

# Klimaløsning i rør

SINTEF Energi får nøkkelrolle i EU-prosjekt som skal sikre at innfanget CO<sub>2</sub> kan fraktes trygt og kostnadseffektivt i rør – fra fangstanlegg til lagringssted. Et nytt eksempel på at arbeid i forskningscenteret FME BIGCCS resulterer i internasjonal aktivitet.

Skal CO<sub>2</sub>-håndtering slå gjennom som klimatiltak, er det ikke nok med effektiv fangst og trygg geologisk lagring alene. Aktører på denne arenaen må også kunne frakte store mengder CO<sub>2</sub> – sikkert og kostnadseffektivt. Forsknings-Norge gjør nå sitt for å skaffe kunnskapen dette krever.

I en framtid med CO<sub>2</sub>-håndtering, vil noe av den innfangede CO<sub>2</sub>-en fra fabrikker, gass- og kullkraftverk bli sendt til lagringsstedene med skip. Men det meste vil gå i rørledninger, over land og på havbunnen. Innenfor forskning på CO<sub>2</sub>-transport i rør, har Norge inntatt en sentral rolle. Vi i SINTEF er nylig tildelt koordinator-rollen i EU-prosjektet IMPACTS viet dette temaet. \*)

CO<sub>2</sub>-rørledninger finnes alt. I USA går de til oljefelt der CO<sub>2</sub> brukes til å øke oljeutvinningen. Også Snøhvit-feltet har sitt rør. CO<sub>2</sub> som lagres på Snøhvit, sendes dit i en 140 kilometer lang rørledning, verdens lengste i sitt slag. Så hvorfor forske videre når disse rørene alt ligger der og fungerer?

Jo, fordi verdenssamfunnet – ifølge det internasjonale energibyrået IEA – må håndtere hele 7 milliarder tonn CO<sub>2</sub> årlig innen 2050, hvis vi skal nå tograders-målet. Det gir atskillige mil med rørledninger! Transportkostnadene vil av den grunn utgjøre en betydelig del av totalen. Derfor er det viktig at rør og utstyr lages av kostnadseffektive materialer, at rørveggene

ikke gjøres unødvendig tykke og at rørsystemene blir drevet best mulig.

Alt dette har gjort det nødvendig å gå tilbake til studerkammeret. For oppskriftene fra naturgass-sektoren kan ikke uten videre kopieres. CO<sub>2</sub> oppfører seg nemlig annerledes i rør enn naturgass gjør. Skal designerne av rørsystemer for CO<sub>2</sub> finne sikre løsninger uten å "trø til for å være ekstra sikre", trenger de derfor regneverktøy matet med ny forskningsbasert viten.

Både naturgass og CO<sub>2</sub> komprimeres før rørtransport, slik at trykket i røret er over hundre atmosfærer. Naturgass forblir i gassform under slike betingelser, mens CO<sub>2</sub> blir en gassaktig væske. En av konsekvensene er at CO<sub>2</sub>-en blir ekstra kald når røret tømmes. For materialvalgets del, trengs detaljert viten om dette.

Skulle et gasskraftverk variere produksjonen i den ene enden av røret, kan noe av CO<sub>2</sub>-en i ledningen bli væske og noe bli gass. Kunnskap om strømningsforholdene som da oppstår, er i sin tur avgjørende for driften av rørsystemet.

De som skal designe eller drifte en CO<sub>2</sub>-rørledning, ønsker ikke at røret skal springe lekk. Skulle en lekkasje likevel oppstå, for eksempel som følge av et uhell med en gravemaskin, bør ikke sprekken vokse. Dette fordi CO<sub>2</sub> er giftig i høye konsentrasjoner, i

\*) Se side 12

Forskningssjef Mona J. Mølnvik og sjefforsker Svend Tollak Munkejord i laboratoriet for å skaffe kunnskap om hvordan ulike forhold påvirker oppførselen til CO<sub>2</sub> ved rørtransport. Foto: Thor Nielsen/SINTEF



likhet med mange andre stoff, og fordi både fangst, transport og lagring vil stanse opp hvis røret må skiftes.

Derfor har vi nå laget en regnemodell som forutsier om en sprekk vil vokse eller ikke. Utfallet er avhengig både av strømmingen av CO<sub>2</sub>, som bestemmer trykkreftene på røret, og av stålets motstand mot sprekkvekst. Det spesielle her er at vi regner på strømming og stål på en gang.

Før Snøhvit-ledningen kom, kartla vi hvor mye vann som kan være løst i CO<sub>2</sub> før vannet felles ut som dråper. Kunnskap om dette må til for å få bestemt hvor mye CO<sub>2</sub>-en må tørkes før den sendes avgårde i røret. Et viktig felt, fordi CO<sub>2</sub> i vann gir kullsyre som kan skape rust.

Mange sider ved CO<sub>2</sub>-ens oppførsel i rør, inklusive risikoen for utfelling av vann, bestemmes av hvor ren CO<sub>2</sub>-en er. Små mengder med for eksempel metan og nitrogen vil følge med CO<sub>2</sub> fra utslippskilden. En viktig fellesnevner for forskningen vår er å klarlegge hvordan disse forurensningene påvirker CO<sub>2</sub>-ens "atferd" i rørledningen.

Metan og nitrogen kan fjernes ved rensing før CO<sub>2</sub> legger ut på reiser i rør. Målet vårt er kunnskap som blant annet kan brukes til å avgjøre hvor grensa går mellom nødvendig – og unødvendig – rensing.

Alt dette peker en og samme vei: Forbedret kunnskap om CO<sub>2</sub>-blandingers strømming i rør er et nødvendig – og viktig – bidrag til storskala reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp til atmosfæren.

Artikkelen er tidligere publisert i Dagens Næringsliv (19. april 2013)

**Av Mona J. Mølnvik,**  
**forskningssjef, SINTEF Energi,**  
**Svend Tollak Munkejord,**  
**sjefforsker, SINTEF Energi, og**  
**Cato Dørum, seniorforsker,**  
**SINTEF Materialer og kjemi**