

PROGRAM- PLAN

CLIMIT



Forord

CLIMIT er et program som støtter forskning, utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering. Programmet utføres i samarbeid mellom Norges Forskningsråd, som håndterer FoU-delen og Gassnova som håndterer Demo-delen av programmet. Programmet har et felles sekretariat og programstyre.

Siden 2005 har CLIMIT støttet utvikling av teknologi for CO₂-håndtering i Norge. Kunnskap og løsninger som har vært skapt i denne perioden, har lagt det teknologiske grunnlaget for det norske fullskalaprojektet, Langskip. I tillegg er det flere teknologier som er modnet opp til høyere Technology Readiness Level (TRL)-nivå, og mange industrianlegg vurderer hvilke CO₂-håndteringsløsninger som kan være aktuelle for dem. I tillegg har programmet gitt vesentlig bidrag til arbeid med CO₂-håndtering utenfor landets grenser, spesielt gjennom initiativet Accelerating CCS Technologies (ACT).

Paris-avtalen, som ble inngått i 2015, ga en viktig bestilling til beslutningstakere i samfunnet. I Europa videreføres denne bestillingen gjennom European Green Deal. På samme måte gir denne programplanen en bestilling til aktørene i det norske CO₂-håndteringsmiljøet.

I CLIMITs programplan er det lagt vekt på å målrette programmet mot fremtidige aktiviteter for CO₂-håndtering og de mulighetene som internasjonal bruk av teknologien kan skape. Resultatene som oppnås skal ha relevans både på kort og lang sikt, og skal kunne benyttes i ulike bransjer og utover landets grenser. I programplanen beskrives programmets innretning og hva som forventes av søkerne som blir tildelt støtte.

Det er viktig med en langsiktig horisont på programplanen samtidig som det skal være fokus på det kortsiktige operasjonelle. Programplanen blir revidert av programstyret hvert annet år, neste gang høsten 2023. Dette for å sikre at de viktigste perspektivene er med.

CLIMITs programstyre

Desember 2021

Bildekreditering:

Forside: shutterstock.com, OED

s 06: TCM DA s 08: Northern Lights

s 22: Styrk Fjærtøft s 41: OED

Øvrig bildemateriell: iStockphoto.com

Grafisk produksjon:

ETN Grafisk

Innhold

1.	Sammendrag	07
2.	Bakgrunn og utfordringer	09
3.	Mål for programmet	13
4.	Prioriteringer	17
	4.1 Satsingsområder og resultatmål	18
	4.2 Faglige prioriteringer	22
5.	Strukturelle prioriteringer	30
	5.1 Felles rammer	31
	5.2 CLIMIT-FoU	32
	5.3 CLIMIT-Demo	33
6.	Samarbeid og kommunikasjon	34
	6.1 Samarbeid nasjonalt	35
	6.2 Samarbeid internasjonalt	37
	6.3 Kommunikasjon og møteplasser	39
7.	Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter	40
	7.1 Resultater fra prosjekter som støttes av CLIMIT	41
	7.2 Virkninger programmet skal bidra til	43
	7.3 Forventede samfunnseffekter	45
8.	Ressurser og budsjett	46
9.	Styring og organisering	48
10.	Forkortelser og lenker	51



CLIMIT

1. Sammendrag

CLIMIT er et program som støtter forskning, utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering, og er administrert i et samarbeid mellom Gassnova SF og Norges forskningsråd. Programmet er forankret i regjeringens strategi for CO₂-håndtering, og programmets styre er oppnevnt av Olje og energidepartementet (OED).

CLIMITs hovedmål er å bidra til å utvikle teknologi og løsninger for CO₂-håndtering samt redusere kostnader og risiko for dem som tar teknologien i bruk.

Hovedmålet med regjeringens satsing på CO₂-håndtering er at teknologien tas i bruk globalt slik at klimamålene nås til lavest mulig kostnad. Vedtaket om Langskip i januar 2021 representerer et viktig bidrag til dette arbeidet.

For å sikre at CO₂-håndtering blir en konkurransedyktig klimaløsning i fremtidens energi- og industrimarkeder, er det helt nødvendig å modne fram nye konsepter for fangst, transport og lagring av CO₂.

Programmet har derfor identifisert tre satsingsområder med tilhørende resultatmål

- A. Avkarbonisering av industri- og energiresurser
- B. Storskala CO₂-lagre på norsk sokkel
- C. Nyskapende teknologiutvikling og løsninger for CO₂-håndtering

Programmet dekker hele utviklingskjeden fra forskning til demonstrasjon, og hele verdikjeden fra fangst, via transport til lagring av CO₂. Et sentralt premiss for programmet, er kravet om langtidslagring av CO₂ slik at CO₂-håndteringen blir et klimatiltak.

CLIMIT er et sentralt virkemiddel i den nasjonale satsingen på CO₂-håndtering. Programmet bidrar til å skape et nettverk av aktører som sprer kompetanse og styrker det internasjonale samarbeidet om CO₂-håndtering, samt bidrar til en helhetlig nasjonal prosjektportefølje innen fagfeltet.



2. Bakgrunn og utfordringer



For å nå klimamålene må CO₂-håndtering tas i bruk i stort omfang verden over.

På klimatoppmøtet i Paris i 2015 ble verdens land enige om å begrense den globale temperatur-økningen til maksimalt to grader og tilstrebe å begrense temperaturøkning til 1,5°C¹. Både FNs klimapanel (IPCC) og Det internasjonale energibyrået (IEA) har pekt på CO₂-håndtering som et nødvendig tiltak^{2,3}.

Det finnes mange ulike scenarier som skisserer både hvordan 1,5- og 2-gradersmålet kan innfris. Felles for de fleste er at CO₂-håndtering må tas i bruk i stort omfang for å oppnå de nødvendige utslippsreduksjoner. I de scenarier hvor 2-gradersmålet oppnås uten bruk av CO₂-håndtering, vil det bli svært mye dyrere for samfunnet². Europakommisjonen la fram sin grønne vekststrategi, «European Green Deal» rett før nyttår i 2019, basert på målet om klimanøytralitet i EU i 2050⁴. I juli 2021 lanserte kommisjonen «Fit for 55»⁵ en plan om hvordan EU skal redusere klimagassutslippene med 55% innen 2030. I forbindelse med klimaforhandlingene i Glasgow i 2021 (COP 26), har flere land og enkeltbedrifter annonsert målsettinger om klimanøytralitet innen 30–40 år.

Teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂ er tilgjengelig i dag. CO₂-håndtering er tatt i bruk flere steder i verden der rammebetingelser og forutsetninger er til stede⁶. EUs CCUS veikart⁷ mot 2030 gir en teknologistatus og hva som må til for å oppnå storskala implementering av CCUS. For de fleste CO₂-utslippskildene er kostnaden for høy til at eierne vil ta teknologien i bruk, selv om det for samfunnet er lønnsomt at CO₂-håndtering implementeres. Det foreligger med andre ord fortsatt betydelige barrierer og markedssvikt som hindrer at CO₂-håndtering tas i bruk og kan bidra til at klimamålene nås til lavest mulig kostnad for samfunnet. I 2020 vedtok EU en taksonomi for bærekraftig økonomisk aktivitet for å sikre åpenhet om investeringer i slik aktivitet i EU frem mot 2050. Denne taksonomien vil være viktig for å sikre at de bærekraftige løsningene tas i bruk.

-
- 1 KLD: «Parisavtalen», Under FNs rammekonvensjon om klimaendringer, 12.12.2015, <https://lovdata.no/dokument/TRAKTATEN/traktat/2015-12-12-32?q=parisavtalen>
 - 2 IPCC: "Global warming of 1,5°C", 2018, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf
 - 3 IEA: "Global Energy Review 2021", 01.07.2021, <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/carbon-capture-utilisation-and-storage>
 - 4 Europakommisjonen: "European Green Deal", Europakommisjonens side om Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
 - 5 Europarådet: "Fit for 55" <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/eu-plan-for-a-green-transition/>
 - 6 GCCSI: "Global Status of CCS 2021 – CCS acceleration to net zero", <https://www.globalccsinstitute.com/resources/global-status-report/>
 - 7 CCUS Set-plan "CCUS Roadmap to 2030", October 2021, CCUS Roadmap to 2030 (ccus-setplan.eu)

De globale energimarkedene er i endring, og endringene skjer raskere enn mange eksperter hadde forutsett. Selv om analyser peker på at fossil energi fortsatt vil være en viktig del av energimiksen i lang tid fremover, er presset på produsenter av fossil energi økende. Gjennomføring av Paris-avtalen vil øke takten i den pågående energiomleggingen ytterligere. Dette viser seg gjennom teknologiutvikling, politikktutforming, endret forbrukeratferd og nye forretningsmodeller. Kraftig fallende kostnader for produksjon av fornybar energi og økende interesse for bruk av hydrogen er eksempler på dette.

Industrien må sikre sin virksomhet gjennom styrket klimafokus. Klima-spørsmålets økende oppmerksomhet i samfunnet har bidratt til at industri med store CO₂-utslipp møter økende krav fra investorer, myndigheter og andre deler av samfunnet. Produsenter av olje- og gass retter i økende grad sitt fokus mot fornybar energi og reformering av naturgass til hydrogen i kombinasjon med CO₂-håndtering. Energieffektivisering er viktig for industrien, men for å nå klimanøytralitet, er det flere bransjer som ikke har andre alternativer enn CO₂-håndtering. I takt med et strengere klimaregime, vil CO₂-håndtering derfor kunne bli avgjørende for å nå klimamålene for flere bransjer. Taksonomien vil også kunne øke takten i klimatilpasningen i industrien og derigjennom også øke sannsynligheten for nye CO₂-håndteringsprosjekter. I et karbonnøytralt samfunn, kan aktører som ikke reduserer egne klimagassutslipp, få en svekket markedsposisjon sammenliknet med andre aktører. På sikt vil sannsynligvis også karbonnegative løsninger som CO₂-håndtering knyttet til bioenergi (BECCS) og fangst av CO₂ fra luft (DAC) å bli nødvendig.

CO₂-håndtering sin rolle i lavutslippssamfunnet er på vei til å bli klarere. CO₂-håndtering som løsning har i mange år primært vært lansert som en «end-of-pipe» løsning for eksisterende industri, slik at deres virksomhet kan vedvare med reduserte utslipp av klimagasser. Utviklingen de senere år har bidratt til større klarhet med hensyn til hvor CO₂-håndtering kan gi relevante bidrag. For eksempel har EUs nye energi- og klimastrategi satt et mål om at energisystemene integreres på tvers av land og energikilder, spesielt med fokus på elektrifisering og hydrogen. I EU vil behovet for CO₂-håndtering derfor i første rekke knyttes til reformering av naturgass til hydrogen, og til prosessindustri som ikke kan avkarboniseres ved hjelp av elektrifisering eller bruk av hydrogen, som f.eks. sementproduksjon og avfallsforbrenning.

I Norge er det tverrpolitisk enighet om en offensiv strategi for CO₂-håndtering.

Norge, sammen med enkelte andre land, er ledende i arbeidet med CO₂-håndtering. Hovedmålet med regjeringens satsing på CO₂-håndtering er at løsningen tas i bruk globalt og bidrar til at klimamålene nås til lavest mulig kostnad⁸. Vedtak om realisering av Langskip januar 2021 representerer et viktig bidrag i arbeidet med å utbre CO₂-håndtering globalt⁹. Prosjektet bidrar også til å redusere markedssvikt knyttet til utbredelse av CO₂-håndtering. Nasjonalt finnes dessuten et bredt spekter av aktiviteter som kan gi ringvirkninger av Langskip og utvikle ny kunnskap relatert til CO₂-håndtering. Dette gjelder blant annet forskningssentre for miljøvennlig energi (FME), CLIMIT-programmet, Teknologisenteret på Mongstad (TCM), og deltagelse i internasjonalt samarbeid for å fremme CO₂-håndtering, som ACT.

Norge er godt rustet til å utvikle og implementere CO₂-håndteringsteknologi.

Olje- og gass-bransjen, ulike FoU- og teknologimiljøer og den maritime virksomheten har betydelig kompetanse og ressurser som er relevant når teknologi for CO₂-håndtering skal utvikles. Europas to eneste fullskala CO₂-håndteringsprosjekter som er i drift, henholdsvis Sleipner og Snøhvit, samt TCM, er viktig basis for den norske satsingen. Et internasjonalt marked for CO₂-håndtering i fremtiden vil kunne gi forretningsmuligheter for norske teknologimiljøer og tjenesteleverandører. I tillegg er norsk sokkel godt egnet til å lagre store mengder CO₂¹⁰. I Europa er det i mange land motstand mot lagring av CO₂ i undergrunnen på land. CO₂-lagring på norsk sokkel kan bli en viktig løsning for Europas satsing på CO₂-håndtering.

8 OED: «Prop 1S (2014-15) Proposisjon for Stortinget (forslag til stortingsvedtak)», kap. 4 «Regjeringas strategi for arbeidet med CO₂-håndtering», 12.09.2014
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Prop-1-S-20142015/id2005418/>

9 OED: «Meld. St. 33 (2019-2020) Langskip – fangst og lagring av CO₂», 21.09.20
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-33-20192020/id2765361/>

10 OD: «CO₂ Storage Atlas – Norwegian North Sea», 2011
<https://www.npd.no/globalassets/1-ncpd/publikasjoner/atlas-eng/co2-atlas-north-sea.pdf>

3. Mål for programmet

Det overordnede samfunnsmålet for regjeringens arbeid med CO₂-håndtering er «Å oppnå stabilisering i konsentrasjonen av drivhusgasser i atmosfæren på et nivå som vil forhindre farlig menneskeskapt påvirkning av klimasystemet». Effektmålet for tiltakene regjeringen igangsetter er «Å gi et selvstendig og målbart bidrag til å utvikle og demonstrere teknologi for fangst og lagring av CO₂ med et spredningspotensial»⁶.

CLIMIT er et nasjonalt program for forskning, utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering, administrert i et samarbeid mellom Gassnova SF og Norges Forskningsråd. Forskningsrådets del av programmet kalles CLIMIT FoU, og skal støtte opp om forskning og utvikling. Gassnovas del av programmet kalles CLIMIT-Demo og fokuserer på utvikling, pilotering og demonstrasjonsaktiviteter.

CLIMIT er et sentralt virkemiddel i den nasjonale satsingen på CO₂-håndtering. Samspillet mellom CLIMIT-FoU og CLIMIT-Demo skaper synergier med tanke på å få ned risiko og kostnader ved realisering av teknologi for CO₂-håndteringsteknologi, og redusere tiden fra forskning til demonstrasjon av ny teknologi. Programmet bidrar til å skape nettverk av aktører som akkumulerer og sprer kompetanse, og styrker det internasjonale samarbeidet om CO₂-håndtering.

CLIMITs hovedmål, gitt i OEDs regelverk for tilskuddsordningen¹¹, er å bidra til å utvikle teknologi og løsninger for CO₂-håndtering.

11 OED: «Regelverk for tilskuddsordning – Utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering (Fond for CO₂-håndtering)», 17.02.2021 https://gassnova.no/app/uploads/sites/4/2021/05/Regelverk_for_Gassnovas_forvaltning_av_CLIMIT.pdf

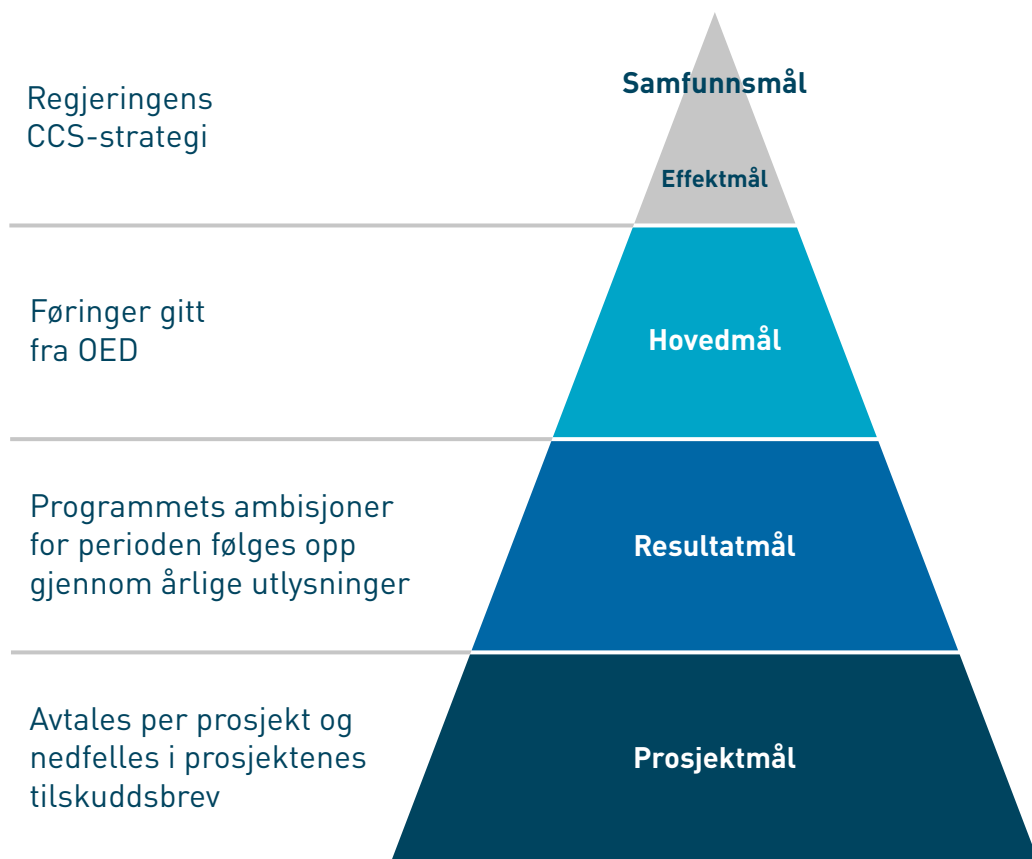
CLIMIT støtter prosjekter for utvikling og demonstrasjon av teknologi og løsninger for CO₂-håndtering. Prosjektene bidrar til utvikling av kunnskap, kompetanse, teknologi og løsninger som kan gi viktige bidrag til kostnadsreduksjoner og bred internasjonal utbredelse av CO₂-håndtering. Prosjekter støttet av CLIMIT skal utnytte nasjonale fortrinn og utvikle ny teknologi og tjenestekonsepter med kommersielt og internasjonalt potensial. Prosjektene skal gi kapasitetsbygging og erfaringsoverføring både i Norge og utover landets grenser.

Mange av prosjektene som gjennomføres med støtte fra CLIMIT, bidrar med utvikling av teknologi og løsninger som kan tas i bruk og bidra til gevinstrealisering i forbindelse med gjennomføringen av Langskip¹². Regjeringens ambisjoner om å realisere et CO₂-håndteringsanlegg i Norge har ført til økt interesse fra industrien om støtte til CO₂-håndteringsprosjekter. Langskip med sin løsning for lagring av CO₂, gjør at det blir mer attraktivt for industriaktørene både nasjonalt og internasjonalt å vurdere denne lagringsløsningen. Dermed utvikles muligheter for fangst av CO₂ innen områder der Norge har nasjonale fortrinn som kan utnyttes til beste for CO₂-håndtering. Norges lange tradisjoner innen industriell teknologiutvikling spiller her en viktig rolle samt i våre sterke norske kunnskapsinstitusjoner.

Programmet har egne utlysninger og samarbeider også med andre virkemiddelaktører. Programmet skal ha en formålstjenlig portefølje som støtter opp under den samlede offentlige innsatsen for teknologiutvikling innen CO₂-håndtering. CLIMIT favner teknologiutvikling innen alle deler av CO₂-håndteringskjeden, fra ulike industrielle prosesser og energisystemer med integrert CO₂-fangst, til transport og lagring av CO₂. Kravet om langtidslagring⁹ innebærer at programmet også kan støtte utvikling av teknologi som benytter CO₂ for å lage nye produkter (CCUS), gitt at det ikke er fare for at CO₂ vil frigjøres og slippes ut i atmosfæren. CLIMIT har også anledning til å støtte samfunnsvitenskapelig forskning relevant for CO₂-håndtering.

12 OED: «Prop 1S (2020-21) Proposisjon for Stortinget (forslag til stortingsvedtak)», «Programkategori 18.40 CO₂-håndtering», 25.09.2020

De årlige utlysningene vil vise prioriteringer fra programmet. Ved tildeling av midler til enkeltprosjekter settes det opp prosjektmål basert på programmets prioriteringer. Programmets samlede målhierarki er gjengitt i figuren nedenfor.



4. Prioriteringer

Programmets prioriteringer, uttrykt som satsingsområder med resultatmål, er beskrevet i kapittel 4.1.

De faglige prioriteringene innenfor programmets hovedområder er beskrevet i kapittel 4.2.

4.1 Satsingsområder og resultatmål

Programmets satsingsområder og resultatmål peker på drivere som er viktige for realisering av mål for programmet, og gir samtidig føringer for prioritering av prosjekter som CLIMIT skal støtte.

Prosjektene som støttes av CLIMIT må bidra innenfor ett eller flere av satsingsområdene:

- A.** Avkarbonisering av industri og energiresurser
- B.** Storskala CO₂-lagre på norsk sokkel
- C.** Nyskapende teknologiutvikling og løsninger for CO₂-håndtering

Satsingsområdene balanserer behov for kortsiktige og langsiktige perspektiv på teknologiutviklingen, samtidig som teknologiutviklingen integreres i kommersielle verdikjeder for CO₂-håndtering i industriell skala.

For hvert av satsingsområdene er det utviklet resultatmål som CLIMIT på sikt skal bidra til å nå.

A. Avkarbonisering av industri og energiresurser

Teknologi og løsninger for å realisere CO₂-håndtering er tilgjengelig i dag, noe som demonstreres for hele verdikjeden i Langskip. CLIMIT-programmet har gjennom flere år støttet utvikling og modning av teknologi og løsninger til industrielt nivå langs hele kjeden. Dog er det fremdeles behov for prioritering av teknologiutvikling, kostnadsreduksjon og risikohåndtering innenfor CO₂-fangst i industrisektoren. Dette innebærer også utvikling av teknologi og infrastrukturløsninger, både for masse- og energi, i industriklynger med CO₂-transport til lager. Erfaringsoverføring og gevinstrealisering¹³ fra Langskip blir sentrale tema, sammen med etablering av nye europeiske verdikjeder. Det forventes også å kunne se synergier mellom de første fullskala industriprosjektene og nye forskning og utviklingsprosjekter knyttet til kompetanse- og teknologiutvikling.

Hydrogenproduksjon med CO₂-håndtering samt bruk av fornybar energi blir også en del av avkarboniseringen av industri- og energiresurser. Avfallsforbrenning¹⁴ vil gi en mulighet for fangst av negative utslipp (BECCS). Utvikling av markedsmekanismer og risikomodeller for verdikjeden knyttet til barrierer og insentiver for bred kommersiell utrulling av CO₂-håndtering kan også bli aktuelt.

Samfunnsvitenskapelig forskning vil gi kunnskap og kompetanse som trengs for å utvikle forretningsmodeller og rammeverk for implementering av storskala CO₂-håndtering.

Resultatmål

Norsk teknologi og løsninger gjøres tilgjengelig for CO₂-verdikjeder som realiseres.

Teknologien gjøres billigere og leverer kostnadseffektive løsninger for prosessindustriens behov.

13 Gassnova: «Gevinstrealiseringsplan – Fullskalaprojektet», 14.02.2020
[Gassnovas-gevinstrealiseringsplan -2020-reklassifisert-åpen.pdf \(ccsnorway.com\)](#)

14 Miljødirektoratet: «Klimakur 2030» https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625_sammendrag.pdf

B. Storskala CO₂-lagre på norsk sokkel

Det påviste potensialet for lagring av CO₂ på norsk sokkel er betydelig. Utvikling av flere gigatonn CO₂-lagre på norsk sokkel vil være nødvendig for å nå Parisavtalens klimamål for Europa. Utvikling av omliggende infrastruktur innenfor transport og lagring må vektlegges. Dette kan være mulig gjenbruk av infrastruktur og felter fra petroleumsvirksomhet, og nye infrastrukturenløsninger knyttet til CO₂-håndtering.

Lavtrykkløsninger kan bane veien for en mer fleksibel skipstransport av store volum CO₂. Lavtrykkstransport er en uprøvd løsning med høyere risiko enn mellomtrykk. For å kunne realisere lavtrykkstransport er det behov for vurderinger av alt fra grunnleggende skipskonstruksjon, tankdesign, laste- og losseprosesser til løsninger og tjenester. En mer kostnadseffektiv rørtransport kan være aktuell for store, permanente leveranser.

Det kommende Northern Lights CO₂-lageret bygges ut med dagens petroleums teknologi, og her bør mulige kostnadsreduksjoner tydeliggjøres. For fremtidige lagre kan kostnader og risiko reduseres ved å se på forenklinger, standardiseringer og optimaliseringer. Nye eller forbedrede eksperimentelle analyser og beregningsmetoder kan gi økt forståelse for lagringskapasitet, injektivitet, forsegling, overvåkning og strømnings-egenskaper. Simuleringsverktøy er viktige i evalueringsfasen, under injeksjonsfasen og etter injeksjonen er avsluttet. Likeledes er analyser fra drift og vedlikehold av lagringsanlegg, inkludert brønner samt faste og flytende installasjoner, viktig. Dette vil bidra til å redusere fremtidig prosjektrisiko, samt gi nødvendig kompetanse ved utvikling av myndighetskrav, standarder, kommersielle modeller og praktiske løsninger.

Omfattende CO₂-lagring på norsk sokkel forutsetter et solid juridisk rammeverk for transport og lagring av CO₂ og bred allmenn aksept av CO₂-lagring som klimatiltak. Samfunnsvitenskapelig forskning er viktig for å få på plass gode løsninger.

Resultatmål:

Teknologi og løsninger for infrastruktur og lagring av CO₂ på norsk sokkel utvikles og realiseres i gigatonn skala.

C. Nyskapende teknologiutvikling og løsninger for CO₂-håndtering

Det forventes at nye teknologikonsepter for CO₂-håndtering kan åpne for betydelige kostnadsreduksjoner. Dette krever bevisst satsing gjennom utviklingskjeden fra forskning til pilotering. Det finnes flere teknologier med lavt teknisk modenhetsnivå som kan bidra til å redusere kostnadene for CO₂-håndtering. Dette kan oppnås ved lavere energibehov, prosessforenklinger eller prosessintegrasjon, mindre anlegg og lavere miljøavtrykk. Tidshorizonten for slike utviklingsprosjekter er vanskelig å fastsette, og usikkerheten vil være høy.

Banebrytende og innovative teknologiløsninger trengs for å bringe frem nye konsepter som vi ikke kjenner til i dag. Grunnforskning er nødvendig for å forstå mekanismer bedre slik at kostnadseffektive CO₂-håndteringsteknologier bringes frem. Risiko må forstås og håndteres. Klimapositive løsninger vil være en del av løsningen, herunder BECCS og luft/hav. Infrastruktur for CO₂-transport må videreutvikles.

Når CO₂-håndtering skal oppskaleres til å fange og lagre milliarder av tonn med CO₂ trengs samfunnsvitenskapelig forskning både for å etablere de riktige forretningsmodeller og for å få en god håndtering av barrierer, risiko og sosiale aspekter ved en slik storstilt teknologiomlegging.

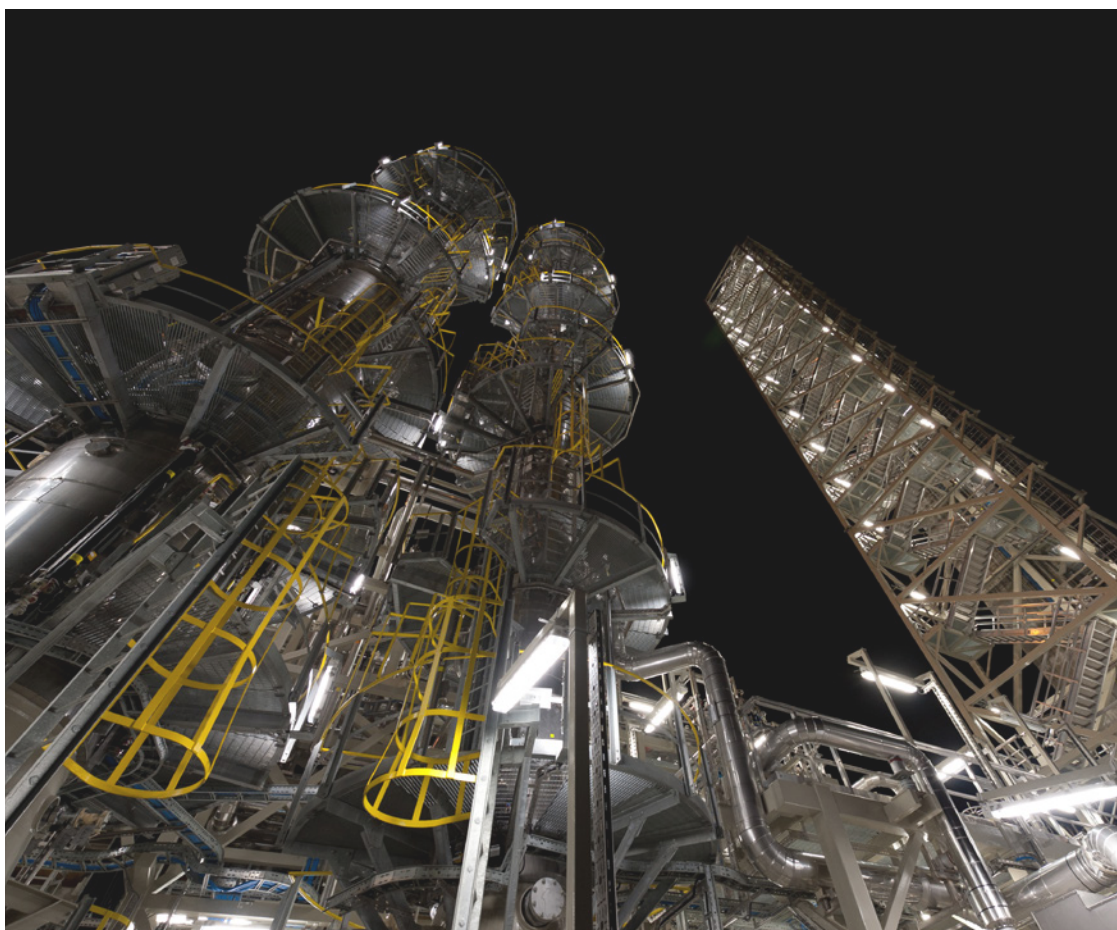
Resultatmål:

Utvikling av nye banebrytende CO₂-håndteringsteknologier.

Raskere utvikling av mer konkurransedyktig, kostnadseffektiv, bærekraftig og sikker CO₂-håndterings-teknologi i et livsløpsperspektiv.

4.2 Faglige prioriteringer

Kapitlet gir en overordnet retning for utviklingen innen de ulike teknologiområdene. Konkrete prioriteringer vil avhenge av behov som identifiseres av aktører som planlegger å ta teknologien i bruk eller av gapanalyser som gjennomføres i forkant av utlysninger i programmet.



CO₂-fangst

CLIMIT-programmet har siden oppstarten i 2005 støttet modning av Aker Carbon Capture (ACC) sin karbonfangstteknologi fra laboratorium til kommersiell skala i Langskip prosjektet. I Solvit-prosjektet ble det testet opp mot hundre ulike aminer før de landet på det aminet som Aker satser på i dag. Aminene er testet på Tiller og ved TCM, og gjennom flere utviklingsprosjekter ble prosessen optimalisert, og Aker oppnådde 35% reduksjon av energiforbruket samtidig som utslippene ble markant redusert. Gjennom Norcems CLIMIT-støttede testsenter-prosjekt, ble fire ulike fangst teknologier testet på Norcems avgass i Brevik. Teknologiene gikk deretter igjennom tredje parts benchmarking. Som resultat av prosjektet, valgte Norcem ACCs teknologi som fullskala fangstteknologi i Langskip.

Det finnes en rekke fangstteknologier med ulik modenhetsgrad. Modne teknologier anvendes i fullskala-anlegg i dag, men det er forventninger om at risiko og kostnader kan reduseres ytterligere¹⁵.

Prosjekter som søker støtte av CLIMIT bør være forankret i industriens målsettinger om reduserte CO₂-utslipp og må ta sikte på å forbedre, optimalisere og redusere risiko og kostnader ved moden teknologi. Dette kan for eksempel oppnås ved forbedring av solventbasert absorpsjonsteknologi eller ved hybride løsninger. Forbedringer kan også oppnås ved bedre integrering og tilpasning av fangstteknologien til utslippkilden. Dette inkluderer blant annet forbedrede løsninger for varmegjenvinning, optimalisering av fangstgrad og karbonnøytrale eller karbonnegative prosesser. Optimalisering av fangstgrad kan for eksempel være å øke denne opp mot 100%, en redusert fangstrate kombinert med bruk av biomasse i industriprosessen, fangst fra luft/hav. eller kombinasjoner av disse konseptene.

15 Coal Industry Advisory Board Submission to the International Energy Agency: "The cost reduction potential for CCUS at coal-fired power plants", 2019 [https://ccsknowledge.com/pub/CIAB_Report_LessonsByDoing_CCUS_onCoal_Nov2019\(1\).pdf](https://ccsknowledge.com/pub/CIAB_Report_LessonsByDoing_CCUS_onCoal_Nov2019(1).pdf)

Forskjellige CO₂-fangstteknologier kan optimaliseres på ulike måter avhengig av hvilken bransje teknologien skal implementeres i. Noen steder kan tilgjengelig restvarme være en avgjørende faktor, mens i andre tilfeller kan fangstanleggets plassbehov, elektrisitetsforbruk eller toleranse for variasjoner i røygassens sammensetning, være det viktigste. Det er relevant å støtte prosjekter som vurderer industrispesifikke sammenhenger mellom valg, integrasjon og drift av fangstteknologier i alle viktige industrisegmenter som for eksempel sement, avfallsforbrenning, metallurgisk industri, gasskraft, produksjon av hydrogen fra naturgass med mere.

CLIMIT vil også støtte forskning på banebrytende fangstteknologi og nye løsninger. Dette kan både være ny teknologi eller kjent teknologi som tas i bruk på nye måter. Slike prosjekter bør ha fokus på en raskere trinnvis utvikling til økende modenhet hvor potensialet for prosessen på lang sikt er sannsynliggjort. Eksempler på dette kan være prosjekter som fokuserer på utvikling av sorbenter, solventer, membraner, bruk av nye materialer og enklere løsninger eller smartere design. Mer spesifikt kan dette eksempelvis være integrerte løsninger for industriprosesser og samtidig fangst av CO₂, hydrogenproduksjon med CO₂-fangst, BECCS og fangst fra luft eller hav. Det vil også være aktuelt å støtte videreutvikling og testing i relevante omgivelser av fangstteknologier som nå er klare for oppskalering til pilot eller demo. Eksempler på dette er CO₂-fangst ved lav temperatur, faste sorbenter, oxy-fuel teknologier og hydrogenforbrenning.

Transport

Programmet kan støtte prosjekter som vil bidra til å redusere risiko og kostnader for CO₂ transport. Dessuten kan programmet støtte utvikling av teknologi og innovasjon som legger til rette for finansiering og kommersiell drift av CO₂ transportsystemer. Aktuelle områder er:

- Hvordan urenheter i CO₂-strømmen påvirker de termodynamiske egenskapene til CO₂-blandingen, det korrosive miljøet, utfelling og strømningsforhold i transportsystemet.
- Forskning på og testing av materialer i hele verdikjeden.
- Utvikling av programvare for simulering av flerfase CO₂-strømning.
- Design av skip og laste-/lossesystemer, inklusive offshore lossing til flytende mellomager eller direkte injeksjon til lagringsformasjoner.

Teknologi og løsninger for måling og rapportering av CO₂-volumstrømmer, overvåkning av transportsystemet, design og drift av knutepunkter hvor CO₂ strømmer fra ulike kilder møtes og blandes. Programmet kan også støtte utvikling av kunnskap, metoder og standarder som underlag for utvikling av markedsregulering, kommersiell drift, og dokumentasjon som kan møte kravene til ETS og andre systemer for kvotehandel.

CO₂-lagring

Flere CO₂-lagre må modnes frem og oppskalere slik at CO₂-håndtering kan bli et klimatiltak på verdensbasis. CLIMIT vil prioritere støtte til prosjekter som kan modne frem flere CO₂-lagre på norsk sokkel. Oppskalering og optimalisering av teknologi blir viktig for å få kostnadseffektive løsninger og god risikohåndtering for å evaluere, bygge ut og drifte CO₂-lagre.

Modning av nye CO₂-lagre kan akselereres ved kartlegging av geologiske parametere som er viktig for storskala CO₂-lagring. Dette kan oppnås ved å bruke eksisterende kunnskap fra andre offshore CO₂-lagre. Det vil også være viktig å bygge videre på dagens petroleumsteknologi. Ny kompetanse om CO₂-lagring kan etableres gjennom studier av felt som er helt eller delvis tømt for petroleumssressurser. Slike tomme felt kan også gjenbrukes til CO₂-lagring.

Forskning, utvikling og demonstrasjon innen følgende fem tema er prioritert.

■ CO₂-brønner

Brønnintegritet er av stor betydning. Ny kunnskap trengs innen brønnteologi for å forbedre, effektivisere og sikre både brønnboring, trygg injeksjon og deretter god brønnplugging. Det også behov for kompetanse om direkteinjeksjon av CO₂ fra skip.

■ Lagringsreservoar og takbergart

Optimal bruk av porerom krever ny kunnskap om CO₂-injeksjonsstrategier og produksjon av vann fra reservoar som er aktuelle for CO₂-lagring. Ny kunnskap trengs om metoder og verktøy som gir bedre forståelse for hvordan CO₂ kan lagres optimalt. Det trengs også prosedyrer for trykkontroll i lagringsreservoaret. Bedre kunnskap om takbergarter og forseglingsmekanismer er også nødvendig.

■ **Overvåking**

Metoder for overvåking av CO₂-lagre og det marine miljøet må videreutvikles for en effektiv og mer kostnadseffektiv sanntidsovervåking av de mest kritiske parametere. Det er behov for metoder, prosedyrer og verktøy for både CO₂-lagre i flere faser, inkludert drift av CO₂-lagre, nedstenging av lagre og overvåking etter at injeksjon er avsluttet. Prosedyrer for å kvantifisere risiko knyttet til uønskede hendelser i et livsløpsperspektiv er nødvendig. Metoder for å unngå eller avbøte uønskede hendelser må også utvikles. Dette er dessuten viktig for tillit til CO₂-lagring hos befolkningen.

■ **Modellering og digitalisering**

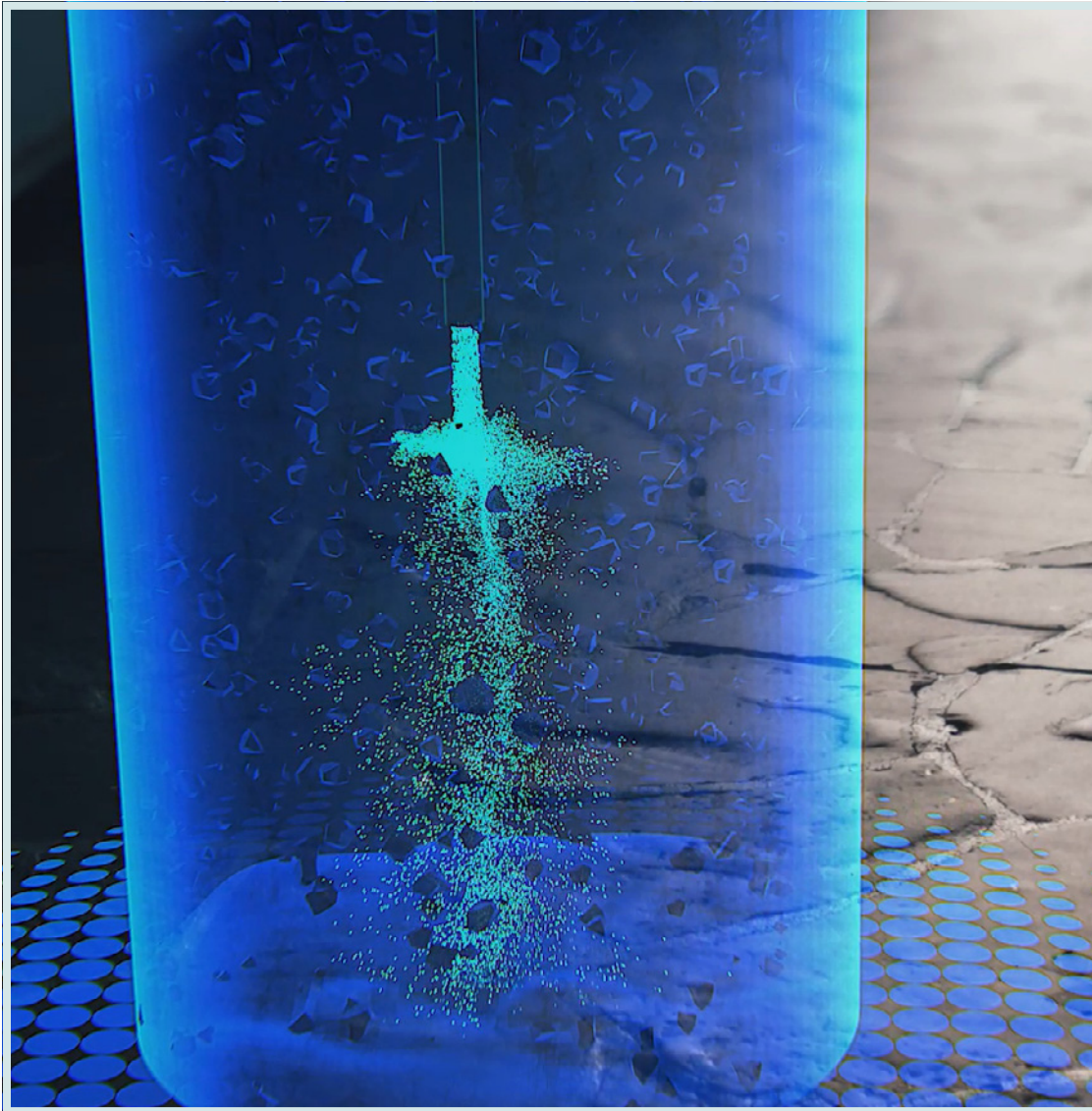
Digitalisering, kunstig intelligens og automatisering kan bidra til trygg og kostnadseffektiv CO₂-lagring. Nye eller forbedrede modeller og analysemetoder kan gi økt forståelse for lagringskapasitet, injektivitet, forsegling, overvåking og strømningsegenskaper. Bedre modeller og metoder vil gi bedre risikohåndtering og kan også sikre at CO₂-lagre kan driftes med minimale negative miljøpåvirkninger.

■ **Samfunnsvitenskap**

Kostnader og risiko ved CO₂-lagring kan reduseres gjennom forenklinger og standardisering. Storskala lagring kan også effektiviseres gjennom hub-er som designes for effektivt mottak av CO₂ med ulik kvalitet fra ulike kilder. Metodikk for å kvalifisere slike systemer samt utvikling av kostnadseffektive kravspesifikasjoner er viktig for risikohåndteringen. Utvikling av betingelser for godkjenningssløsninger knyttet til mottak av CO₂ er også viktig for lagringsaktørenes og leverandørenes prisforutsigbarhet. Samfunnsvitenskapelig forskning er i tillegg nødvendig for å identifisere sosiale aspekter og barrierer for storskala CO₂-lagring. Det er viktig med god kommunikasjon av risiko til befolkningen, politikere og andre fagpersoner. Det trengs også grundige analyser av juridiske forhold og insentiver som kan bidra til et marked for CO₂-lagring.

Prosjekter innen bruk av CO₂ til økt olje- eller gassutvinning kombinert med langtidslagring av CO₂, kan støttes, forutsatt at forskningsfokuset er rettet mot CO₂-lagring, og ikke petroleumsproduksjon. Dette kan øke den kommersielle verdien av CO₂-håndteringsprosjektene og gi nyttig erfaring for senere lagringsanlegg.

CO₂-lagring gjennom mineralisering og alternative lagringsformer som "black carbon" og andre mulige bruksområder for fanget CO₂, har lavere prioritet, men kan støttes i tilfeller hvor det kan dokumenteres at dette er et kostnadseffektivt alternativ til geologisk lagring og at klimaeffekten er betydelig.



Samfunnsvitenskapelig forskning

En grønn omstilling der CO₂-håndtering implementeres både nasjonalt og globalt er langt mer enn bare en teknologiutfordring. Industrielle aktører trenger langsiktige og forutsigbare insentiver for å investere i CO₂-håndtering i stor skala. Samfunnsvitenskapelig forskning er nødvendig for å analysere barrierer, samt å identifisere insentiver, mulige markedsmekanismer og risikomodeller for verdikjeden som kan bidra til raskere implementering av karbonfangst- og lagringsløsninger.

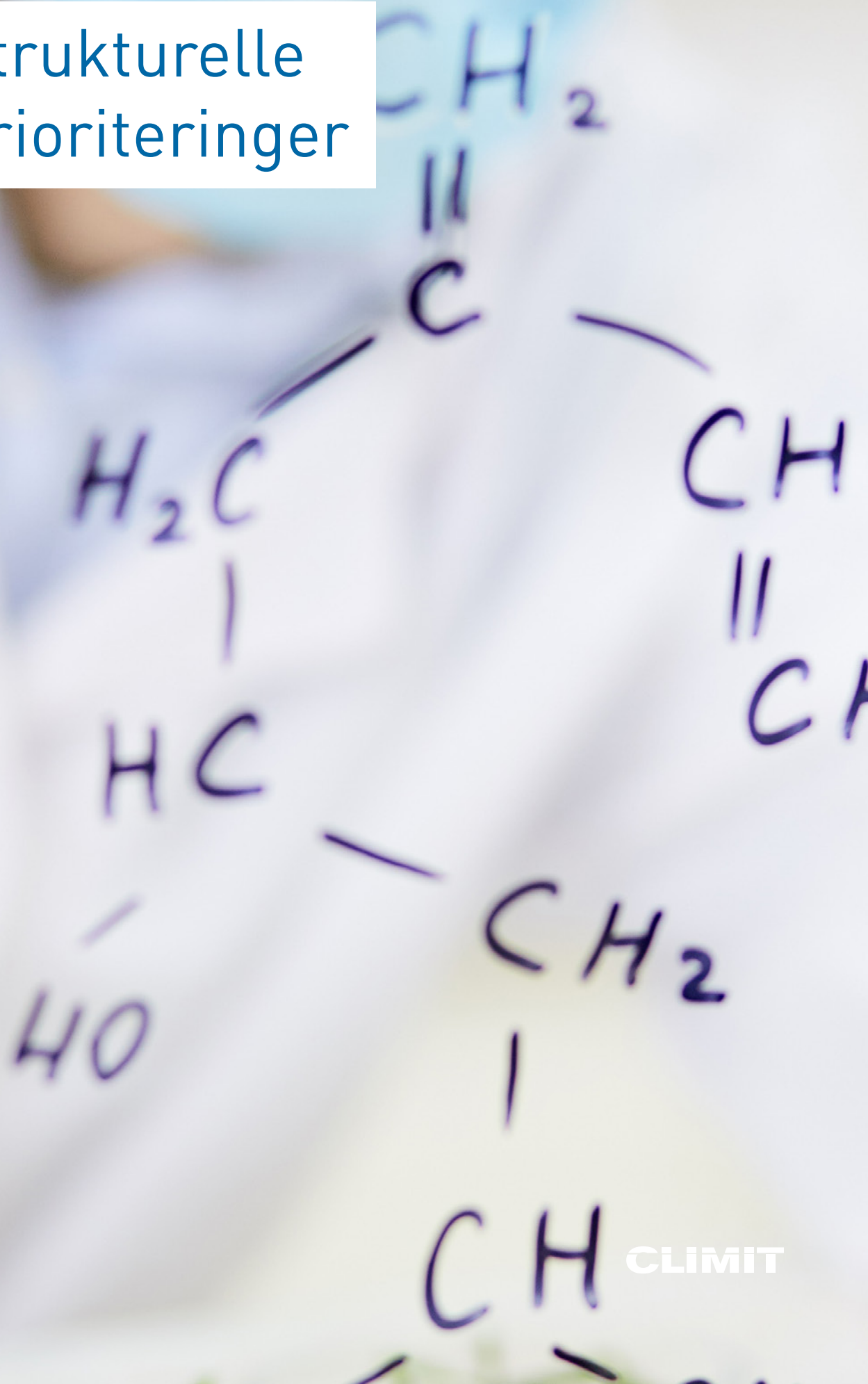
Det er åpent for samfunnsvitenskapelig forskning gjennom Forskningsrådets del av CLIMIT-programmet. Sentrale tema vil være virkemiddelutforming, innovasjonsprosesser, sosio-tekniske analyser av omstillingsprosesser, humanistisk kunnskap om adferd og holdninger i ulike samfunnsgrupper, og kunnskap om offentlige prosesser for planlegging og involvering.

Samfunnsvitenskapelig forskning kan gi flere viktige effekter. Erfaringer fra arbeidet med de første fullskalaprojektene kan utnyttes til videre kompetanse- og teknologiutvikling. Teknologi og løsninger for storskala CO₂-lagring på norsk sokkel kan fremskyndes og oppskaleres. Videre må fremtidens CO₂-håndteringsteknologi tilpasses ulike scenarier for fremtidens energi- og industrimarkeder.

Innovasjonsforskning blir viktig for å forstå oppskalering, inkludert rollen til piloter og demonstrasjonsanlegg. Akselerert teknologiutvikling må forstås gjennom sektorkobling og systemutvikling. Brukergrupper må analyseres, og betydningen av sosiale nettverk og sosial læring må forstås bedre.

Samfunnsvitenskap og tverrfaglighet er av stor betydning gjennom erkjennelsen av at det ikke er mulig med grønn omstilling uten befolkningenes medvirkning og forståelse for nødvendige samfunnsendringer. CO₂-håndtering har i flere land blitt møtt med skepsis. Befolkningens holdninger må forsåes bedre og det er viktig å identifisere tiltak som kan gi befolkningen kunnskap om CO₂-håndtering.

5. Strukturelle prioriteringer



5.1 Felles rammer

CLIMIT-programmet kan støtte prosjekter som utføres av teknologibedrifter, tjenesteleverandører, teknologibrukere, forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler, og i noen tilfeller NGO-er gjennom prosjekter som søker på programmets utlysninger. Støttemottaker må være en ansvarlig juridisk person. Søknadene må svare på de målsettinger som er gitt i kapittel 4. For å sikre at teknologiutviklingen som støttes dekker konkrete industrielle behov, legges det særlig vekt på industrirelevans og involvering av næringslivet i alle CLIMIT-prosjekter.

Videre vektlegges tverrfaglighet, samarbeid mellom industri og forskningsmiljøer, samt internasjonalt prosjektsamarbeid for å styrke kunnskapsspredning og sikre relevans for industriell anvendelse. Med tverrfaglighet menes at ekspertise fra flere ulike fagdisipliner samarbeider. Erfaringsmessig oppnås bedre resultater når prosjektgrupper samlet sett har en bred kompetanse som spenner over flere fagfelt.

Ved konkurranse om midlene, vil søknader med best kvalitet og relevans prioriteres. Søknadsbehandling etter gjeldende prosedyrer i Forskningsrådet og Gassnova vil legges til grunn for prioritering av prosjekter som vil motta støtte.

5.2 CLIMIT-FoU

Innen CLIMIT-FoU kan det hovedsaklig søkes om støtte til følgende:

■ **Forskerprosjekter (FP)**

Grunnforskning som gir fornyelse og utvikling i forskningen, samtidig som den internasjonale forskningsfronten flyttes. Forskerprosjekter bør inneholde doktorgradsutdanning.

■ **Kompetanse og samarbeidsprosjekter (KSP)**

KSP skal utvikle ny kunnskap og bygge forskningskompetanse som samfunnet eller næringslivet trenger for å møte viktige samfunnsutfordringer. Søknadstypen forutsetter prosjektsamarbeid mellom forskningsmiljøer og relevante aktører utenfor forskningssektoren.

■ **Innovasjonsprosjekter i næringslivet**

Bedriftsledete prosjekt med omfattende innhold av forskning- og utvikling (FoU). Innovasjonsprosjekter skal føre til fornyelse og bærekraftig verdiskaping for bedrifter som deltar i prosjektene. Det skal også gi samfunnsøkonomiske gevinster ved at ny kunnskap og nye løsninger blir tilgjengelige.

■ **Internasjonale prosjekter**

Deler av CLIMITs midler vil lyses ut gjennom det internasjonale samarbeidet ACT. Her kan CLIMIT gi støtte til norske aktører som deltar i internasjonale prosjekter. Aktiviteter utført av norske aktører må møte prioriteringene gitt i kapittel 4.

En mindre andel av budsjettet vil bli utlyst til medvirkningsprosjekter (deltagelse i strategisk viktige nettverk) og arrangementsstøtte.

CLIMIT-FoU vil også samarbeide med andre programmer i Forskningsrådet om fellesutlysninger når dette bidrar til å fremme prioriteringene i CLIMITs Programplan. Det samme gjelder fellesutlysninger med andre virkemiddelaktører.

5.3 CLIMIT-Demo

Innen CLIMIT-Demo kan det søkes om støtte for utvikling og demonstrasjon av kunnskap, kompetanse, teknologi og løsninger for CO₂-fangst, kompresjon, transport eller annen CO₂-håndtering, samt lagring eller bruk som medfører langtidslagring.

Støtten kan gis for følgende typer prosjekter som er beskrevet nærmere i regelverket¹⁶.

- Teknisk-økonomiske mulighetsstudier
- Uttesting av teknologi i pilotskala
- Demonstrasjonsanlegg
- Kommersialiserbare tjenestekonsepser eller metodeverk
- Faglig nettverksbygging og kompetansespredning
- Internasjonale prosjekter som ACT
- Gevinstrealisering for Langskip

Søknader til CLIMIT-Demo forutsetter at prosjektene kan vise til at de vil bidra til norsk verdiskaping. CLIMIT-Demo forutsetter videre at prosjektsøker viser hvordan utviklingsarbeidet settes inn i en kommersialiseringsplan, inkludert håndtering av immaterielle rettigheter (IPR). Prosjektet skal ha et godt faglig grunnlag, ha en hensiktsmessig gjennomføringsplan, og støtten skal være utløsende.

16 OED: «Regelverk for tilskuddsordning – Utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering (Fond for CO₂-håndtering)», 17.02.2021 https://gassnova.no/app/uploads/sites/4/2021/05/Regelverk_for_Gassnovas_forvaltning_av_CLIMIT.pdf

6. Samarbeid og kommunikasjon

Samarbeid med andre nasjonale og internasjonale virkemidler er viktig for effektiv måloppnåelse for programmet. Samarbeid med andre programmer, nasjonalt og internasjonalt, kan bidra til at offentlige midler som anvendes til teknologiutvikling blir utnyttet mer effektivt. Det er også viktig å styrke kunnskapen om og tilliten til CO₂-håndtering som en avgjørende teknologi for nå klimamål.

6.1 Samarbeid nasjonalt

CLIMIT vil gjennom samarbeid med andre nasjonale virkemidler gi god koordinering av den samlede norske innsatsen for teknologiutvikling innen CO₂-håndtering. Det skal være gode synergier mellom CLIMIT og FME-ordningen, kompetanse som allerede er utviklet gjennom FME-ordningen og CLIMIT-prosjekter skal utnyttes i videre utviklingsarbeid, testinfrastruktur som ECCSEL og TCM skal fylles med relevant aktivitet, og det skal være gode synergier mellom CLIMIT og Langskip.

Søknader til CLIMIT bør i størst mulig grad benytte ECCSELS forskningsinfrastruktur når ECCSEL har utstyr og laboratorier som er relevant for prosjekter det søkes om støtte til..

Utover å koordinere CLIMITs aktiviteter med strategiske organer som Energi21, Prosess21 og OG21, vil CLIMIT også samarbeide og koordinere sin aktivitet med andre virkemidler som forvaltes av organisasjoner som Innovasjon Norge og Enova.

Grønn Plattform og Heilo er eksempler på viktige samarbeidsplattformer. Grønn Plattform er en satsing på tvers av de norske virkemiddelapparatene som kan gi støtte til forsknings- og innovasjonsdrevet grønn vekst. Hensikten er å skape grønne jobber og en mer bærekraftig fremtid. Heilo er også et samarbeid på tvers av virkemiddelapparatet, og her er målet å utvikle verdikjeder for hydrogen. For CLIMITs del er hydrogenproduksjon fra naturgass med CO₂-håndtering et viktig tema.

CLIMIT vil også samarbeidet med Forskningsrådets ENERGIX-program for å sikre at søknader som omfatter både hydrogenproduksjon og CO₂-håndtering ikke havner mellom to stoler, men får en korrekt behandling på lik linje med andre søknader.

Samarbeid mellom CLIMIT og Forskningsrådet PETROMAKS2-program er aktuelt for søknader som er relevante både for petroleumsproduksjon og CO₂-lagring.

Samarbeid med andre virkemidler innen CCU, CCUS, EOR, energieffektivisering og materialutvikling vil være aktuelt dersom det kan fremme god måloppnåelse for CLIMIT.

Digitalisering og kunstig intelligens er fagområder som kan få betydning for utvikling av CO₂-håndteringsteknologi. Samarbeid med aktører fra slik områder er også aktuelt for CLIMIT.



6.2 Samarbeid internasjonalt

CLIMIT skal bidra til internasjonal utbredelse av CO₂-håndtering. Dette gjøres blant annet ved å bidra til at norske teknologi- og kunnskapsmiljøer er konkurransedyktige internasjonalt. For å utvikle kunnskap og konkurransedyktig teknologi er det viktig å prioritere samarbeid med land som har et marked for CO₂-håndtering og som har ambisjoner for videre bruk av teknologien.

Internasjonalt samarbeid har også som mål å aktualisere norsk teknologi for bruk i andre land. Eksempler på land som er langt fremme på feltet er Canada, USA, Storbritannia, og Nederland.

Norge og USA har etablert en bilateral avtale på ministernivå (MoU) innen energi. Det er en målsetting å oppnå synergier fra samarbeidet innen fangst, transport og lagring av CO₂ samt EOR, både innenfor pilottesting i større skala, teknologiutvikling og forskning.

I Europa er målsetninger for bærekraftig utvikling nedfelt i det som kalles *European Green Deal*¹⁷. EUs *SET-plan*¹⁸ gir retning for hva man ønsker å oppnå innen CO₂-håndtering i Europa når det gjelder implementering, innovasjon og forskning innen energisektoren. SET-planen er et strategisk instrument for EUs rammeprogrammer og har dermed stor betydning for EUs politikk på klima- og energiområdene. Dette er ytterligere konkretisert gjennom en egen arbeidsgruppe som har fått navnet *CCU-CCUS Implementation Working Group*. Prosjekter som støttes av CLIMIT skal ha målsetninger og aktiviteter som er forenelige med *European Green Deal* og *CCU-CCUS Implementation Working Group*.

Samtidig er det viktig at norske aktører også er aktive på den europeiske arena for å sikre god overenskomst mellom norske og Europeiske strategiske satsinger og prioriteringer innen CO₂-håndtering.

17 Europakommisjonen: «European Green Deal», Europakommisjonens side om Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

18 European commission. "Strategic Energy Technology Plan". https://ec.europa.eu/energy/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan_en

Det er et mål at CLIMIT skal sette norske aktører i en god posisjon for å få gjennomslag i det europeiske rammeprogrammet for forskning og innovasjon, Horisont Europa. Gjennom CLIMIT-prosjekter skal norske aktører bygge opp kunnskap, kompetanse og nettverk slik at de er i en god posisjon for å få søke om støtte til nye prosjekter gjennom Horisont Europa.

Gjennom CLIMIT-prosjekter skal norske aktører også kunne bygge opp nødvendig kompetanse til å søke støtte gjennom andre europeiske ordninger som EUs Innovasjonsfond (IF), Projects of Common Interest (PCI) og Important Projects of Common European Interest (IPCEI).

CLIMIT vil bruke en betydelig andel av tilgjengelig budsjett til internasjonale utlysninger, primært gjennom ACT-samarbeidet. Gjennom ACT planlegges både større utlysninger på lavt TRL-nivå annethvert år og en løpende utlysning på høyt TRL-nivå. CLIMIT kan støtte norske aktører i ACT-prosjekter, mens utenlandske prosjektdeltakere støttes av virkemiddelaktører i sine egne land.

EU planlegger et nytt partnerskap for forskning og innovasjon innen lavkarbon energiteknologier. Dette har fått navnet *Clean Energy Transition Partnership* (CETP) og er en mulig plattform for videreføring av ACT-samarbeidet.

Gjennom EØS-avtalen er norske midler øremerket til bilateralt FoU-samarbeid innen lavkarbonteknologier med enkelte øst-europeiske land (hovedsakelig Polen, Ungarn, Tsjekkia). CLIMITs sekretariat vil jobbe for at det skapes synergier mellom CLIMIT og CO₂-håndteringsprosjekter som kommer ut av EØS-midlene.

Bilaterale utlysninger med andre land vil også være aktuelt dersom det kan bidra til å nå CLIMITs målsetninger. Dette forutsetter at andre land viser interesse for samarbeid og bidrar med midler til utlysninger.

CLIMIT samarbeider på flere internasjonale plattformer for å sikre internasjonal utrulling av CO₂-håndtering. Dette samarbeidet omfatter *Carbon Sequestration Leadership Forum* (CSLF), *IEAGHG*, *Clean Energy Ministerial* (CEM-CCUS) og *Mission Innovation* (MI). CLIMITs sekretariat deltar på disse arenaene for å sikre at norske og internasjonale prioriteringer innen CO₂-håndtering er compatible. Samtidig skal prosjekter støttet av CLIMIT levere resultater med relevans for de nevnte internasjonale organisasjoner.

6.3 Kommunikasjon og møteplasser

CLIMIT-programmet skal bidra til at opparbeidet kunnskap deles og spres. Utbredelse av CO₂-håndteringsteknologi og spredning av resultater oppnådd gjennom CLIMIT-programmet skal først og fremst finne sted på forretningsmessige vilkår når produkter og tjenester tilbys i et marked og tas i bruk i konkrete løsninger. I tillegg er det behov for aktiv spredning av informasjon om hver tildeling, om prosjektresultater og om porteføljeutviklingen. CLIMIT stiller krav om deling av informasjon om arbeid som gjøres og resultater som oppnås ved prosjektmilepæler og ved prosjektets slutt. Målgrupper for kommunikasjon vil være forskningsmiljøer, industriaktørene, investorer, forvaltningen, politiske beslutningstagere og allmenheten.

Gjennom konferansen «CLIMIT Summit», som organiseres annet hvert år for brukere av CLIMIT, formidles blant annet resultater av forskningen. Videre benyttes nyhetsbrev og CLIMITs hjemmeside www.climit.no for å spre informasjon om prosjektene. Seminar og workshops, arrangert av CLIMIT alene eller i samarbeid med andre, benyttes også til å sikre kunnskapsdeling.

Prosjekter støttet av CLIMIT oppfordres til å bidra med kommunikasjon rettet mot allmennheten. Det er viktig at CLIMIT-støttede prosjekter bidrar med å spre informasjon for å gi allmenheten og beslutningstagere tilstrekkelig kunnskap om CO₂-håndtering som et nødvendig klimatiltak for å oppnå nasjonale og internasjonale klimamål. I tillegg til publisering og annen offentliggjøring av resultater fra prosjektene ønsker CLIMIT også populærvitenskapelig formidling gjennom massemedia, sosiale medier, diskusjonsforum og andre ikke-tekniske fora.



7. Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter

7.1 Resultater fra prosjekter som støttes av CLIMIT

Prosjektene som mottar støtte fra CLIMIT skal bidra til å oppfylle programmets målsettinger. Programmets resultatmål er i sin natur overordnede og langsiktige. Hvert prosjekt skal derfor ha egne målsetninger som konkretiseres i egne prosjektbeskrivelser. Prosjektene skal tilstrebe å nå alle sine mål.

I tilfeller der det underveis blir tydelig at prosjekter ikke kan nå sine mål, kan programstyret vedta å stoppe prosjekter.



Ved prosjekttildeling vil *prosjektmål* nedfelles i kontrakt/tilskuddsbrev signert av prosjektleder og Forskningsrådet/Gassnova (for hhv CLIMIT-FoU og CLIMIT-Demo). Prosjektmålene skal beskrive de resultater som skal være oppnådd ved prosjektets slutt. Målene skal være etterprøvbare og i størst mulig grad målbare. Prosjektmålene skal underbygge ett eller flere av følgende elementer:

■ **Kostnadsreduksjoner**

Dette kan måles som kostnadsreduksjon i enten investeringskostnader (CAPEX) eller driftskostnader (OPEX) ved installering av teknologi for fangst, transport, eller lagring av CO₂. Kostnadsreduksjoner kan oppnås gjennom mer effektive prosesser, samordning med tilgrensende systemer, og skalafordeler.

■ **Risikoreduksjon**

Ved implementering av CO₂-håndtering i industriell skala vil det være både teknisk og finansiell risiko. Risikoreduksjon skal kunne måles ved å dokumentere den reduksjon i risikoavbøtende tiltak prosjektet resulterer i.

■ **Økt effektivitet**

Prosjekter kan lede til mer effektiv CO₂-håndteringsteknologi, for eksempel gjennom energieffektivisering.

■ **Ny teknologi og nye modeller**

CLIMIT-prosjekter kan frembringe helt ny teknologi eller helt nye modeller som ikke eksisterte ved prosjektets oppstart. Dette omfatter også kvalifisering av nye tekniske løsninger, metoder og komponenter.

■ **Utdanning**

CLIMIT-prosjekter kan utdanne fremtidens eksperter ved å inkludere PhD og Postdoktorstipendiater.

7.2 Virkninger programmet skal bidra til

Prosjekter finansiert av CLIMIT skal føre til at en eller flere av følgende virkninger oppnås:

■ **Ny kunnskap**

Det skal skapes ny kunnskap som gjør at CO₂-håndteringsteknologi modnes. Resultater fra prosjekter skal i størst mulig grad være åpne slik at hele samfunnet kan dra nytte av resultatene.

■ **Nye forretningsmuligheter**

Gjennom CLIMIT-prosjekter skal aktører bygge opp kompetanse som igjen kan brukes til å skape ny forretningsvirksomhet.

■ **Effektivt rammeverk**

Implementering av fullskala CO₂-håndtering forutsetter et forbedret og effektivt rammeverk for utredninger, tillatelser og konsekvensanalyser. Samfunnsvitenskapelig forskning vil gi nødvendig kunnskap og kompetanse.

■ **Økt nasjonalt samarbeid**

Prosjekter med støtte fra CLIMIT skal bidra til økt nasjonalt samarbeid mellom norske aktører fra akademia og industri. Det skal bygges gode synergier med ECCSEL og forskningssentrene finansiert gjennom FME-ordningen.

■ **Økt Internasjonalt samarbeid**

Dersom CO₂-håndtering skal bli et klimatiltak som virker, må teknologien tas i bruk verden over. Prosjekter med støtte fra CLIMIT skal øke det internasjonale samarbeidet innen CO₂-håndtering.

■ Gevinstrealisering av Langskip

På sikt er det et mål at infrastrukturen som bygges i Langskip skal utvides til å inkludere lagring av CO₂ fra flere andre kilder både i Norge og ellers i Europa. Prosjekter støttet av CLIMIT skal bidra til denne gevinstrealiseringen.

■ Kunnskapsgrunnlag

Prosjekter støttet av CLIMIT kan etablere et kunnskapsgrunnlag som vil ligge til grunn for myndighetenes strategiske satsinger innen klima, energi og industri.

■ Bærekraft

All teknologiutvikling skal være bærekraftig og i tråd med EUs taksonomi. CLIMIT-prosjekter skal også bidra positivt til FNs bærekraftsmål.

7.3 Forventede samfunnseffekter

Den ultimate suksess for programmet er at CO₂-håndtering tas i bruk verden over i en slik skala at dette blir et avgjørende bidrag for å unngå dramatiske klimaendringer.

Gjennom CLIMIT skal norske FoU-miljøer bygges opp til å bli verdensledende slik at norske aktører blir foretrukne partnere i internasjonale forsknings og innovasjonsprosjekter.

Norske industriaktører skal gjennom CLIMIT utvikle den kompetanse og teknologi som trengs for å gjøre dem ledende på et internasjonalt marked for teknologi og løsninger innen fangst, transport og lagring av CO₂.

Samfunnseffektene som CLIMIT skal bidra til fremgår av regjeringens strategi for CO₂-håndtering og er formulert gjennom et *samfunns mål* og et *effekt mål*¹⁹.

19 GCCSI: "Global Status of CCS 2021 – CCS acceleration to net zero", <https://www.globalccsinstitute.com/resources/global-status-report/>

8. Ressurser og budsjett



CLIMIT finansieres gjennom årlige tildelinger over statsbudsjettet fra OED til Forskningsrådet og Gassnova. Tildelingen fra OED kan variere fra år til år, men har de siste årene ligget på rundt 160 mill. kroner per år.

Midlene lyses ut gjennom utlysninger administrert av Forskningsrådet og Gassnova. Aktive og planlagte utlysninger er tilgjengelig på CLIMITs og Forskningsrådets hjemmesider.²⁰

Prosjekter som mottar støtte, har normalt en prosjektperiode på flere år. Prosjekttildelinger utbetales i takt med prosjektenes avtalte fremdrift.

20 CLIMITs hjemmeside: <https://climit.no> Forskningsrådets hjemmeside: <https://www.forskningsradet.no/om-forskningsradet/portefoljer/energi-transport-og-lavutslipp/>

9. Styring og organisering

CLIMIT-FoU er administrert av Forskningsrådet, mens CLIMIT-Demo er administrert av Gassnova. Det er et felles sekretariat som koordinerer programmets innsats. Gassnova leder sekretariatsfunksjonen. CLIMIT har et programstyre som er oppnevnt av Olje- og energidepartementet (OED), med et eget mandat gitt av OED²¹.

Programstyret vedtar CLIMITs utlysninger. Disse blir annonsert på CLIMITs og Forskningsrådets hjemmesider. Søknader til CLIMIT-FoU sendes inn via Forskningsrådets hjemmeside. Søknader til CLIMIT-FoU evalueres hovedsakelig av eksterne fagekspertter. Søknadene behandles etter Forskningsrådets rutiner for søknadsbehandling. Prosjektsøknader til CLIMIT-Demo sendes til Gassnova som behandler søknader fortløpende. Disse søknadene vurderes av CLIMIT-sekretariatets fagekspertter med utgangspunkt i et regelverk fastsatt av OED²². Det er CLIMITs programstyre som fatter endelig vedtak for søknadene basert på innstilling fra sekretariatet.

Gassnova og Forskningsrådet har taushetsplikt etter forvaltningslovens §13. Det betyr at sekretariatet vil sikre at opplysninger som er av forretningsmessig betydning ikke blir delt eller brukt til andre formål enn til behandling av selve søknaden.

En beslutning om tildeling av støtte betegnes som et enkeltvedtak etter forvaltningsloven. Ved tildelingsvedtak benytter Programstyret sitt faglige skjønn. Programstyret kan ved tildeling sette vilkår som søker må oppfylle for at vedtaket skal være gyldig. Programstyret har ikke begrunnelsesplikt for sine vedtak. Programstyrets faglige skjønn kan ikke påklages etter forvaltningslovsforskriften §§21f og 30d. For CLIMIT-FoU er det imidlertid en begrenset klageadgang etter vanlig praksis i Forskningsrådet.

21 Vedlegg 3 til Gassnovas oppdragsbrev 2021: «Mandat for programstyret for CLIMIT-programmet» <https://gassnova.no/app/uploads/2021/03/Oppdragsbrev-til-Gassnova-SF-for-2021.pdf>

22 OED: «Regelverk for tilskuddsordning – Utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering (Fond for CO₂-håndtering)», 17.02.2021 https://gassnova.no/app/uploads/sites/4/2021/05/Regelverk_for_Gassnovas_forvaltning_av_CLIMIT.pdf

Det avholdes normalt fem programstyremøter i året. Programstyret rapporterer resultater oppnådd i programmet til OED gjennom Forskningsrådet og Gassnova.

For saker som angår CLIMIT-FoU rapporterer CLIMITs programstyre til Forskningsrådets *porteføljestyre for energi, transport og lavutslipp*. Porteføljestyret har ansvar for overordnede strategier innen energi, transport og lavutslipp, mens programstyret har ansvar for CLIMITs utlysninger og tildeling av støtte til nye prosjekter.

Programstyret har en aktiv porteføljestyling. Dette betyr at programmets utlysninger vil prioritere søknader til områder med spesielle behov for ny kunnskap og kompetanse. Porteføljestyling benyttes også for å sikre at summen av alle prosjekter som støttes gir best mulig måloppnåelse. Dette kan bety at fremfor å starte mange prosjekter på samme tema, kan det være mer hensiktsmessig å spre tilgjengelig budsjett på flere ulike områder.



10. Forkortelser og lenker

ACT	Accelerating CCS Technologies	http://www.act-ccs.eu/
BECCS	Bioenergi med CCS	
CCS	Carbon Capture and Storage	
CCU	Carbon Capture and Utilisation	
CCUS	Carbon Capture Utilisation and Storage	
CEM CCUS	Clean Energy Ministerial	https://www.cleanenergyministerial.org/initiative-clean-energy-ministerial/carbon-captureutilization-and-storage-ccus-initiative
CETP	Clean Energy Transition Partnership	https://ec.europa.eu/info/files/european-partnership-clean-energy-transition_en
CLC	Chemical Looping Combustion	
CLIMIT		https://climit.no/
CSLF	Carbon Sequestration Leadership Forum	https://www.cslforum.org/cslf/
DAC	Fangst av CO ₂ fra luft	
ECCSEL	European Research Infrastructure for CCUS	https://www.eccsel.org/
EOR	Enhanced Oil Recovery	
EU ETS	EU Emissions Trading System	EUs klimavotesystem
FME	Forskningssentre for Miljøvennlig Energi	https://www.forskningsradet.no/sok-om-finansiering/midler-fra-forskningsradet/fme/
Horisont Europa		https://www.forskningsradet.no/eus-rammeprogram/horisont-europa/

IEA	International Energy Agency	https://www.iea.org/
IEAGHG	IEA Greenhouse Gas R&D Programme	https://ieaghg.org/
IF	Innovation Fund	https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	https://www.ipcc.int/en/
IPCEI	Important Projects of Common European Interest	https://ec.europa.eu/competition-policy/state-aid/legislation/modernisation/ipcei_en
IPR	Intellectual Property Rights	
MI	Mission Innovation	http://mission-innovation.net/
MoU	Memorandum of Understanding	https://en.wikipedia.org/wiki/Memorandum_of_understanding
NGO	Non-Governmental Organisation	
OED	Olje- og energidepartementet	https://www.regjeringen.no/no/dep/oed/id750/
PCI	Project of Common Interest	https://ec.europa.eu/energy/topics/infrastructure/projects-common-interest_en
Tiller	SINTEFs CO ₂ laboratorium på Tiller	https://www.sintef.no/alle-laboratorier/tiller-co2-laboratorium/
TCM	Teknologisenter Mongstad	https://tcmda.com/no/

CLIMIT er et program som støtter forskning, utvikling og demonstrasjon av teknologi for CO₂-håndtering.

www.climit.no

CLIMIT

