

DOKTORAND: Binyam Lema Alemu
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Geofag
FAGOMRÅDE: CO₂-lagring
VEILEDERE: Prof. Per Aagaard
Dr Eyvind Aker
Dr Ingrid Anne Munz
DISPUTASDATO: 30 mars 2012

AVHANDLINGENS TITTEL: **Subsurface storage of CO₂: Two-phase flow, rock physics and geochemical interactions-**
An experimental study

Det globale energibehovet dekkes i dag i stor grad av fossilt brensel, som gir utslipp av karbondioksid (CO₂). Dette påvirker miljøet negativt, blant annet ved global oppvarming. Karbondioksidfangst og -lagring er et av de beste alternativene for å begrense økningen i CO₂-konsentrasjon i atmosfæren. CO₂-fangst og lagring innebærer å fange CO₂ ved utslippkilden for så å injisere den i ulike typer av geologiske feller, som dypt, salt grunnvann, kull-lag eller tømte olje- og gassfelt. Fanget CO₂ kan også brukes til å øke utvinningen fra oljereservoarer. Dette skjer i USA/Canada, og det kan bli aktuelt i Norge. For å gjennomføre geologisk lagring i full skala, må en rekke praktiske hindringer overkommes, og sikkerheten må ivaretas fullt ut. I denne sammenheng er det viktig at man forstår de geofysiske og geokjemiske endringene som kan skje når en foretar CO₂-lagring.

I denne avhandlingen har jeg undersøkt geokjemiske og petrofysiske endringer ved injeksjon av CO₂ i saltvannsakviferer (salt grunnvann). Studien har to hoveddeler. I den første delen fant jeg at selv små variasjoner i reservoarets egenskaper (porøsitet mellom lagene og lagretning) i betydelig grad påvirker hvordan den injiserte CO₂-en fordeler seg i reservoarbergarten. Dette påvirker igjen laboratoriemålte geofysiske egenskaper (resistivitet og akustiske egenskaper) i reservoarbergartene i stor grad. Disse egenskapene benyttes for å overvåke for lekkasjer av CO₂ fra reservoar. Mine forsøk viser derfor at det er nødvendig å ta i betraktning reservoaregenskapene for at overvåkingen skal fungere godt.

Den andre delen av studien undersøkte hvordan CO₂ reagerer med takbergarter. Dette er relativt ugjennomtrengelige bergarter (f.eks. skifer), som danner en barriere over og rundt reservoarbergarten, slik at CO₂-en ikke kan migrere ut av reservoaret. I denne delen av studien så jeg på hvordan takbergartene reagerte ved kontakt med injisert CO₂. Resultatene var at dette avhenger av mineralogien i takbergarten. I leirrike takbergarter (skifer) observerte jeg moderate reaksjoner ved eksponering i CO₂-saltvannsmiljø. Imidlertid hadde disse endringene liten eller ingen effekt på hvor effektivt takbergarten fungerte som forsegling. Konklusjonen er at det ikke er sannsynlig at geokjemiske reaksjoner vil gjøre leirrike takbergarter mindre trygge som forsegling ved CO₂-lagring.