

Notat om lagring af CO₂ i Norge

Center
Undergrund, viden og adfærd

Kontor
Undergrund og forskning

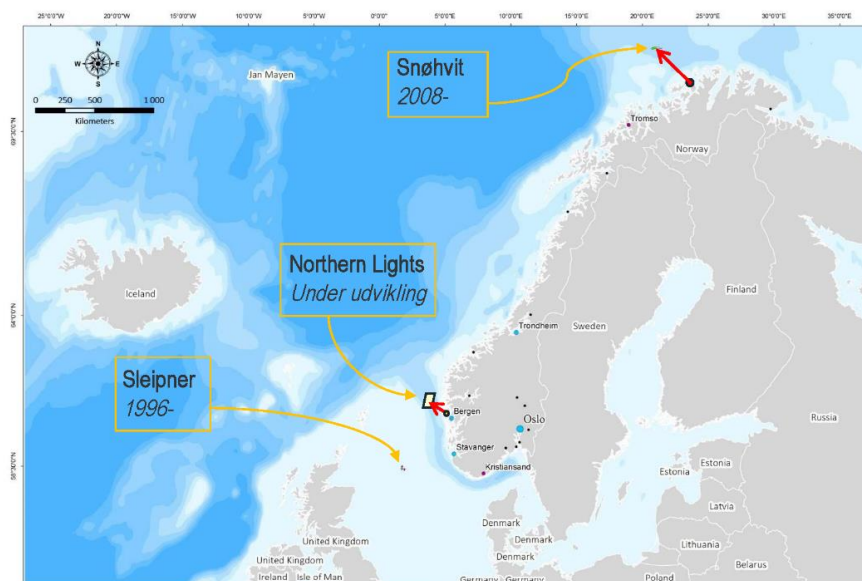
Dato
14. februar 2023

J nr. 2022 - 939

/ JESTH

Dette notat beskriver udviklingen af fangst- og lagring af CO₂ (CCS) i Norge siden 1996. Her påbegyndtes *Sleipner*-projektet, hvor der lagres CO₂ fra behandlingen af naturgas der udvindes i et tilstødende felt i Nordsøen. Det samme har man gjort i projektet *Snøhvit* i Barentshavet siden 2008.

Imidlertid retter et nyere projekt, *Northern Lights*¹, sig mod omstilling af sektorer uden for olie-/gas-branchen. Konkret er der primært tale om lagring af udledninger fra cementværket Norcem samt kraft-/varmeværket Hafslund Oslo Celsio. I det følgende vil Sleipner, Snøhvit og Northern Lights blive beskrevet i nærmere detaljer.

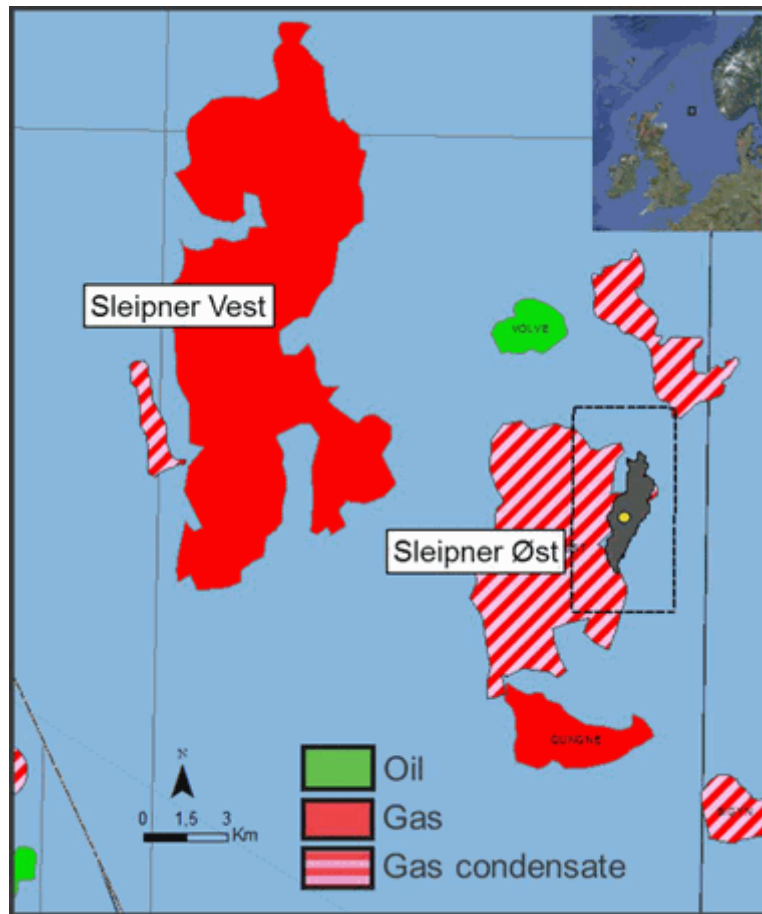


Figur 1: Oversigt over igangværende CCS-projekter i Norge (Gengivet efter Ringrose & Øystein, 2020).

¹ Northern Lights adresserer lagringsdelen af projektet samt dele af transporten. Projektet for den samlede værdikæde har navnet 'Langskip'.

Sleipner

Naturgassen fra Sleipner-feltet indeholder for meget CO₂ efter indvindingen til at blive solgt direkte på gasmarkedet; ~4-9 % CO₂ (Robertson & Mousavian, 2022, s. 21-22). Derfor udskilles CO₂ indtil gassen har et CO₂-indhold på under 2,5 procent. Tidligere blev denne overskydende CO₂ blevet ventileret ud i atmosfæren som ved øvrige gasfelter. På grund af en CO₂-afgift i Norge kunne det imidlertid betale sig at lagre den i stedet (Robertson & Mousavian, 2022, s. 22).



Figur 2: Sleipner-felterne med injektionsbrønd markeret med gul. CO₂'ens udbredelse er markeret med grå. Det stiplede rektangel markerer det seismisk overvågede område.

(Gengivet efter Furre & Eiken, 2014).

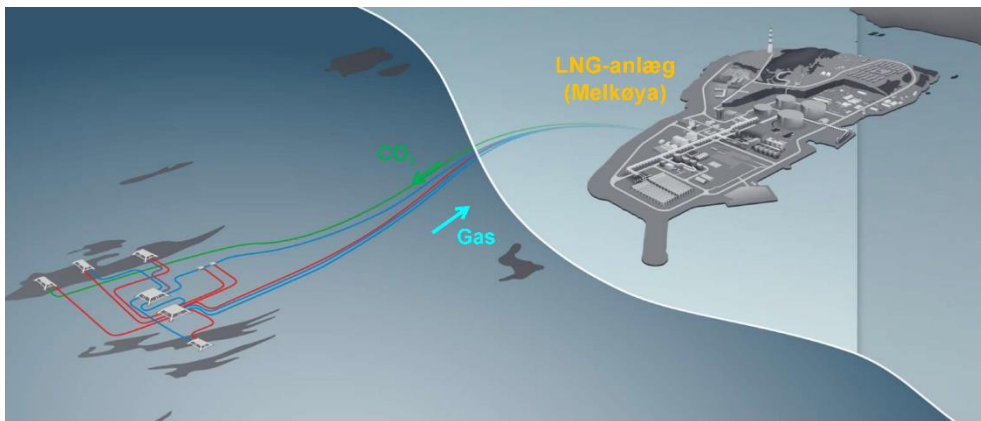
Siden 1996 er mere end 20 mio. ton CO₂ blevet injiceret i den geologiske formation *Utsira* tilstødende Sleipner-felterne (Eiken, 2019). I dag modtager *Utsira*-formationen også CO₂ fra feltet *Gudrun* ca. 50 km nord for Sleipner (Ringrose & Øystein, 2020).

Snøhvit

Feltet Snøhvit er tilknyttet et raffineringsanlæg, der behandler og tryksætter den producerede naturgas til flydende form, så det kan eksporteres via skib. Anlægget ligger på øen Melkøya nær Snøhvit-feltet. Typisk eksporteres den flydende gas til resten af Europa og Asien.

Ligesom ved Sleipner har Snøhvit-feltet en for høj andel CO₂ i sin gas i udgangspunktet; ~5-8 %. Denne mængde skal ligeledes nedbringes inden komprimering.

Ved etableringen af Snøhvit/Melkøya-projektet stillede de norske myndigheder som krav, at der skulle være CCS tilknyttet aktiviteterne (Robertson & Mousavian, 2022, s. 22). Derfor sendes den overskydende CO₂ tilbage ud til en formation tilstødende Snøhvit-feltet, hvor CO₂'en lagres permanent, som det ses fra Figur 3.



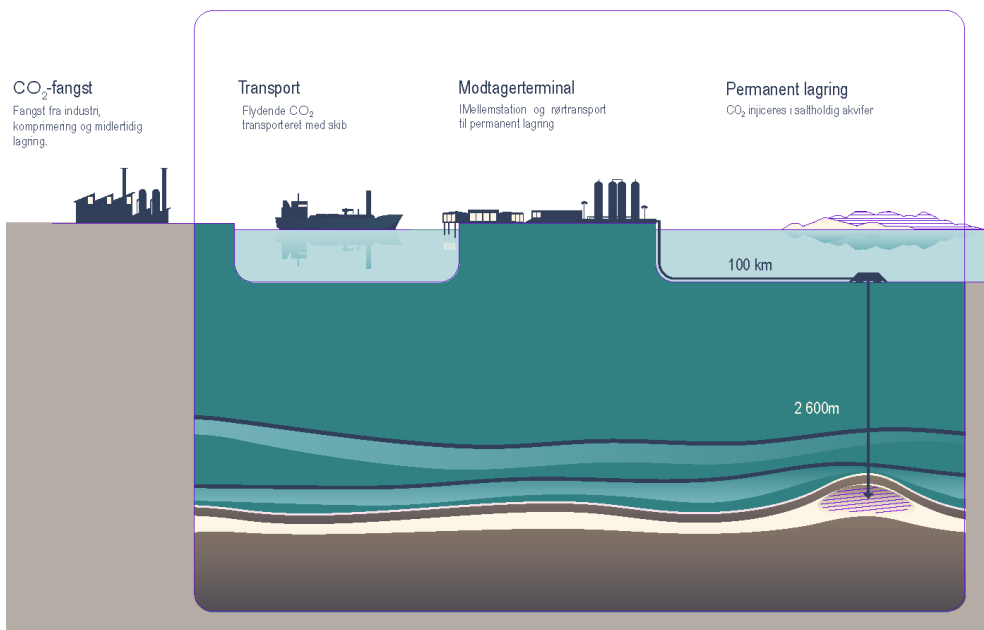
Figur 3. Oversigt over Snøhvit/Melkøya-projektet (Gengivet fra Equinor)

Over 7 mio. ton CO₂ er injiceret i Snøhvitfeltet til dato. Imidlertid skete i 2020 et fald i aktivitet, da faciliteterne på Melkøya gik i brand. Således faldt den årlige lagrede mængde det år. Dermed er der imidlertid tale om et leveranceproblem fra kilden – ikke et problem med lagring.

Northern Lights

Det nyeste skud på stammen, Northern Lights, er et projekt etableret ved lov af det norske Storting. Som en del af denne lov har Northern Lights samtidig pligt til at af-tage CO₂ fra affald-/varmeanlægget Hafslund Oslo Celcjo (tidl. Fortum Oslo Varme) samt cementvirksomheden Norcem (The Government launches 'Longship'...). Imidlertid har Northern Lights også allerede kontrakter med udenlandske eksportører, herunder fra Nederlandene.

Bag projektet står det delvist statsejede Equinor samt Shell og TotalEnergies. I øjeblikket melder Northern Lights, at stort set hele kapaciteten på 1,5 mio. ton pr. år for første fase af projektet er afsat. Imidlertid planlægger aktørerne at igangsætte projektets anden fase, men har ikke truffet endelig beslutning herom. Det forventes, at projektets første fase vil være operativt i 2024 og at projektets anden fase vil have en kapacitet på over 5 mio. ton pr. år.



Figur 4. Stiliseret værdikæde for Northern Lights-projektet (Gengivet frit fra Northern Lights)

Northern Lights' aktiviteter omfatter transport med specialbyggede skibe fra CO₂-kilderne til modtagerterminalen ved Bergen, som det fremgår af Figur 4. Derfra transporteres CO₂'en gennem et undersøisk rør ud til en saltholdig akvifer nær det eksisterende olie-/gasfelt 'Troll'. Der vil den fangede CO₂ lagres permanent.

Afslutning

På trods af de førnævnte vanskeligheder ved Snøhvit/Melkøya i forbindelse med branden, må det antages, at den reelle lagrede mængde CO₂ er tæt på 30 mio. ton pr. dags dato. Dermed er der ikke blot tale om, at CO₂ er lagret sikkert i Norge gennem en 27 årig periode; der er også lagret en anseelig kvantitet, der årligt oversteg procesudledningerne fra Danmarks produktion af grå cement i samme periode (Aalborg Portland, 2019). Dermed har Norge været og forbliver et foregangsland for CCS, som har vist, at det kan lade sig gøre at lagre CO₂ i en skala, der er nødvendig for at realisere potentialet i teknologien.

Referencer

- Aalborg Portland (2019). Environmental Report 2019. https://aalborgportlandholding.com/sites/default/files/documenti/2020-09/Aalborg_Portland_Environmental_Report_2019.pdf
- Eiken, O. (2019). Twenty Years of Monitoring CO₂ Injection at Sleipner. I T. L. Davis, M. Landro, & M. Wilson (Red.), Geophysics and geosequestration. Cambridge University Press.
- Furre, A.-K., & Eiken, O. (2014). Dual sensor streamer technology used in Sleipner CO₂ injection monitoring: Dual sensor streamers for sleipner CO₂ monitoring. *Geophysical Prospecting*, 62(5), 1075–1088. <https://doi.org/10.1111/1365-2478.12120>
- Ringrose, P., & Øystein, S. (oktober, 2020). CO₂ injection operations: Insights from Sleipner and Snøhvit. SPE Aberdeen. https://www.spe-aberdeen.org/wp-content/uploads/2020/11/Mon_Equinor_SPE-CCUS-Insights-from-Sleipner-and-Sn%C2%A2hvit-26Oct2020.pdf
- Robertson, B., & Mousavian, M. (2022). The carbon capture crux: Lessons learned. Institute for Energy Economics & Financial Analysis. <https://ieefa.org/resources/carbon-capture-crux-lessons-learned>
- The Government launches 'Longship' for carbon capture and storage in Norway [Pressemelding] (2020, 21. September) <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/solbergs-government/Ministries/smk/Press-releases/2020/the-government-launches-longship-for-carbon-capture-and-storage-in-norway/id2765288/>