

Miljøforeningen Havnsø-Føllenslev (MHF):

Kommentarer til det såkaldte faktaark fra CO2 Storage Kalundborg (CSK)

Indledning

Ulrik Olbjørn fra CO2 Storage Kalundborg (i det følgende kaldet CSK) har 18. marts 2025 udfærdiget et dokument, som han har kaldt et faktaark¹. Det omhandler de argumenter – af Ulrik Olbjørn kaldet påstande – som er at finde i det fælles holdningspapir ”Miljøforeningerne Ren Neksø Bugt og Havnsø-Føllenslev siger nej tak til CO2-lagring i Havnsø-strukturen” udgivet 11. juni 2023².

Ulrik Olbjørn har bl.a. distribueret sin skrivelse til alle medlemmer af kommunalbestyrelsen i Kalundborg Kommune.³

I første paragraf skriver Olbjørn: ”Dette notat har til formål at gennemgå og belyse de påstande, som har været fremsat om CO₂-lagring, samt at præsentere de faktuelle forhold på området.”

Miljøforeningen Havnsø-Føllenslev (MHF) mener, at CSKs dokument på ingen måde præsenterer ”de faktuelle forhold på området”. Dokumentet glimrer ved sin mangel på referencer til videnskabelige rapporter, artikler med videre – der er ganske enkelt ingen referencer overhovedet. Ulrik Olbjørns såkaldte fakta er således i høj grad postulerende, og grænser ind imellem til det uvederhæftige.

I det følgende anføres vores kommentarer til de modpåstande, der er fremført af CSK ved Ulrik Olbjørn, og i modsætning til CSKs, er MHFs kommentarer underbygget af referencer til videnskabelige rapporter og de øvrige kilder i vores kommentering.

I gennemgangens 8 hovedafsnit anføres:

- **Det oprindelige argument fra MHF (med fed skrift)**
- *CSKs såkaldte fakta som anført i Ulrik Olbjørns skrivelse (i blå kursiv)*
- MHFs kommentarer til det af CSK anførte

I Bilag 1 uddybes visse punkter fra (nærværende) hoveddokument. Desuden behandles nogle vigtige punkter, som ikke er besvaret af nærværende dokument.

I Bilag 2-17 findes selvstændige bilag vedr. CCS problematikker. Se oversigt nedenstående.

Af hensyn til travle læsere anføres lige efter denne indledning et **sammendrag**, som giver essensen af de otte hovedafsnit på to sider.

Bilag

Læsevejledning

Der er mange bilag, og nogen er mere interessante end andre. Derfor kommer der her en lille læsevejledning. Alle bilag er i øvrigt refereret i teksten eller i en slutnote i hoveddokumentet, så når man læser hoveddokumentet, får man også et indtryk af, hvilke bilag man skal dykke ned i.

Men altså...

Bilag 1 (8 sider) uddyber og kommer med flere argumenter til nogle af punkterne i hoveddokumentet. Desuden præsenteres de meget vigtige konklusioner fra Bilag 15, der omhandler 1) De politiske aftaler, der har ført til, at vi nu er, hvor vi er; 2) En oversigt og GEUS's estimer for, hvor meget der kan lagres, og som mildest talt har ændret sig en del siden 2020; og 3) Lidt om den forretningsmæssige vinkel og hvordan regeringen har markedsført CCS som et industrieventyr lige fra start.

Både Bilag 1 og Bilag 15 bør absolut læses.

Bilag 2 (2 sider) og **Bilag 3** (8 sider) er mest med af formelle grunde. Bilag 2 er det oprindelige dokument, 'Argumenter mod CO2-lagring på land', som fik Ulrik Olbjørn fra Equinor til at skrive sit såkaldte faktaark. Det kommer som Bilag 3. Men alt, hvad der står i de to dokumenter, er allerede skrevet under de enkelte punkter i hoveddokumentet, så det er for tilfældet, at nogen gerne vil se de dokumenter, der ligger bagved.

Da Ulrik Olbjørn havde sendt sit "fakt-ark" til politikerne, sendte miljøforeningen også en skrivelse, fordi vi mente, at vi måtte kommentere det og selvfølgelig på kort sigt ikke havde mulighed for at udarbejde det dokument, som udgør hoveddokumentet nu. Den skrivelse er **Bilag 4**. Det er et brev på 2 sider.

Bilag 5 (2 sider) indeholder et notat med spørgsmål fra Karen Pedersen fra firmaet Kapexy, som blev medsendt, da vi gennem advokat henvendte os til Energistyrelsen for at få svar på nogle vigtige spørgsmål. Karen Pedersen har en Ph.D. og mere end 30 års erfaring med modellering af olieforekomster. (Desværre var besvarelsen fra Energistyrelsen ikke voldsomt opklarende, så den er ikke vedhæftet som bilag – men kan fås ved henvendelse.). Det er vigtige spørgsmål, der adresserer det faktum, at Energistyrelsen og GEUS kun i ringe grad har forholdt sig til de kemiske processer, der følger med lagringen.

Bilag 6 (8 sider) er en lille præsentation på 8 sider om problemerne hos Gorgon i Australien.

Bilag 7 (3 sider) er en artikel skrevet af Laura Horn og Tim Wodskou, Scientist Rebellion Danmark og Per Karlsson, medlem af Miljøforeningen Havnsø-Føllenslev, som fortæller, hvordan CCS kun medvirker til at opretholde status quo, når det gælder processer, der genererer CO2.

Bilag 8 (12 sider) er en artikel på engelsk fra IEEFA, Institute for Energy Economics and Financial Analysis om Gorgons problemer og dårlige performance.

Bilag 9 (38 sider, engelsk) er en rapport, skrevet af Dr. Steffen Bukold, EnergyComment Hamburg på vegne for Greenpeace, Tyskland. Den argumenterer for, at CCS er det forkerte spor at gå ned ad og kommer med eksempler på, hvorfor.

Bilag 10 (28 sider) og **Bilag 11** (6 sider) er den dokumentation, vi eftersendte, da vi – MHF, NOAH og Miljøforeningen Ren Nekselø Bugt havde haft møde med Folketingets udvalg for Klima-, Energi- og Forsyning den 24. oktober 2024. Materialet ligger nu også på Folketingets hjemmeside.

Bilag 12 (10 sider) er et vigtigt notat, der fortæller, hvorfor man ikke – som mange politikere og andre gør – kan sammenligne og bruge gaslageret i Stenlille som argumentation for, at ”så er CO2-lageret nok også okay”. Det er det ikke, og notatet forklarer hvorfor.

Bilag 13 (2 sider) og **Bilag 14** (14 sider) er forklarende bilag. Den ene siger noget om overvågning og det andet forklarer noget om trykstigninger og fortrængning af vand. Det er lavet med bistand fra ChatGPT med de forbehold, som det afføder, men begge har kildehenvisninger for alle erklæringer og kan godt bruges til at få en dybere forståelse af, hvad disse termer dækker.

Bilag 15 (13 sider) er et meget vigtigt dokument, som fortæller om: 1) De politiske aftaler, der har ført til, at vi nu er, hvor vi er, politisk og aftalemæssigt; 2) En oversigt og GEUS's estimer for, hvor meget der kan lagres, og som mildest talt har ændret sig en del siden 2020; og 3) Lidt om den forretningsmæssige vinkel og hvordan regeringen har markedsført CCS som et industrieventyr lige fra starten

Bilag 16 (5 sider) er **et essentielt notat**, der handler om den forfærdelige og demokratinedbrydende aftale, der er på vej, hvor CCS operatørerne får særbehandling og styrelserne kan gøre, hvad de vil, samtidig med, at stadfæstede og aftalte borgerrettigheder trædes under fode – under betegnelsen ”smidighed”!

Bilag 17 (1 side, engelsk) angiver konklusionen på en længere artikel, 'Analysis of CO2 Migration in Horizontal Saline Aquifers during Carbon Capture and Storage Process', udgivet i *Sustainability* i 2023, der handler om CO2'ens horisontale udbredelse i lageret.

Bilag 18 (3 sider) er et svar fra Vestsjællands Brandvæsen på en forespørgsel fra MHF om, hvorvidt det danske (lokale) beredskab er klar til at håndtere uheld og ulykker i forbindelse med nedpumpning og lagring. Døm selv, men vi havde ikke en varm og tryk følelse efter at have læst det.

Vi ved, at man nu er i færd med at udbrede en Bekendtgørelse om lagring af mindre end 100 kt CO2, som hidtil kun har været gældende for et lille område i Nordsøen, til alle danske farvande. Det sker i forventning om, at man kan få ændret Helsinki-konventionen. Indtil da må CO2 faktisk ikke befinde sig under Østersøområdet, hvorunder Nekseløbugten hører, og det har CO2 Storage Kalundborg fortalt os, ikke vil ske. Ikke desto mindre er Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet gået til Kammeradvokaten for at høre, hvad der sker, hvis CO2'en nu alligevel bevæger sig ud under bugten. **Bilag 19** (12 sider) beskriver opgaven og Kammeradvokatens vurdering i et notat (fra Kammeradvokaten).

Bilag 20 (38 sider) er en præsentation om kemien i CO2-lagring i undergrunden udarbejdet til os af Karen Schou Pedersen (som vi præsenterede i forbindelse med Bilag 5). Ikke helt læse-let stof, men overordentlig grundig og tankevækkende!

Endelig endnu et meget vigtigt bilag, **Bilag 21** (3 sider) fra OilChange International og Corporate Europe Observatory, som kommer med nogle ganske uhyggelige facts: Hvor mange milliarder Euro, som regeringer har postet i en teknologi, som bestemt ikke leverer *value for money*; og hvor

mange millioner Euro lobbyisterne fra den fossile brændstof industri bruger årligt i Bruxelles (og desværre til gengæld lykkes med deres forehavende).

Oversigt

- Bilag 1 Hovedbilaget 'Supplerende noter'. Anfører yderligere kommentarer til visse punkter samt nogle vigtige punkter, som ikke er dækket af nærværende dokument
- Bilag 2 'Argumenter mod CO2-lagring på land ... 11-06-2023'. De oprindelige dokument fra MHF, som Ulrik Olbjørn kommenterer
- Bilag 3 Det såkaldte faktaark fra CO2 Storage Kalundborg / Ulrik Olbjørn, Equinor
- Bilag 4 MHFs efterfølgende skrivelse til Kommunalbestyrelserne
- Bilag 5 Mulige risici ved lagring i Havnsø formationen – notat af Karen Schou Pedersen, Kapexy
- Bilag 6 Det ser sort ud for den grønne omstilling. Præsentation af Gorgon problemerne
- Bilag 7 'CCS er business as usual' – artikel
- Bilag 8 Om Gorgon – rapport fra IEEFA
- Bilag 9 'CCS – a wrong track' – rapport for Greenpeace skrevet af Steffen Bukold
- Bilag 10 'Spørgsmål til KEF om CO2-deponering i Havnsø-strukturen'; opfølgning på møde med KEF-udvalget
- Bilag 11 'Syv yderligere spørgsmål om CCS fra NOAH'; ligeledes opfølgning på møde med KEF-udvalget
- Bilag 12 Stenlille vs. Havnsø – notat af Kim Ejlersen
- Bilag 13 Om overvågning af CO2 lagre (ChatGPT dialog)
- Bilag 14 Om fortrængning af vand (opsamling og ChatGPT dialog)
- Bilag 15 Om de politiske aftaler
- Bilag 16 Om aftalen om "smidiggørelse"
- Bilag 17 Konklusionen fra Analysis of CO2 migration (kilde angivet i bilaget)
- Bilag 18 Svar til MHF fra Beredskabet / Vestsjællands Brandvæsen
- Bilag 19 Notat fra Kammeradvokaten om CO2-lagring fra land med udbredelse i undergrunden under havbunden
- Bilag 20 Præsentation om Havnsø-strukturen udarbejdet af Karen Schou Pedersen, Kapexy
- Bilag 21 Pengestrømmene, subsidier og lobbyarbejde (engelsk), OilChange Intl. og CEO

FORBEHOLD

Dokumentet er blevet til over lang tid og er et "levende dokument". Der sker stadig nye udviklinger på CCS området, og dokumentet udvikles tilsvarende. Det, du ser, er sådan, som det ser ud lige nu.

Vi har bestræbt os overordentlig meget på, at alt, hvad der står, er korrekt og begrundet med eksterne kilder eller beregninger. Der kan dog være en "smutter", intet er 100% skudsikkert.

Hvis du opdager en fejl eller mener, at noget er for dårligt dokumenteret, så ret henvendelse (helst skriftligt) til info@miljohf.dk. Tak.

Sammenfatning

- CSKs såkaldte faktaark fremfører en række udtalelser som svar på miljøforeningernes fælles holdningspapir⁴. Disse udtalelser er i høj grad postulerende, idet de er anført uden referencer overhovedet
- Meget få af CSKs påstande er korrekte (som det fremgår af MHFs kommentarer)
- Nogle af dem grænser til det uvederhæftige

MHF's svar på CSKs udtalelser omfatter følgende punkter, som i dokumentet alle har henvisning til relevante undersøgelser og rapporter:

- CO₂-lagring er **ikke en velafprøvet teknologi** (i Danmark), og den er langt fra risikofri
- Der er **risiko for landhævning, sprækker, udslip, mindre jordskælv og forsuring af vand**
- CCS er heller **ikke en vellykket teknologi** i udlandet, hverken ift. økonomi eller ift. effektivitet.
- CO₂-lagring er **ikke afprøvet under BEBOEDE OMRÅDER** udover i Illinois, Decatur, som slet ikke er i den størrelsesorden, som man planlægger i Vestsjælland
- Der eksisterer adskillige eksempler på, at der er sket **utilsigtede hændelser og ulykker** i relation til CCS – både på anlæg og i relation til pipelines
- **Sleipner og Snøvit** bruges ofte som eksempler på succeser, men de kan ikke kaldes succesfulde
- **Gas-lageret i Stenlille** bruges også ofte som ”bevis” på, at det kan lade sig gøre, men lagringen her og den påtænkte lagring i Havnsø (og andre steder) er slet ikke sammenlignelige
- CO₂ vil først være **sikkert lagret efter 5.000-10.000 år** – den tid, det tager for CO₂en at blive mineraliseret. Enhver erklæring om, hvor sikkert det er, og hvor hurtigt det går, skal ses i det lys. Og det er også i det lys, det skal ses, at lagringsoperatøren afkræves en ansvarsperiode på 20 år, efter at lageret er fyldt og lukket
- Uhensigtsmæssige hændelser **kan ske længe efter injektionen**, som det eksempelvis er set i In Salah
- Ikke desto mindre er operatørens **ansvar begrænset til 20 år** efter brøndlukningen; derefter overgår ansvaret til det offentlige, dvs. til befolkningen, der i generationer skal bære nye risici og mulige økonomiske tab
- Havnsø-lagringen vil med al sandsynlighed strække sig ud under Nekseløbugten, hvilket er i **strid med Helsinki-konventionen** – *derfor ses der også i disse dage tiltag til at svække eller omgå denne konvention for netop CO₂*
- Deponeret CO₂ er at betragte som **affald**, jf. Affaldsbekendtgørelsens definition af affald.
- Det er **langt billigere at lagre på land** (etablering og drift af brønde og infrastruktur, monitorering m.m.). Det er årsagen til, at man vil lagre under beboede områder (for vi har ikke rigtig andet i Danmark)
- Politikerne indgik de politiske aftaler **hen over hovedet på de berørte lokalbefolkninger** og efter al sandsynlighed på et falsk grundlag, idet det først i den femte aftale anførtes, at der ikke udelukkende ville blive tale om lagring under Nordsøen men også under land – og da slet ikke, at det ville blive under beboede områder, en praksis, der har været bandlyst selv i arabiske oliestater
- Der **mangler generelt en demokratisk debat om CCS i Danmark**, og i disse uger og måneder er regeringen og aftaleparterne decideret ved at underminere og afmontere demokratiet, når det kommer til CCS

- **Transportbelastningen** bliver væsentlig og **vil indebære risiko** for trafikanter og nærtboende
- **Rørledningerne indebærer også risici**, ligesom etableringen vil betyde kolossale gener for befolkningen på de strækninger, hvor rørledningen skal løbe
- De mulige og **sandsynlige kemiske reaktioner** i undergrunden er aldeles nedtonet. Det samme gælder fortrængning af vand og trykstigningerne, der følger af injektionen. Det er potentielt meget alvorlige problemer, som det er set i flere situationer i udlandet
- Den tidlige lovgivning var møntet på, at der skulle laves **forsøg med små depoter (pilotprojekter)**. Men i den nuværende plan regnes der med fuld operation fra dag 1 uden nogen test eller pilotfase. Og i en skala, der ikke er set noget sted i verden.
- **Forretningsplanen** for CCS forudsætter, at CO2-lagrene kan give lageroperatørerne økonomisk overskud. Det kan imidlertid kun ske ved at der importeres store mængder CO2 fra udlandet. Politisk har det været udlagt som, at Danmark havde en forpligtelse til at hjælpe andre lande med deres lagringsproblem. Men reelt har forretningseventyret har været i fokus lige fra starten, hvilket tydeligt fremgår af det *markedsføringsmateriale*, som er udsendt fra ministerierne allerede fra 2021
- Forretningsplanen, klimaplanen og aftalerne omkring CO2 er bygget på **urealistiske estimater** for, hvor meget der kan lagres. Danmarks lagringspotentiale viser sig at have været vildt overvurderet Dette er der sket en første korrektion for i oktober 2025
- EU's rolle er ikke uvæsentlig. Initiativerne er kommet fra EU, og det står ligefrem i Dan Jørgensens arbejdsbeskrivelse, at han skal arbejde for CCS. I efteråret 2025 arbejdes der med planerne om et 19.000 km langt CO2-rørledningsnetværk hen over Europa (og for en stor dels vedkommende med slutpunkt i Danmark). EU arbejder samtidig på en forordning om rørført CO2, som vil få direkte retsvirkning i Danmark.

Og der er travlt. Man tramper hen over demokratiets og samfundets spilleregler og haster mod en irreversibel situation, der på forhånd ligner en fiasko eller det, der er værre. Men, som vores klimaminister Lars Aagaard udtrykker det i forbindelse med et lovforslag, der giver CCS aktører særlige fordele og begrænser borgernes rettigheder⁵: ”... vi er nødt til at sikre, at de ikke løber næsen mod en mur. Derfor sætter vi gang i nogle nye initiativer, **så vi kan få proppet noget CO2 ned i undergrunden.**”

Som vi selv udtrykte det i et protestbrev i forbindelse med en dansk delegations besøg i Sydtyskland for at fortælle om det danske eventyr:

Vi protesterer imod...

- at den danske regering i ly af Paris aftalen og Klimaloven starter et forretningseventyr, der for at blive en økonomisk succes kræver, at der importeres store mængder CO2 fra udlandet
- at det overhovedet påtænkes at lagre CO2 under beboede områder, og at det endda påtænkes at gå direkte til fuldskala drift uden en testfase
- at der med denne plan startes en irreversibel proces, der med en utilstrækkelig analyse af risiko-aspekterne potentielt udsætter danske borgere for fare nu og i mange, mange år fremover.

Påstand 1. ”Der er tale om uprøvet teknologi”

1.1 Om teknologiens modenhed

MHF⁶: ”Der er tale om uprøvet teknologi”

CSK⁷: CO2 lagring er en velafprøvet teknologi, som har været anvendt sikkert i over 30 år i lande som Norge, Canada, USA og Australien. Teknologien er gennemtestet og underlagt omfattende regulering

MHF's påstand: ”der er tale om en uprøvet teknologi” er udvalgt af CSK uden hensyn til den kontekst udsagnet står i. Meningen er klar fra vores side: teknologien er *uprøvet i Danmark*, der er derfor ikke danske erfaringer med den, når der ses bort fra enkelte pilotprojekter i Nordsøen. Teknologien er dermed helt uprøvet under beboede områder i Danmark. Faktisk er der også kun meget begrænsede erfaringer med CCS under beboede områder i udlandet⁸. Langt de fleste CCS anlæg i verden ligger i øde eller meget tyndt befolkede områder (en undtagelse er ADMs CCS anlæg i Decatur, Illinois, som diskuteres andetsteds i dette dokument).

CCS teknologien er ikke uprøvet, den har mange år på bagen, men de erfaringer og den viden om brug og lagring af CO2 i undergrunden, der er til rådighed, stammer altovervejende fra udvinding af olie og gas.

CO2 benyttes her til ”Enhanced Oil Recovery” (EOR), som er en avanceret metode til at presse mere olie ud af undergrunden efter de primære og sekundære metoder er udtømt.⁹

Olie og vand er næsten ublandbare. ***Da næsten al den injicerede CO2 blandes med olien, vil det kun være marginale mængder CO2, der kommer i kontakt med vand, så et evt. kemisk angreb på formationen vil have meget mindre omfang, end hvis CO2 injiceres i et akvifer.***¹⁰

Den landbaserede CO2-deponering i Danmark vil ske i salt porevand, kaldet saline akviferer. CO2 og det salte vand danner en ætsende (korrosiv) kulsyre. De store, kontinuerligt tilførte mængder CO2 gør, at der er en betydelig risiko for syreangreb.

Karen S. Pedersen¹¹ skriver: ”...at en ofte overset risiko er, at CO2 opløst i vand danner kulsyre. Kulsyren kan opløse kalk og en stor del af Danmarks undergrund består af kalk. Selv der hvor undergrunden ikke består af kalk, kan der være kalk eller andet kulsyreopløseligt materiale, der kitter formationen sammen. Er det tilfældet, vil kulsyren kunne danne små huller i formationen, igennem hvilke CO2'en kan finde vej til overfladen”.¹²

En anden konsekvens af syredannelsen er korrosion i rørledninger, brønde og procesudstyr

CCS teknologien anvendt til CO2 lagring er heller ikke *vellykket*, men **ineffektiv, dyr og svær at håndtere**. Industrien hævder, at en fangstrate på 95 pct. er opnåelig, men intet eksisterende anlæg har fanget mere end 80 pct.¹³

De estimerede omkostninger ved CO2 lagring er set over en 40 årig periode ikke faldet, og de ser heller ikke ud til at være på vej ned.¹⁴ Det er desuden veldokumenteret, at der er alvorlige problemer med at få teknologien og geologien til at fungere sammen. (Se eksempler i næste afsnit under punkt 1.2.)

Der er som nævnt intet erfaringsgrundlag med CO2-deponering i Danmark, navnlig frembyder den planlagte størrelsesorden, **dvs. masselagring**, store usikkerheder mht. til konsekvenserne heraf. CSK mener, at der kan lagres op mod 12 mio. tons CO2 årligt i Havnsø-strukturen¹⁵, men der er ingen erfaringer at bygge på i forhold til disse mængder, hverken hjemligt eller globalt.

1.2 Om lagring under beboelse

MHF: CO2 lagring under beboelse er ikke tidligere prøvet i Danmark

CSK: Selvom CO2 lagring ikke tidligere er gennemført i Danmark, har projektet succesfuldt været implementeret i andre lande med strenge sikkerheds-og miljøkrav. Myndigheder i Danmark følger de samme internationale standarder og sikkerhedsprotokoller

Equinor henviser til succesfulde projekter implementeret i andre lande, men det er ærgerligt og betænkeligt, at fakta / dokumentation mangler. Hvilke lande /hvilke projekter?

Vores arbejde tegner et andet billede. Der er store problemer med at implementere disse CCS-projekter, beregnet på permanent lagring af CO2, i udlandet.

Eksempler på CCS-projekter med alvorlige udfordringer:

Gorgon: Et af verdens største CCS projekter findes i Gorgon, Australien. Det har stået overfor en række tekniske og geologiske udfordringer, som helt har undermineret dets effektivitet og troværdighed som klimaværktøj. Det drejer sig navnlig om trykstigninger i lagringsformationen ved CO2 nedpumpning og korrosion i produktionsudstyret. Gorgon er i dag Australiens største CO2 udleder.¹⁶

In Salah projektet i Alger, som Equinor var deltager i, måtte lukke ned mange år før tid pga. trykstigninger, der førte til brud på det kappelag, der skulle holde CO2 på plads i undergrunden. Projektet bidrog derfor ikke til CO2 reduktioner, snarere til emissioner.¹⁷ I Algeriet er man nu begyndt at sende noget af den lagrede CO2 ud i atmosfæren igen for at fjerne trykket i det nedlukkede depot.¹⁸

Sleipner og Snøhvit i Norge, Equinors projekter, der ofte fremhæves som mønstereksempler på teknologiens store muligheder. Ikke desto mindre vandrede CO2 ud af den autoriserede lagringszone (Sleipner), men blev heldigvis fanget og bremset af et for geologerne ukendt og derfor uregistreret 9. lag i formationen, og har altså endnu ikke fundet vej ud i atmosfæren.¹⁹ I Snøhvit projektet løb man inden for de første to år ind i problemer, fordi trykket steg meget hurtigere end forventet²⁰. Equinor måtte desuden nedjustere lagringspotentiallet ganske betydeligt, fordi CO2 ikke fortrængte vandet som forventet.²¹

Decatur: ved ADMs CCS anlæg i Decatur, Illinois, blev der i 2024 fundet korrosion i to overvågningsbrønde dybt nede i undergrunden, hvilket førte til CO2 lækage fra den ene brønd, der var gået hul i, hvorefter CO2 migrerede til en ikke-autoriseret lagringsformation højere oppe i formationen. De lokale i området frygtede, at lækagen kunne udgøre en fare for områdets eneste drikkevands-reservoir. Myndighederne var på sagen, og ADM valgte midlertidigt at lukke anlægget ned. Aktuelt (2025) er der ingen officielle meldinger om, at det er oppe at køre.²²

Sådanne alvorlige vanskeligheder er ikke enestående for netop disse CCS projekter, men er typiske risici forbundet med CCS projekter, skriver IEEFA.²³

Peter Milne, journalist, olie-og gasingeniør og en erfaren CCS kender udtaler: ”Realiteten er, at CO2 fangst og lagring er utrolig kompliceret”.²⁴

1.3 Om lagringen

MHF: Nedpumpet superkritisk CO2 vil søge op mod den naturlige forsegling, og fordeles som en kæmpe "omvendt sø" af CO2 i det vestsjællandske område.

CSK: CO2-lagring sker i geologiske formationer med tætte overliggende lag af lersten, der effektivt forseglar og forhindrer udsivning. Det er rigtig, at CO2 vil søge op ad, men den forbliver fanget i porøse bjergarter på samme måde som olie og gas har været naturligt lagret i millioner af år.

"CO2 forbliver fanget i porøse bjergarter", skrives der; men det er uklart hvad der menes med ordet 'fanget'. Det kunne give indtryk af, at CO2 er gjort inaktiv, hvilket ikke er tilfældet. CO2 i superkritisk tilstand er flydende, men opfører sig som en gas. Som følge af den lavere massefylde i forhold til det salte porevand, vil CO2 til stadighed søge opad. Ved løbende injektion af store mængder superkritisk CO2 vil kun en meget begrænset mængde kunne opløses i porevandet og langt størstedelen vil findes som flydende CO2, der kan reagere med vand og formationens mineraler, samtidig med at det presser på for at komme op i strukturen.²⁵ Af samme grund vælges formationer med tætte overliggende tykke lag af lersten, der skal forhindre lækager og/eller udsivning.

At henvise til, at det vil ske på samme måde som olie og gas, der har været naturligt lagret i millioner af år, er misvisende. Ingen ved, hvad der er sket i det først mange tusinde år i de lagringer, før det blev en stabil situation. Så godt og detaljeret er der vist ingen, der kender klodens geologiske historie.

CO2 lagring er ikke en deterministisk proces. Så det går ikke altid som ønsket²⁶:

Lækagerisiko: forseglingslaget er utæt eller bliver beskadiget, og så kan CO2 slippe ud. Boringer, nye som gamle, er også kendte CO2 lækagepunkter.

Ufuldstændig injektion: CO2 kan sprede sig ujævnt i reservoiret, da porer i nogle områder kan forblive ufyldte. Effektiv CO2-lagring kræver, at porerne fyldes i tilstrækkelig grad.

Kemiske reaktioner

- **Syredannelse og mineralnedbrydning:**
Når CO2 opløses i grundvandet, dannes kulsyre. Ved urenheder i CO2 bliver der dannet stærkere syrer. Den sure væske kan opløse visse mineraler, hvilket kan ændre porøsiteten og permeabiliteten i reservoiret.²⁷
- **Mekanisk svækkelse og migration**
Mineralnedbrydningen kan føre til mekanisk svækkelse af undergrunden. Dette kan skabe sprækker og revner, som potentielt tillader CO2 at sive op mod overfladen. Som beskrevet under Påstand 1.1 kan den dannede kulsyre, hvis nogle af dæklagene i et udvalgt reservoir viser sig at være kalkholdige, med tiden nedbryde lagerets gastætte integritet. Dette kan medføre store udslip af CO2 tilbage til atmosfæren.²⁸
- **Mobilisering af tungmetaller**
Ved kontakt med kulsyre kan der ske mobilisering af tungmetaller eller andre forurenende

stoffer fra mineraler. Hvis CO2 slipper op eller hvis forsuret formationsvand presses op og i kontakt med grundvand eller overfladevand, vil det kunne udgøre en miljømæssig risiko²⁹.

Uønskede reaktioner med cement og brøndmaterialer.

CO2 kan reagere med cementen i injektionsbrønde og forårsage korrosion eller nedbrydning, hvilket kompromitterer brøndens tæthed og sikkerhed.

Se eventuelt også Wikipedia.³⁰m.fl.³¹

Ændringer i tryk og temperatur: Injektion af CO2 ændrer de fysiske forhold i undergrunden, hvilket kan påvirke den kemiske ligevægt og føre til uforudsete reaktioner.

PFAS som sporstoffer til overvågning af CO2 lagre.

Meget tyder på, at CCS branchen ikke tør satse på deres egen ide om effektiv forsegling ved hjælp af et tæt, tykt lerlag! Det er for nylig kommet frem, at CCS industrien anvender evighedskemikaliets PFAS som sporstof i overvågning af lagrene med henblik på at detektere disse lækager, som de hævder, ikke kan ske! (se Påstand 2.1)

Professor Schaffer, Niels Bohr instituttet, udtaler: *så længe CO2 ikke er fast form, dvs. mineraliseret, vil der være latent risiko for udsivninger, da CO2 ifølge dens natur, vil søge opad.*

Og fortsætter: *”Lagring af CO2 i formationer dybt i undergrunden efterlader »en byrde for fremtidens samfund i stil med langtidsdeponeringen af radioaktivt affald. Der må højst sive 1% CO2 op pr 1000 år, hvis lagring i undergrunden ikke skal give kommende generationer problemer med global opvarmning”³².*

CO2 lagring sammenlignet med naturlig lagring af olie og gas:

Olie akkumuleres i porøse bjergarter som sandsten eller kalksten, hvor det holdes fanget af en overliggende uigennemtrængelig lag (f.eks. lersten), som forhindrer olien i at sive op.³³

Naturgas er lagret på tilsvarende vis.

CO2 lagres i de samme typer af porøse bjergarter dækket af et tæt ”låg” (typisk sandsten dækket af ler). Men den kemiske reaktion er anderledes: CO2 opløst i vand danner som sagt en svag kulsyre, som kan påvirke bjergarten i reservoiret og dæklagene, CO2 kan også reagere med mineraler i undergrunden og danne stabile karbonater over tid, men **olie og gas forbliver i sin væske- og gasform.**³⁴

Undergrunden skal overvåges nøje for at sikre, at CO2-gassen forbliver indkapslet og ikke siver op til overfladen, det er ikke tilfældet med *naturligt* lagret olie og gas.

Olie og gas er dannet naturligt over millioner af år, mens CO2 lagring er et menneskeskabt industrielt projekt, hvor gassen indfanges, komprimeres og pumpes ned i undergrunden i stor skala og under højt tryk.

Olie og gas blev lagret naturligt og udvindes for at skaffe energi. CO2 lagres for at bortskaffe CO2, som er et restprodukt fra afbrænding af fossile brændsler. CO2 hører ikke naturligt hjemme i undergrunden, og må betragtes som deponering af affald. CSK vil gerne omdøbe ordet ”affald” til det pænere ord ”klimateknologi”, men ifølge definitionen på affald³⁵, er det affald.

Det bemærkes, at kemien i undergrunden er meget underbelyst af CSK og GEUS. Den er af stor betydning, da CO2 ikke reagerer på samme måde med omgivelserne, som hverken olie eller naturgas, hvilket synes at være præmissen for CSK og GEUS. Bl.a. bruges Stenlille Gaslager som en yndet sammenligningsgrundlag, når det gælder lagring af CO2.³⁶

En vigtig forskel på lagring af CO2 / gaslagring ved Stenlille er, at gaslagring i Stenlille foregår i en cyklus, hvor gassen pumpes ind og ud af lageret. Gassen pumpes ned i undergrunden om sommeren, hvor gasforbruget er lavt. Naturgassen oplagres. Vandet i formationen forlader ikke formationen, der er tale om en bevægelse af vand i reservoiret, der atter er indkapslet af et overliggende lerlag. Når gassen om vinteren hentes ud, synker trykket og formationsvandet bevæger sig tilbage til brømdområdet. Gas erstattes igen af vand³⁷. Det bemærkes for en god ordens skyld, at når CO2 først er pumpet ned, kan det ikke hentes op igen.³⁸

1.4 Om at bo oven på et lager

MHF: Det [at nedpumpet superkritisk CO2 vil søge op mod den naturlige forsegling, og fordeles som en kæmpe ”omvendt sø” af CO2] gør det unødigt risikabelt for de mennesker der skal bo oven på et sådant lager af CO2.

CSK: Før en eventuel lagring kan finde sted, vil omfattende undersøgelser sikre, at kun geologisk stabile og egnede formationer anvendes. Internationale erfaringer viser, at CO2 forbliver sikkert lagret, når den injiceres i de rette geologiske forhold. Projektet gennemføres naturligvis ikke, hvis undersøgelserne viser, at det er risikabelt.

Det er helt korrekt, at der foretages omfattende undersøgelser, og disse undersøgelser udgør i sig selv – om ikke ligefrem en risiko – så en væsentlig belastning og gene for de mennesker, der bor i området.

Der er mange faktorer på spil i forhold til injektion og sikker lagring af CO2. Nævnes kan pumpehastighed og de mængder CO2, man ønsker at kunne pumpe ned, hvordan undergrunden arter sig i processen, eventuelle forkastninger og anden geologisk usikkerhed, som ikke er blevet opfanget og afspejlet i den geologiske MODEL-virkelighed, man arbejder efter.

CO2 i undergrunden kan opføre sig anderledes end forventet – som det for eksempel skete i Sleipner, hvor CO2'en på kort tid sivede op fra 1050 meters dybde til 850 meter, hvor det indtil videre er tilbageholdt af et niende lag, man ikke havde kendskab til (uanset at Equinor påstår, at det niende lag ikke var en overraskelse).³⁹

I Greenpeaces rapport fra 2024 er konklusionen vedrørende Sleipner: 'None of the world's leading exploration and production companies, nor the international expertise in geophysics and reservoir engineering, were able to foresee or solve the problems in what is probably the world's longest-prepared CCS project. It is easy to imagine the risk associated with CCS projects, where the scale is much larger, and the focus is on profit.' (vores understregning)⁴⁰

Der findes **ikke** eksempler på steder, hvor der er injiceret så meget som 12 mio. ton om året, hvilket Equinor mener, der kan lagres i Planområdet Havnsø. Og der er ingen planer om at have en testfase på (for eksempel) fem år, hvor man ser, hvordan det går. Planen er at køre fuld skala fra dag 1 – angiveligt for at nå de klimamål, der er sat. Men utvivlsomt ikke mindst for at nå de forretningsmæssige (økonomiske) mål!

CSK anfører flere steder, at ”Projektet gennemføres naturligvis ikke, hvis undersøgelserne viser, at det er risikabelt.”. Der er investeret meget tid og mange penge i forundersøgelser og forberedelser. Det forekommer usandsynligt, at projektet ikke skulle blive gennemført, selvom data ikke 100% beviser, at det er risikofrit. For det er ikke muligt.

Der har været mange eksempler gennem historien på, at resultaterne ”på magisk vis” ender med den konklusion, der ønskes. Vi vil naturligvis ikke påstå, at noget sådant kan ske her. Men vi efterlyser en *second opinion* vedr. disse undersøgelser foretaget af en af CCS-industrien uafhængig vidensinstitution. Sagen er, at der i Danmark er alt for lidt viden på området og samtidig mange økonomiske og erhvervsmæssige interesser på spil i forhold til CCS industriens udrulning. Det kan lægge pres på / forhindre en uvildig bedømmelse.

Det er ikke sundt at forlade sig aldeles på Energistyrelsen eller GEUS, der begge arbejder for den stat, der ønsker, at dette skal blive virkelighed.

1.5 Om påvirkningen på mennesker og natur

MHF: Mennesker og natur påvirkes negativt

CSK: CO₂-lagring er en veldokumenteret metode, der anvendes til at begrænse den globale opvarmning, som har alvorlige konsekvenser for både mennesker og natur. Projektet gennemføres under strenge miljøgodkendelser og med avancerede overvågningssystemer, der sikrer, at hverken mennesker eller natur påvirkes negativt.

(Denne MHF-påstand står faktisk ikke under overskriften ”Der er tale om uprøvet teknologi” i det dokument, der er baggrunden for CSK. Det er derimod overskrift på den næste paragraf, som behandles under påstand 2. Det er en sjuskefejl fra CSKs side.

CSKs såkaldte fakta er også (næsten) identisk.

Vi refererer derfor til punkt 2.1, hvor vores svar er anført)

Påstand 2. ”Mennesker og natur påvirkes negativt.”

2.1 Om teknologiens modenhed

MHF: ”Mennesker og natur påvirkes negativt.”

CSK: CO₂-lagring er en af de mest veldokumenterede metoder til emissionsreduktion. Projektet gennemføres med omfattende miljøgodkendelser og overvågningssystemer, der sikrer, at hverken mennesker eller natur påvirkes negativt – og projektet gennemføres naturligvis slet ikke, hvis undersøgelserne viser, at det er risikabelt.

CO₂ lagring. En veldokumenteret metode? Her glimrer CSKs ”fakta” ved mangel på vigtige referencer – ligesom CKSs dokument i det hele taget glimrer ved sin **totale** mangel på referencer og understøttende dokumentation.

Vi har set adskillige dokumenter, der viser CCS som en dårlig metode til at begrænse den globale opvarmning, hvorimod det modsatte ikke er tilfældet.⁴¹

Og emissionsreduktionen skal under alle omstændigheder korrigeres for det store energiforbrug – og de deraf afledede emissioner – som CO2-omkostnings-kæden i sig selv indebærer.

Det er korrekt, at den globale opvarmning har negative konsekvenser for mennesker og natur. Spørgsmålet er så om CO2 lagring er svaret på denne udfordring. Vi har 2 alvorlige indvendinger:

1) Det har i høj grad konsekvenser for den globale opvarmning og dermed for mennesker og natur, at multinationale olieselskaber, herunder Equinor, bliver ved med at pumpe olie op og finde nye oliefelter. De bidrager til klimakrisen med den ene hånd og forsøger via CO2 lagring at begrave den med den anden. Dette klimaregnskab er ikke bæredygtigt, men *grønvaske*.⁴²

2) CCS aktiviteterne i sig selv indebærer et højt energiforbrug og CO2 udslip: det drejer sig om materialer, anlægsarbejder, transport, rørføringer, brøndrør, pumper i drift, tryksætning af CO2, opbevaring af CO2 i mellemlagre osv. osv.

Der savnes et regnskab, der viser CCS kædens høje energiforbrug og CO2 udslip sammenholdt med gevinsten. Måske de mange skatte kroner kunne have været bedre anvendt på andre metoder til nedbringelse af CO2 udledninger.

Os bekendt er projektet underlagt de almindelig gældende miljøgodkendelser. Om de er strenge nok, er en helt anden diskussion.

Det bør fremhæves, at Miljøorganisationen NOAH for ganske nylig har offentliggjort et notat, der sætter fokus på anvendelsen af PFAS i CCS industrien⁴³. Anvendelsen af PFAS er ikke noget, CCS branchen har ønsket at skilte med. Et høringssvar på et forslag om at forbyde PFAS i EU i 2023, som Danmark og 4 andre lande stod bag, afslørede brugen og satte kemikaliemyndighederne på sporet. Norge har stået for at undersøge, hvordan PFAS bruges i CCS industrien. Bilagene afslører, at PFAS bruges i hele CCS processen, fra fangstanlæg til lagring. Det bruges til korrosionsbeskyttelse af produktionsudstyr (fx rørledninger, brønde og pumper) og som sporstoffer for at overvåge CO2 lagrene for revner og sprækker.

Selv ved små PFAS udslip fra lagret kan det fx. forurene drikkevandsmagasiner. Branchen forsøger at dække sig ind under, at evt. læk vil være ubetydelige, for lagrene lækker jo ikke!

PFAS kaldes et ”evighedskemikalie”, da det er ekstremt svært nedbrydeligt og ekstremt svært at skille sig af med. Det kan som sagt forurene (grund)vand, det ophobes i mennesker og dyr og miljøet og er skadeligt selv i små mængder. PFAS mistænkes for at være kræftfremkaldende og hormonforstyrrende. CCS-Industrien er indædt imod et forbud. Der er pt. foreslået en overgangsperiode på 18 måneder for udstyr og op til 12 år for sporstoffer.⁴⁴

For god ordens skyld: Det vides pt. ikke om CSK/v. lageroperatør Equinor bruger eller har tænkt sig at bruge PFAS.

Med hensyn til ”avanceret overvågning”:

Af det ovenstående fremgår det, at der bruges PFAS som sporstoffer i overvågningen, som nok er effektivt til at detektere læk, men det sker på bekostning af miljø og mennesker. Danmark arbejder for et forbud mod PFAS, det burde CCS industrien notere sig.

Vi kender ikke til de avancerede overvågningssystemer, der tænkes på, men erfaringerne har vist, at

de overvågningssystemer, der hidtil er implementeret, ikke til fulde har evnet at standsede negative påvirkninger.⁴⁵

Vi ved også, at overvågningen vil indebære jævnlige seismiske undersøgelser til stor gene for beboerne i området og belastende for den beskyttede natur.

Vi ved også, at **beredskabet** på nuværende tidspunkt er overordentlig mangelfuldt, for ikke at sige ikke-eksisterende⁴⁶. Så det synes på ingen måde sikret, at hverken mennesker eller natur påvirkes negativt!

Kan strenge miljøgodkendelser sikre, at mennesker og natur ikke påvirkes negativt? Det må komme an på, hvad disse strenge miljøgodkendelser handler om. Er der tale om, at CSK får dispensation / grønt lys til at anvende PFAS - naturligvis med henvisning til, at det sker i den gode sags tjeneste - så må svaret blive nej. Brug af PFAS påvirker mennesker og miljø entydigt negativt.

PFAS er endnu ikke forbudt, men brug af PFAS kræver en miljøgodkendelse. Indtil et forbud *måske* engang i fremtiden bliver en realitet, hvordan forholder det sig så med bortskaffelse af PFAS sporstoffer fra lageret? Og hvordan forholder det sig med bortskaffelse af evt. coatede brøndrør til CO2-injektion og -overvågning?

CCS branchens eventuelle brug af PFAS i Danmark kunne meget vel være i strid med Eneretstilladelsens § 7 Social Klausul stk. 1, litra c. Heri fastslås, at Konsortiet ”i overensstemmelse med princip nr. 7, 8 og 9 i FN’s Global Compact skal forhindre og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og *undergrund*”. (Note: Eneretstilladelsens §7 Social Klausul)

Samlet set: det kan ikke undgås, at mennesker og natur påvirkes negativt som følge af denne CCS aktivitet. Den betyder industrialisering af store landområder, støj, tung trafik, risici for CO2 udsivning, jordrystelser og landhævninger, brug af giftige kemikalier. Gevinsten hævdes at være en begrænsning af den globale opvarmning - et tvivlsomt og utroværdigt argument- der ikke kan opveje ulemperne

2.2 Om CO2s beskaffenhed

MHF: ”CO2 er tungere end luft og lægger sig derfor som en kvælende sky i lavninger”

CSK: Der vil kun blive lagret CO2, hvis der er sikkerhed for, at CO2-en bliver i lageret permanent.

Det såkaldte ”faktum” forholder sig kun indirekte til vores påstand, idet der argumenteres, at hvis CO2’en ikke siver op, så er det ligegyldigt.

Ikke desto mindre er vores påstand faktuel korrekt.

Som det argumenteres andetsteds, mener vi i øvrigt ikke, at der kan skabes sikkerhed for, at CO2en bliver lagret permanent (og sikkert)

2.3 Om Lake Nyos

MHF: ”1986 døde 1700 mennesker ved Lake Nyos i Cameroun, da der skete et større CO2-udslip.”

CSK: Sammenligningen med Lake Nyos er misvisende og forkert. Katastrofen skete som følge af en vulkansk aktivitet, der frigav CO2 fra en naturlig sø i en stor, koncentreret mængde. CO2-lagring i

undergrunden er en anderledes proces, hvor CO₂ injiceres i porøse bjergarter og forsegles af tætte lag af ler og sten.

CSKs ”faktum” er korrekt så langt som, at der i Lake Nyos var tale om en naturkatastrofe. Og der er formodentlig også væsentlig forskel på dette og hvordan et udslip ville arte sig ved et underjordisk lager. Sætningen er en del af en kontekst og illustrerer, hvor dræbende CO₂, der slipper ud, egentlig er, som det også omtales i punkt 6.2. Med hensyn til garantien for, at der ikke slipper CO₂ op ved den planlagte metode, diskuteres andetsteds i dette dokument.

2.4 Om brud på lageret

MHF: ”Ved brud på lageret er det uklart, om og hvordan et udslip kan stoppes.”

CSK: Før en eventuel lagring kan finde sted, skal der foretages omfattende undersøgelser af lagringsformationen for at sikre, at CO₂ forbliver indkapslet. Derudover etableres der overvågningssystemer, som gør det muligt at opdage eventuelle afvigelser tidligt og gribe ind, hvis det skulle blive nødvendigt.

I princippet skulle det jo være unødvendig at overvåge, hvis det er sikkert, at CO₂ forbliver ”indkapslet”, som der står – hvormed der formodentlig menes, at de overliggende lag ikke slipper CO₂ igennem, at der ikke er revner eller forkastninger, hvor CO₂ alligevel kan sive op, og at der ikke er fyldt så meget eller så forkert op, at CO₂ siver ud ved kanterne af ”kapslen”.

Overvågningssystemer er i øvrigt kommenteret under punkt 2.1.

Hvordan der kan gribes ind, hvis det bliver nødvendigt, fortæller CSK os ikke.

Hvad vi ved indtil nu er, at beredskabet ikke er forberedt på udsivning som beskrevet i punkt 2.1.

2.5 Om påvirkningen på mennesker og natur

MHF: Ved brud på tryksatte beholdere eller pipelines med flydende, afkølet CO₂ vil mennesker i nærheden risikere forfrysninger eller kvælning.

CSK: Transport og håndtering af CO₂ er en kendt proces, der allerede i dag foregår sikkert i mange industrisektorer. Der findes strenge sikkerhedsprocedurer og reguleringer for at minimere risici. Samme sikkerhedsstandarder vil gælde for eventuelle rørledninger eller lagringsfaciliteter.

CSK stiller sådan set ikke spørgsmålstejn ved vores påstand. Det indgår blot som præmis i svaret, at det ikke er noget problem, idet der (angiveligt) ikke vil finde brud sted.

Transport og håndtering af CO₂ vil, hvis det går som planlagt, antage et helt andet omfang, end det der foregår i industrien for nuværende. CO₂ lagring forventes at blive en ny industri, hvor lagring skal ske i storskala. Store mængder CO₂ skal transporteres rundt via pipelines – i lastbiler eller på anden vis fra A til B til C. Der vil blive opbygget mellemlagre osv. Sammenligningen af denne forventede CO₂ aktivitet med de nuværende forhold er en bagatellisering af problemstillingen, der helt ser bort fra kumulative effekter.

Med hensyn til sikkerhedsprocedurer og reguleringer for rørledninger, lagringsfaciliteter og transport henvises til Bilag 1.

2.6 Om forholdene ved udslip

MHF: Udslip under beboelser er katastrofale.

CSK: CO₂-lagring vil kun blive godkendt, hvis det kan dokumenteres, at lagringsformationen er fuldstændig tæt og stabil. CO₂ lagres typisk flere kilometer under jorden, langt under drikkevandsmagasiner og beboelsesområder, og adskilt af flere tætte lag af uigennemtrængelig klippe og ler.

Der stilles af CSK sådan set ikke spørgsmålstejn ved vores påstand om, at udslip under beboelse vil være katastrofale. Det indgår blot som præmis i svaret, at det ikke er noget problem, idet det (angiveligt) ikke vil finde sted.

Igen anvendes argumentet, at lagringen kun vil blive godkendt og finde sted, hvis det kan dokumenteres, at formationen er fuldstændig tæt og stabil. Det mener vi ikke er muligt at dokumentere.

CSK svarer ikke på den bekymring, vi gør opmærksom på: Utrygheden og usikkerheden ved CCS. "Fuldstændig tæt og stabil" tænkes underbygget af modeller, der for størstedelens vedkommende kommer fra oliebranchen.

De skal anvende seismiske målinger, der er foretaget til stor gene for beboerne og naturen i området, og det vil så udmunde i et modelbillede af undergrunden. I den forbindelse må vi igen henvise til mange eksempler på utilsigtede hændelser og dårligt fungerende projekter relateret til CCS, som er dokumenteret eller henvist til andetsteds.

Vi gentager: Assisterende professor Gary Schaffer fra Niels Bohr Institutet: "Når kulstof ikke er på fast form, er der altid risiko for, at den vil finde vej ud af undergrunden".⁴⁷ CO₂ vil først være sikkert, når det er mineraliseret, **og det tager 5.000 -10.000 år.**

Ifølge rapport udarbejdet af den tyske regering er der risiko for at saltvand fra lageret vil kunne undslippe og forurene overliggende grundvand.⁴⁸

Og det er tankevækkende, at de udpegede områder "på magisk vis" undgår tæt befolkede byer som Kalundborg, Silkeborg og Viborg.⁴⁹

I det planlagte projekt lagres cirka 1400 meter under jorden. Det springende punkt er stadig først og fremmest, om det overliggende kappelag udgør et tæt og uigennemtrængeligt lag, samt om borerne, som vil gennembryde både drikkevandsmagasiner og de beskyttende lag vil være tætte. Det mener vi ikke vil være muligt at dokumentere eller garantere. (Og dermed burde CSK så, ifølge hvad de selv skriver ikke få lov til at fortsætte projektet.)

2.7 Om udslip i Nekselø Bugt

MHF: Sker udslippet i Nekselø Bugt vil CO₂ påvirke det beskyttede Natura-2000 område med forsurening, men også via de tiltag med installationer, borerigge osv. der skal til for at standse udslippet.

CSK: Der lagres ikke CO₂ i Nekselø Bugt, men det er rigtigt, at reservoiret naturligvis rækker ud i havet. Undersøgelserne skal vise, om det er sikkert at lagre CO₂ i Kalundborg. Lagring vil kun blive godkendt, hvis det kan dokumenteres, at CO₂ forbliver sikkert i undergrunden.

Hvordan kan CSK påstå, at der ikke lagres under Nekselø Bugt samtidig med at der skrives, at reservoiret rækker ud i havet? Det er en selvmodsigelse og det må tolkes som, at det forventes, at en del af lageret vil befinde sig under bugten.

Det er en overtrædelse af Helsinki-konventionen⁵⁰ og burde i sig selv påkalde ændring eller skrinlæggelse af projektet. Dette understøttes af, at Energistyrelsen har bedt Kammeradvokaten om en udtalelse om de juridiske aspekter af en begrænset udsivning.⁵¹

Ulrik Olbjørn, projektchef CO2 Storage Kalundborg, har d. 14. nov. 2024 i Skarridsøsalen i Jyderup udtalt ift. undergrunden, at den er den samme under land som under havet. Det ændrer IKKE ved, at det ifølge Helsinki konventionen ikke er tilladt at lagre CO2-affald under Nekselø Bugt. Og tidligere er et spørgsmål om, hvordan man vil undgå, at det går ud under bugten, blevet besvaret (af Energistyrelsens repræsentant) med, at ”det gør det ikke, for det må det ikke”.

Når der skrives ”lagre CO2 i Kalundborg” formoder vi, at der menes under de mange byer i området såsom Jyderup og Havnsø – men IKKE Kalundborg, som ligger uden for området.

Og til sidst gentages forsikringen om, at det kun sker, hvis det kan dokumenteres, at CO2 forbliver sikkert i undergrunden.

2.8 Om utryghed og påvirkning

MHF: Et CO₂-lager vil skabe utryghed og påvirke mange mennesker negativt.

CSK: Utryghed skyldes primært misinformation og skræmmebilleder, der ikke bygger på fakta. CO₂-lagring er en vigtig klimaløsning, som både EU, FN's klimapanel (IPCC) og den danske regering anerkender som en afgørende teknologi til at reducere CO₂-udledningen. En CO₂-udledning, som nu og i fremtiden har store konsekvenser for millioner af mennesker og vores planet.

Det er svært ikke at se CSKs første sætning som en slet skjult antydning af, at vi misinformerer og kommer med skræmmebilleder. Vi finder det skræmmende, når det går op for en, hvad det her reelt går ud på. Vi finder, at det grænser til misinformation, når CSK argumenterer uden at komme med en eneste underbyggende reference. CSKs svar kan endda i mange tilfælde kategoriseres som vildledende og mangelfulde.

Det er korrekt, at EU m.fl. ser CCS som en del af løsningen på klima-problemet. Ansporet af kul-, olie- og gasselskaber har de beklageligvis valgt primært at finde tekniske virkemidler til CO2-reduktioner og her medtaget CCS – frem for at se på adfærd og egentlige løsninger til at *reducere* CO2-udledningen snarere en blot at *fange og deponere* den uden at ændre andet. Spørgsmålet om de berørte befolkningers accept er stort set fraværende.

Det er endnu mere beklageligt, at EU's planer om rørføring vil bringe store dele af den CO2, der

fanges i resten af Europa herop til dumpning i de planlagte lagre i Danmark. (Det opleves selvfølgelig ikke som beklageligt af dem, der forventer at tjene penge på netop dette.)

At CO2-udledningen skal bremses og helst ophøre eller blive negativ, sætter vi ikke spørgsmålstejn ved.

Men CCS er ikke løsningen, og det er dybt beklageligt, at de store beslutninger vedrørende CCS, der koster de danske skatteyderne mia. af kroner, ikke har været genstand for en folkelig demokratisk debat – eller er blevet sendt til folkeafstemning i Danmark. CCS aktiviteterne og den medfølgende lovgivning er foregået hen over hovedet på de danske vælgere – tilbage står et stort demokratisk underskud, vi kunnet være foruden.

Og nu oplever vi ovenikøbet, at den røde løber rulles ud, så CCS projekterne ikke længere skal "belastes" af muligheden for at klage.⁵² Demokratiet er under demontering!

CCS teknologien er ineffektiv, som vi også skrev under punkt 1.1 og 1.2. Den australske journalist Peter Milne, som vi tidligere har refereret til, opsummerer sine erfaringer og research vedr. CCS teknologien således: den er dyr, langsom og fungerer dårligt.⁵³ Det er endda decideret økonomisk skadeligt at gøre sig afhængig af CCS-teknologien, advarer en Oxford rapport: "Heavy dependence on Carbon Capture and Storage: Highly economically damaging, says Oxford Report". (Working Paper, Dec. 2023)⁵⁴

Påstand 3. "Der er risiko for landhævning, sprækker og jordskælv"

3.1 Om fysiske risici

MHF: "Der er risiko for landhævning, sprækker og jordskælv."

CSK: Flere studier viser, at risikoen for seismisk aktivitet ved CO₂-lagring er ekstremt lav. Lagring sker i dybtliggende geologiske formationer, hvor trykket forbliver stabilt, og CO₂ spredes langsomt i porøse bjergarter uden at skabe pludselige trykstigninger.

Her må vi henvise til CCS projektet In Salah i Algier⁵⁵, hvor man bl.a. målte 25 mm landhævninger på hele overfladen over reservoiret. Det kom bag på myndigheder og virksomhederne bag anlægget, her i blandt Equinor.

"There was an excellent match between the 3D seismic data and existing geological knowledge from gas production. The remaining risks were considered to be "minimal/ low..."

..."From 2009, however, the CO₂ pressure in the deposit began to rise unexpectedly rapidly..."

"...As a result, the pressure became so high that it caused the first cracks to appear in the cap rock, which is supposed to prevent the CO₂ from reaching the surface."⁵⁶

Det må betragtes som en decideret usandhed, at der ikke sker (pludselige) trykstigninger. Selv GEUS modsiger denne påstand, for eksempel i notat af 27/10-2025.⁵⁷

Se mere i næste afsnit.

3.2 Om erfaringer fra udlandet

MHF: ”Injektionen af store mængder CO₂ kan medføre landhævning og beskadigelse af bygninger samt brud på forseglingen i undergrunden.” [forkortet ift. oprindelig tekst]

CSK: Før en lagringslokalitet godkendes, gennemføres omfattende geologiske undersøgelser for at sikre, at undergrunden er stabil og egnet til CO₂-lagring. CO₂ lagres typisk i formationer med stærke overliggende forseglingslag, der forhindrer opadgående bevægelse. Eventuelle trykændringer overvåges nøje for at forhindre skadelige påvirkninger.

Alt går ikke som aktørerne forventer og teorien foreskriver:

Jvf. det lige omtalte In Salah CCS projekt i Algier, der måtte lukke ned i 2011 mange år før tid pga. store trykstigninger i lagringsreservoiret. Nedpumpning af store mængder CO₂ førte til mekanisk brud på den klippeforsegling, der skulle holde CO₂ på plads i undergrunden.⁵⁸

Gorgon's CCS projekt i Australien har også (udover udbredt korrosion i produktionsudstyret) kæmpet med store trykstigninger som følge af nedpumpning af store mængder CO₂ i lagringsformation under øen Barrow Island, et sandstensreservoir. CO₂'en fortrængte ikke vandet gradvist til fordel for gassen og trykket udlignedes ikke over tid, sådan som ”teorien” for CO₂ lagring – som fx. fremført af GEUS – hævder det vil ske.⁵⁹

De Australske myndigheder beordrede injektionshastigheden nedsat til 1/3 af anlæggets kapacitet (4 mio. tons årligt) af frygt for strukturelle skader på CO₂ lageret og ineffektiv trykstyring.⁶⁰ Myndighederne beordrede endvidere opsætning af yderligere seismisk måleudstyr for at overvåge risiko for jordskælv.⁶¹

Trykstyring: CO₂ ned - Vand op

Trykstyringen v. Gorgon projektet foregår ved, at store mængder formationsvand bliver pumpet op til jordoverfladen for at give plads til CO₂ i undergrunden. Et nyt problem melder sig: reinjektion af vandet – hvor skal man gøre af det? Det kan give hovedbrud! En del af det oppumpede tunge vand, ”brine”⁶², bliver reinjiceret i det udtømte oliefelt ”Barrow Group”, der ligger ovenover formationen ”Dupuy”, hvor der lagres CO₂. Men problemerne med trykstyringen er forsat ikke løst.⁶³ Se mere i Bilag 1 og Bilag 5.

Trykstyring i Havnsø-strukturen?

CSK nævner intet steds noget om effekten af de over 400 millioner m³ vand, der i udgangspunktet skal fortrænges, hvis der pumpes 300 millioner tons CO₂ ned (over ca. 30 år)⁶⁴. Her forudsætter CSK tilsyneladende, at CO₂'en gradvist fortrænger vandet til fordel for gassen, hvilket ikke nødvendigvis er tilfældet. Vandet fortrænges ikke momentant – og vandfortrængningen eller manglen på samme har i tilfældet Gorgon betydet store trykstigninger, underminering af økonomien i projektet og de lovede klimagevinster er udeblevet.

For nylig er det kommet frem, at en forsker, branchekilder og en tidligere medarbejder underkender Danmarks officielle estimater for CO₂ lagring i den danske undergrund, som GEUS har stået for at levere.

GEUS har nu nedjusteret sit estimat for CO₂ lagerkapacitet fra de oprindelige 12 mia tons CO₂ til 3 mia. tons – men kritikere mener også dette tal er for højt. GEUS skriver om baggrunden for de nedjusterede tal, at ”den praktiske lagringskapacitet fastlægges først gennem detaljerede

undersøgelser af konkrete strukturer og afhænger af dynamiske forhold som trykstyring og brøndplacering”⁶⁵

Det oprindelige estimat på 12 mia. synes at være et rent teoretisk statisk tal uden forbindelse til den praktiske virkelighed. Den kraftigt nedjusterede lagerkapacitet kommer sig af, at tallet for, hvor meget porerne i laget af sandsten kan fyldes med, var sat urealistisk højt – til 40 pct.; det nu er reduceret til 10 pct. Også 10 pct findes af kritikerne at være langt fra virkeligheden. Dertil kommer, at GEUS tilsyneladende først nu er blevet opmærksom på, at trykstigninger ved injektion af CO2 er en begrænsende faktor for, hvor meget CO2 der kan pumpes ned i undergrunden.⁶⁶

Karen S. Pedersen, Kapexy, undrer sig: ”Det kan overraske, er, at GEUS ikke tidligere har været opmærksom på, at CO2-injektion medfører en trykstigning, men det kan skyldes, at GEUS har lænet sig op af erfaringer fra EOR-projekter, hvor CO2 har været injiceret i et delvist udtømt oliefelt, og der derfor var god plads til CO2”. Eller ”Måske var GEUS ikke klar over, at CO2’s opløselighed i vand er lav, hvorfor størstedelen af CO2en er at finde som fri CO2”⁶⁷

Det vides ikke, om GEUS er blevet bedt om at levere disse overoptimistiske tal eller de selv har stået for det - eller det skyldes faglig uvidenhed. Under alle omstændigheder har overvurderingen været med til at ”sælge” ideen og udnævne CO2-lagring som Danmarks vigtigste klima-fix, med næsten 100 procents politisk enighed.⁶⁸

3.3 Om jordskælvet i Alberta

MHF: ”Jordskælv kan forekomme. Det skete f.eks. i Alberta, Canada efter nedpumpning af samlet 100 millioner tons spildevand til undergrunden.”

CSK: De nævnte tilfælde i Alberta omhandlede nedpumpning af store mængder spildevand i dybe lag, hvilket adskiller sig fra CO2-lagring. Vandinjektion kan i visse tilfælde påvirke geologiske svagheder, mens CO2-lagring foregår i velundersøgte formationer, hvor injektionen sker under kontrollerede forhold med overvågning.

Det er veldokumenteret, at fracking og nedpumpning af store mængder spildevand i undergrunden har forårsaget jordskælv i USA og Canada, fortæller Honn Kao, forsker ved Geological Survey of Canada.⁶⁹

Set i lyset af, at Canada investerer massivt i CCS som en vej til at bekæmpe klimaforandringer, forsker Honn Kao i risici for inducerede jordskælv som følge af nedpumpning af store mængder CO2. Han fortæller, at når der foretages store nedpumpninger af *flydende væsker* i undergrunden, sker der en enorm trykopbygning, som evt. kan føre til jordskælv. Fysisk set er det samme mekanisme, der gør sig gældende ved nedpumpning af større mængder CO2 (som ved fx spildevand). *Faren er, at der som følge af trykopbygningen kan ske brud på kappelaget*, som skal holde CO2 på plads i undergrunden, så CO2 kan finde vej ud til atmosfæren, forklarer han. Det foreløbige svar fra denne forskning lyder, at risici for inducerede jordskælv er til stede. Honn Kao forventer at se mindre tilfælde heraf.

Stanford forskere advarer:

”Risikoen for jordskælv stiger, hvis man netto tilfører eller fjerner væske fra undergrunden. Det sker netop ved lagring af CO2, i det mindste, hvor det ikke sker i tidligere oliefelter”.⁷⁰

3.4 Mere om jordskælv i Alberta

MHF: ” Her [i Alberta] målttes der en pludselig landhævning på 3,4 cm samt et jordskælv, der nåede 5,6 på Richterskalaen. Man kunne mærke rystelserne 640 km væk. Efterfølgende er der målt flere mindre jordskælv.”

CSK: I områder, hvor jordskælv er opstået i forbindelse med injektion, har det typisk været relateret til industrielt spildevand eller olie- og gasudvinding, hvor væsker er blevet presset ned under højt tryk uden samme forsegling og kontrol som CO₂-lagring. CO₂-lagring udføres i velundersøgte og geologisk stabile formationer, og der etableres overvågningssystemer for at måle eventuelle seismiske påvirkninger.

Det, der skal ske her, er også nedpumpning af væske (CO₂ på væskeform) under højt tryk i undergrunden. Som påpeget i Påstand 3.3 er det samme fysiske mekanismer, der er på spil mht. inducerede jordskælv, hvad enten det drejer sig om nedpumpning af spildevand eller CO₂. CSK forklarer sig endnu engang med, at ved velundersøgte og geologisk stabile formationer vil noget lignende ikke kunne ske. Seismiske påvirkninger afvises ikke af CSK, men anses dog for at være noget eventuelt.

Det står imidlertid klart ifølge Honn Kao, at muligheden for, at kappelaget ikke kan holde til den enorme trykophbygning, er til stede. Nedpumpningerne kan formentlig reduceres eller standses, inden der sker for meget skade – men det har store konsekvenser for økonomien, og for hvor store CO₂ reduktioner, der kan leveres, som det er set i Gorgon projektet⁷¹.

I eksemplet fra Alberta drejede det sig i virkeligheden om en momentan landhævning (reverse slip) på 29 cm med en blivende landhævning på 3,4 cm. Årsagen til den slags hændelser er forekomsten af forkastninger i de geologiske lag.⁷² Det kan være forkastninger der gennemskærer hele pakken eller kun dele af de geologiske lag. Fra artiklens abstract: ”The assessment of this earthquake as induced will likely have implications for future energy development, management, and regulation—including carbon capture and blue hydrogen.”

Forkastninger er bl.a. noget af det CSK har undersøgt for ved hjælp af seismiske målinger. Vi er forbeholdne overfor, om de seismiske målinger faktisk er i stand til at detektere alle relevante forkastninger i det ca. 120 km² store undersøgelsesområde. Det skyldes bl.a., at det ikke har været muligt for CSK at undersøge hele området, da mange lodsejere har nægtet selskabet adgang. En anden grund er de klagesager, der har forhindret CSK i at undersøge for forkastninger særlig omkring strukturens top, som den injicerede CO₂ vil søge imod.

Påstand 4. ” Kalundborg Kommune bliver Hovedstadsområdets CO₂-skraldespand”

4.1 Om Kalundborg kommune som skraldespand

MHF: ” Kalundborg Kommune bliver Hovedstadsområdets CO₂-skraldespand.”

CSK: CO₂-lagring er ikke affaldshåndtering, men en anerkendt klimaløsning, som bruges til at reducere drivhusgasudledninger og bekæmpe klimaforandringer. FN's klimapanel (IPCC) og EU-Kommissionen betragter CO₂-lagring som en nødvendig teknologi for at nå klimamålene.

CO₂, der skal lagres i undergrunden, er at regne for affald jf. affaldsbekendtgørelsens definition af affald⁷³. Her defineres affald som et stof indehaveren skiller sig af med eller agter at skille sig af med.

Kulstoflagring kan ske på mange andre og naturligere måder end ved teknisk CO₂-deponering i undergrunden. Det kan ske ved skovrejsning, reduceret hugst, mere tømmer i infrastruktur, forøgelse af dyrkningsjordens kulstofindhold osv. IPCC taler om CDR (Carbon Dioxide Removal) som kan ske på mange naturlige måder, som ikke omfatter teknisk CO₂-fangst og deponering i undergrunden. CCS er ikke CDR, men reducerer blot emissionerne lidt som følge af ringe fangstprocenter og stort ekstra energiforbrug i fangstprocessen. BECCS er CDR men fastholder et ikke-bæredygtigt biomasseforbrug i mange år frem (20 år for Asnæsværket og Avedøreværket) og 15 år for kommende CCS-pulje bevillinger. For CO₂-fangst fra affaldsforbrændingsanlæg vil omkring 50-60 % være fossil CO₂ og dermed ikke CDR.

4.2 Om kilder og import

MHF: ” Meget peger på, at CO₂ fra hovedstadsområdet, og evt. Sydsverige og Tyskland, skal køres eller pumpes i pipelines til Havnsøstrukturen.”

CSK: Det er endnu ikke fastlagt, hvor CO₂ fra danske og internationale industrier vil blive lagret. Kalundborg er identificeret som en mulig lokation på baggrund af geologiske forhold, men det er stadig under undersøgelse. Myndighederne vil kun give tilladelse, hvis lagringen kan ske sikkert.

Hele projektet handler om at deponere CO₂ i Havnsø-strukturen, så det er at tale udenom at sige, at det ikke er fastlagt. Det er *planen*.

Vi kan endda nu se, at det snarere bliver hele Europas skraldespand. De pipelineprojekter, der er i støbeskeen, vil føre CO₂, ikke alene fra Hovedstadsområdet, men fra potentielt alle lande i EU.⁷⁴ Og den danske regering er allerede på turne for at tale om mulighederne for, at andre lande kan transportere og deponere deres CO₂ i Danmark.

Faktisk har det fra et tidligt tidspunkt været regeringens plan, at Danmark skulle gå forrest og mere eller mindre løse hele Europas CO₂-lagringsproblem.⁷⁵

4.3 Om officielle og reelle begrundelser

MHF: ” Begrundelsen [for lagring på land] er, at det er billigere end at udskibe fra København og lagre i Nordsøen.”

CSK: Lagringslokationer vælges ud fra grundige geologiske vurderinger, ikke kun økonomiske hensyn. Hvis Kalundborg-formationen viser sig at være sikker og egnet, kan den potentielt bidrage til Danmarks og EU's klimamål. Alternativer som Nordsøen undersøges sideløbende.

Hvorfor vælger man så at lagre under beboede områder – noget man ikke har prøvet tidligere? Ovenikøbet i så stor målestok, som man planlægger!?

Forklaringen er måske denne:

Ifølge Nina Skaarup, statsgeolog, på borgermøde på Værftet i Havnsø d. 2. marts 2024, handler det om, at det er langt billigere at lagre på land, hvor man samtidig vil have lettere ved at komme til anlæggene ift. fx monitorering.

Prisforskel on-shore off-shore:

- **Onshore CCS:** Estimated at **\$10–\$20 per ton** of CO₂ for storage (excluding capture).
- **Offshore CCS:** Estimated at **\$30–\$60+ per ton** of CO₂ for storage due to the high infrastructure and monitoring costs.⁷⁶

Det vil med andre ord være ca. 3 gange billigere at deponere på land end at deponere til havs. For at CCS skal have en fremtid skal prisen ned, og derfor ser vi CCS-interessenternes voldsomme pres på politikerne for at få dem til at tillade landbaseret deponering.

Bortset fra det er CSK's såkaldte faktum ikke helt logisk. Man kan ikke sidestille 'geologiske vurderinger' med 'økonomiske hensyn'. Sagen er (som vi også skriver), at det økonomiske hensyn råder (givet at den geologiske vurdering kan forsvares) og trumfer hensynet til borgernes og naturens ve og vel.

4.4 Om det manglende hensyn til mennesker

MHF: ” Med disse planer ser politikerne bort fra konsekvenserne for mennesker og lokalsamfund i Vestsjælland.”

CSK: Der tages omfattende hensyn til lokalsamfundet. Før nogen lagring kan finde sted, skal der gennemføres miljøvurderinger og godkendelsesprocesser for at sikre, at projektet ikke har negative konsekvenser for mennesker, natur eller grundvand. CO₂-lagring er en sikker og reguleret teknologi, som allerede anvendes i lande som Norge, Canada og USA.

Dette er langt fra vores oplevelse. Der er forskel på inddragelse og deltagelse. Hvis man inden de politiske aftaler havde spurgt befolkningen om, hvorvidt de ville deltage i et projekt, hvor 300 Mt CO₂ skulle lagres under deres boliger, var svaret blevet nej. Politikerne indgik de politiske aftaler hen over hovedet på de berørte lokalbefolkninger og først derefter gennemførtes de processer og aftaler efter miljøvurderingsloven og undergrundsloven, hvor myndigheder og konsortiet skal ”inddrage” befolkningen.

Aktuelt har Miljøforeningen Havnsø-Føllenslev indsamlet mindst 1000 underskrifter fra borgere, der er imod dette projekt.

Myndighedernes oplysningsmøder blev annonceret så diskret, at kun ganske få kunne finde frem til dem. Først efter at forskellige miljøforeninger i området samt NOAH er gået ind i sagen, er flere folk blevet orienteret, og der er opstået debat i blandt andet lokalaviser og på sociale medier. Der mangler generelt en demokratisk debat om CCS i Danmark, og der mangler i høj grad lydhørhed fra politikerne, når vi som borgere henvender os med vores bekymringer.

At CO₂ lagring er en sikker og reguleret teknologi, som allerede anvendes i lande som Norge, Canada og USA er en sandhed med modifikationer. Ingen af disse nævnte lande har lagret under beboede områder - med en enkelt undtagelse: CCS anlægget i Decatur, Illinois, som vi tidligere har beskrevet, og som ikke var så sikkert, som forventet (jævnfør vores svar på punkt 1.2 om sikkerhed) CKSs såkaldte faktum er også en smule misvisende. ”CO₂-lagring er en sikker og reguleret teknologi, som allerede anvendes i lande som Norge, Canada og USA” lægger sig IKKE til lagring

under, endsige i nærheden af beboede områder, og det er det, der påstås her. Det gælder KUN for Decatur, som ikke har vist sig så sikkert, som forventet.

Påstand 5. ” Der er ingen fortrydelsesret”

5.1 Der er ingen fortrydelsesret

MHF: ” Der er ingen fortrydelsesret. Et CO₂-lager kan ikke sammenlignes med vindmøller eller en solcellepark, som kan pilles ned, når de er udtjente.”

CSK: CO₂-lagring er en permanent klimaløsning netop fordi formålet er at fjerne CO₂ fra atmosfæren i århundreder. Når CO₂ injiceres i undergrunden, bliver det gradvist mineraliseret og låses fast i de geologiske formationer. Det er ikke en midlertidig løsning, men en langsigtet klimateknologi.

Det korte svar er: Der er ingen fortrydelsesret: nedpumpet CO₂ kan ikke pumpes op igen! Vi har hørt en lokal politiker udtale, at hvis det ikke går godt, så hiver vi det da bare op igen. Men det kan man ikke. Det skal blive der til evig tid.

Ifølge Nina Skaarup, statsgeolog, tager det 5.000-10.000 år for CO₂'en at blive mineraliseret. I hele denne periode vil de risici for udslip, jordhævning, forsuring af vand, der er, være til stede. Man skaber altså et problem, der vil bestå i generationer.

Med hensyn til lagring som langsigtet klimateknologi er der kun at sige, at denne klimateknologi virker uhyre kortsigtet. Den vil ikke i sig selv føre til nogen som helst reduktion i *genereringen* af CO₂. Og det mest sandsynlige udfald er, at genereringen vil fortsætte ufortrødent *netop* fordi problemet tilsyneladende håndteres.⁷⁷

Det kan imidlertid ikke engang retfærdiggøres at tale om en egentlig klimaløsning, så længe der kun fanges ubetydelige mængder CO₂. Desuden er fangstprocenterne erfaringsmæssigt lave, økonomien drives af offentlig støtte, der mangler vished om, hvorvidt der kan lagres sikkert, og det vil tage meget lang tid og koste mange penge at få CCS op i skala. Der findes langt bedre og billigere alternativer.⁷⁸

Der er således snarere tale om, at Equinor og andre olie- og gasselskaber benytter klimaargumentet for at kunne fortsætte deres forretning med udvinding af kulbrinter, samtidig med at de fortæller politikere og befolkning, at de lagrer CO₂ og dermed er en del af den grønne omstilling. Det er ubetydelige mængder CO₂, der vil blive lagret sammenlignet med den CO₂-udledning afbrændingen af deres olie- og gasprodukter medfører.

5.2 Om permanensen

MHF: ” Meningen med et CO₂-lager er, at det af hensyn til klimabelastningen skal forblive hvor det er i århundreder.”

CSK: Det er korrekt, at CO₂-lagring er en permanent løsning – og det er netop en fordel. De geologiske lag, hvor CO₂ opbevares, er udvalgt, fordi de naturligt har holdt væsker og gasser inde i millioner af år. Lagringsformationer vælges med omhu for at sikre, at CO₂ ikke siver op igen.

CSKs svar tyder på, at man tænker på situationen i Nordsøen, hvor der er tilbageholdt olie og gas i undergrunden i millioner af år. Vi har ikke kendskab til, at der er olie eller gas, der har været ”holdt inde” i Havnsø formationen. Det er derfor et problem, når CSK overfører situationen fra olie-og gasfelterne i Nordsøen på Havnsø-strukturen der jf. GEUS er en salin akvifer uden forventninger om, at der her skulle være forekomster af olie eller gas.

Vi mener, at udpegningen af Havnsø-strukturen som CO₂-lager er et overordentligt dårligt valg af flere årsager (som omtalt andetsteds). Skal der lagres, skal det ikke ske under beboede områder!

5.3 Om CO₂ens udbredelse

MHF: ” Efter nedpumpning af 10-20 millioner ton CO₂ årligt vil et CO₂-lager med tiden kunne strække sig fra Nekselø Bugt og Havnsø i nord til Jyderup i syd, og fra Bregninge i vest til Svinninge i øst.”

CSK: CO₂ spredes ikke uhæmmet i undergrunden, men indfanges i porøse bjergarter og forsegles af tætte kaprok-lag. CO₂ vil ikke bevæge sig ukontrolleret over store afstande, men vil blive nøje overvåget og forblive i de definerede lagringsområder.

Der forskes i CO₂'s spredning i undergrunden for der vides ikke meget om det. Et studie viser dog, at CO₂ kan spredes horisontalt over store afstande.⁷⁹

Lignende bekymringer om spredning og forsurening er kommet fra udenlandske miljøinstitutioner og miljømyndigheder i forbindelse med ESPOO-høringer⁸⁰ af de danske planer og bekendtgørelser, der er udarbejdet i forbindelse med den danske CCS-satsning.

Vi må så ”håbe”, at CO₂ holder sig indenfor det til CO₂ lagringen autoriserede område. Men hvem ved? Der kan desværre ikke sættes spunsvægge op, et skilt med forbudt område for flydende CO₂ vil desværre ikke have nogen effekt. CSK kan ikke garantere, at det ”vil blive i de definerede lagringsområder” og CSK har da også allerede haft en forespørgsel hos Statsadvokaten vedrørende den situation, at CO₂ har sneget sig ud under Nekseløbugten, hvilket det – ifølge Helsinki-konventionen – ikke må.⁸¹

Problemerne med overvågning er omtalt tidligere.

Med hensyn til spredning kan desuden tilføjes korrosionsproblematikken:

I Decatur, Illinois fandt man 2 overvågningsbrønde, der var ramt af korrosion. Der var direkte gået hul i det ene brøndrør ”dybt dernede” med det resultat, at en mindre mængde CO₂ havde forladt lagringsformationen og nu befandt sig i et uautoriseret lag højere oppe...⁸² Fra den anden brønd lækkede det salte formationsvand.⁸³

NB! Korrosion i produktionsudstyr er en kendt og alvorlig sag i CCS industrien: CO₂ og vand danner syre... ved urenheder i CO₂ dannes stærkere syrer.

5.4 Om monitorering og erfaringsgrundlag

MHF: ”Lageret med alle dets risici vil være der for altid, og kan ikke bare fjernes.”

CSK: CO₂-lagre overvåges løbende for at sikre, at de forbliver stabile. Der er allerede velafprøvede teknologier til monitorering, og myndighederne kræver omfattende sikkerhedskrav. CO₂ bliver over tid mineraliseret og en integreret del af undergrunden. Teknologien er veldokumenteret, og erfaringer fra bl.a. Norge viser, at lagring kan ske sikkert uden risiko for udsivning.

Disse ”velafprøvede teknologier til monitorering” kan meget vel tænkes at indebære brug af PFAS!? Det er uklart, om de danske myndigheder er / har været opmærksom på brugen af PFAS i CCS industrien, og om det indgår i de ”omfattende sikkerhedskrav”, som Equinor fremhæver, bliver gjort gældende?

Den danske natur, marker og dyr, mennesker og vores drikkevand er allerede forurenet med PFAS, ifølge div. undersøgelser og vores myndigheders oplysninger. Der er ikke brug for yderligere forurening med disse stoffer.⁸⁴

Andre problemstillinger omkring overvågning er allerede diskuteret.

Og ikke mindst skal det kommenteres, at erfaringerne fra Norge overhovedet ikke kan anvendes i relation til nærværende projekt. De erfaringer viser, at lagring IKKE kan ske uden risiko for udsivning (jf. Sleipner problemet) og der er ingen steder i Norge lagret på land, endsige under beboede områder.

Påstand 6. ”Påstande om ansvar”

6.1 Om perioden for ansvar

MHF: ”Ifølge Undergrundsloven slipper operatøren for ansvaret efter kun 20 år, hvorefter samfundet hænger på problemerne.”

CSK: En evt. lagringstilladelse vil i første omgang gives for en 30-årig periode, hvor ansvaret påhviler operatøren. Ifølge lovgivningen er operatøren ansvarlig for nøje overvågning af lagringen i den 30-årige periode og mindst 20 år efter afsluttet lagring. Denne periode kan forlænges, hvis myndighederne vurderer, at det er nødvendigt. Operatøren har pligt til at dokumentere, at CO₂ forbliver sikkert lagret, før ansvaret eventuelt kan overdrages til staten.

Efter en 30-årig driftsperiode skal lageret forsegles og derefter har konsortiet kun ansvaret i 20 år. Herefter vil ansvaret for overvågningen overgå til staten og dermed de kommende generationer. I mange århundreder derefter vil CO₂ fortrinsvis findes som fri CO₂ i flydende fase, en mindre del opløst i saltvand og en forsvindende del vil være mineraliseret. Da den flydende CO₂ i undergrunden er lettere end det tunge salte vand, vil det på enhver tænkelig måde søge op mod jordoverfladen. I mange generationer frem vil man skulle leve med risikoen for, at den flydende CO₂ på en eller anden måde finder vej op. Igen må vi henvise til statsgeolog Nina Skaarups udtalelse om, at det vil tage 5.000 -10.000 år, før al CO₂ er mineraliseret

6.2 Om løse påstande

MHF: ” Hvis lageret lækker, er klimaeffekten og pengene spildt...” [sætningen fortsættes]

CSK: Hvis der lagres CO₂, sker det på baggrund af grundige geologiske undersøgelser – og under forudsætning af, at CO₂’en forbliver i lageret permanent og bidrager til indfrielsen af klimaambitionerne. Data fra eksisterende lagre viser, at CO₂ forbliver indkapslet i millioner af år i de rette geologiske formationer. Teknologien er testet og anvendt sikkert i mere end 30 år i lande som Norge, USA og Canada.

Det er en gåde, hvordan data fra eksisterende lagre kan vise, at CO₂ forbliver indkapslet i millioner af år, når erfaringerne med CO₂ lagre går mindre end 50 år tilbage. Hvis der tænkes på naturlige forekomster, har vi absolut intet kendskab, hvad der er foregået op til det punkt, hvor disse ”lagre” er blevet stabile.

Vi må gentage, at teknologien IKKE er testet og anvendt sikkert i mere end 30 år i lande som Norge, USA og Canada. Det er simpelthen ikke sandt, som vi har dokumenteret det på flere måder tidligere i dokumentet.

6.3 Om hvem, der skal betale

MHF: ” [... og] Hvem skal betale, hvis der f.eks. trænger CO₂ op i kældre og bygninger?”

CSK: Risikoen for CO₂-udsivning er ekstremt lav, da lagringen sker under tykke og tætte lag af lersten og andre forseglende geologiske formationer. Skulle der opstå uforudsete problemer, vil operatøren stadig være ansvarlig i overvågningsperioden, og myndighederne kan stille krav om yderligere foranstaltninger.

CSK har igen som præmis, at risikoen for udsivning til overfladen er lav, og forholder sig derfor reelt ikke til spørgsmålet. Det er uklart, hvilke krav myndighederne faktisk vil kunne stille, hvis udsivning til f.eks. grundvand og folks kældre først blev en realitet.

Skal der etableres statslige ordninger a la Stormflodspuljen, krav til lageroperatørerne om etablering af alternativ drikkevandsforsyning eller ombygning og gassikring af husene i områder med CO₂-udslip? Hvad stiller Miljø- og Fødevareministeriet op, hvis CO₂-udslip forsurer vådområder, søer, skove og sårbare biotoper, som ministeriet er pligtig til at beskytte?

Hvem siger, at CSK overhovedet findes om 30 år eller om der om 50 år er en velfungerende stat, der har de nødvendige ressourcer til at håndtere CO₂-udslip over større områder? Ender det med, at det bliver den enkeltes problem at tegne privat forsikring mod den risiko, som CSK og den danske stat påfører det vestsjællandske område? Det er nogle af de spørgsmål vi savner svar på.

Nordic Waste er et nyere og udmærket eksempel på, hvordan skadeforvolderen kan løbe fra ansvaret. I andre tilfælde, har der været eksempler på, at skadeforvolderen endda har kunnet tjene flere penge, nu på at rydde op efter sig selv.⁸⁵

Som vi har argumenteret for, er en ansvarsperiode på 20 år efter lukningen af lageret aldeles ude af proportion med risikoperioden.

Påstand 7. ”Påstande om transportbelastningen”

7.1 Om tankbiler og pipelines

MHF: ”Tankvognstransport af 10 millioner ton CO₂ årligt vil indebære kørsel af 76 tankbiler i timen, hver med 30 ton CO₂ mellem kl. 6-18 samtlige årets dage.”

CSK: Det er udelukket, at der skal transporteres 10 mio. tons CO₂ med tankvogne på vejene. Det kommer ikke til at ske. Transporten vil formentlig primært ske via rørledninger og skib, da det er mest effektivt. En minimal del vil evt. transporteres via tankvogne på vejen.

Beregningen er ikke forkert. HVIS 10 millioner tons CO₂ skulle transportere med tankbiler, så blev det til dette uhyrlige tal. Men det er utvivlsomt sandt, at det meste – hvis det går som projektet og andre fortalere for pipelines ønsker det – formodentlig vil skulle gennem rørledninger. Transport med skib er også en mulighed.

Ikke desto mindre vil der blive en hel del transport med tankbil. Ikke mindst i de første år, indtil en rørledning kan tages i brug.

Planlagt rørføring

Det statslige gasdistributionsselskab Evida har længe stået klar til at etablere en rørledning af stål på tværs af Sjælland til transport af Hovedstadens CO₂ til Kalundborgområdet⁸⁶. Evida har indgået partnerskab med TotalEnergies om at undersøge og udvikle sådanne onshore rørledninger i hele Danmark.⁸⁷

Evida har siden maj 2025 været i gang med miljøundersøgelser på den 92 km strækning. Disse forventes afsluttet efterår 2026.⁸⁸

EU rørledninger er også så småt på vej

EU har planer om et net af CO₂ rørledninger på 19.000 km, så komprimeret CO₂ fra hele EU kan sendes til permanent lagring rundt omkring i unionen⁸⁹. I EU-Kommissionens meddelelse ”Mod en ambitiøs industriel CO₂-forvaltning” fra februar 2024 nævnes behovet for at ca. 240 Mt CO₂ årligt skal transporteres til deponering i 2040. Heraf forventer EU's Joint Research Centre (JRC) i deres 2040 scenario, at næsten halvdelen, svarende til 113 Mt årligt, kan gå til Danmark⁹⁰. Der forventes på sigt op til 21 Mt/år lagret i Havnsø, hvoraf absolut max. 6 Mt/år kan komme fra danske kilder. Vi skal med andre ord være hele EU's CO₂-losseplads.

Østdansk Landboforening skriver 15. maj 2025, at 400 grundejere får brev om nedgravning af CO₂ rør fra Hovedstaden til Kalundborg, og at anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af denne rørledning forventes at kunne starte i slutningen af 2027.⁹¹

Med den nye begrænsning af klageretten⁹² og direkte mulighed for ekspropriation vil lodsejerne ikke have mulighed for at påklage rørlægningen på egne eller naturens vegne!

Lovgivning og finansiering.

Lovgivningen bag rørføringen er vedtaget - det drejer sig om ”Lov om rørført transport” som blev stadfæstet 11. juni 2024. Loven er en rammelov, der muliggør anlæggelsen af denne (og andre) rørføringer, men igangsætter ikke etablering af disse. Loven skal **følges op af aftaler om investering og finansiering, miljøtilladelser og arealanvendelse.**⁹³

Se mere om finansiering og lovgivning vedr. rørføring i Bilag 1.

Økonomiske usikkerheder.

Der er tale om store investeringer og en usikker økonomi. Der findes endnu ikke en samlet ”værdikæde” eller rettere ”værditabskæde” for CO2 fangst, transport og lagring. Mange CCS projekter er stadig på demonstrations- eller pilotstadiet. Så er der tilstrækkelig efterspørgsel og er det økonomisk bæredygtigt at foretage disse store investeringer?⁹⁴

Se også Bilag 21 for en gennemgang af, hvordan tingene hænger sammen økonomisk og interessentmæssigt.

7.2 Mere om vejtransport og rørledninger

MHF: ”Transporten vil medføre stor belastning af vejnettet og skabe gener for lokalsamfundet.”

CSK: Ved etablering af evt. rørledning vil det ske under hensyntagen til vejnet og lokalsamfund for at minimere evt. gener.

CO2 skal transporteres med tankbiler, i hvert fald i en overgangsperiode, indtil en evt. pipeline er på plads. Det er indlysende, at tonstunge tankbiler vil betyde gener i form af støj, forurening, trængsel og slid på vejnettet – og risici for ulykker.

Der er mange gener forbundet med anlæggelse af en pipeline for natur og mennesker, herunder risici for CO2 lækager og ulykker (se Påstand 7.3)

Dette store infrastrukturprojekt skal gå gennem private grunde og marker, formentlig også gennem naturområder og beskyttede naturområder.

Østdansk Landboforening beskriver anlægsprojektet således:

Feltundersøgelserne og rørføringen vil foregå i et bredt bælte, langt større end det område, der ender med at blive anvendt til den faktiske rørføring. Røret nedgraves i 1,3 m's dybde, der arbejdes med en sikkerhedsafstand på op mod 100 meter samt et servitutbælte på 5 m på hver side af røret.

Linjeventilstationer og landskabsindgreb: Der vil langs den 92 km rute blive etableret linjeventilstationer, der fylder som en villagrund.⁹⁵

Anlægsarbejdet i forbindelse med etableringen af rørledninger kan skade naturen, i nogle tilfælde permanent. Der kan være *særlige* naturtyper, der påvirkes væsentligt fx fredskov, hvor det ikke er muligt at genetablere naturtypen, eller ”naturtyper” hvor anlægsarbejdet har skadet ”typen” permanent, skriver Rambøll i den strategiske miljøvurdering.⁹⁶

Så den ”almindelige” natur, vender heller ikke nødvendigvis tilbage til sin oprindelige tilstand, efter røret er dækket til, hvilket servitutbestemmelser og strukturskader bidrager til. Strukturskader på jorden, som følge af kørsel med tonstunge gravemaskiner i et bredt bælte, viste sig at være et langt større problem end forventet ved anlæggelsen af gasrørføringen Baltic Pipe.⁹⁷

I og med ”Lov om rørført transport” er der skabt adgang for myndighederne i hele Danmark til at foretage de aht. til rørføringen nødvendige indgreb overfor lodsejere, det være sig pålagte servitutter eller egentlig ekspropriationer.⁹⁸

Begrænsninger i borgeres klageret. CCS projekter kræver ifølge Klima-, Energi- og

Forsyningsministeren særlig hensyntagen.

En ny aftale er som tidligere nævnt under opsejling. Det drejer sig om det af Klima-, Energi- og Forsyningsminister Lars Aagaard fremsatte forslag, som nyder bred politisk opbakning (enkelte partier undtaget) **om begrænsninger i klageretten over CO2 projekter for borgere og miljøorganisationer. Et af punkterne i aftalen lyder således:**

- klima-, energi- og forsyningsministeren får bemyndigelse til at træffe afgørelse om at give midlertidig adgang til privat ejendom som en sidste udvej, hvis adgang ikke kan opnås frivilligt i forbindelse med forundersøgelser for CO2-rørtransportprojekter. - Loven forventes at træde i kraft den 1.03. 2026.⁹⁹

Hidtil har lodsejere kunne klage til Energiklagenævnet og få sin sag prøvet, hvis lodsejeren ikke ønskede forundersøgelser på sin ejendom. Den mulighed er snart forlud.

Lokal modstand: Det er velkendt, at lokalsamfundene, hvor rørledningerne skal gå igennem, ikke altid er lige så begejstrede for anlæggelse af rørledninger som myndigheder, politikere og CCS aktører, og projektet kan meget vel tænkes at løbe ind i lokal modstand. Nu gives myndighederne beføjelse til at gribe ind med det, der må kaldes ”frivillig tvang”.

7.3 Om sikkerheden i rørledninger

MHF: ” CO₂-transport vil ske i tæt befolkede områder og udgøre en risiko for ulykker.”

CSK: CO₂-transport gennem rørledninger er en veletableret og sikker metode, der allerede anvendes globalt. Myndighederne stiller strenge krav til sikkerhed, og transporten vil blive reguleret efter internationale standarder for at minimere risikoen.

Der er **miljømæssige og sikkerhedsmæssige risici** forbundet med CO₂ i rørledninger. CO₂ transporteres typisk som komprimeret gas eller som væske under højt tryk. (Eviden har endnu ikke meldt ud, hvordan CO₂ vil blive transporteret). Lækager kan udgøre en fare for mennesker og miljø, især hvis rørledningerne går igennem beboede områder. Ved brud udvider den sammenpressede CO₂ sig voldsomt og fortrænger luften i området og dermed også luftens ilt. I modsætning til en lækage i naturgasnettet, hvor den lette metan stiger til vejrs, vil CO₂ lægge sig ved jorden, fordi CO₂ er tungere end atmosfærisk luft. En sådan CO₂-lækage er usynlig og lugtfri og derfor svær at opdage. Store udslip kan føre til kvælning især i lavtliggende områder, hvor CO₂ kan lægge sig som en dyne.

Uheld viser, at transport af CO₂ via rør ikke er så sikker en metode jf. bl.a. en CO₂ pipeline, der sprang læk i Satartia, Mississippi i 2020. 200 mennesker blev evakueret og 45 mennesker måtte sendes på hospitalet. Mange har fortsat helbredsmæssige men efter hændelsen¹⁰⁰. Uheldet skete som følge af et jordskred opstået efter en meget regnfuld periode i dette område, Mississippi.¹⁰¹

Et andet eksempel: Et større CO₂ udslip fra en Exxon Mobile pipeline fandt sted ved Sulphur, Louisiana, 2024. Interviews fra the Guardian tyder på, at der ikke var nogen pipelineoperatører på stedet - en pumpestation - og kameraovervågningen fungerede ikke. Exxons mandskab, der holdt til i Texas 50 miles væk, hørte først om lækken, efter det var blevet rapporteret til Beredskabs-tjenesten. Først efter 2 timer ankom en operatør og fik stoppet lækken.¹⁰²

CO₂ rørledningsnettet er ikke udbygget i samme grad som olie-og gasrørledninger, men jo flere km der etableres i landskabet jo større risici er der for lækager, der fx kan betyde forurening af vand og

vandløb, gøre skade på drikkevandsinteresser, forsure af afgrøder og naturområder, og egentlige ulykker, hvor mennesker kommer til skade. I hvert fald gør det lokalbefolkningen utryg. Risiko kan desuden være stigende som følge af klimaforandringer og ”terror-angreb”.

Et andet problem er coating af pipelines med PFAS. Det har vi skrevet om under Påstand 2.1.

Og hverken myndighederne eller de ansvarlige for rørledningsprojekterne synes at tage problemerne alvorligt. For eksempel problemet med **Stress Corrosion Cracking**. Stress corrosion cracking (SCC) er en farlig form for materialenedbrydning, der opstår når stål udsættes for *både en korrosiv miljøpåvirkning og mekanisk trækspænding*. SCC kan føre til katastrofale svigt i rørledninger, trykbeholdere, broer og andre stålkonstruktioner. Det er svært at opdage tidligt, da revnerne ofte er skjulte.

Sikkerhed:

Det kræver nøje overvågning af rørføringen og at varsling og beredskab er på plads. Det kræver oplysning og instruktion af lokalbefolkningen i de områder rørføringen passerer, hvordan de skal handle i tilfælde af uheld. Det kræver tillid til, at aktørerne overholder sikkerhedsbestemmelser og myndighederne ikke kun agerer som et serviceorgan, men er parat til at påtage sig sin myndighedsopgave.

Påstand 8. ” Der findes hurtigere, billigere og langsigtede alternativer”

8.1 Om bedre alternativer

MHF: ” Der findes hurtigere, billigere og langsigtede alternativer til CO₂-lagring, såsom energibesparelser, vedvarende energi og ændret arealanvendelse.”

CSK: Vi skal fortsætte med udvikling og implementering af vedvarende energi, men intet tyder på, at vi slipper for CO₂ udledninger i morgen. IPCC, IEA, EU og Danmarks regering peger på CCS som et værktøj til at begrænse udledningerne fra den tunge industri, som vi fortsat har i mange år fremover.

IPCC¹⁰³ og Klimarådet¹⁰⁴ er mere forbeholdne ift. CCS og CO₂-lagring som metode, da den er dyr og ineffektiv. Rådet for grøn omstilling advarer direkte imod at satse på CCS i stor stil frem for at bruge pengene på sikre reduktioner her og nu.

Fra international side er der også advarsler mod at inddrage CCS som en strategi til reduktion af klimabelastning grundet de økonomiske aspekter. Se for eksempel Bloomberg: “Oil Majors’ Carbon Capture Plans Dubbed a ‘Dangerous Delusion’, November 16, 2023.”¹⁰⁵, som bl.a. skriver: “ETC, Energy Transitions Commission, an influential industrial and banking think-tank, warns against relying on falling costs and development of CCAS projects. The industry’s progress to date has been ‘very disappointing.’”

Det skal til sidste anføres, at CSK ikke citerer den fulde sætning i MHFs skrivelse, som lyder:

”CO₂ kan reduceres hurtigere via energibesparelser, mindre forbrug og mere genbrug og genanvendelse, mere vedvarende energi, hurtig indsats mod metanudslip, geotermi til fjernvarme, hurtigere elektrificering og færre fossile biler, færre produktionsdyr, ændret arealanvendelse i

landbruget, udtagning af lavbundslande osv. CO2-lagring kan ske ved skovrejsning, mere tømmer i bygninger og infrastruktur, flere vådområder, biochar af en begrænset andel af den til rådighed værende danske biomasse.”

8.2 Om CCCS vs. andre klimaløsninger

MHF: ” CO₂-lagring er dyrt og energikrævende sammenlignet med andre klimaløsninger.”

CSK: Fangst og lagring af CO₂ – særligt ved store punktkilder – er et af de mest effektive værktøjer, hvis vi skal nedbringe udledningen af CO₂ fra industrien, hvor det kan være svært at omstille sig.

(Denne sætning forekommer faktisk heller ikke i den skrivelse, der refereres til, men vi står inde for påstanden:)

Opgørelser over effektiviteten af alle eksisterende CCS-anlæg viser skuffende resultater. Måltallene bliver langt fra opfyldt.¹⁰⁶

Fangst og lagring er heller ikke levedygtigt rent økonomisk, når det kun sker med massiv offentlig støtte. Når støtten ophører efter 15-20 år, er det usikkert, hvordan kilderne skal betale for lagringen. Dermed kan regningen ende hos kommunernes borgere eller (igen) hos alle skatteborgerne.¹⁰⁷

Det er korrekt, at der er kilder – CO₂ udledere – der vil have svært ved helt at omstille sig, så der ikke længere udledes (eller ”genereres” CO₂). Mængden af CO₂ fra disse kilder borger dog ikke for lagring i den størrelsesorden, der planlægges, og den klimamæssige effekt vil være begrænset. *Se mere i diskussionen i Bilag 1 (under Ad 2.1)*

8.3 Om alternativ lagring

MHF: ” CO₂-lagring kan i stedet ske i skove, vådområder og bygninger.”

CSK: Naturlige løsninger som skovrejsning og vådområder er vigtige, men de har begrænset kapacitet og kan ikke håndtere de nødvendige mængder CO₂. Desuden kan skove og vådområder ikke garantere permanent lagring, da CO₂ kan frigives igen ved skovbrande og nedbrydning.

CSK fejlciterer os. Vi har naturligvis ikke skrevet, at CO₂-lagring kan ske i bygninger. Den fulde sætning, som CSK ikke citerer er anført under punkt 1. Udsnittet burde lyde: ” CO₂-lagring kan ske ved skovrejsning, mere tømmer i bygninger og infrastruktur...”

CCS kan *heller ikke* håndtere de nødvendige mængder lagring af CO₂, hvis det skal være løsningen.

Spørgsmålet er, om det er hensigtsmæssigt at sætte sin lid dyre, ineffektive og risikable løsninger, blot fordi en given deadline nærmer sig og fordi lobbyisterne siger, at det virker. En løsning, der til gengæld kan betyde, at de egentlige løsninger forsinkes, og at der i realiteten sker meget lidt omstilling, idet de CO₂-genererende virksomheder kan fortsætte deres CO₂-generering.¹⁰⁸

Endelig kunne det lyde som om, at CSK mener, de kan garantere permanent CO₂ lagring i mange tusinde år indtil CO₂ er mineraliseret? En sådan garanti er jo ganske uforpligtigende, for hvem skal

kontrollere den? Og som vi har argumenteret for, føler vi os på ingen måde trygge ved den påstand fra CSKs side.

8.4 Om Nordsøen som eneste lagringslokation

MHF: ” CO₂-lagring bør kun ske i Nordsøen, hvor risikoen for mennesker og lokalsamfund er lavere.”

CSK: Lagringssteder vælges ud fra geologiske kriterier, ikke geografiske præferencer. Energistyrelsen har identificeret Kalundborg-området som et potentielt egnet lagringssted på grund af dets stabile geologiske formationer. Al lagring vil kun ske, hvis det videnskabeligt kan dokumenteres, at det er sikkert.

CSK fejlciterer os igen. Den fulde og korrekte sætning lyder: ” Skal CO₂ overhovedet lagres i undergrunden bør det ske i Nordsøen, hvor uheld ikke umiddelbart vil påvirke mennesker og lokalsamfund”.

Da der ikke findes erfaringer med lagring af større mængder CO₂ under beboede områder og der planlægges med at gå direkte til stordrift uden tests eller pilotprojekter, har vi vanskeligt ved at se, hvordan det på forhånd – inden lagring er sket – kan dokumenteres videnskabeligt, at lagring er sikkert.

Den eneste kilde til viden er erfaring. Citat Albert Einstein.

Noter og henvisninger

¹ Se eventuelt Bilag 3

² Gengivet i Bilag 2

³ MHF har efterfølgende sendt en skrivelse til kommunalbestyrelsen, gengivet i Bilag 4.

⁴ Se Bilag 2 eller [miljøforeningernes fælles holdningspapir](#)

⁵ Se Bilag 16 om "Lov om smiddiggørelse..."

⁶ Miljøforeningen Havnsø-Føllenslev

⁷ CO2 Storage Kalundborg (ved Ulrik Olbjørn, Equinor)

⁸ Se Bilag 1 – 'Om Decatur'

⁹ GEUS: Geoviden. Global lagerstatus 2020

¹⁰ Kilde: Karen Schou Pedersen, Kapexy

¹¹ Karen Schou Pedersen, Kapexy - <https://kapexy.com/>

¹² Se Bilag 5, Notat fra Karen Schou Pedersen

¹³ Se Bilag 1, 'Om effektivitet'

¹⁴ 'Heavy dependence on Carbon Capture and Storage is "highly economically damaging"' says Oxford report. Working Paper 2024

¹⁵ TV Kalundborg.dk 23. juni 2024 "Der kan blive tale om lagring af 12 mio. tons CO2 om året i Kalundborg

¹⁶ Se for eksempel Peter Milne: "Chevron`s Gorgon CO2 injection fix needs more time, so more emissions". 2021 Boiling Cold

¹⁷ Christopher Whalen. "The struggle to make CCS work". Carbon Commentary July 30, 2021. Se evt. yderligere i Bilag 1

¹⁸ CO2-fangst-og -lagring: "En klimamæssig kerneteknologi eller et risikabelt sidespor" - Rådet for grøn omstilling. 20. sept 2023

¹⁹ <https://ieefa.org/resources/norways-sleipner-and-snohvit-ccs-industry-models-or-cautionary-tales>; Se evt. mere i Bilag 1: 'Om Sleipner og Snøvit'

²⁰ "Norway's Sleipner and Snøhvit CCS: Industry models or cautionary tales?" (IEEFA, June 2023). Her står også: "As noted in Hansen et al (2013), while field developments can have extensive and well-intended engineering designs, often the physical implementation may not go as planned. It is not possible to accurately predict all physical conditions at the time of design. Snøhvit realized this uncertainty almost immediately"

²¹ Ibid. Og "Snøhvit: The History of Injecting and Storing 1 Mt CO2 in the Fluvial Tubåen Fm", Energy Procedia Volume 37, 2013

²² Se Preet Bains: "Leaks at Illinois carbon injection project cast a shadow on the future of taxpayer-subsidized carbon capture". Oil and Gaswatch Oct 17, 2024) (Andrew Adams: "ADM carbon sequestration violated Safe Drinking Water Act, per EPA". Capitol News September 13, 2024). Samt <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-announces-proposed-order-requiring-archer-daniels-midland-co-take-actions-ensure>

²³ Se for eksempel: Gorgon Carbon Capture and Storage: the sting in the tail. IEEFA

²⁴ Peter Milne: "Chevron`s Gorgon CO2 injection fix needs more time, so more emissions". 2021 Boiling Cold

²⁵ Se Bilag 5 og evt. også Bilag 14

²⁶ Som det udtrykkes i IERFA's rapport 'Norway's Sleipner and Snøhvit CCS: Industry models or cautionary tales?' (IEEFA, June 2023). "As noted in Hansen et al (2013), while field developments can have extensive and well-intended engineering designs, often the physical implementation may not go as planned. It is not possible to accurately predict all physical conditions at the time of design."

²⁷ CO2 kemi. En dybdegående guide til kuldioxidens kemi og fremtidige muligheder. Fælles forandring – Bæredygtighed. 20. januar 2025 / Geologisk CO2 lagring. Wikipedia

²⁸ https://da.wikipedia.org/wiki/Geologisk_CO%E2%82%82-lagring

Se også f.eks. Bilag 5 og Bilag 20

²⁹ DTU omtaler direkte, at CO2-lagring kan medføre mobilisering af tungmetaller i undergrunden i forbindelse med forskningsprojekter under INNO-CCUS og DTU Kemi. De skriver, at injektion af CO2 kan ændre geokemien og frigive uønskede stoffer som tungmetaller. <https://www.kemi.dtu.dk/>

³⁰ Geologisk CO2 lagring. Wikipedia.

³¹ Carbon Capture and Storage: 'The sting in tail'. IEEFA april 2022; og Pace CCS: CO2 Corrosion

- ³² <https://ing.dk/artikel/professor-co2-lagring-er-lige-saa-slem-til-radioaktivt-affald>: "Lagring af CO2 i formationer dybt i undergrunden efterlader »en byrde for fremtidens samfund i stil med langtidsdeponeringen af radioaktivt affald«. Sådan lyder advarslen fra amerikanskfødte professor Gary Schaffer fra Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet i en pressemeddelelse." Han udtalte i 2010: "Der må højst sive 1% CO2 op pr 1000 år, hvis lagring i undergrunden ikke skal give kommende generationer problemer med global opvarmning." Ingeniøren 28. juni 2010
- ³³ <https://www.undervisningslokalet.dk/olie-og-gasdannelse-forklaret/>
- ³⁴ Wikipedia Geologisk CO2-lagring
- ³⁵ <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1749> kapitel 2
- ³⁶ I Bilag 12 er der en beskrivelse af forskellene mellem Havnsø lagringen og Stenlille gaslager – og hvorfor man ikke kan sammenligne
- ³⁷ Flemming Petersen. Stenlille gaslager. Danmarks Nationalleksikon Trap Danmark nov. 2021
- ³⁸ Se i øvrigt Bilag 12
- ³⁹ Se Bilag 1: 'Om Sleipner og Snøvit'
- ⁴⁰ Dr. Steffen Bukold: "CCS- a wrong track", Energy Comment Hamburg On behalf of Greenpeace Germany, last update august 2024.) Se Bilag 1
- ⁴¹ Se flere steder i dokumentet og i bilagene for eksempler
- ⁴² "Energikæmpe skruer ned for sine grønne ambitioner. I følge topchef er det sådan virksomheder tager ansvar". (Berlingske Tidende 20.juli 2024)
- ⁴³ Technofix: CCS forurener med evighedskemikalier. NOAH sept. 2025
- ⁴⁴ Technofix: CCS forurener med evighedskemikalier. NOAH 5.sept 2025
- ⁴⁵ Se Bilag 1 og 13 for mere om overvågning
- ⁴⁶ Vi har været i dialog med myndighederne og har modtaget et svar, som ikke gør os helt trygge. Anført i Bilag 18
- ⁴⁷ Se også diskussionen under punkt 1.3
- ⁴⁸ BMWK Evaluierungsbericht Der Bundesregierung Zum Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KspG), Dezember 2022. Se også diskussionen under punkt 1.1 herom
- ⁴⁹ Om end vi på nuværende tidspunkt ikke har evidens for, at det ikke er et tilfælde
- ⁵⁰ <https://helcom.fi/about-us/convention/>
- ⁵¹ Se Bilag 19
- ⁵² Ny CCS-aftale "Tiltag til fremme af smidigere myndighedsbehandling af CO2-fangst-, -rørtransport-, og lagringsprojekter under land" af 7. oktober 2025
- ⁵³ Se for eksempel: Christopher Whalen interview med Peter Milne, journalist og tidl. olie-og gasingeniør. (Sunday Ekstra: Carbon Capture Technology is failing. 24 jul. 2021)
- ⁵⁴ <https://www.thecable.ng/report-dependence-on-carbon-capture-storage-economically-damaging/>
- ⁵⁵ Se også afsnit 1.2
- ⁵⁶ Dr. Steffen Bukold: 'CCS – a wrong track' af Dr. Steffen Bukold, EnergyComment Hamburg On behalf of Greenpeace Germany, last update august 2024; som selv refererer til Grant Hauber: Norway´s Sleipner and Snøhvit CCS: Industry models or cautionary tales?, IEEFA June 2023 NOTE: 'CCS – a wrong track' er et vigtigt dokument, der indeholder rigtig meget information – og selv har rigtig mange referencer; det er vedlagt som Bilag 9
- ⁵⁷ <https://www.geus.dk/om-geus/nyheder/nyhedsarkiv/2025/okt/co%E2%82%82-lagringspotentialet-i-danmark-opdateres-loebende-i-takt-med-ny-viden> (27/10-2025)
- ⁵⁸ Christopher Whalen: "The struggle to make CCS work. Carbon Commentary July 30, 2021
- ⁵⁹ www.geus.dk/udforsk-geologien/fangst-og-lagring-af-CO2-CCS. "Hvordan virker CCS")
- ⁶⁰ Peter Milne: "Chevrons Gorgon CO2 injection fix needs more time so more emissions". Boiling Cold July 02 2021)
- ⁶¹ Deep Trouble. The Risk of Offshore Carbon Capture and Storage. Center for Environmental Law nov. 2023 s.20
- ⁶² Definition af 'brine': Se evt. <https://en.wikipedia.org/wiki/Brine>
- ⁶³ Tim Baxter: Gorgon carbon capture and storage project: The failure of the world`s largest facility. Medium nov.2024
- ⁶⁴ En beregning foretaget med ChatGPT viser, at 40 mt CO2 vil fortrænge ca. 57 millioner m3 saltvand på kortere sigt (men stadig mange år). Med den faktor, vil der med 12mt CO2 årligt fortrænges 17 millioner m3 saltvand. 300mt CO2 vil fortrænge 417 mio. m3 saltvand. Der skønnes at være ca. 4,6 mia m3 vand i Køge Bugt. Havnsø alene skal altså fortrænge 9% af vandmængden i Køge Bugt. (Det skal dog tilføjes, at vandet primært flyttes lokalt omkring injektionsområdet, hvor trykket stiger. En del vand presses ud i nærliggende porer eller opad i

reservoirer. Nogle steder kan vand trænge op i overliggende lag (hvis der findes hydrauliske forbindelser)). Se mere i Bilag 14.

⁶⁵ Se Bilag 15 om ændringerne i estimerne

⁶⁶ Se Bilag 15

⁶⁷ Karen S. Pedersen, Kapexy. Mail af 30.10.2025, gengivet i Bilag 1

⁶⁸ Magnus Bredsdorff: Danmark har voldsomt overvurderet potentialet for sit vigtigste klimafix. Politiken den 26.10.2025

⁶⁹ a) "Underground carbon storage is the future in Canada. But could it cause earthquakes?" (Edmonton oct. 29 2023.)

b) "Oil and gas activity was catalyst for Peace River earthquakes in 2022, study finds". (Edmonton Mar 2023) Artikel a) handler om Honn Kao`s aktuelle (2023) forskning i seismik og jordskælv; (b) handler om, hvordan olie- og gasaktiviteter er katalysator for Peace River jordskælv og er altså medtaget som dokumentation.)

⁷⁰ Magnus Bredsdorff: "Stanford forskere advarer: CO2-lagring giver jordskælv" 21. juni 2012

⁷¹ Peter Milne: "Gas giant's \$3.2b effort to bury carbon pollution is failing" (WAtoday, Business Briefing Newsletter, November 13, 2022)

⁷² Schultz, R., Woo, J.-U., Pepin, K., Ellsworth, W. L., Zebkar, H., Segall, P., et al. (2023). Disposal from in situ bitumen recovery induced the ML 5.6 Peace River earthquake. Geophysical Research Letters, 50, e2023GL102940

⁷³ <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1749> kapitel 2

⁷⁴ European Commission, Joint Research Center, Tumara, D., Uihlein, A. and Hidalgo Gonzalez, I., Shaping the future CO2 transport network for Europe, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/582433>

⁷⁵ Se Bilag 15

⁷⁶ IEA, Global CCS Institute, various industry assessments

⁷⁷ Artiklen 'Business as usual' af Laura Horn m.fl., som omtaler dette, er gengivet i sin helhed i Bilag 7

⁷⁸ Se Bilag 21, som viser hvor mange borgerpenge, der er postet i CCS, og hvor lidt, man har fået for pengene

⁷⁹ Sergey Fominykh, Stevan Stankovski, Vladimir M. Markovic, Dusko Petrovic, Sead Osmanović: 'Analysis of CO2 Migration in Horizontal Saline Aquifers during Carbon Capture and Storage Process'. Sustainability 2023, <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/11/8912>. konklusionen er anført i Bilag 17

⁸⁰ Ifølge Espoo-konventionen skal lande, der potentielt påvirkes, høres. Espoo høringen fandt sted 2023 (jvnf. ENS annonceringen). Her kom bl.a. Tysklands miljøagentur (Umweltbundesamt, UBA) med bekymringer om manglende afklaring af risici for forurening og spredning, og Center for International Environmental Law (CIEL) har udgivet en rapport, "Deep Trouble", om risici ved offshore lagring

⁸¹ Se også afsnit 2.7 og dette afsnits referencer

⁸² ADM - proposed enforcement order EPA sept. 2024: <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-announces-proposed-order-requiring-archer-daniels-midland-co-take-actions-ensure>

⁸³ Nina Elkadi: "A Carbon Capture Monitoring Well Leaked in Illinois. Most Resident found out when the World did". Inside Climate News oktober 3, 2024

⁸⁴ Se punkt 2.1 for en yderligere gennemgang af PFAS-problematikken

⁸⁵ Debatindlæg i Politiken 17/7-2025: <https://politiken.dk/debat/debatindlaeg/art10458748/Paradokset-er-tydeligt-Det-er-ofte-dem-der-har-forurennet-mest-som-nu-f%C3%A5r-opgaven-%E2%80%93-og-pengene-%E2%80%93-for-at-rydde-op>

⁸⁶ <https://evida.dk/co2/co2-hub-copenhagen/>

⁸⁷ Totalenergies og Evida indgår partnerskab om udvikling af Danmarks fremtidige CO2 infrastruktur på land. Total Energies in Denmark. 29.06 2023

⁸⁸ Evida CO2 A/S sætter gang i miljøundersøgelser for mulige CO2 rørledninger på Sjælland og Nordjylland". Evida 20.05 2025

⁸⁹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14804-Legislative-initiative-on-CO2-transportation-infrastructure-and-markets_en Der påtænkes en EU-lov, som alle medlemslande er forpligtet til at implementere

⁹⁰ JRC 136709: "Shaping the future CO2 transport network for Europe" (2024), Scenario A1, figur 8, side 29

⁹¹ Østdansk Landboforening: "CO2 rør på vej gennem Sjælland – hvad betyder det for dig

⁹² Se f.eks. <https://via.ritzau.dk/pressemeddelelse/14619796/co2-fangst-og-lagring-ny-aftale-reducerer-vaesentlige-risici-for-danske-transport-og-lagringsprojekter?lang=da> hvori Lars Aagaard citeres for at have sagt: "Derfor sætter vi gang i nogle nye initiativer, så vi kan få proppet noget CO2 ned i undergrunden," (!)

⁹³ CO2 rørledning over Sjælland – hvad betyder det for dig som lodsejer? VKST 15.06 2025

⁹⁴ Rørført transport af CO2. Høringssvar til lov om rørført transport af CO2. Rådet for grøn omstilling. Jan. 2024

⁹⁵ Østdansk Landboforening: "CO2 rør på vej gennem Sjælland – hvad betyder det for dig

⁹⁶ 'Geologisk lagring på land og kystnært. Miljørapport for miljøvurdering af PLAN for områder til CO2 lagring.' Energistyrelsen sept. 2023 s.55

⁹⁷ Baltic Pipe Project. Baltic Pipe på landbrugsjord. Energinet sept. 2020

⁹⁸ Lov om rørført transport af CO2. Trådte i kraft 1. juli) 2024

⁹⁹ Den 7.oktober 2025 indgik regeringen (SMV) samt Enhedslisten, Socialistisk Folkeparti, Alternativet, Radikale, og Konservative en ny CCS-aftale "Tiltag til fremme af smidigere myndighedsbehandling af CO2-fangst-, -rørtransport-, og lagringsprojekter under land". Liberal alliance, Dansk Folkeparti løsgænger Terese Scavenius har valgt at stå udenfor aftalen. Se Bilag 16 for en yderligere diskussion

¹⁰⁰ The U.S. Is expanding CO2 pipelines. One poisoned town wants you to know its story. OPB fe:b 15, 2024

¹⁰¹ Miljøforeningen har lavet en video om sagen. Youtube: https://youtu.be/ngj1q_zm4K0

¹⁰² Nina Lakhani: "Wake up call: Pipeline leak exposes carbon capture safety gabs, advocates says" The Guardian. 19. april 2024

¹⁰³ Sjette Hovedrapport fra IPCC. Den sjette hovedrapport er den nyeste hovedrapport udgivet af IPCC og den udkom i marts 2023

¹⁰⁴ Rådet for grøn omstilling: CO2 fangst og lagring. En klimamæssig kerneteknologi eller et risikabelt sidespor. 2023

¹⁰⁵ <https://news.bloomberglaw.com/environment-and-energy/oil-majors-carbon-capture-plans-dubbed-a-dangerous-delusion-1>

¹⁰⁶ Se Bilag 1: Om effektivitet

¹⁰⁷ Se også Bilag 21, som kommer med nogle ganske uhyggelige facts: Hvor mange milliarder Euro, som regeringer har postet i en teknologi, som bestemt ikke leverer value for money; og hvor mange millioner Euro lobbyisterne fra den fossile brændstof industri bruger årligt i Bruxelles (og desværre til gengæld lykkes med deres forehavende... indtil videre!).

¹⁰⁸ Se Bilag 7. CCS er 'Business as Usual'