

Norsk sammendrag

Det norske fullskalaprojektet for CO₂-håndtering (CCS) innebærer demonstrasjon av en ny verdikjede som inkluderer CO₂-fangst ved ett eller to norske industrianlegg, transport av CO₂ med skip og rørledning, samt lagring av CO₂ i en geologisk formasjon på norsk kontinentalsokkel. Samfunns målet med prosjektet er å bidra til den nødvendige utviklingen av CO₂-håndtering, slik at de langsiktige klimamålene i Norge og EU kan nås til lavest mulig kostnad. Mens fullskalaprojektets kostnader og direkte utslippseffekter er veldefinerte, er det mer krevende å kvantifisere de delene av nytteverdien som avhenger av en fremtidig utvikling utenfor prosjektets rammer. Fullskalaprojektet kan bidra til at flere CCS-prosjekter blir realisert, og dermed til at teknologikostnadene faller. Videre kan prosjektet bidra til å synliggjøre CCS som et aktuelt klimatiltak, som igjen kan gi grunnlag for videreutvikling av det politiske rammeverket på området. Det er sannsynlig at de økte europeiske klimaambisjonene øker både de direkte og indirekte nyttevirkningene av fullskalaprojektet. Denne rapporten ser nærmere på om, og i hvilket omfang, dette er tilfelle.

Foreløpig har de økte europeiske klimaambisjonene kun i liten grad blitt konkretisert i detaljert politikk og føringer. På nåværende tidspunkt er det derfor krevende å si noe sikkert om hvordan dette vil påvirke utviklingen av CCS, og virkningen på fullskalaprojektets nytteelementer. Det arbeides fortsatt med mange av initiativene, og vi har derfor lagt hovedvekten av denne analysen på å vurdere utfallsrommet på EU-nivå, medlemslandsnivå og for planlagte CCS-prosjekter. Formålet med denne studien er å vurdere mulige virkninger på utbredelsen av CCS og fullskalaprojektets nyttesider, men også på hvordan fullskalaprojektet kan påvirke politikkutviklingen i denne viktige fasen.

Denne analysen bygger på fire hovedtemaer:

- 1) **CCS som klimatiltak i seks ulike sektorer, samt ved hydrogenproduksjon** (kapittel 2) med vekt på teknologiens konkurranseflate mot andre klimatiltak, og en vurdering av det tekniske potensialet for CCS i et karbonnøytralt Europa.
- 2) **Målsettinger og politikk på EU-nivå** (kapittel 3) med hovedvekt på European Green Deal, og etterfølgende mål og virkemidler, med betydning for CCS og alternative klimatiltak.
- 3) **Politikk og planer i ni land**, med vekt på relevans for CCS og hydrogenproduksjon og -bruk. (kapittel 4).
- 4) **Gjennomgang av CCS-prosjekter** som er under utvikling eller planlegging (kapittel 5).

Funnene fra denne analysen danner grunnlaget for en nærmere vurdering av hvordan de økte ambisjonene i EUs klimapolitikk påvirker nyttesiden av fullskalaprojektet. I likhet med tidligere utredninger som har blitt gjort i tilknytning til fullskalaprojektet, vurderes fire hovedkategorier av nytteeffekter: demonstrasjonsverdien, verdien av lagret CO₂, produktivetsgevinster og næringsutvikling.

De viktigste konklusjonene fra vår analyse er oppsummert under.

CCS som klimatiltak i ulike sektorer

CO₂-fangst og -lagring spiller en nøkkelrolle for dekarbonisering av sementproduksjon og avfallsforbrenning. Det er mer usikkert hvilken rolle CCS vil kunne ha for andre industrisektorer, siden det i disse også finnes flere alternative

klimatiltak som kan bidra til tilstrekkelige utslippsreduksjoner. Den fremtidige teknologiutviklingen og politikktutforming vil ha stor betydning for i hvilken grad CCS tas i bruk i disse sektorene.

Sementproduksjon og avfallsforbrenning er de to sektorene hvor CCS spiller den viktigste rollen for utslippsreduksjoner. Mens deler av utslippene knyttet til sementproduksjon kan reduseres ved å erstatte fossilt brensel med for eksempel bioenergi, er rundt to tredjedeler av utslippene prosessutslipp fra selve produksjonen. CCS er det sentrale klimatiltaket for å redusere disse utslippene. Avfallsforbrenning medfører CO₂-utslipp som en uunngåelig del av prosessen, og når avfall først skal forbrennes er CCS det eneste utslippsreducerende alternativet. Sammenlignet med enkelte andre industriprosesser, er CCS relativt enkelt å implementere i disse to sektorene. Videre kan både sementproduksjon og avfallsforbrenning benytte betydelige andeler bioenergi, med muligheter for å oppnå negative utslipp ved bruk av CCS.

Dersom man skulle redusere utslippene ved sementproduksjon og avfallsforbrenning i EU til netto null, ville det kreve fangst og lagring av mellom 90 og 170 millioner tonn CO₂ per år. Det høye anslaget er beregnet på grunnlag av dagens nivå for sementproduksjon og avfallsforbrenning. Selv om mengden avfall til forbrenning i EU forventes å øke i årene framover, virker det rimelig å anta at volumene av fossilt avfall vil holdes stabilt, gitt mål om økt resirkulering. Det lave anslaget er beregnet med utgangspunkt i forutsetninger om at hele energibehovet i sementproduksjon dekkes av fornybar energi, og det kun gjenstår prosessutslipp som må fanges. For avfallsforbrenning er det lave anslaget basert på betydelig redusert forbrenning av fossilt avfall.

Innenfor øvrige industrier er det mer usikkert hva som kreves for å nå karbonnøytralitet. Flere alternative klimatiltak kan bidra til utslippsreduksjoner, og usikkerhetsspennet for CCS er derfor stort.

Tabell 1 - CO₂-utslipp, potensial for CO₂-fangst og tiltakskostnader for utvalgte sektorer

Sektor	Utslipp MtCO ₂ (2017)	CO ₂ -fangst i 2050 (MtCO ₂) Karbonnøytralt EU (*)	Tiltakskostnader – estimer (EUR/tCO ₂) (**)
Industriproduksjon			
Jern og stål	115	11-71 (***)	70-95
Kjemi/petrokjemi	102	30-39 (***)	39-113
Raffinering	130	10-30 (***)	40-359
Sement	122	57-105	60-120
Energiproduksjon			
Avfallsforbrenning	68	36-60	150-200
Kraftproduksjon	1007	0-218	70-105

(*) De lave og høye anslagene reflekterer utbredelsen av CCS opp mot andre alternative tiltak. Data er fra ulike kilder med forskjellige antakelser.

(**) Alle estimer omfatter fangst, transport og lagring. Det er variasjon både i metoder og data, samt at det er ulike utslippskilder innenfor de ulike sektorene.

(***) Ikke alle utslipp er teknisk mulig å fange

Produksjon av jern- og stål foregår i flere ulike trinn, og kun halvparten av de samlede utslippene kan fanges ved hjelp av CCS. For å oppnå større utslippsreduksjoner må hele produksjonsprosessen endres, enten ved en direkte smeltingsprosess med CCS, eller i en direkte reduksjonsprosess hvor hydrogen benyttes som reduksjonsmiddel. I dag er det uklart hvilke av disse fremtidige produksjonsprosessene som innebærer lavest tiltakskostnader, ettersom dette er avhengig av prisforholdet mellom hydrogen og strøm. Dersom hydrogen produseres ved hjelp av elektrolyse, vil høye strømpriser gi bedre konkurranseforhold for CCS, mens lave strømpriser innebærer bedre konkurranseforhold for hydrogenreduksjon.

Kjemi- og petrokjemiproduksjon omfatter et bredt sett av prosesser og utslippskilder, og CCS kan spille en rolle for enkelte av disse. Ammoniakkproduksjon baseres på dampreforming av gass, og CO₂-fangst er særlig aktuelt på

disse utslippene. Innen petrokjemi, og særlig produksjon knyttet til plast, finnes det en rekke alternativer for reduserte utslipp. Imidlertid synes CCS å ha lavere tiltakskostnader enn andre alternativer for store utslippskutt, som kjemisk resirkulering eller biobaserte innsatsfaktorer.

Raffinerier har ulike CO₂-utslippsskilder, og CCS er lite anvendbart på enkelte av disse. Hydrogenproduksjon i raffineringprosessen vil derimot være aktuelt for CCS, siden dette innebærer utslipp av høykonsentrert CO₂. I likhet med produksjon av ammoniakk, er grønn hydrogenproduksjon også aktuelt her, men med høyere tiltakskostnader.

Tidligere var CCS vurdert primært i tilknytning til kraftproduksjon, men har blitt mindre aktuelt på grunn av kostnadsutviklingen innen fornybar kraft. Fram mot 2050 kan dette imidlertid snu igjen, dersom karbonnøytralitet ikke nås i enkelte sektorer eller land. Det kan i så fall være behov for løsninger som kan gi negative utslipp i større skala. Bioenergi med CCS i kraftproduksjon kan være en slik løsning, og har i flere analyser blitt tillagt stor vekt. Dette spennet vises i tabell 2 over.

Fremtidig produksjon og bruk av hydrogen har direkte betydning for omfanget av CCS. På den ene siden, kan hydrogen produsert med fornybar strøm («grønt hydrogen») være et konkurrerende alternativ til CCS som klimatiltak. På den andre siden kan utslipp fra hydrogen produsert med gass fanges med CCS («blått hydrogen»). Blått hydrogen anses i dag for å være den mest kostnadseffektive måten å produsere hydrogen med lave utslipp, men konkurranseforholdet mot grønt hydrogen avhenger sterkt av skala, energipriser og behovet for distribusjon. På lengre sikt vil konkurranseforholdet være særlig avhengig av de politiske rammebetingelsene som blir satt på EU- og landnivå.

Mål og politikk på EU-nivå

Selv med de ambisiøse målsettingene for utslippsreduksjoner som er satt på EU-nivå, er det krevende å vurdere utviklingen av CCS før den konkrete politikken blir utformet. Innstramming av kvotemarkedet vil kunne bidra til mer CCS, spesielt hvis det også innføres nye tiltak mot karbonlekkasje. Dagens støtteordninger vurderes som utilstrekkelige for å utløse en storskala utrulling av CCS-prosjekter, dersom de ikke suppleres med tiltak særlig rettet mot CCS.

European Green Deal (EGD), med de varslede regelverksforslag og initiativer vil sannsynligvis bidra til økt utbredelse av CCS. Det synes klart at EUs mål om karbonnøytralitet i 2050 vil bidra til at CCS blir mer lønnsomt i visse tilfeller, men konkurranseforholdet mot andre klimatiltak avhenger av rammebetingelser som ennå ikke er avklart. Særlig vil utformingen av den kommende hydrogenstrategien og en karbontollmekanisme kunne ha betydning for CCS, men mye er fremdeles usikkert.

De fleste tilgjengelige analyser av karbonnøytralitet ble publisert før fremleggelsen av EGD, og EU-Kommisjonen har ennå ikke presentert nye scenarier. Tidligere analyser har anslått at CCS kan få en rolle i industrien, med fangst og lagring av 70–80 MtCO₂ / år i 2050. Ett av scenariene innebærer store volumer fanget og lagret på biologiske CO₂-utslipp fra kraftsektoren (om lag 220 MtCO₂ per år i 2050), for å kompensere for manglende utslippsreduksjoner i visse sektorer og land. Det er imidlertid lite variasjon i fangstvolumene mellom scenariene med 80% utslippsreduksjoner og scenarier med netto-nullutslipp. Dette er på grunn av forutsetninger lagt inn i beregningsmodellene, som begrenser utbredelsen av CCS grunnet antatt politisk motstand og manglende infrastruktur for transport og lagring.

Først i 2021 er det ventet at EU-Kommisjonen vil komme med et forslag til et nytt utslippsmål for 2030, som strammer inn det gjeldende målet på 40% til mellom 50 og 55% utslippsreduksjon. Forslagene må deretter drøftes

og godkjennes av parlamentet og medlemslandene. Siden den fremtidige politikk sammensetningen ikke er avklart, er det krevende å anslå hvordan kvoteprisene vil utvikle seg. Noen studier har anslått at kvoteprisene i 2030 vil kunne øke fra 29 EUR/tonn (med det nåværende målet om 40%), til 52 EUR/tonn med et mål på 50% og 76 EUR/tonn med et mål på 55%. Dette er likevel usikkert, da det er flere andre momenter som kan påvirke kvoteprisene, blant annet en eventuell utvidelse av kvotesystemet til å omfatte flere sektorer.

Anslagene viser at et strammere mål kan ha betydelig innvirkning på lønnsomheten både til CCS og andre klimatiltak allerede i 2030. Dette har også innvirkning på støttebehovet for hvert CCS-prosjekt, og vil kunne bidra til at den økonomiske rammen av EUs støtteordninger kan rekke til flere prosjekter.

Tiltak for å hindre karbonlekkasje blir særlig viktige dersom EU skal kunne opprettholde sin industriproduksjon og samtidig håndtere et system med høye kvotepriser. EU-kommisjonen har varslet at de i 2021 vil legge fram forslag om en karbontollmekanisme for å håndtere dette. Det er en rekke utfordringer som må løses før en slik mekanisme kan bli velfungerende, og det er usikkert hvordan denne vil bli utformet i praksis.

De to viktigste støtteordningene for CCS i EU er Innovasjonsfondet og Connecting Europe Facility (CEF). Disse ordningene støtter flere ulike tiltak, inkludert CCS. Innovasjonsfondet er finansiert av kvotesalg og antas å ha en samlet ramme på 10 mrd. EUR over perioden 2020-2030 (forutsatt en kvotepris på - 22 EUR/tonn). En økt kvotepris som følge av innstramming i 2030-målene vil kunne øke rammen til Innovasjonsfondet betydelig. I tillegg til CCS og CCU, kan innovasjonsprosjekter innen fornybar energiproduksjon, lavutslippsteknologi i energiintensiv industri og prosjekter for energilagring støttes av fondet. I tillegg kan Connecting Europe Facility støtte grensekryssende energiinfrastruktur, herunder CO₂-infrastruktur. Den samlede rammen for støtte på EU- og medlemslandsnivå er imidlertid betydelig mindre enn det som kreves for å støtte alle prosjekter som nå er under planlegging.

Enkelte EU-strategier har nylig blitt lagt frem. EUs nye industristrategi ble publisert i mars 2020. Strategien er på et overordnet nivå og inneholder få konkrete forslag, men peker på en rekke kommende sektorspesifikke strategier og initiativer som kan få betydning for fremtidig utvikling av CCS i europeisk industri. EUs hydrogenstrategi, som ventes i juli 2020, vil kunne inneholde mer konkrete initiativer med direkte betydning for CCS. Ut fra tidligere lekkede utkast fremstår hydrogen som et prioritert område under EGD og at grønt hydrogen anses å være den foretrukne løsningen på lengre sikt, men at blått hydrogen vil kunne spille en rolle i en overgangsperiode. I det lekkede utkastet er CCS på dagens hydrogenproduksjon i EU nevnt som en del av strategien fram mot 2030. Videre foreslår utkastet en ny støtteordning i form av «Carbon Contracts for Difference» (CCfD) for å dekke forskjellen mellom kvotepriser og det som kreves for å utløse hydrogenprosjekter. Det foreslås en pilotordning for å fremme utslippsreduksjoner fra eksisterende hydrogenproduksjon i industrien, og dersom dette videreføres i den endelige strategien vil det være det mest konkrete virkemiddelet for støtte til CCS.

Politikk og planer på nasjonalt nivå i ni medlemsland

Gjennomgangen av politikk og planer i ni land viser at CCS har en plass i de fleste nasjonale planer for å oppnå netto-null utslipp. Det synes som at interessen for CCS har økt over tid i en rekke land. Flere land mangler muligheter til å lagre CO₂ og enkelte har pekt ut muligheten for lagring i Norge. Få land har nasjonale støtteordninger på plass.

På kort og mellomlang sikt er medlemslandenes nasjonale politikk og planer for CCS særlig viktige. Ni medlemsland har blitt gjennomgått: Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Irland, Nederland, Storbritannia, Sverige og Tyskland. Det er stor variasjon mellom landenes industristruktur, utslipp, klimapolitikk og geologiske muligheter for lagring av CO₂.

Storbritannia vektlegger CCS som et viktig tiltak i sin klimastrategi og har satt konkrete mål for utbredelsen av CCS i 2030 og 2050. De har på plass nasjonale støtteordninger og har kartlagt lagringspotensialet for CO₂. Nederland prioriterer CCS, har nasjonale ordninger på plass og planlegger i tillegg en ekstra avgift på CO₂. Nederland har også betydelig lagermuligheter i uttømte gassfelt, men det gjenstår enkelte usikkerheter knyttet til tidspunkt og regulering knyttet til lagring. Sverige har en ambisjon om å oppnå netto-null utslipp i 2045 og vurderer CCS som et tiltak som kan bidra til dette. Sverige benytter store andeler bioenergi i sin industri og energiproduksjon, og har særlig oppmerksomhet mot bio-CCS for å oppnå negative utslipp. Norske lagerressurser er pekt ut som aktuelle for svenske CCS-prosjekter. En svensk offentlig utredning har foreslått en nasjonal støtteordning for bio-CCS, men en slik ordning er foreløpig ikke på plass. Frankrike har satt mål for CCS i 2050, men har ikke planlagt nasjonale støtteordninger. Frankrike har geologiske muligheter for CO₂-lagring på land, men enkelte industriaktører planlegger for lagring i Norge på kortere sikt. Danmark har relativt lave utslipp fra de mest aktuelle industrisektorene, men har nylig vedtatt betydelige midler til støtte av CCS fram mot 2030. Danmark har også et betydelig lagerpotensial. Belgia er positiv til CCS, men har ikke støtteordninger og heller ikke lagringsmuligheter. CCS i Belgia synes i større grad å være drevet av prosjekter enn av politikk. Irland anser CCS som nødvendig for å nå sine klimamål og har identifisert lagermuligheter i uttømte gassfelt mot slutten av 2020-tallet.

Finland og Tyskland synes å være mindre interesserte i CCS som klimatiltak. Finland har ikke nevnt CCS i sin nasjonale energi- og klimaplan, og planlegger heller å fase ut fossil energibruk og benytte naturlige karbonlagre for å oppnå netto null utslipp. Finland har imidlertid noe potensial for CCS, særlig med tanke på bio-CCS. Av de gjennomgåtte landene, peker særlig Tyskland seg ut med store industrielle utslipp med potensial for fangst, men med lite interesse for CCS. Lagringsmulighetene i Tyskland er begrenset av et forbud mot CO₂-lagring på land. Tysk industri har imidlertid utvist interesse for CCS, men med behov for lagring i andre land.

Gjennomgangen av medlemsland tyder på at interessen for CCS har økt den siste tiden, der flere land har mer konkrete planer og virkemidler, særlig i industrien. De få landene som planlegger for CCS fra kraftproduksjon legger vekt på bio-CCS. Kun et fåtall land har nasjonale støtteordninger på plass, og de fleste prosjekter er derfor sterkt avhengig av støtteordninger på EU-nivå for å bli realisert.

Status for relevante CCS-prosjekter

Mange CCS-prosjekter planlegges fram mot 2030, med et samlet fangstvolum anslått til å være mellom 20 og 60 millioner tonn årlig. Det planlagte fangstvolumet er større enn de tilsvarende planlagte lagringskapasitetene. Mange prosjekter legger opp til å lagre på Northern Lights, og deres samlede CO₂-volum er betydelig. Imidlertid er dagens CO₂-priser, gjennom ETS eller CO₂-avgifter, langt unna det nivået som alene vil kunne realisere alle disse prosjektene. Tidspunktet og skalaen av prosjektrealisering er derfor avhengig av EU- og nasjonale virkemidler som støtter opp under CCS.

For å vurdere utviklingen av CCS i nærmeste fremtid, har vi samlet informasjon om planlagte og mulige prosjekter i Nord-Europa (unntatt Norge). Til sammen har 41 mulige CCS-prosjekter blitt gjennomgått. Av dem planlegger 11 prosjekter for tilknytning til Northern Lights for transport og lagring, mens 8 prosjekter planlegger for å utvikle sin egen CO₂-lagerløsning. Det er interessant å merke seg at mange av prosjektene som planlegger å utvikle sin egen lagerløsning har uttalt at de kan ønske å benytte seg av Northern Lights som en back-up løsning ved oppstart, eller i tilfelle utbygging av lageret gir uforutsette utfordringer. I tillegg har vi identifisert 22 mindre modne, fremtidige prosjekter som potensielt vil kunne lagre fanget CO₂ ved Northern Lights.

Ut fra enkeltprosjektene planlagte tidslinjer, synes det å være høy etterspørsel etter Northern Lights' transport- og lagertjenester. Northern Lights tilretteleggende effekt ble trukket fram i tilnærmet alle intervjuer med

fangstprosjekter. Dersom alle prosjekter som ønsker å lagre hos Northern Lights blir realisert etter tidsplanen, ville lagringskapasiteten på 1,5 MtCO₂ per år bli benyttet fra oppstarten i 2024, mens kapasiteten på 5 MtCO₂ i fase to ville blitt fylt opp fra 2026.

Uten en karbonpris på et tilstrekkelig nivå, er det imidlertid sannsynlig at samtlige prosjekter er avhengig av offentlig støtte. Tilgangen på offentlig støtte medfører en stor usikkerhet med betydning for både volum og realiseringstidspunkt. Mens noen prosjekter vil kunne motta betydelig støtte gjennom nasjonale støtteordninger, er de fleste prosjekter særlig avhengig av støtte fra ordninger på EU-nivå, som Innovasjonsfondet og CEF. Foreløpig har ikke Innovasjonsfondet åpnet for søknader i første støtterunde eller tildelt støtte til prosjekter. Siden andelen støtte til CCS prosjekter vil være avhengig av konkurranseforholdet til andre prosjektsøknader, er det ikke mulig å fastslå hvor mye som vil kunne gå til CCS-prosjekter. Basert på en rekke usikre forutsetninger, tilsier et grovt estimat at CCS-prosjekter med kapasitet på 1-3 millioner tonn CO₂ vil kunne bli støttet av Innovasjonsfondet og CEF samlet sett årlig. Dersom man antar at det vil gå fire år fra støttetildeling til oppstart av CCS-anleggene, vil mellom 7 og 21 millioner tonn kapasitet i CCS prosjekter kunne bli støttet av EU-virkemidlene med mulig oppstart innen 2030.

For å anslå sannsynligheten for at EU-støtte vil kunne gå til fangstprosjekter knyttet til Northern Lights, har vi vurdert alle enkeltprosjektene etter sektor, land, modenhetsnivå, deltakelse i «Project of Common Interest» og avstand til havn. Basert på disse usikre beregningene, vil støtte fra EU kunne gå til prosjekter med fangstvolumer som fyller Northern Lights' kapasitet i fase 1 relativt raskt, og kapasiteten i fase 2 før 2030. Siden EU-støtte kun dekker maksimalt 60% av ekstra kostnader knyttet til disse prosjektene, er det imidlertid usikkert om EU-støtte er tilstrekkelig for å realisere prosjektene. De gjenstående ekstrakostnadene vil måtte dekkes av andre offentlige finansieringsmekanismer eller av private investeringer, og den fremtidige utviklingen i EU og nasjonal politikk er derfor særlig viktig for prosjektrealiseringen fremover.

Vurdering av nyttesiden fra det norske fullskala CO₂-håndteringsprosjektet

De økte ambisjonene for utslippsreduksjoner krever nye og kraftigere virkemidler, og har medvirket til at CCS blir mer aktuelt som tiltak. Den tidlige realiseringen av det norske fullskalaprojektet vil kunne gi en unik posisjon for påvirkning av fremtidige CCS-prosjekter og videre politikktutforming. Videre kan dette øke utbredelsen av CCS og gi større effekt på læring og kostnadsreduksjoner. Utsiktene for norsk næringsutvikling knyttet til CCS er også bedret av mer ambisiøs klimapolitikk og strammere mål.

Vurderingene av nyttevirkningene tar utgangspunkt i følgende kategorier:

1. Demonstrasjonsverdien, som kan anspore til investeringer i CCS og videre politikktutforming.
2. Produktivetsgevinster som følger av utrulling av CCS-prosjekter og medfølgende teknologiutvikling og skalaeffekter. Effekten er koblet til og avhenger av en vellykket demonstrasjon.
3. Verdien av lagret CO₂, som er nært beslektet med betalingsviljen for utslippsreduksjoner som følger av forsterket klimapolitikk.
4. Effekten for næringsutvikling i Norge.

Det norske fullskalaprojektet kan bidra til utviklingen av CCS både direkte, gjennom sitt bidrag til fremtidige CCS-prosjekter, og indirekte, gjennom sitt bidrag til videre politikktutforming. Sistnevnte er primært knyttet til demonstrasjonsverdien. Demonstrasjonsverdien består av flere elementer: en vellykket demonstrasjon kan vise at CCS som klimatiltak er trygt og mulig, og det kan gi læring om regulatoriske og kommersielle forhold som fremmer CCS.

Selv om de langsiktige klimamålene i EU er fastsatt, er mange av de viktigste elementene for CCS ennå ikke avklart. Det er også mange planer om CCS-prosjekter i industrien, men det gjenstår fortsatt mye før investeringsbeslutningene blir tatt. Med dette som bakgrunn, vurderer vi at demonstrasjonsverdien til fullskalaprojektet er betydelig. Særlig vil Northern Lights kunne gi en etterspurt transport- og lagringsløsning for andre fangstprosjekter som vil kunne virke inn på politikkutvikling og investeringsbeslutninger i Europa.

Produktivetsgevinstene er sterkt avhengig av den fremtidige utrulling av CCS, og det er sannsynlig at EGD og andre politikkinisiativer øker behovet for utrulling. I løpet av de neste 30 årene vil over 700 store industrianlegg måtte gjennomføre svært store investeringer i teknologiutvikling og nye prosesser for å nå EUs mål om netto null utslipp i 2050. Som vi ser i kapittel 2, er CCS det sentrale klimatiltaket i noen sektorer og har betydelig potensial i hydrogenproduksjon. Gjennom en vellykket demonstrasjon kan det norske fullskalaprojektet fremskynde denne omstillingen, og gjennom produktivitetseffektene kan fullskalaprojektet redusere den samlede kostnaden av karbonnøytralitet innen 2050.

Potensialet for næringsutvikling i Norge har relevans for hele verdikjeden knyttet til CCS. Fullskalaprojektet har potensial for å bidra til økt konkurransedyktighet for de industriaktører som deltar i prosjektet. De økte ambisjonene til EU og medlemsland øker sannsynligheten for og nivået på utrulling av CCS som klimatiltak, og dermed markedspotensialet. Økt utbredelse av CCS øker også den fremtidige verdien av lagerressursene på norsk sokkel. Verdien er særlig knyttet til økt konkurransedyktighet fra å være tidlig ute og fallende kostnader ved skala.

Et strammere klimamål i EU vil sannsynligvis redusere etterspørselen etter gass. Blå hydrogenproduksjon kan bidra til en økt rolle for gass. Økt verdi av norsk gass til hydrogenproduksjon kan ha et potensial for næringsutvikling som følger av fullskalaprojektet. Imidlertid er potensialet for blått hydrogen svært avhengig av fremtidig politikkutforming og derfor usikkert. Fullskalaprojektet kan indirekte bidra til blå hydrogenproduksjon, ved å være tidlig ute med å tilby en transport- og lagringsløsning for CO₂.