

Køreplan for CO₂-lagring i Danmark

Del 1 af regeringens strategi for kulstoffangst og lagring i Danmark

CCS – en af fremtidens grønne teknologier

Kulstoffangst og lagring (Carbon capture and storage (CCS)) er en velkendt teknologi, hvor CO₂ fanges fra røggasser eller luften, transporteres til og efterfølgende lagres i velafgrænsede og forseglede geologiske strukturer 1-2 km nede i undergrunden. Teknologien har i de senere år fået stor opmærksomhed i nationale klimaindsatser, ligesom bl.a. FN's klimapanel (IPCC) og det Internationale Energiagentur (IEA) ser teknologien som et centralt klimavirkemiddel.

CCS kan reducere nogle af de CO₂-udledninger, som det ellers kan være vanskeligt at gøre noget ved. Eksempelvis ved at indfange de fossile udledninger fra afbrænding af tilbageværende plast i affaldsforbrændingsanlæg eller ved at fange den CO₂, der frigives, når kalk brændes til cement. Desuden kan CCS skabe "negative emissioner", der ifølge bl.a. IPCC og IEA er nødvendige for at bremse den globale opvarmning. Det sker ved fangst og lagring af CO₂ fra fx kraftvarmeværker der afbrænder biogent materiale, hvor den mængde CO₂, planterne har optaget fra luften, fanges og lagres i undergrunden.

CCS-teknologien anvendes ikke i Danmark i fuldskalaanlæg, men udskillelse af CO₂ finder allerede sted på en række biogasanlæg ifm. opgradering af gassen, og der er ifølge GEUS gode forudsætninger for en sikker lagring af CO₂ i Danmarks undergrund. Desuden er en række CCS-relaterede demonstrations- og pilotprojekter allerede i gang i Danmark, herunder både for fangstanlæg og geologiske lagringskomplekser. Eksempelvis har Amager Ressource Center (ARC) installeret et mindre pilotanlæg i maj 2021. Under en række forudsætninger om bl.a. statslig støtte vil ARC kunne bygge et fuldskalafangstanlæg, der årligt kan indfange op mod 450.000 tons CO₂ fra 2025. Andre aktører som fx Aalborg Portland (fangst), Dan-Unity (transport) samt INEOS, Wintershall Dea, Mærsk Drilling og GEUS (lagring) arbejder også på fangst- eller lagringsprojekter.

En grundlæggende forudsætning for at opnå CO₂-reduktioner gennem fangst og lagring er eksistensen af en sammenhængende værdikæde for fangst, transport og lagring af CO₂. Uden fangst er der ikke basis for lagring, og uden lagringsanlæg kan indfanget CO₂ ikke lagres.

Dialogen med markedet og anbefalinger fra en række aktører peger på, at indsatsen for at opbygge værdikæden skal begynde med lagringsdelen, da lagringerne kræver mest lovgivning og tager længst tid at etablere.

De væsentligste konklusioner fra analyser af CO₂-lagring

Energistyrelsen har på denne baggrund udført et omfattende analysearbejde af hele CCS-værdikæden, mens GEUS har udført analyser af lagringsdelen. Analyserne af de forskellige lagringsmuligheder på kort og lang sigt viser overordnet, at der frem mod 2025 er to muligheder for lagring af den CO₂, der fanges i Danmark, jf. tabel 1. Enten kan CO₂'en lagres i et udtjent olie- eller gasfelt i Nordsøen eller lagres i udlandet, fx ud for Bergen i Norge, hvor et CO₂-lager er under forberedelse. Holland og Island arbejder også på lagringsprojekter, men er ikke så langt fremme som Norge. Det vil ikke inden 2025 være muligt grundet forberedelsestiden at etablere andre lagringsmuligheder i Danmark.

Tabel 1 – Lagringsmuligheder for CO₂ fanget i Danmark

	På land	Kystnært	Offshore i modne eller udtjente olie- og gasfelter	Norge
Enhedsomkostninger per lagret ton CO ₂	50 - 100 kr./t	90 - 220 kr./t	140 - 500 kr./t	260 - 410 kr./t
Forventede capex omkostninger til lageretablering (etablering)	0,6 - 2,3 mia. kr.	1,7 - 4,1 mia. kr.	1,2 - 3,9 mia. kr.	-
Forventede opex omkostninger til lagring (drift)	1,4 - 2,9 mia. kr.	2,8 - 4,6 mia. kr.	4,4 - 11,5 mia. kr.	-
Totale lager- omkostninger (pre- <i>fid</i> , capex, opex, abex og post monitoring)	2,8 - 6,3 mia. kr.	5,7 - 10,3 mia. kr.	6,5 - 16,9 mia. kr.	-
Tidsperspektiv	4-5 år	4-5 år	3-4 år	3 år

Anm.: Spændet for enhedsomkostningerne og investeringer illustrerer lagring af 1-5 Mt/CO₂ årligt. Skønnene er baseret på en lagerlevetid på 30 år og en vægtet gennemsnitlig kapitalomkostning (WACC) på 3,5%. Enhedsomkostninger for lagring på land og kystnært omfatter ikke transportomkostninger.

Kilde: Energistyrelsens teknologikatalog for lagring, produceret af Rambøll. Bemærk at det høje skøn (500 kr./t.) for enhedsomkostningen til lagring offshore i et olie- og gasfelt stammer fra en potentiel markedsaktør, der regner med en levetid for anlægget på 15 år. Tidsperspektiverne er vurderet på baggrund af processen med etablering af lagerfaciliteten. For kystnære og landbaserede lagre forventes der, at kunne lagres 0,5-1 mio. ton CO₂ pr. år fra år seks. I udtjente olie- og gasfelter forventes samme mængde at kunne lagres fra år fem.

Generelt viser omkostningssammenligningerne i analyserne, at landbaserede lagre er de mest omkostningseffektive uafhængigt af transportløsningen, efterfulgt af kystnære lagre, og med offshore lagre som den dyreste løsning. Selvom offshore lagerløsningen er den dyreste løsning, har den en række fordele, især i form af, at de geologiske strukturer er veldokumenterede. Det betyder, at lagringsanlæg hurtigere vil kunne etableres end i områder, der er mindre veldokumenterede. Desuden kan noget af det eksisterende udstyr i form af platforme og hjælpesystemer potentielt genanvendes eller eftermonteres. Det betyder, at lagring i udtjente olie og gasfelter i Nordsøen vil kunne være klar tidligere, end kystnære eller landbaserede lagringsløsninger.

Analyserne viser også, at der vil være skalafordele ved lagring af CO₂. Energistyrelsen har på den baggrund fået gennemført en markedsanalyse af den potentielle udenlandske efterspørgsel efter CO₂-lagring fra Danmarks nærområde, primært Finland, Sverige og Tyskland frem mod 2040. Analysen viser en potentiel efterspørgsel på op til 40 mio. tons CO₂ per år. Det vurderes desuden, at Danmark vil kunne etablere konkurrencedygtig CO₂-lagringskapacitet givet landets geografiske placering og geologiske forhold. Konkurrenterne i forhold til lagring er primært Norge, Holland og UK.

En køreplan for CO₂-lagring

Denne køreplan er første del af regeringens samlede strategi for fangst og lagring af CO₂. Køreplanen skal sikre, at de konklusioner, der fremgår af lagringsanalyserne, anbefalinger fra de regionale Vækstteams, anbefalingerne fra erhvervsorganisationerne og dialogen med markedet bliver omsat til konkrete initiativer, der udvikler dansk lagringskapacitet på kort og langt sigt. Dette bl.a. af hensyn til de aktører, der skal træffe investeringsbeslutninger om CO₂-lagre, men også de aktører, som overvejer investeringer i fangstanlæg, har behov for sikkerhed for, at den indfangede CO₂ kan lagres. Derfor er det også en naturlig forudsætning for regeringen, at arbejdet med at udbrede fangst, transport og lagring af CO₂ i Danmark fortsat sker med tæt inddragelse af virksomheder, organisationer og borgere.

Køreplanen består af en række initiativer, der er grupperet i tre hovedspor. Det første skal muliggøre miljø- og sikkerhedsmæssig forsvarlig lagring i den danske undergrund via et nyt tilladelsesregime og fjernelse af barrierer på kort sigt, det andet skal gøre det muligt at importere og eksportere CO₂, det tredje skal modne yderligere potentialer for lagring af CO₂ i Danmark på længere sigt.

Hovedspor 1: Miljø- og sikkerhedsmæssig forsvarlig lagring

Regeringen ønsker at skabe grundlaget for, at der sikkert og miljømæssigt forsvarligt kan lagres CO₂ i Nordsøen gennem følgende initiativer:

- Regeringen sætter gang i processen for tildeling af tilladelser til storskala-CO₂-lagring i den danske undergrund i Nordsøen, så lagringen vil kunne ske allerede fra 2025.
- Regeringen vil kræve, at miljø- og sikkerhedsforhold belyses fuldt ud i forbindelse med ansøgninger. Vilkår i eventuelle tilladelser til fuldskalaanlæg skal sikre, at lagring sker miljø- og sikkerhedsmæssigt forsvarlig.
- Regeringen vil samtidig sikre, at de nye tilladelser til CO₂-lagringen ikke bliver et middel til at få mere olie- og gas op fra Nordsøen.
- Regeringen vil igangsætte en strategisk miljøvurdering af CO₂-lagring af de vestlige områder i Nordsøen, hvor der i dag sker olie- og gasindvinding.
- Regeringen vil tillade demonstrations- og udviklingsprojekter til geologisk lagring af CO₂.
- Regeringen vil arbejde for at muliggøre lagring i alle de danske havområder, herunder de områder, der er omfattet af Helsingfors Konventionen - Østersøen og de indre danske farvande.

Hovedspor 2: Mulighed for import og eksport af CO₂

Regeringen ønsker at skabe forudsætningerne for, at Danmark kan importere og eksportere CO₂ ved at fjerne en række regulatoriske barrierer og indgå bilaterale aftaler om transport af CO₂ over landegrænser med henblik på lagring:

- Regeringen vil tiltræde ændring af Londonprotokollen og ændre havmiljøloven (fremsættes november 2021) for at muliggøre import, eksport og transport af CO₂ over landegrænser samt lagring i Danmark.
- Regeringen vil påbegynde arbejdet med at indgå bilaterale aftaler om transport af CO₂ over landegrænser med henblik på lagring i Danmark.

Hovedspor 3: Modning af yderligere lagringsmuligheder i Danmark

Regeringen vil igangsætte yderligere undersøgelser af mulige lagringslokaliteter for CO₂ i den danske undergrund. Initiativet ses som en nødvendig forudsætning for at kunne opbygge dansk lagringskapacitet frem mod 2030, da det typisk tager 6-7 år fra igangsættelse af de første undersøgelser til et operationsklart lagringsanlæg kan sættes i drift.

- Regeringen afsætter 210 mio. kr. til GEUS's kortlægning af potentielle CO₂-lagringslokaliteter. Initiativet forudsættes finansieret inden for rammerne af forskningsreserven.
- Der nedsættes samtidig en følgegruppe af potentielle operatører af CO₂-lagringen, der kan understøtte GEUS i det videre arbejde.
- Regeringen foreslår, at der igangsættes en analyse af mulighederne for at frisætte GEUS's undergrundsdata, som i dag er betalingsbelagt.

Klima-, Energi og Forsyningsministeriet vil sikre lokal inddragelse forud for igangsættelsen af de indledende undersøgelser gennem dialog med potentielle kommuner. Forud for dataindsamlingen for potentielt egnede lagre vil GEUS inddrage borgere og kommuner i forhold til de forestående undersøgelser. I 2022-23 vil GEUS undersøge 2-5 udvalgte geologiske strukturer i forhold til at vurdere deres potentiale som lager.

Øvrige initiativer

Regeringens samlede køreplan for lagring af CO₂ i Danmark indeholder samtidig en række allerede politisk aftalte initiativer, der har til formål at fremme udvikling af CO₂-lagre i Danmark:

- Regeringen fremhæver, at det fremgår af havplanen, at regeringen ønsker at reservere havareal til CO₂-lagring i Nordsøen. Havplanen der er i offentlig høring viser, at regeringen ønsker at udlægge størstedelen af det eksisterende olie- og gasområde i Nordsøen, samt et nyt område omkring Hanstholm, til CO₂-lagring svarende til et areal på 18.454 km².
- Regeringen fremhæver, at der lægges op til, at der i udmøntningen af CCUS-puljen på 16 mia. kr. fra klimaaftalen på energi og industri fra juni 2020, indgår støttemidler til lagringskapacitet foruden fangst og transport.
- Regeringen fremhæver, at der er afsat en pulje (Nordsøaftalen fra december 2020) på 200 mio. kr. til udviklings- og demonstrationsprojekter for CO₂-lagring i Nordsøen. Puljen skal fremme lagring i Nordsøens undergrund allerede fra 2025.

Del 1 af en samlet strategi for CCS

Regeringens forslag til en køreplan for CO₂-lagring vedrører en central del af CCS fokuseret på hurtig etablering af lagring af CO₂ i Danmark. For at understøtte udrulningen af CCS, og realisering af de forudsatte reduktioner fra CCS på 0,4 mio. tons CO₂ i 2025 og 0,9 mio. tons CO₂ i 2030, er det dog væsentligt, at hele værdikæden for CCS fungerer – dvs. både fangst, lagring og transport. Regeringen vil efter sommerferien fremlægge resten af strategien for CCS og indkalde til politiske drøftelser heraf.

Regeringens fortsatte tilgang til arbejdet med strategien vil samtidig basere sig på tidlig og løbende inddragelse af viden og indspil udefra fra forskere, organisationer, virksomheder og borgere.