

Vedrørende: Innspills-møte om CO₂-fjerning 24.05.2023, ZERO; BKA's posisjon

Fra: Besteforeldrenes klimaaksjon (BKA), v/Harold Lefferstra, Hans Martin Seip, Håkon Kryvi, Linda Rundquist Parr, Andrew Kroglund

Dato: 23.05.2023

Bakgrunn:

ZERO/Bellona inviterer til et felles møte der organisasjonene fremmer sine synspunkter om CO₂-fjerning. Dersom vi blir enige om felles utspill vil innspillene bli samlet til et brev, som etter to høringsrunder blir signert av de organisasjonene som ønsker det før det overleveres til regjeringen.

Problemstillingen, slik de to organisasjonene ser det er som følger: «For å oppnå netto null klimagassutslipp i 2050 og begrense den globale oppvarmingen til 1,5 °C trenger vi raske og drastiske kutt av utslipp i Norge og internasjonalt. I tillegg er det behov for å kompensere utslipp vi ikke klarer å unngå, og reversere historiske utslipp med CO₂-fjerning. Vi har derfor to utfordringer, vi må kutte utslipp raskt og samtidig fjerne CO₂ fra atmosfæren.»

Dette er spørsmål som Bellona/ZERO foreslår at diskuteres

1. Hva er CO₂-fjerning, og hva er ikke CO₂-fjerning?
2. Bør Norge inkludere CO₂-fjerning i klimamålene? I så tilfelle, hvordan?
3. Bør vi ha et eget mål for CO₂-fjerning, i tillegg til mål for utslippskutt?
4. Hva bør CO₂-fjerning brukes til? Og hva bør CO₂-fjerning ikke brukes til?
5. Hvilke etiske dilemma må vi ta stilling til? Kan store selskaper kjøpe seg fri med en begrenset global kapasitet for CO₂-fjerning?
6. Bør CO₂-fjerning incentiveres på kort sikt? I så tilfelle hvordan?
7. Kan naturbasert CO₂-fjerning brukes for å kompensere fossile utslipp?

Dette er kompliserte tekniske spørsmål, og det er ikke nødvendigvis noe fasitsvar på hva som fører raskest til målet, varige og bærekraftige klimagasskutt. Vi har derfor for egen del gått noen runder internt for å få grep om problematikken, og deler dette dokumentet i fire deler:

I BKAs prinsipielle utgangspunkt

II Et generelt svar på den overordnede problemstillingen:

III Forsøk på konkrete svar på ZERO/Bellonas 7 spørsmål

IV Noen ekstra momenter å fundere på

I BKAs prinsipielle utgangspunkt

- 1) CCS i skog og vegetasjon er mye viktigere enn industriell CCS. Mer natur må vernes.
- 2) CCS bør ikke brukes for å forlenge fossil-alderen. Blått hydrogen er ingen grønn løsning.
- 3) CCS bør satses på for å ta hånd om CO₂ fra sementindustri o.a. der det ikke finnes gode alternativer.
- 4) Det er ikke etisk forsvarlig å legge til grunn at vi i framtida skal fjerne store volum av CO₂ fra atmosfæren, ved hjelp av eksperimentelle og ukjente teknologier.

II A) Et generelt svar på den overordnede problemstillingen:

BKA er skeptisk til generell bruk av metoden CCS for å nå både norske og internasjonale klimamål. Vi støtter oss her på ulike uttalelser, i form av intervjuer lagt ut på våre hjemmesider, som fra [Peter Mosby Haugan](#), oseanograf og forskningssjef ved Havforskningsinstituttet, og klimaforsker [Helge Drange](#), men også på vitenskapelige innspill via ulike fagmiljøer og tidsskrifter.

Hovedargumentet vårt mot en for stor satsing på denne teknologien er at vi ikke kan se at CCS vil spille en stor nok rolle med hensyn til å redusere CO₂-utslipp. Slik vi forstår det, snakker vi sannsynligvis om bare noen prosents reduksjon av totale klimagassutslipp.

Minner også om oppropet 2021 fra 500 organisasjoner i Canada og USA der de ber myndighetene om å droppe CCS og bruke ressursene på mer framtidsretta løsninger: <https://www.besteforeldreaksjonen.no/2021/07/et-falskt-klimatiltak/>

Dessuten vil CCS forbli dyrere enn alternativene. Det koster, både å bygge infrastruktur, og siden å opprettholde operasjonell drift og kontroll. Er vi villige til å betale ekstra for denne løsningen, om det for eksempel kan sannsynliggjøres at vi får billigere kraft fra solcellepanel på egne tak?

Dernest tar det tid å få på plass infrastruktur; det er pr i dag lite som tyder på at CCS vil kunne brukes i stor skala de første 10-20 år. Så lenge kan vi ikke vente. Med CCS må lagret karbon forbli i grunnen i lang tid. Ut ifra det vi leser oss til eksisterer det ulike synspunkter på holdbarheten i metoden; grad av lekkasje osv gjør ikke dette til en helt sikker lagring. Men det foregår mye spennende forskning på feltet, og den 9. mai 2022 skrev Erik Fossen en artikkel i Bergens Tidende om en gruppe fysikere og matematikere ved Universitet i Bergen hvor de tester, i mikroskala, CO₂-lagring under havbunnen. Det er snakk om lagring av gassen utenfor vestlandskysten med de geologiske strukturene en der har. ("Porøs sandstein og pottetett skifer"). Det er en studie om blant annet hvordan CO₂ forflytter seg i strukturene. Spørsmålet om hvordan og hvor lenge CO₂ holder seg der nede og ikke siver ut inngår også. Forskerne i dette prosjektet mener at det er minimal fare for lekkasjer, og minner om at gassen der nede har ligget der i mange millioner år. Det hevdes at lagringskapasiteten er stor, og at der i Nordsjøen er lagringskapasitet for ca 1500 år av de norske utslippene. Det anslås at den globale kapasiteten for å putte CO₂ under bakken er enorm, og forsiktige anslag antyder at flere hundre år med utslipp kan trygt bli lagret.

II B) Noen industriprosesser egner seg bedre for CCS

Noen industriprosesser er avhengig av fossile kilder, og disse har opplagt en utfordring når klimagassutslippene skal til null. I slike tilfeller kan muligvis CCS være en nødvendig «løsning» – gitt at alternative produksjonsteknologier ikke finnes. Men her snakker vi om spesielle prosesser, ikke et generelt klimatiltak. Noen punktutslippskilder, som søppelforbrenningsanlegget på Klemetsrud og sementanlegget i Breivik er også anlegg som bør kvalifisere til CCS-tiltak.

Men på et overordnet nivå ser BKA på CCS først og fremst som et instrument som vil forlenge oljealderen, og det er vi mot. CCS på Melkøya, f.eks, hindrer ikke at CO₂-utslipp eksporteres til kjøperlandet, og det er der utslippene først og fremst finner sted, og da er vi like langt.

En oversikt over status for CCS globalt finnes i rapporten her: [Global Status of CCS – Global Carbon \(globalccsinstitute.com\)](https://globalccsinstitute.com).

Rapporten tar for seg fangst av CO₂ for anlegg i forskjellige stadier, fra tidlig utvikling via konstruksjon til drift. Den viser at lite er realisert i perioden fra 2010, mens interessen for CCS viser markant økning fra 2017. Samlet fangst fra alle anlegg i produksjon globalt i 2022 er i underkant av 50 Mt/år, omtrent tilsvarende Norges utslipp. Anlegget på Klemetsrud i Oslo nevnes i rapporten som det eneste i verden som er under etablering for fangst av CO₂ fra søppelforbrenning. Det skulle etter plan være i drift fra 2026, men har nå blitt utsatt til 2027 på grunn av kostnader, lav kronekurs etc. CCS i Breivik er også utsatt. Planlagt produksjonssetting er forskjøvet fra 2024 til 2025. Endringene viser at vi her har å gjøre med komplisert teknologi. CCS må ikke brukes som hvilepute i klimaplaner på kort sikt. Fram mot 2050 må vi håpe at CCS kommer til å spille en rolle. Hvis ikke blir det vanskelig å nå klimanøytralitet.

Merk at The global CCS Institute som står bak rapporten, er finansiert av oljeselskapene. Det er grunn til å tro at de gir et optimistisk bilde av status. For det er vel liten tvil om at CCS nå brukes som et argument både fra oljesektoren og fra norske politikere for å forlenge oljealderen. CCS vil i alle fall ikke hjelpe oss vesentlig når det gjelder å nå klimamålene for 2030. Samlet fangst fra Breivik og Klemetsrud er anslått til 0,8 Mt/år eller ca 1,6 % av dagens norske utslipp. Dersom anleggene i det hele tatt kommer i full drift før 2030.

Equinor har anslått en pris på 37 mrd. kroner for CCS på Melkøya. Til sammenligning er prisen for Breivik og Klemetsrud samlet estimert til 27 mrd. inkludert noen års drift og transport til Øygarden og med lagring under Nordsjøen i det såkalte Langskip-prosjektet ([Spørsmål og svar om Langskip-prosjektet - regjeringen.no](https://sporsmalogsvar.no)). Det kan synes som om Equinor har tatt godt i i sine estimater, noe som også er påpekt fra mange hold. Alternativt kan vi forvente overskridelser i Langskip-prosjektet der staten så langt er forpliktet til å bistå med 18 mrd.

II C) Klimagassfjerning fra atmosfæren

Hva da med å fjerne store volum av CO₂ fra atmosfæren, ved hjelp av «negative utslipp»? BECCS (Bioenergy with carbon capture and storage) og DACS (Direct air capture and storage) er to måter å gjøre dette på.

BKA synes dette er etisk problematisk. Det legger ansvaret og kostnadene på framtidige generasjoner. Om 30 år kan det allerede være for seint å rette opp de skadene som er skjedd med klimaendringer. Videre vil en slik strategi medføre at vi unnlater å gjøre lønnsomme investeringer nå i fornybar elektrisitet og ikke minst energi-effektivisering og redusert energibruk i den utviklede del av verden. Spesielt de som har kapital bør investere tungt i omstilling i dag for en bærekraftig framtid. I praksis kan satsing på CCS og bio-CCS føre til mer utslipp i de neste 40-50 år fordi denne satsingen kommer i veien for annen satsing.

Felles for disse tre teknologier er at de søker å fange inn CO₂ etter at det er dannet. CCS og BECCS fra en mer konsentrert utslippsstrøm, f.eks. avgassene fra et kraftverk, eller sementproduksjon, mens DACS fanger CO₂ fra atmosfæren, der konsentrasjonen er meget lav, rundt 0,04 prosent. Merk at utslipp av CO₂ blir ikke kuttet 100 prosent, men bare 80-90 prosent. De resterende 10-20 prosent må kompenseres i et «lavutslippssamfunn» som skal være karbonnøytral.

II D) BECCS krever meget store arealer til skogplantasjer/energivekster – 2 mill km²/Gt CO₂

Dette likner på teknologien brukt ved gasskraftverk med CCS, men forskjellen er at energikilden ikke er fossil, men biomasse som har blitt til ved fotosyntese som har trukket CO₂ ut av atmosfæren. Når denne brennes og CO₂ fanges og lagres i sikre reservoarer produserer en energi med negative utslipp. Hvor negativ avhenger av hvordan biomassen er produsert. Ved storskala anvendelse kreves meget store landarealer med negative virkninger for biomangfold og matsikkerhet. Rapporter tyder på 2 million km²/Gt CO₂ fangst. Globale utslipp av CO₂ i dag er ca 40 Gt CO₂/år. Ved 90 prosent kutt i 2050 vil det fortsatt være et restutslipp på 4 Gt CO₂. For å oppnå «netto null utslipp» må 4 Gt CO₂ trekkes ut av atmosfæren. Det ville kreve 8 millioner km² nesten tilsvarende landarealet til USA eller Kina.

Det sier seg selv at fortsettelse av dagens utslipp som så skal fanges inn ved negative utslipp på 10, 20 eller mer Gt CO₂/år etter 2050 ville kreve 20 til 40 millioner km² areal. En umulig størrelse.

Til sammenligning:

Verdens landareal: 130 millioner km²

Verdens jordbruksareal: 64 millioner km²

Fordelt på:

Åker : 16 millioner km²

Gras og beiteland: 48 millioner km²

Natur/urskog: 12 millioner km²

II E) DACS; Direkte CO₂ fangst fra atmosfæren betyr enormt energibruk

Fangst og lagring av 1 tonn CO₂ koster nesten like mye energi som en får ved forbrenning av olje/gass med 1 tonn CO₂-utslipp.

Direkte CO₂-fangst fra luften krever meget lite areal. Konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæreluften er imidlertid mye lavere enn i utslippsgassene fra kraftverk eller industri, bare litt over 0,04 prosent. Fangst krever at enorme mengder luft blir suget gjennom anleggene. Dette krever mye energi, enormt mye; i tillegg til den vi trenger for å erstatte fossilenergi med karbonfri.

Å fjerne 6 Gt CO₂ fra luften (årlig restutslipp etter et 85 prosent kutt av globale utslipp i forhold til i dag) vil kreve ca 24 000 TWh, omtrent det samme som det globale forbruk av elektrisitet i 2020. Eller 150 ganger norsk årlig elproduksjon i dag. Et meget stort vannbehov og utslipp av kjemikalier gjør ikke situasjonen lettere.

II F) Naturbaserte løsninger

[What You Need to Know About Nature-Based Solutions to Climate Change](#) er navnet på en rapport fra Verdensbanken fra 19. Mai 2022. Her står det:

“Estimates suggest that nature-based solutions can provide [37% of the mitigation](#) needed until 2030 to achieve the targets of the Paris Agreement. (...) They are a cost-effective way of addressing climate change while also addressing biodiversity and land degradation. You can address several problems at once. (...) In FY20, the nature-based solutions portfolio of the World Bank included 70 projects.”

Det er her altså snakk om en helt annen størrelsesorden enn med de tekniske løsningene. Se også Harold Lefferstras artikkel "Naturen som karbonlager" (Klimasmia 2022): https://www.besteforeldreksjonen.no/naturen-som-karbonlager/#_Toc122683161

Med dette som bakgrunn forblir BKA skeptisk til det vi anser som teknologiske luftslott. Energieffektivisert, utfasing av norsk petroleumsproduksjon, bedre kollektivløsninger, nullutslippsbygg, en overgang til elektriske vare- og transporttjenester, og en generell anti-sløse og forbruksspiral er viktige metoder fremover, og godt sannsynliggjort i en mengde utredninger og «klimakurer». Vi er dessuten av den formening at om det ikke lages en utfasingsplan for vår oljeutvinning, må Equinor selv pålegges å finansiere CCS-anlegg ved alle nye anlegg og anlegg startet siden 2015.

III Forsøk på konkrete svar på ZERO/Bellonas spørsmål

Ad1) Hva er CO₂-fjerning, og hva er ikke CO₂-fjerning?

CCS er ikke CO₂ fjerning (fra atmosfæren) men utslippkutt, ved at en del (80-90 %) av CO₂ i en utslippsstrøm (gasskraftverk, avfallsforbrenningsanlegg sementproduksjon, hydrogen fra naturgas, mm) fanges og lagres adskilt fra avstand fra atmosfæren. Restutslippet 10-20 prosent tilføres atmosfæren.

Skogs- og myrtiltak (påskoging og restaurering av myr) er CO₂-fjerning fra atmosfæren, men vil i Norge være å rydde opp i gamle synder; avskoging og tørrlegging av myr i flere århundre med omdannelse av karbon i og på bakken til CO₂ har i flere århundrer bidratt til å øke atmosfærens CO₂-innhold.

BECCS er fjerning av CO₂ fra atmosfæren ved at CO₂ i atmosfæren fanges av, og omdannes til C i vegetasjon ved fotosyntese drevet av solenergi. Disse C-forbindelser forbrennes deretter til CO₂ i energianlegg med CCS på utslippsstrømmen. Dermed får en anvendbar energi og fjerner CO₂ fra atmosfæren

DACS er fjerning av CO₂ fra atmosfæren ved at CO₂ i atmosfæren fanges i en d

Forvitring av fjell/mineraler er fjerning av CO₂ fra atmosfæren. I jordas karbonkrets løp bindes CO₂ til mineraler gjennom forvitring av stein/mineraler. Ved å påskynde denne langsomme prosessen kan CO₂ fjernes raskere fra atmosfæren og senke CO₂-innholdet.

Ad 2) Bør Norge inkludere CO₂-fjerning i klimamålene? I så tilfelle, hvordan?

I første omgang bare på FOU-nivå (FOU = Forskning og Utvikling) og i begrenset omfang. Forvitring og BECCS og DACS; klarlegging av realitetene, inkl kostnadene og effekten på naturmangfold. Ikke i klimamål/forpliktelsene.

CCS må gjerne forskes på/utvikles videre, men det er ikke det samme som CO₂-fjerning fra atmosfæren, men bare utslippskutt, som foreløpig ikke har noen omfang av betydning – ca 50 millioner tonn CO₂ globalt. Her kan en ha som mål å ha f.eks 2 anlegg – ved sementproduksjon og ved avfallsforbrenningsanlegg i fullskala drift innen 2030.

Avfallsforbrenning med CCS kan fjerne CO₂ fra atmosfæren for den delen av avfallet som er biologisk f.eks papir, kartong og matrester. Dette er situasjonen ved f.eks avfallsforbrenningsanlegget i Oslo.

Ad 3) Bør vi ha et eget mål for CO₂-fjerning, i tillegg til mål for utslippskutt?

Se ovenfor; det finnes ikke datagrunnlag til å ha en kvantitativ målsetting for CO₂-fjerning (Forvitring, BECCS og DACS) i Norge. Det kan utformes et FOU-mål.

Ad 4) Hva bør CO₂-fjerning brukes til? Og hva bør CO₂-fjerning ikke brukes til?

CO₂-fjerning bør foreløpig ikke brukes til å oppfylle klimamål/forpliktelser. Teknisk erfaring, resultater og regelverk mangler. Dersom suksessfull vil det trenge i fremtiden for å kompensere for de utslipp som vil være uunngåelige også i et såkalt «lavutslippssamfunn i 2050. Videre for å trekke ut nok CO₂ fra historiske utslipp til å holde temperaturstigningen under 1,5 eller 2 grader. Hvert tonn CO₂ vi slipper ut nå og framover må fjernes.

Ad 5) Hvilke etiske dilemma må vi ta stilling til? Kan store selskaper kjøpe seg fri med en begrenset global kapasitet for CO₂-fjerning?

Store (fossil) selskaper vil både bruke optimistiske utsikter til CCS (utslippskutt) og karbonfjerning (negative utslipp) i fremtiden som argumenter for å kunne utsette nødvendige omgående utslippskutt. De vil spre informasjon til befolkning, politikere og næringsliv om at midlertidige overskridelser av 1,5 graders eller 2 graders temperaturstigning kan hentes inn igjen i framtiden med negative utslipp.

Med mindre det skjer noe teknisk helt ekstremt vil slike negative utslipp også i framtiden være vesentlig dyrere enn utslippskutt i dag med allerede eksisterende teknologi i form av fornybar energi/energieffektivisering og -sparing. Naturlovene vil sette en grense for potensialet til kostnadsutt

Ad 6) Bør CO₂-fjerning incentiveres på kort sikt? I så tilfelle hvordan?

I fravær av globale/EU incentiver kan staten legge penger på bordet til FOU. Staten kan gi f.eks en (delvis) betaling for hvert tonn CO₂ fjernet. På denne måten kan en lokke næringslivet og skaffe erfaring med dokumentasjon og utvikling av regelverk. Omfanget bør være begrenset for å unngå at oppmerksomhet og ressurser tas fra utslippskutt. For å finansiere denne betalingen kan staten legge en ekstra avgift på klimagassutslipp eller ha en avtale med næringslivet om innbetaling i et fond. Jfr NO_x-fondet.

Ad7) Kan naturbasert CO₂-fjerning brukes for å kompensere fossile utslipp?

I utgangspunktet ikke eller meget begrenset. I første omgang må en satse på bedre kartlegging av CO₂ fangst/lagring i intakte naturlige økosystemer, spesielt de som ikke inngår i utslippsregnskapet i dag. Og hvordan de kan opprettholdes, både karbonlageret, fangstpotensial og naturmangfoldet. En må unngå at massiv etablering av monokultur skogplantasjer og energivekster erstatter de få gjenværende naturskoger og kulturlandskap.

IV) Noen ekstra momenter å fundere på:

10.mai 2023 Harold Leffertstra

Er det logikk i å satse på negative utslipp samtidig med utslippsvekst?

Momenter i en vurdering av satsing på CO₂-fjerning

Negative utslipp vil konkurrere med utslippskutt om oppmerksomhet, kompetanse og penger. Politikere, befolkningen, forskning og staten.

Tekniske tiltak for negative utslipp vil ha store driftsutgifter(energi, kjemikalier, vann, mm) og effekten vil opphøre så snart anleggene stopper.

Tiltak for utslippskutt ved erstatning av fossil energi med fornybar/effektivisering-sparing vil ha lave driftsutgifter når de først er etablert og effekten vil være varig. Størsteparten av utslippskutt vil være å erstatte fossil energi med fornybar/effektivisering-sparing. Først etablert er det lite sannsynlig at en vil gå tilbake til fossil energi med tilhørende utslipp og høye driftskostnader. Utslippskuttene er derfor robuste og varige. I tillegg blir forurensende utslipp fra forbrenning eliminert.

Mange fattige land står foran et avgjørende valg mellom utbygging med fossilt eller fornybart/eff-spar. Fossilektoren har stor makt over politiske beslutninger spesielt i fattige land. Velges fossilt så har landet bundet seg til store utslipp og driftsutgifter i årtier framover. Det skal imidlertid lite til av faglig og økonomisk (investerings)bistand for at de velger fornybar/eff-spar og dermed unngår store utslipp i mange år framover.

Klimaeffekten av fornybar/eff-spar mer kostnadseffektiv enn negative utslipp, ikke minst globalt.

En milliard kr i investering i fornybar/eff-spar i dag (i.st.f fossilt) vil gi langt større, sikrere klimaeffekt (CO2 konsentrasjon i atmosfæren) enn 1 milliard kr i negative utslipp/fjerning av CO2. Dette gjelder spesielt i fattige land som står foran et valg mellom fossil og fornybar/eff-spar til utbygging av sine energisystemer.

Ideen om negative utslipp/CO2 fjerning vil kunne brukes av fossilindustrien til å skape aksept (i befolkningen og hos politikere) for «utvikling, ikke avviking av olje/gass». Det vil legitimere store utslipp i mange år framover som så senere må hentes inn med omfattende CO2 fjerning. Fossilnæringen har spredd, og sprer faktisk teknologioptimisme, både om negative utslipp og utslippskutt ved CCS («utslippsfri gasskraft, blått hydrogen osv) som påvirker opinion og politikere. Bare ved å snakke om det.

Til tross for 30 års arbeid med CCS er det globalt bare noen millioner tonn CO2 som fanges og utsiktene til økning er beskjedne, ikke minst av økonomiske grunner.

Skal en tenke litt kynisk så er fossilselskapene tjent med en sakte utvikling av CCS/Negative utslipp; nok aktivitet til å holde ideen/illusjonen i live, men ikke så fort at de blir tvunget til å ta den dyre teknologien i bruk. Slik blir det «business as usual»

CO2 fjerning ved direkte fangst fra atmosfæren vil forutsette tilgang på store mengder billig og karbonfri elektrisitet.

Dette vil kanskje kunne bli en realitet i en fjern(>20 år) framtid med utbredt havvind, solenergi, andre fornybare energikilder og/eller atomenergi. Samtidig vil behovet for elektrisitet til vanlig energiforsyning, industri og transport øke enormt

Somling med utslippskutt vil gi store kostnader til kommende generasjoner Hvert tonn CO2 som slippes ut unødige i dag og framover ved å sinke erstatning av fossil med karbonfri energi inkl effektivisering/sparing vil måtte fjernes i framtiden med kostnader som overveiende sannsynlig bli høyere enn til utslippskutt i dag. Disse kostnader vil måtte dekkes av kommende generasjoner som også må leve med store kostnader ved tilpasning og tap/skade. Rettferdig?

Ulike verdener

Negative utslipp kombinert med fortsatt fossile utslipp vil passe inn i et scenario med en sentralisert og sterk industrialisert verden med storskala anlegg, ressursbruk og økonomisk vekst. Fornybar/ef-spar vil muliggjøre en mer desentralisert verden med mer lokalprodusert energi og lavere bruk av ressurser.

For å forberede seg på et behov for negative utslipp bør Norge skaffe seg kompetanse på og erfaring med negative utslipp. Pilotfase med begrenset omfang.

Med den pågående globale utslippsutviklingen er det overveiende sannsynlig at det vil være behov for å fjerne CO2 fra atmosfæren.

En pilotfase som foreslått av ZERO med mål om årlig 1,4 million tonn CO2 fjerning ved BECCS, 0,9 mill tonn ved biokull i 2030 kan være grei. Baserer seg på eksisterende biologiske biprodukter/avfall fra industri, avfallsforbrenning og jordbruk. Norsk

treforedlingsindustri har en del biologisk avfall som kan være et godt utgangspunkt for BECCS uten å kreve ekstra hogst av skog.

Ved et mål på årlig 1 million tonn CO₂ fjerning ved DACCS må en ha i tankene at det vil kreve rundt 4 TWh elektrisitet/år. Til sammenligning er elektrifiseringen av Melkøya 3,5 TWh/år. Og Norges samlede produksjon av vindkraft rundt 16 TWh. Et så stort elforbruk må sees i sammenheng med den anstrengte kraftsituasjonen og behov for elektrifisering av transport og industriprosesser til utslippskutt.

Det er lite sannsynlig at utslippsfjerningen vil kunne telle i Norges internasjonale utslippsforpliktelser før det er etablert et regelverk i EU og UNFCCC. Staten kan legge penger på bordet, nok til å friste næringslivet. F.eks vil en gulrot med betaling på 1000 kr per tonn CO₂ kreve statlige årlige utgifter på 2,3 milliarder kr til BECCS og biokull og 1 milliard kr til DACCS. Og det etableres et system for beregning og dokumentasjon. Som i den første fasen av kvotesystemet i Norge.

Og to siste betraktninger:

CCS på Melkøya

Her er det et eksisterende gasskraftverk som forsyner LNG anlegget med kraft. Muligheten til CCS skulle være gode siden det allerede fanges og lagres CO₂ fra rensingen av naturgassen. Likevel velger Equinor strøm fra nettet (vil være fornybar strøm) framfor å utstyre det eksisterende gasskraftanlegget med CCS. Av kostnadshensyn. Viser ikke dette at elektrisitet fra fornybar energi er en bedre (renere, sikrere og billigere) løsning enn fossil energi med CCS? Og som vil ha null utslipp, mens fossil med CCS-løsningen vil fortsatt ha et restutslipp på 10-20 prosent. (på Melkøya 100-200.000 tonn CO₂)

Og dette etter 30 års FOU. Det samme vil trolig være tilfelle med blått hydrogen.

Avfallsforbrenningen i Oslo og sementproduksjonen i Brevik

Her er det aktiviteter som er vanskelig å eliminere, selv om man kan redusere dem noe ved mindre avfallsproduksjon i samfunnet og erstatte en del betong med andre produkter, bygge/anlegge mer effektivt, og bygge/anlegge mindre.

Til tross for en stor innsats utsettes igjen realiseringen, pga kostnadene. Selv om realisering er avgjørende for Norges, og spesielt Oslos klimamål.

De to nevnte eksempler viser at en ikke må regne med at omfattende utslippskutt og negative utslipp i framtiden vil gjøre det mulig å utsette utslippskutt nå og fortsette med fossil energi.

Spesielt viktig er dette i fattige land som står foran valg mellom investering i fossil eller fornybar. Fossilalternativet vil bli dyrt, spesielt med CCS. (Som ble for dyrt for rike Equinor og rike Norge) Trolig så dyrt at CO₂ vil bli sluppet ut ubegrenset og gjøre nødvendig nedgang i utslippene umulig. Men for Equinor og Norge er det på kort sikt økonomisk fordelaktig å fortsette med å produsere og eksportere fossilt. Da må drømmen om CCS og negative utslipp holdes i livet....

