitt innlegg.

4. SNØHVIT CO2

Snøhvit er et gassfelt som ligger i 160 km rørledningsavstand fra Hammerfest i Nord-Norge, for øvrig verdens nordligste by med 9000 innbyggere. Dette gassfeltet med 310 mrd. Sm³ naturgass er nylig vedtatt utbygget med en undervannsløsning på feltet, en naturgassrørledning til Melkøya (nær Hammerfest) og ikke minst et anlegg for nedkjøling av nær 6 GSm³/år naturgass til -161°C (LNG). Anlegget er planlagt satt i drift i 2006.

Totalt er dette en utbygging med en investering på om lag 46 milliarder NOK når også fire LNG-skip er inkludert. På Melkøya terminalen (fig. 3) vil det bli skilt ut 0,7 millioner tonn CO₂/år som vil bli transportert i en rørledning tilbake til feltet og injisert i en formasjon som ligger under naturgassreservoaret.



Figur 4: Terminal for nedkjølt, flytende naturgass (LNG) på Melkøya ved Hammerfest. Terminalen er planlagt å stå ferdig i 2006 og inkluderer et anlegg for fjerning av 0,7 mill tonn CO₂ pr. år fra naturgassen.

5. UTFORDRINGER

Klimaendring og tanken om at vi bør begrense CO₂-utslipp til atmosfæren er en nokså ny problemstilling. Vi bør derfor ikke forbauses over at de teknologier vi i dag har til rådighet står noe tilbake for det vi måtte ønske oss. Vi bør heller ikke forbauses over at politikere, de grønne organisasjonene, industriledere og folk i sin alminnelighet strever med å forstå konseptet med CO₂-fangst og -lagring i undergrunnen.

Her er min kortliste over hovedutfordringene vi står ovenfor:

- Få ned investerings- og driftskostnadene for CO₂-fangst
- Finne løsninger som ikke skaper nye miljøproblemer
- Finne billigere metoder for transport av midlere volumer CO₂ over lengre distanser
- Fortsette å fortelle sanne og troverdige historier om fordeler og ulemper ved undergrunnslagring av CO₂
- Finne de gode overgangsstrategiene. Bla. ved å finne kunder for store mengder CO₂, for eksempel for økt oljeutvinning.
- Finne måter for samarbeid mellom industri, myndigheter og forskning for å takle den vanskelige overgangsfasen
- Herunder tilpassning av nasjonale og internasjonale lovverk til en ny situasjon med andre behov enn tidligere