



Måler CO₂-volumet med tyngdekraften

Når CO₂ pumpes inn i Utsira-formasjonen 1000 meter under havbunnen, kan Statoils forskere lese av de ørsmå endringene i tyngdekraften fra måleinstrumenter på havbunnen.

Endringene i tyngdekraften nede i reservoaret er så små at tidejorden, det at jorden endrer form når månen går i bane rundt jorden, er hundre ganger sterkere.

Alle vet at tyngdekraften endrer seg med høyden, og at det skal store endringer til for at vi merker noe forskjell. Endringene i tyngdekraften der CO₂ pumpes inn tilsvarer å flytte seg en centimeter opp.

Tetthet

Metoden er utviklet i Statoil sammen med Scripps Institute of Oceanography i San Diego i USA, med støtte fra Norges forskningsråd.

Hemmeligheten er å måle endringer og ikke tyngdefeltet i seg selv. Dermed kan forskerne luke bort mange usikkerheter.

Mens seismikken brukes til å bestemme geometrien på utbredelsen av CO₂, brukes gravimetrien til å bestemme tettheten.

- Tettheten er dårlig kjent fordi CO₂ er nær kritisk trykk og temperatur nede i reservoaret. Et par grader opp eller ned på temperaturen vil endre tettheten kraftig, sier forsker Ola Eiken i Statoil.

Når du kjenner tettheten og mengden CO₂ som er pumpet inn, kan du beregne

volumet på CO₂-en i reservoaret. Men med gravimetrien er det vanskeligere å se om CO₂-en ligger dypt eller grunt. Det forteller seismikken.

Betongklosser

Et nettverk av målepunkter på havbunnen gir et bilde av utbredelsen. Hvert målepunkt er en betongklosse som er 80 centimeter i diameter og veier 600 kg. En fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) plasserer instrumentpakken på toppen og formidler måledataene til overflaten

Selve tyngdesensoren er en spiralfjær av kvarts som er plassert inne i tre isolerende beholdere for å holde stabil temperatur.

Målingene av endringer i tyngdekraften er svært nøyaktige. Når månen trekker jordskorpen til seg, endres tyngdekraften med 2-300 mikrogal, måleenheten for tyngdekraft. En mikrogal er 10 i minus åttende meter pr sekund i annen. Det tilsvarer at du hever målepunktet med tre millimeter når du måler tyngdekraften på labben.

- I de siste målingene hadde vi en repeterbarhet på 3 mikrogal., sier Eiken.

Gravimetriprosjektet NORSTORE er støttet av Forskningsrådet med fire millioner kroner over tre år.



Fjernstyrte undervannskoster leser av tyngdekraftmålerne. Ill: Statoil