

# Teknologien er i rute

I Stavanger Aftenblad 19. desember reiste professor Peter M. Haugan tvil om mulighetene for å lagre CO<sub>2</sub> i undergrunnen i stor skala, fordi kapasiteten er liten, det er dyrt, usikkert og at det vil komme for seint.

**Erik Lindeberg,**  
sjefforsker, Avdeling for seismikk  
og reservoarteologi,  
Sintef Petroleumsforskning



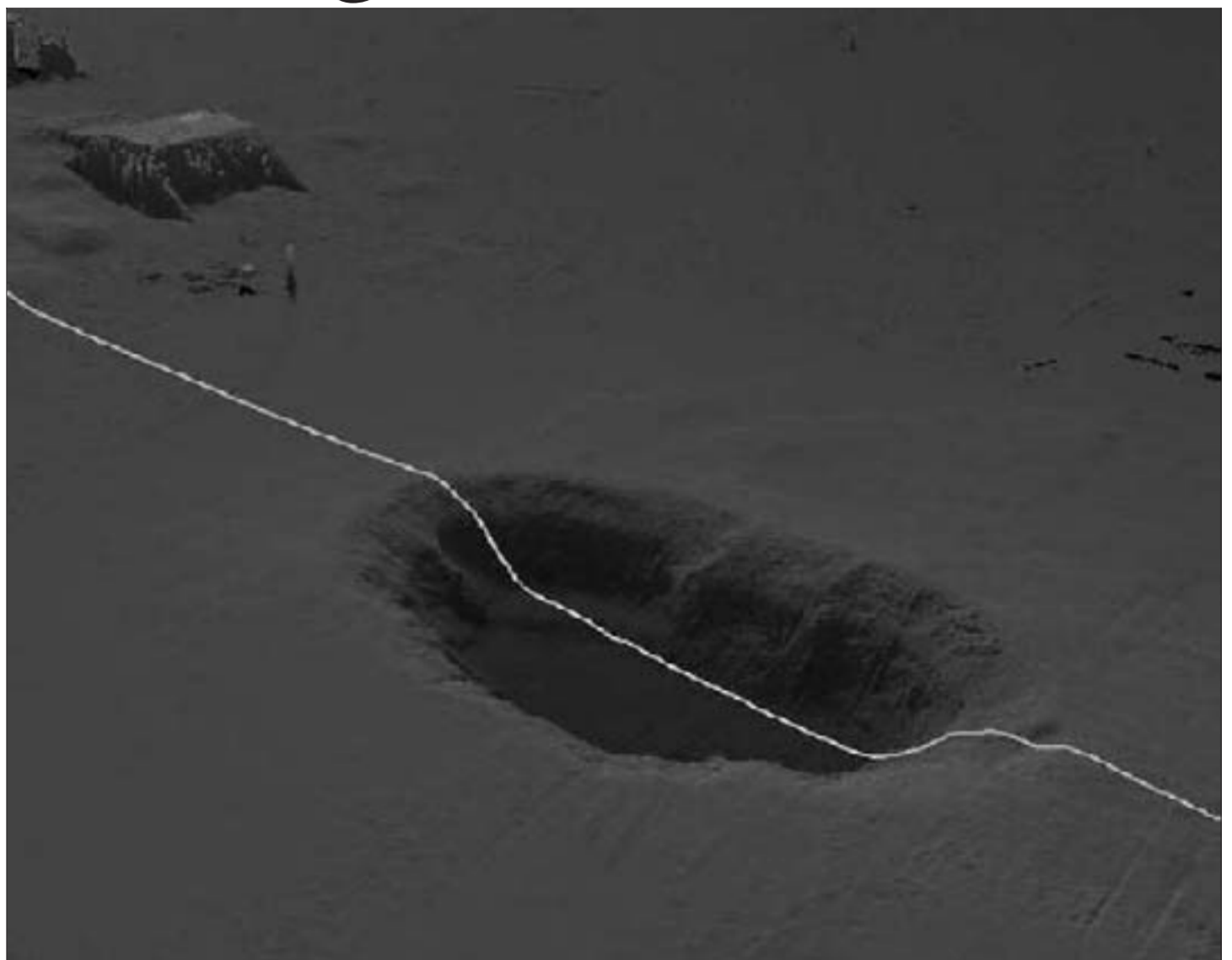
## KRONIKK

**EN REKKE UTSPILL** i det siste kan tyde på at han også har støtte fra Aftenbladets redaksjon. Det er derfor på tide å rette noen misforståelser.

I to studier er lagringskapasiteten i Nordsjøen blitt anslått til flere hundre milliarder tonn CO<sub>2</sub> (1.2 milliarder tonn CO<sub>2</sub> tilsvarer det årlige utslippet av CO<sub>2</sub> fra alle EUs punktkilder). Disse studiene identifiserte flere såkalte akviferer (porøs stein med saltvann i porene) som har egenskaper som egner seg for lagring. Anslagene baserte seg på svært enkle metoder, men nye, detaljerte reservoarstudier av enkelte formasjoner har i hovedsak bekreftet de opprinnelige anslagene. Bare Utsiraformasjonen som professor Haugan også referer til, og som i dag benyttes til lagring av CO<sub>2</sub> ved Sleipner, vil kunne lagre opp til 40 milliarder tonn CO<sub>2</sub> over en trehundreårsperiode.

Samtidig som CO<sub>2</sub> injiseres, må trykket i formasjonen kontrolleres ved å produsere ut porevann. Dette likner på den måten vi i dag bruker for å produsere olje ved å presse den ut ved å injisere vann. Utsiraformasjonen er en godt utforsket formasjon som er kartlagt med en rekke letebrønner og seismiske studier. Det finnes mange formasjoner som har like gode eller bedre egenskaper enn Utsira, om enn ikke like store.

**VED SLIKE LAGRINGSOPERASJONER** er det viktig å følge CO<sub>2</sub>-ens bevegelser i undergrunnen, for eventuelt å foreta justeringer dersom CO<sub>2</sub>-en oppfører seg på en måte som kan skape fare for lekkasjer. En slik overvåking kan gjøres fra overflaten med geofysiske metoder, gjennom å måle trykkutviklingen i formasjonen og benytte observasjonsbrønner. Peter M. Haugan hevder at de metodene som brukes i dag på Utsira (seismikk og gravimetri), ikke er følsomme nok for å se om CO<sub>2</sub>-en holder seg på plass. En beregning av følsomheten viser at en vil kunne oppdage en akkumulasjon av CO<sub>2</sub> på 4000 m<sup>3</sup> dersom CO<sub>2</sub> trenger inn i forseglingen. Det tilsvarer ca 0.03 prosent av den injiserte CO<sub>2</sub>-mengden, og vil være tilstrekkelig for å kunne sette inn effektive tiltak tidlig nok for å forhindre lekkasje til overflaten. Utsiraformasjonen er spesielt gunstig for geofysisk overvåking. For å overvåke prosjekter i mindre ideelle formasjoner vil det kanskje være nødvendig å forbedre eksisterende teknologi. Sintef har sammen med andre forskningsmiljøer foreslått å etablere et feltlaboratorium hvor følsomheten til ulike metoder kan måles og eventuelt forbedres dersom det er nødvendig. Jeg regner med at også Haugans institutt kan bidra i denne forskningen.



**RISIKABELT?** Forurenset vann lekket ut under Tordis-feltet i mai i år fordi formasjonen fikk sprekker under injeksjonen. Dersom dette ikke hadde vært oljeforurenset vann, men CO<sub>2</sub>, er det et åpent spørsmål om lekkasjen hadde stoppet like raskt, mener geologiprofessor Peter M. Haugan ved Universitetet i Bergen. Han har gjennom flere utspill i media advart og hevdet at kunnskapen om såkalte kappebergarter som ligger over og skal hindre lekkasje, er mangelfull. (Foto: StatoilHydro)

## ■ Sikker lagring av CO<sub>2</sub> i undergrunnen

**I motsetning til diverse andre luftige idéer er styrken til CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring at vi kan komme i gang nå, at metoden har enorm kapasitet, og at den kan være implementert i stor skala i løpet av få år.**

At overvåkingsmetodene bør forbedres, er imidlertid ikke en hindring for å sette i gang CO<sub>2</sub>-lagring i stor skala på de mest sikre stedene, for eksempel i Johansenformasjonen som ligger under Trollfeltet, Utsiraformasjonen eller Friggfeltet, som er et uttømt gassfelt som har vist at det kan holde på gass over millioner av år. Bare disse lagrene har kapasitet til lagre all CO<sub>2</sub> som kan tenkes å bli lagret fra punktkilder i EU-området de nærmeste 30 årene.

**PETER M. HAUGAN PEKER PÅ** et mislykket vannlagringsprosjekt på Tordisfeltet, hvor forseglingen ble brutt på grunn av for høyt injeksjonstrykk. Dette illustrerer nødvendigheten av effektiv trykk-kontroll som et kjernepunkt i sikker undergrunnslagring av CO<sub>2</sub>, og kan ikke brukes som argument for å diskreditere CO<sub>2</sub>-lagringskonseptet. I tillegg peker det på nødvendigheten av at det etableres et forvaltningsregime som baserer seg på sikre regler. Slike regelverk er i ferd med å komme på plass både gjennom Ospar og EU, og disse legger sterk vekt på overvåking av injeksjonen. Ved å gjøre godkjenningsprosessen åpen for allmennheten og ulike interesseorganisasjoner, vil en sikre at bare robuste prosjekter blir godkjent, mens svake forslag vil bli avvist. Mens Haugan er opptatt av hvordan lagringsprosjektene kan forsinkes eller stoppes av skeptikere, er jeg sikker på at ved å ha fullt innsyn vil allmennheten akseptere slike effektive miljøprosjekt.

**CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring er en storskalaløsning som kan bringe oss gjennom den fossile æra uten risiko for store klimaforandringer.**

Utforskningen av lagringsstedene blir for kostbar, mener Peter M. Haugan. Det er svært viktig med en grundig kartlegging av formasjonene for å kunne vurdere kvaliteten og eventuelt planlegge en optimal lagringsstrategi. Johansenformasjonen, som er blant kandidatene for lagring av CO<sub>2</sub> fra Mongstad, er relativt godt kjent på grunn av virksomheten på Trollfeltet, men formasjonen har også blitt studert med en spesiell seismisk undersøkelse hva angår lagringsegenskapene, og sannsynligvis vil det bli nødvendig å bore en undersøkelsesbrønn. Dette medfører betydelige kostnader, men det er likevel lite i forhold til den verdien lageret representerer dersom vi kan lagre flere hundre millioner tonn CO<sub>2</sub> i det.

**DETTE BETYR** både økonomiske ressursverdier for Norge og som en verdi for å dempe uønskede klimaforandringer. Andre formasjoner som for eksempel Frigg og Utsira, vil kunne bygges ut gradvis uten ytterligere omfattende undersøkelser, fordi de er så godt kartlagt. Mer reservoarformasjoner vil høstes etter hvert gjen-

nom injeksjonsprosjekter, slik som vi i dag skaffer informasjon fra CO<sub>2</sub>-injeksjonen på Sleipnerfeltet og Snøhvit.

Peter M. Haugan er bekymret for at oppmerksomheten rundt CO<sub>2</sub>-lagring vil utsette nødvendige samfunnsendringer, uten at han spesifiserer hvilke endringer han sikter til. Globalt er 80 prosent av all energi-bruken basert på fossil brensel, og det ser ikke ut å være en snarlig mulighet å forandre dette. CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring er imidlertid en storskalaløsning som kan bringe oss gjennom den fossile æra uten risiko for store klimaforandringer. Selv om kostnadene kan senkes ytterligere, vil det imidlertid fortsatt medføre at prisen på fossil energi vil øke med 50 til 100 prosent.

Dette vil nødvendigvis medføre betydelige samfunnsendringer med nye forbruksmønstre. Ikke-fossile energikilder vil bli mer konkurransedyktige, og transportsektoren vil måtte revolusjoneres. Dette er imidlertid den nødvendige tilpasning vi må foreta for å unngå risikoen for uønskede problemer knyttet til klimaforandringer.

**I MOTSETNING TIL** diverse andre luftige idéer er styrken til CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring at vi kan komme i gang nå, at metoden har enorm kapasitet, og at metoden kan være implementert i stor skala i løpet av få år. Hvilket gir oss realistiske muligheter til å begrense menneskeskapte klimaproblemer.