



DET KONGELEGE
OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT

Meld. St. 33

(2019–2020)

Melding til Stortinget

Langskip – fangst og lagring av CO₂





DET KONGELEGE
OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT

Meld. St. 33

(2019–2020)

Melding til Stortinget

Langskip – fangst og lagring av CO₂

Langskip

Som namn på det norske prosjektet for fangst, transport og lagring av CO₂ har regjeringa valt *Langskip*. Vikingane sine langskip var med si karakteristiske form, fleksible og smidige konstruksjon noko av det ypparste av innovasjon og skipsbyggarteknologi i si tid. Langskipa var slanke, sjødyktige og raske fartøy og difor svært godt eigna til krig- og plyndringstokt. Viktigare enn plyndring var likevel handel. Langskipa gjorde vikingane til langveisfarande handelsfolk som bytta verdifulle varer frå nord med til dømes silke og krydder frå fjerne land. Og sjølv om våre forfedre nok ofte skapte frykt der dei ferdast, så har langskipa vorte eit kjent symbol internasjonalt på vikingtida og vert assosiert med Noreg.

Lik dei som bygde langskipa har vi òg eit mål om å ta teknologien ut i verda, men berre på fredeleg vis. Regjeringa legg stor vekt på at Langskip må bli ei kostnadseffektiv løysing for å handtere CO₂, og ein teknologi som fleire kan ta i bruk.

På same måte som det kravde mykje hardt arbeid og slit å bygge eit langskip med klinkbyggemetoden, så krev det stor innsats frå selskapa og eit betydeleg statleg økonomisk bidrag for å realisere ei kostnadseffektiv løysing for fangst og lagring av CO₂. Langskip er resultatet av mykje hardt arbeid over fleire år og på tvers av regjeringar. Myndigheiter og kommersielle selskap har saman jobba mot eit felles mål og det er eit omfattande, solid og kvalitetssikra avgjerdsgrunnlag regjeringa no legg fram for Stortinget. Vikingane sine langskip kunne nytte seil, men ofte måtte ein og ro skipa. I begge høve måtte mannskapet jobbe *saman*. På same måte må vi òg arbeide saman i det vidare for å gjennomføre prosjektet på ein best mogleg måte.

Dei som gjekk om bord i eit langskip og sette ut på havet i mellomalderen segla nok ofte inn i det ukjende. Med skipinga av vårt eige langskip så går vi også inn i mykje som er ukjend. Vi veit ikkje sikkert kva for pris det vil vere på utslepp av CO₂ dei neste tiåra. Det vil vere usikkerheit om korleis marknaden for lagring av CO₂ vil utvikle seg i Europa. Derimot kan vi vere ganske sikre på at Langskip vil vere eit viktig bidrag til å skape verdikjeder for CO₂-handtering i Europa. Vi kan òg feste stor lit til at prosjektet vil bidra til så mykje teknologi-utvikling og læring at det neste fangstanlegget som vert bygd vil ha lågare kostnader enn det første.

Med Langskip går Noreg heilt i front i utviklinga av ein teknologi som kan bli avgjerande for å nå klimamåla.

Innhald

Langskip	3	4.2.7	Evaluering og rangering av Norcem og Fortum Oslo Varme ...	38
1 Innleiing	7	4.3	Relevant regelverk	40
		4.3.1	Internasjonale og regionale rammer	40
2 Bakteppet for satsinga på CO₂-handtering	9	4.3.2	Nasjonalt regelverk	42
2.1 Parisavtalen ligg til grunn for satsinga på CO ₂ -handtering	9	5	Gassnova og ekstern kvalitetssikrars vurdering	45
2.2 Kva er CO ₂ handtering?	10	5.1	Gassnovas vurdering	45
2.3 CO ₂ -handtering si rolle for å nå klima- og berekraftsmåla	11	5.1.1	Gassnovas evaluering av fangstprosjekta	45
2.3.1 Klimamåla og rolla til CO ₂ -handtering	11	5.1.2	Gassnovas vurdering av CO ₂ -transport- og lagringsprosjektet	46
2.3.2 CO ₂ -handtering i ulike sektorar	13	5.1.3	Gassnovas samla vurdering	46
2.3.3 Berekraftsmåla	15	5.2	Ekstern kvalitetssikrar si vurdering	47
2.4 Status for utvikling av CO ₂ -handtering globalt	15	6	Nytte og kostnader av Langskip	48
2.5 CO ₂ -handtering i Europa	17	6.1	Nytta	48
2.5.1 Status	17	6.1.1	Klimaeffektar	48
2.5.2 Støtteordningar i EU	18	6.1.2	Næringsutvikling	49
2.6 Noregs føresetnader for å satse på CO ₂ -handtering	19	6.2	Statens kostnader og risiko	51
3 Behov for statleg støtte til CO₂-handtering	21	6.2.1	Kostnadsoversikt	51
3.1 Marknadssvikt knytt til CO ₂ -handtering	21	6.2.2	Finansiering frå andre kjelder	53
3.2 Utvikling av nye CO ₂ -handteringsprosjekt vil gi reduserte kostnader	22	6.2.3	Risiko	53
		6.3	Tiltak for å handtere risiko i prosjektet	61
4 Resultat av det målretta arbeidet med fangst og lagring av CO₂	24	6.3.1	Industrien sine insentiv i avtalen	61
4.1 Oppfølging av regjeringa sin strategi for arbeidet med CO ₂ -handtering	24	6.3.2	Prosjektstyring	61
4.1.1 Gassnova SF	24	6.4	Samfunnsøkonomisk lønsemd av prosjektet	61
4.1.2 Nasjonale verkemiddel for å fremje forskning, utvikling og demonstrasjon	24	7	Kva må til for å lukkast med CO₂-handtering?	65
4.1.3 Internasjonalt arbeid	25	7.1	Fasar for marknadsutvikling	65
4.1.4 Planlegging av prosjektet	26	7.2	Andre land må støtte fangst og lagring av CO ₂	65
4.2 Langskip – ei kostnadseffektiv løysing for fullskala CO ₂ -handtering	27	7.3	Vegen vidare for regjeringa sitt arbeid med CO ₂ -handtering	66
4.2.1 Norcem	29	7.3.1	Forsking, utvikling, demonstrasjon og internasjonalt arbeid	66
4.2.2 Fortum Oslo Varme	30	7.3.2	Vidare arbeid med CO ₂ -handtering i industriell skala	67
4.2.3 Northern Lights	32	7.3.3	Regjeringa vil bidra til utvikling av teknologi for fangst, transport og lagring av CO ₂	67
4.2.4 Kostnadsestimat	34			
4.2.5 Gevinstrealisering	34			
4.2.6 Rammer for investering og drift	37			

8	Utbyggingsplanen for Northern Lights	68
8.1	Plan for anlegg, utbygging og drift	68
8.1.1	Innleiing	68
8.1.2	Utbyggingsløyising	69
8.1.3	Volum, tidslinje og utbyggingsfasar	69
8.1.4	Investeringar og økonomi	70
8.1.5	Nedstenging og disponering	70
8.1.6	Konsekvensutgreiing	70
8.2	Vurderingar av plan for anlegg, utbygging og drift	71
8.2.1	Departementets vurdering av utbyggingsplanen	72

9	Olje- og energidepartementets vurdering	73
	Referanseliste	76
	Vedlegg	
1	Høring av konsekvensutredning for Northern Lights	79

Meld. St. 33

(2019–2020)

Melding til Stortinget

Langskip – fangst og lagring av CO₂

*Tilråding frå Olje- og energidepartementet 21. september 2020,
godkjend i statsråd same dagen.
(Regjeringa Solberg)*

1 Innleiing

Regjeringa vil bidra til å utvikle teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂ og legge til rette for ei kostnadseffektiv løysing for fullskala CO₂-handtering i Noreg som gir teknologiutvikling i eit internasjonalt perspektiv.

Regjeringa foreslår for Stortinget å gi støtte til gjennomføring av eit norsk demonstrasjonsprosjekt for fullskala CO₂-handtering som omfattar fangst, transport og lagring av CO₂. Prosjektet har fått namnet Langskip. Regjeringa foreslår å realisere Norcem som første CO₂-fangstprosjekt og deretter Fortum Oslo Varmes CO₂-fangstprosjekt, under føresetnad av at Fortum Oslo Varme får tilstrekkeleg eigenfinansiering og finansiering frå EU eller andre kjelder. Fortum Oslo Varme må avklare korvidt dei ønskjer å realisere prosjektet på desse vilkåra innan tre månader etter avgjerd om tildeling i andre utlysingsrunde av EUs Innovasjonsfond, men ikkje seinare enn 31. desember 2024. Northern Lights skal realisere CO₂-transport og -lagring.

Regjeringa foreslår at Norcem og Northern Lights får statsstøtte i tråd med framforhandla avtalar. Statsstøtte til Fortum Oslo Varme er også basert på framforhandla avtalar, men støtta er

avgrensa til to mrd. kroner i investeringar og ein milliard kroner i driftsutgifter. Totale kostnader for prosjektet er anslått til 25,1 mrd. kroner. Regjeringa si tilråding vil ha ei samla styringsramme for staten på 16,8 mrd. kroner. Dette inneber at staten forventar å dekke om lag to tredelar av kostnadene i prosjektet.

Langskip skal demonstrere at CO₂-handtering er trygt og mogleg samt legge til rette for læring og kostnadsreduksjonar for etterfølgjande prosjekt. Det vert etablert infrastruktur med ekstra kapasitet, som andre prosjekt kan nytte. Terskelen for å etablere nye CO₂-fangstprosjekt blir dermed lågare. Langskip kan også legge til rette for næringsutvikling gjennom å bevare, omstille og skape ny industri og næringsverksemd i Noreg.

Med dagens kunnskap vil det vere naudsynt med fangst og lagring av CO₂ for å redusere globale klimagassutslepp i tråd med klimamåla til lågast mogleg kostnader. Utan å ta i bruk CO₂-handtering på utsleppskjelder eller ved å bidra til negative utslepp kan det vere krevjande å redusere utsleppa raskt nok. For enkelte sektorar, som sementproduksjon, er det med dagens kunnskap og teknologi ikkje mogleg å unngå utslepp utan å

ta i bruk CO₂-handtering. For nokre sektorar og nokre utleppskjelder kan fangst og lagring av CO₂ vere den billigaste og beste måten å redusere utlepp. CO₂-handtering er eitt av fleire verkemiddel som må takast i bruk for å redusere klimagassutlepp og må verke saman med andre tiltak. Regjeringa planlegg å komme tilbake til dette i ei eiga melding til Stortinget seint i 2020.

Noreg har gode føresetnader for å bidra til utviklinga av CO₂-handtering. Vi har sterke fagmiljø for CO₂-handtering bygd opp gjennom over 25 år med forskning og erfaring frå planlegging og gjennomføring av prosjekt i Noreg, mellom anna frå planlegginga av fullskalaprojektet på Mongstad. Vi har òg ein stor kontinentalsokkel med moglegheiter for lagring av CO₂ i geologiske formasjonar under havbotnen.

Marknaden har ikkje i dag tilstrekkelege insentiv til sjølv å implementere og utvikle CO₂-handtering. Dette kjem mellom anna av at det er høge investeringskostnader, lågt inntekstpotensial på kort sikt og høg risiko. Vidare er prisen på utlepp av CO₂ lågare enn kostnaden ved CO₂-handtering, og utvikling av teknologi kan ha karaktertrekk som eit offentleg gode. Slik teknologien og marknaden er i dag, er det naudsynt at statar bidreg til å utvikle CO₂-handtering dersom ein ønskjer ei raskare utvikling. Eit norsk prosjekt vil vidareutvikle teknologi innan fangst og lagring av CO₂ og gjennom det redusere kostnader for anlegg som kjem seinare. Det vil vere eit viktig bidrag til å skape ein marknad for fangst og lagring av CO₂.

Det er no modna fram ei løysing for fullskala CO₂-handtering som legg til rette for at CO₂-handtering kan utviklast vidare både i Noreg og Europa. Prosjektet har omfatta fangst av CO₂ frå Norcems sementfabrikk i Brevik og fangst av CO₂ frå Fortum Oslo Varmes avfallsforbrenningsanlegg på Klemetsrud i Oslo. Northern Lights, eit samarbeid mellom Equinor, Shell og Total, har hatt ansvaret for transport- og lagringsdelen av prosjektet. Denne delen omfattar skip for transport av flytande CO₂, ein mottaksterminal i Øygarden kommune og røyr til ein brønn der CO₂ skal bli injisert i ein lagringsformasjon under havbotnen.

Selskapa skal eige og utvikle prosjekta. Det er forhandla fram avtalar om statsstøtte som regulerer kostnads- og risikodeling mellom staten og selskapa. Støtteavtalane er utforma slik at dei gir gode insentiv til å halde kostnadene nede og til å halde tidsplanen.

Støtteavtalen til transport- og lagerdelen av prosjektet er vidare utforma slik at Northern

Lights vert stimulert til å knyte til seg nye prosjekt. Northern Lights får alle sine inntekter frå lagring av CO₂-volum frå nye prosjekt. Northern Lights har difor sterke insentiv til å utvikle marknaden for CO₂-lagring.

Gassnova og ekstern kvalitetssikrar, Atkins og Oslo economics, har vurdert prosjektet. Vurderingane syner at prosjektet er modna fram til det nivået det skal vere ved investeringsavgjerd, og resultatane frå forprosjekta viser at alle delane av prosjektet er gjennomførbare. Etter kriteria som er sett for prosjektet vurderer Olje- og energidepartementet at Norcem kjem klart best ut av ei rangering av CO₂-fangstprosjekta.

Det er relativt få CO₂-handteringsanlegg i drift i verda dag, og det er ingen som fangar CO₂ frå røykgass frå industriproduksjon. Ved å bygge fleire prosjekt vil verda få læring, teknologisk utvikling og stordriftsfordelar. Dette vil gi naudsynte kostnadsreduksjonar og effektivisering.

Langskip er det første prosjektet i sitt slag. Sjølv om teknologien i dei einskilde delane er velprøvd, vil det vere risiko ved ei rekke forhold. Staten tar ein vesentleg del av denne risikoen. Det vil vere risiko ved grensesnittet mellom dei ulike delane av prosjektet. Det vil også knyte seg risiko til mellom anna kostnadsutvikling, framdriftsplan og om alle delar av prosjektet verkar som dei skal. Det er ei avveging mellom å redusere risiko og å halde kostnadene nede. Viss prosjektet skal ha god demonstrasjonseffekt må kostnadene vere så låge som mogleg. Vi må difor rekne med at det vil vere til dømes innkøyringsproblem og periodar med låg fangstgrad. Det å løyse slike problem vil vere viktige delar av læringa frå prosjektet.

Langskip syner at det er naudsynt med internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling og utslippsreduksjonar. Skal CO₂-handtering vere eit effektivt og konkurransedyktig klimaverkemiddel må det kome etterfølgjande anlegg i Europa og verda.

Ved å realisere Langskip går Noreg føre, demonstrerer ei heil kjede og investerer i ein CO₂-lagerinfrastruktur som kan nyttast av industriselskap i andre land. Regjeringa forventar at Europa no følgjer etter og at restkapasiteten i lageret vert nytta av tredjepartar som ikkje den norske staten finansierer direkte. Ytterlegare norske CO₂-fangstanlegg må konkurrere om investerings- og driftstilskot frå generelle støtteordningar, herunder Enova og EUs Innovasjonsfond. Staten vil ikkje gå inn i direkte forhandlingar om statsstøtte med enkeltaktørar.

2 Bakteppet for satsinga på CO₂-handtering

2.1 Parisavtalen ligg til grunn for satsinga på CO₂-handtering

Parisavtalen frå 2015 vart til i ei erkjenning av at klimaendringar gir irreversible tap og skadar og utgjer ein alvorleg trussel for natur og samfunn. Saman med aukande press på naturressursar og areal med påfølgjande tap av artar og økosystem, er klimaendringane ein stor trussel for verda si evne til å levere grunnleggande tenester som reint vatn, nok mat og trygge bustader.

Parisavtalen har sett som mål å halde auken i den globale gjennomsnittstemperaturen godt under 2 grader celsius samanlikna med førindustrielt nivå og arbeide for å avgrense temperaturauken til 1,5 grader celsius over førindustrielt nivå. For å nå det langsiktige temperaturmålet blei partane samde om å ta sikte på å nå toppunktet for dei globale klimagassutsleppa så snart som mogleg, ta på seg raske reduksjonar i samsvar med beste tilgjengelege vitskaplege grunnlag, og til slutt oppnå balanse mellom menneskeskapte utslepp og opptak av klimagassar i andre halvdel av dette hundreåret.

Fleire land, inkludert EU, har vedteke såkalla netto nullmål, eller mål om utsleppsneutralitet, innan 2050. Slike mål inneber at utslepp vert mot-svara av fjerning av klimagassar. Det kan ein gjere ved å auke det naturlege opptaket av CO₂ i m.a. skog, jordbruk, landbruksareal og våtmarksområde eller ved at CO₂ vert fanga og lagra permanent i geologiske reservoar.

Noreg har under Parisavtalen eit nasjonalt bestemt bidrag på å kutte utslepp av klimagassar med minst 50 pst. og opp mot 55 pst. i 2030 samanlikna med 1990-nivå [1]. Målet i klimalova er at Noreg skal bli eit lågutsleppsamfunn i 2050. Regjeringa la hausten 2019 fram ein lågutsleppsstrategi kor ho varsla, i tråd med Granavolden-plattformen, at regjeringa vil forsterke klimamålet for 2050 og endre utsleppsintervallet i det lovfesta klimamålet for 2050 til å redusere klimagassutsleppa med 90–95 pst. samanlikna med 1990-nivå. Ved vurdering av om målet er oppnådd skal ein ta omsyn til effekten av at Noreg tek del i det europeiske

klimakvotesystemet. I ei samfunnsutvikling der verda går mot å nå temperaturmåla i Parisavtalen vil det vere viktig å produsere varer og tenester som kan konkurrere under stigande pris på utslepp, strengare reguleringar eller endra brukarpreferansar. Teknologiutvikling, ressurs-effektivisering, betre utnytting av energi, auka bruk av fornybare innsatsfaktorar, sirkulære løysingar og avfallshandtering med låge utslepp er viktige delar av omstillinga til eit lågutsleppsamfunn. Innanfor mange næringar vil det krevje satsing på langsiktige teknologiutviklingsløp.

Noreg har ei sterk tilknytning til Europa. EU er den viktigaste handelspartnaren og næraste klimapartnaren vår. Regjeringa har difor inngått ein klimaavtale med EU om å oppfylle målet om minst 40 pst. utsleppsreduksjon i 2030 saman med Island og EU. I klimaavtalen med EU vil Noreg ta del i EU sitt klimaregelverk for perioden 2021–2030. Gjennom avtalen er alle sektorar i Noreg inkludert i same system som i EU. Dette er ei sær viktig ramme for norsk klimapolitikk og medverkar til ei lågutsleppsutvikling i takt med verda rundt oss. Noreg ønsker å samarbeide med EU om å oppfylle det forsterka klimamålet om å redusere utsleppa med minst 50 og opp mot 55 pst. Regjeringa arbeider difor for at EU skal auke sitt mål for 2030 til 55 pst. Europakommisjonen har foreslått å auke EU sitt mål for 2030 til 55 pst. Dersom EU ikkje forsterkar sitt mål like mykje som Noreg, vil den delen av målet som går lenger vere avhengig av tilgang til samarbeid om utsleppsreduksjonar i andre land i tråd med reglane i Parisavtalen.

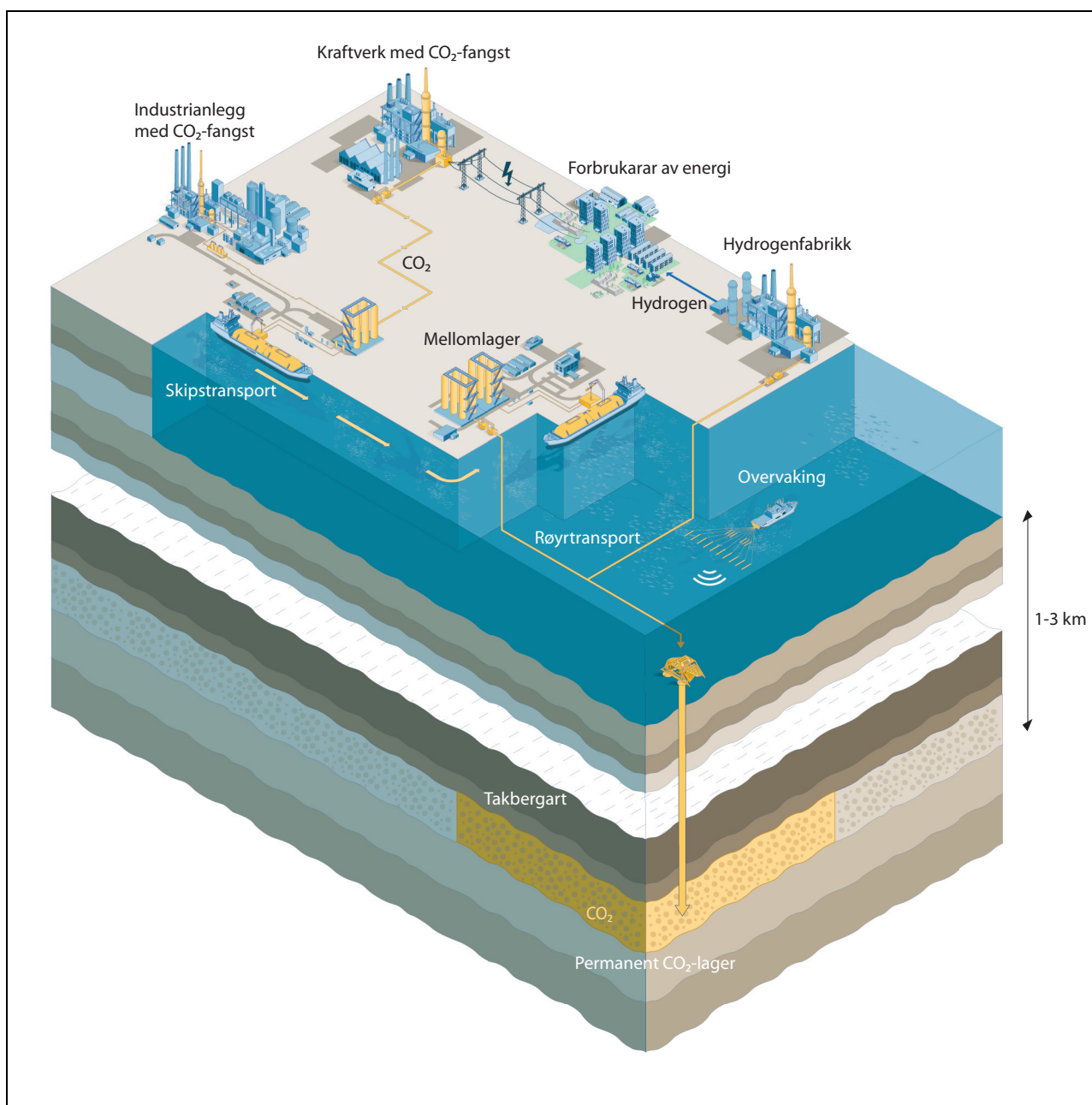
Parisavtalen og klimaavtalen med EU sett ram-mene om, og ligg til grunn for, den norske satsinga på CO₂-handtering. Det norske demonstrasjonsprosjektet for fullskala CO₂-handtering understrekar behovet for, og verdien av, internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling og utsleppsreduksjonar. Etterfølgjande prosjekt i Europa og verda er ein føresetnad for at CO₂-handtering skal kunne bli eit effektivt og konkurransedyktig klimaverkemiddel.

2.2 Kva er CO₂-handtering?

Ulike industriprosesser, kraft- og varmeproduksjon fører med seg store utslipp av CO₂ til atmosfæren. CO₂-en er eit produkt av foredling av ulike råvarer samt forbrenning av ulike brensler. Desse CO₂-utsleppa kan bli redusert gjennom å fange CO₂ og deretter transportere og lagre CO₂ permanent slik at CO₂ ikkje slepp ut i atmosfæren. Vi kan òg fange CO₂ direkte frå lufta. Dei ulike utslippskjeldene det er mogleg å fange CO₂ frå kan ha svært ulike eigenskapar. Store forskjellar i

temperatur, trykk, CO₂-innhald og anna innhald gjer at det er mange ulike måtar å fange CO₂ på. Det gjer òg at kostnadane ved å fange CO₂ varierer mykje. Det er ulike teknologiar på marknaden som eignar seg for ulike utslippskjelder. For rein-sing av røykgass frå eksisterande industri- eller kraftproduksjon er dei fleste tilgjengelege teknologiane på marknaden ulike aminteknologiar.

CO₂ kan transporterast i røyr eller i tankar på til dømes skip eller tankbilar. I USA har CO₂ vore transportert i røyr i snart 50 år, og i Noreg har vi sendt CO₂ i røyr sidan 1996. Til dømes vert CO₂



Figur 2.1 Illustrasjon av CO₂-fangst frå ulike industrianlegg og kraftproduksjon, transport i røyr og med skip samt geologisk lagring av CO₂

Kjelde: Gassnova

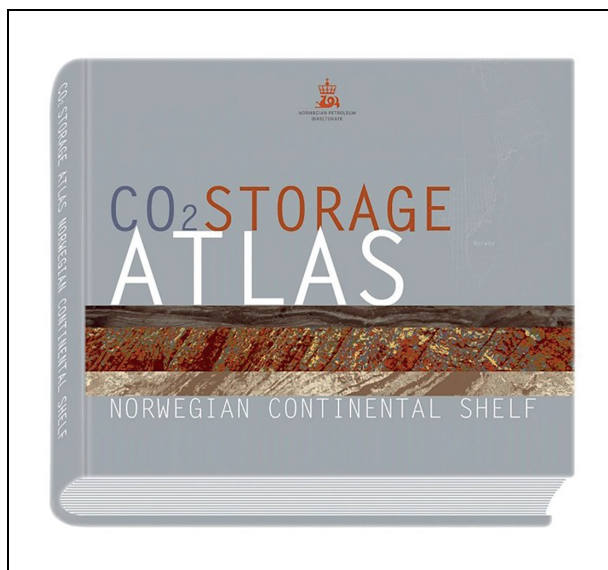
Boks 2.1 Kjært barn har mange navn – ulike omgrep

Fangst og lagring av CO₂, CO₂-handtering og karbonfangst og -lagring er alle overlappende omgrep og dei vert alle brukt til å omtale om lag det same. CO₂-handtering kan og omfatte bruk av CO₂ til dømes til auka oljeutvinning. Vi kan difor skilje mellom CO₂-handtering til klimaformål kor CO₂ blir permanent lagra og CO₂-handtering kor CO₂ ikkje blir permanent lagra. I denne meldinga vert CO₂-handtering brukt i betydninga av CO₂-handtering for klimaformål om ikkje anna er spesifisert.

På engelsk skriv ein ofte *Carbon Capture and Storage* eller berre kortforma CCS. Det er også vanleg å vise til *Carbon Capture, Utilization and Storage* eller CCUS for å også omfatte bruk av CO₂. Skal slik bruk av CO₂ gi klimavinst må CO₂ takast permanent ut av atmosfæren. *Bioenergy with Carbon Capture and Storage* eller BECCS/bio-CCS vert nytta for å omtale fangst og lagring av CO₂ frå produksjon av energi med biogent material (biologisk danna material).

sendt frå LNG-anlegget på Melkøya gjennom eit 145 kilometer langt rør for lagring i eit reservoar ved Snøhvitfeltet. Transport av CO₂ med skip og på veg er allereie ein del av den daglege verksemda i mellom anna næringsmiddelindustrien, men då i mindre volum.

Lagring av CO₂ kan skje i eigna geologiske formasjonar både under bakken på land og under havbotnen. Det kan vere i geologiske formasjonar med saltvatn (saline akviferar), uttømde oljefelt eller i samband med auka utvinning i oljefelt. Kartleggingar gjort av *Norges geologiske undersøkelse* har vist at Noreg ikkje har eigna geologiske formasjonar under bakken på land. I Noreg er det difor berre mogleg å lagre CO₂ under havbotnen på norsk kontinentalsokkel. I Noreg har vi lagra CO₂ frå Sleipnerfeltet i nærare 25 år og frå Snøhvitfeltet sidan 2008. Oljedirektoratet har laga eit CO₂-lagringsatlas for heile norsk kontinentalsokkel [2]. Atlaset viser at det er teoretisk mogleg å lagre meir enn 80 milliardar tonn CO₂ på sokkelen. Det svarar til dei norske CO₂-utsleppa i meir enn tusen år. Eit slikt teoretisk potensial er usikkert og tek ikkje omsyn til kostnader. Av dette har Oljedirektoratet kategorisert ein kapasitet på om



Figur 2.2 CO₂-lagringsatlas for norsk kontinentalsokkel

Kjelde: Oljedirektoratet

lag 1,25 milliardar tonn CO₂ som forventast effektiv og trygg lagring.¹ Det er tids- og kostnadskrevjande å identifisere og verifisere CO₂-lagringslokasjonar. Det er vidare viktig at lokasjonane der CO₂ skal lagrast er sikre og at ein kan overvake på ein god måte.

2.3 CO₂-handtering si rolle for å nå klima- og berekraftsmåla

2.3.1 Klimamåla og rolla til CO₂-handtering

Rapportane til FN sitt klimapanel og Det internasjonale energibyrået (IEA) viser at det vil vere naudsynt med fangst og lagring av CO₂ for å redusere globale klimagassutslepp i tråd med klimamåla til lågast mogleg kostnader. Den femte hovudrapporten til FN sitt klimapanel viser til at dei globale kostnadene for å halde den globale auken i gjennomsnittstemperaturen under 2 grader celsius kan verte meir enn dobbelt så høge utan fangst og lagring av CO₂ [3]. Seinare rapportar frå FN sitt klimapanel og IEA har òg vist at det er svært krevjande å nå dei globale temperaturmåla i Parisavtalen, og spesielt å halde den globale auken i gjennomsnittstemperaturen under 1,5 grader celsius, utan CO₂-handtering. Alternativet er ein endå raskare reduksjon av utslepp som inne-

¹ For kategorisering og metode, sjå <https://www.npd.no/en/facts/publications/co2-atlases/co2-atlas-for-the-norwegian-continental-shelf/3-methodology/>

ber ei større omlegging av industri, energisystem og forbruksmønster [4]. Klimapanelet sine modeller baserer seg i stor grad på negative utslipp. Det kan ein mellom anna oppnå ved å fange og lagre CO₂ frå biodrivstoffproduksjon eller forbrenning av biogent materiale (BECCS/bio-CCS). Biogent materiale inkluderer m.a. tre, biogassar og biologisk nedbrytbart avfall. Fjerning av biogen CO₂ inneber negative utslipp fordi biomassen har tatt opp CO₂ gjennom levetida si. Klimaeffekten av fangst og lagring av biogen CO₂ blir derfor rekna som null i utslppsregnskapet. Ein kan òg få negative utslipp ved å fange CO₂ direkte frå lufta, eller ved å auke opptaket av CO₂ i naturen gjennom til dømes skogplanting. I dei fleste av lågutslppsscenarioa som FN sitt klimapanel har vurdert, er det behov for negative utslipp for å kompensere for utslipp som er krevjande eller svært kostbare å fjerne.

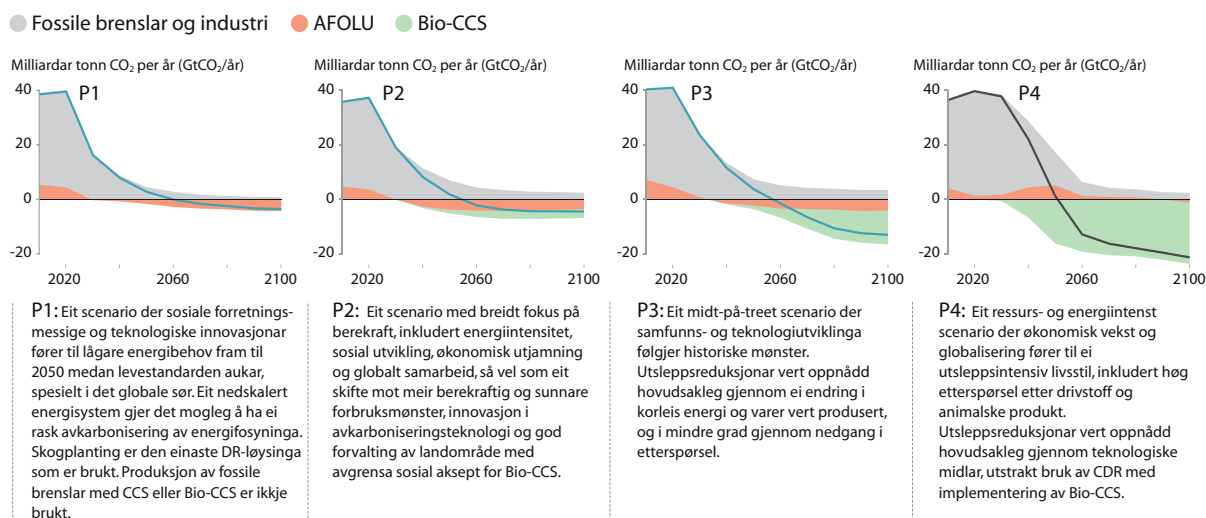
CICERO peikar på at CO₂-handtering er ein av fleire kritiske teknologiar i dei fleste utslppsbanane for å kunne nå temperaturmåla i Parisavtalen og at det vil vere svært krevjande å redusere utslappa raskt nok utan bruk av CO₂-hand-

tering [5]. Det er tre årsaker til at CO₂-handtering kan vere naudsynt: For det første kan det vere krevjande å redusere utslappa til netto null raskt nok utan å ta i bruk CO₂-handtering på utslppskjelder eller ved å bidra til negative utslipp. For det andre finst det for enkelte sektorar, som sement, stål, langdistanse skipstransport og lufttransport ikkje konkurransedyktige alternativ til CO₂-handtering i dag, og det er ikkje sikkert det vil det i framtida heller. Og for det tredje, CO₂-handtering kan for nokre sektorar og nokre utslppskjelder vere den billigaste og beste måten å redusere utslipp. CICERO presiserer at støtte til innovasjon frå styresmaktene sannsynlegvis vil vere naudsynt for å sikre at CO₂-handtering vert teke i bruk i tilstrekkeleg stor grad. I Energy Technology Perspectives 2020 [6] peikar IEA på CO₂-handtering som ein av fire teknologiar som er kritiske for å nå klimamåla. IEA framhevar at å bygge infrastruktur og demonstrere teknologi er viktig for å auke innovasjon av rein energi. I modelleringar mot 2030 viser IEA at omfanget av CO₂-handtering må auke kraftig frå både industri og kraftproduksjon. Rapporten peikar vidare på at

Særtrekk ved fire illustrerande modellerte utslppsbanar

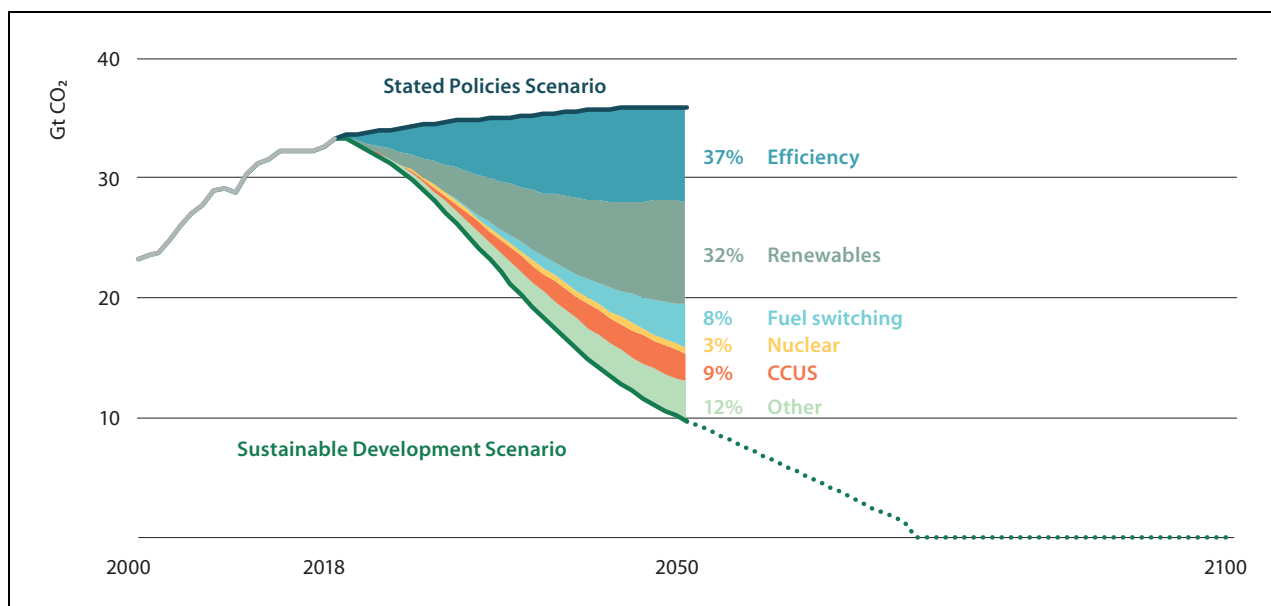
Ulike strategiar for utslppsreduksjon kan bidra til å oppnå nettoutsleppsreduksjonar som trengs for å følgje ein utslppsbane som avgrensar global oppvarming til 1,5°C utan eller med ei lita overskriding av temperaturmålet. Alle utslppsbanane omfattar løysingar som fjernar CO₂ frå atmosfæren (CDR), men omfanget varierar, slik som bruken av bioenergi med CO₂-fangst og -lagring (Bio-CCS) og karbonopptak i landbruk, skogbruk og arealbruk (AFOLU-sektoren). Dette har implikasjonar for utslipp og fleire særtrekk ved utslppsbanar.

Fordeling av bidrag til globale netto utslipp av CO₂ i fire illustrasjonar av modellerte utslppsbanar



Figur 2.3 Fordeling av bidrag til globale netto utslipp av CO₂ i fire illustrasjonar av modellerte utslppsbanar

Kjelde: Miljødirektoratet, norsk omsetjing av IPCC [4]



Figur 2.4 Energirelaterte utsleppsreduksjonar i IEA sitt Sustainable Development Scenario 2019 [8]

Kjelde: IEA World Energy Outlook 2019 [8]

utvikling av klynger av fangstanlegg som koplar seg på felleslager vil vere viktig for å auke bruk av CO₂-handtering og skape forretningsmodellar [3]. IEA sitt Sustainable Development Scenario skisserer ei transformering av det globale energisystemet som viser korleis verda kan endre kurs for å nå dei tre berekraftsmåla som er nærast knytt til energi samstundes [7]. Berekraftsmåla IEA baserer scenarioet på er rein energi til alle (berekraftsmål 7), redusere dei alvorlege helseeffektane av luftforureining (del av berekraftsmål 3) og stoppe klimaendringane (berekraftsmål 13). Scenarioet tilsvarar 66 pst. sannsyn for å halde den globale temperaturauken til 1,8 grader celsius utan å vere avhengig av globale negative CO₂-utslepp. Som vist i figur 2.4, står fangst, bruk og lagring av CO₂ for 9 pst. av den kumulative utsleppsreduksjonen mellom 2018 og 2050 i IEA sitt Sustainable Development Scenario [6, 8].

CO₂-handtering kan òg verte ei aktuell og naudsynt løysing for å nå Noreg sine mål om utsleppsreduksjonar. I tillegg til det overordna utsleppsmålet for 2030 som Noreg har forplikta seg til under Parisavtalen og målet om å vere eit lågutsleppssamfunn i 2050, står det i Granavolden-plattformen at regjeringa vil at Noreg sine ikkje-kvotepliktige utslepp skal verte redusert med minst 45 pst. samanlikna med 2005 innan 2030. Regjeringa har som mål at reduksjonen skjer gjennom innanlandske tiltak og planlegg for dette. Om det er strengt naudsynt kan fleksibiliteten i EU sitt rammeverk nyttast. Skjerpa klimamål vil over tid

stille krav til omstilling av eksisterande industri [9-11].

2.3.2 CO₂-handtering i ulike sektorar

Industrien står i dag for rundt ein femdel av dei globale klimagassutsleppa [12], og det meste kjem frå produksjon av råvarer som metall, sement og kjemikalier. I Noreg står industrien for 23 pst. og olje- og gassutvinning for 28 pst. av utsleppa, rekna i CO₂-ekvivalentar (CO₂e)². Global vekst, både i folketal og velstand, fører til at bruken av råvarer aukar. Utsleppa kjem i stor grad frå produksjonsprosessane, og utsleppsreduksjonar vil krevje både teknologiutvikling og at ny teknologi vert teken i bruk [11]. CO₂-handtering er spesielt viktig for industrier som ikkje kan redusere sine CO₂-utslepp i stor nok grad gjennom å endre energikjelde, som til dømes stål- og sementindustri [12, 13]. I 2050 vil det med dagens kunnskap vere svært krevjande å nå klimamåla og oppretthalde dagens industri utan at CO₂-handtering vert brukt [10]. Fangst og lagring av CO₂ ser ut til å vere den mest lovande løysinga for å kraftig redusere utsleppa for prosessindustrien [14].

Energiforsyning er den sektoren som står for den største delen av dei globale klimagassutsleppa [15]. Fangst og lagring av CO₂ kan redu-

² CO₂-ekvivalentar omfattar i tillegg til karbondioksid (CO₂) gassar som metan (CH₄), lystgass (N₂O) og fluorgassar (HFK-ar, PFK-ar og SF₆) rekna om til CO₂-ekvivalentar.

Boks 2.2 Skilnaden mellom kvotepliktig og ikkje-kvotepliktig sektor

Noreg har teke del i det europeiske klimakvotesystemet sidan 2008 og samarbeider med EU og Island om å redusere dei kvotepliktige utsleppa. Målet er å redusere utslepp innanfor EU sitt klimakvotesystem med 43 pst. samanlikna med 2005. EU sitt klimakvotesystem omfattar i dag utslepp frå verksemdar innan industri, kraftproduksjon og luftfart innanfor EØS-området. Om lag halvparten av norske utslepp er omfatta av klimakvotesystemet. Utsleppa innanfor klimakvotesystemet er hovudsakeleg frå gass- og kol-kraftverk, bedriftsinterne energianlegg, utvinning av petroleum inkludert offshoreanlegg, raffineri, treforedling, samt produksjon av stål, aluminium, mineralgjødsl, sement og kalk. Kvotepliktige verksemdar i Noreg bidreg på lik linje med kvotepliktige verksemdar i dei andre europeiske landa til at målet vert nådd. Noreg si deltaking i det europeiske klimakvotesystemet

er ein viktig del av norsk klimapolitikk og strategien for å oppfylle 2030-forpliktinga. Ved sams oppfyljing i klimaavtalen med EU og Island vil utsleppsreduksjonane innanfor klimakvotesystemet bli vurdert samla for EU, Island og Noreg.

Ikkje-kvotepliktige utslepp er i hovudsak utslepp frå transport, jordbruk, bygg og avfall, men også ikkje-kvotepliktige utslepp frå industrien og petroleumsverksemda. Som ein del av avtalen med EU og Island om felles oppfyljing, vil Noreg òg samarbeide med EU om å redusere dei ikkje-kvotepliktige utsleppa. I ikkje-kvotepliktig sektor skal ein kutte dei samla utsleppa i EU med 30 pst. frå 2005 til 2030. Innsatsen som er naudsynt for å få til dette skal ein fordele mellom landa gjennom bindande utsleppsmål. Gjennom avtalen med EU har Noreg fått eit nasjonalt utsleppsmål om å kutte dei ikkje-kvotepliktige utsleppa med 40 pst.

sere utsleppa frå energiproduksjon basert på kol, naturgass og biomasse [11]. Kraftsektoren kan òg kutte utsleppa ved å gå over til å nytte fornybare energikjelder. Ei løysing på lengre sikt kan vere å produsere kraft frå hydrogen, produsert enten frå elektrolyse (med bruk av fornybare energikjelder) eller frå naturgass med CO₂-handtering [6, 11].

På lang sikt vil det vere naudsynt å auke mengda negative utslepp, til dømes ved å fange

og lagre meir biogen CO₂ [8, 16]. I tillegg viser modellane til FN sitt klimapanel og IEA at ein på sikt må bruke teknologi for CO₂-fangst direkte frå lufta. Teknologiar som fangar CO₂ direkte frå lufta krev i dag mykje fornybar energi og kostar meir enn å fange utslepp frå industri og kraftproduksjon [6]. Utvikling og bruk av teknologiar som gir negative utslepp og CO₂-fangst direkte frå lufta er avhengig av at teknologien for CO₂-fangst vert kommersialisert i industrien og på

Boks 2.3 Klimakur 2030

Klimakur 2030 har greia ut tiltak som kan kutte ikkje-kvotepliktige utslepp i Noreg med 50 pst. innan 2030 samanlikna med 2005. Klimakur er utarbeida av Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet, Noregs vassdrags- og energidirektorat og Enova. Regjeringa har ikkje teke stilling til korleis tiltaka som er utgreia i Klimakur 2030 skal følgjast opp og utgreiinga er difor ikkje eit uttrykk for regjeringa si politikk. Regjeringa tek sikte på å legge fram ei melding i løpet av året som skal vise korleis Noreg kan oppfylle si internasjonale forplikting om å redusere utsleppa med minst 50 pst. og

opp mot 55 pst. Meldinga skal beskrive samarbeidet med EU og korleis vi kan oppfylle ambisjonen om 45 pst. reduksjon i ikkje-kvotepliktig sektor. Klimakur 2030 er ein viktig del av underlaget for denne planen. Klimakur har sett på moglegheiter for fangst og lagring av CO₂ for ikkje-kvotepliktige utslepp og greia ut tiltak ved tre avfallsforbrenningsanlegg. Tiltakskostnadene er vurdert til å vere i den midtre av tre kostnads-kategoriar av tiltak, frå 500–1500 kroner per tonn CO₂e.

Kilde: Klimakur 2030 [21]

denne måten vert lettare tilgjengeleg til ein lågare kostnad.

Brenning av avfall til energiproduksjon gir CO₂-utslepp. Ein del av avfallet kjem frå fossile råvarer og gir klimagassutslepp, men avfall inneheld òg ofte ei mengd biobasert materiale. CO₂-handtering på avfallsbrenning vil difor kunne gi negative CO₂-utslepp. Alle land har forbrenningsanlegg for avfall og dette har difor potensial for betydelege reduksjonar av utslepp i Europa [17, 18]. Det er òg identifisert moglegheit for rask reduksjon av utslepp med bruk av BECCS i einskilde land, som til dømes Sverige [19].

I 2018 tilsvara norske utslepp frå forbrenning av avfall i underkant av 1 mill. tonn CO₂e [20].

2.3.3 Berekraftsmåla

I 2015 vedtok medlemslanda i FN 2030-agendaen for berekraftig utvikling. Den er samansett av 17 berekraftsmål og 169 delmål for dei økonomiske, sosiale og miljømessige aspekta ved berekraft.

Berekraftsmåla gjeld for alle land og alle delar av samfunnet. Dei vektlegg samarbeid, partnerskap og samanhengen mellom måla. Noreg har på lik line med alle andre land eit ansvar for å bidra til å oppnå måla før 2030. Regjeringa har bestemt at berekraftsmåla skal vere det politiske hovudsporet for å ta tak i dei største utfordringane i vår tid, også i Noreg.

Berekraftsmål 13 dreier seg om å stoppe klimaendringar. Det vil vere svært krevjande å redusere globale klimagassutslepp i tråd med klimamåla til lågast mogleg kostnad utan å fange og lagre CO₂. Ei satsing på CO₂-handtering bidreg dermed til å oppnå berekraftsmål 13.

Fangst og lagring av CO₂ kan òg bidra til å oppnå berekraftsmål 7 om rein energi til alle, ved at CO₂ blir fanga opp og lagra i samband med produksjon av kol- eller gasskraft med CO₂-handtering eller ved produksjon av hydrogen frå naturgass – såkalla blå hydrogen. Storskala CO₂-handtering vil krevje nye løysingar, betydeleg utbygging av infrastruktur og skape nye arbeidsplassar. Det vil bidra til å oppnå berekraftsmål 9 (industri, innovasjon og infrastruktur). For at utviklinga av CO₂-handtering skal kunne bidra til økonomisk vekst i eit langsiktig perspektiv, må vellykka storskala CO₂-handtering globalt utvikle seg til å bli lønsamt sett opp mot eksisterande og alternative energiløysingar. Dette er ein viktig føresetnad for at fangst og lagring av CO₂ òg skal kunne bidra til å oppnå fleire berekraftsmål, inkludert berekraftsmål 8 (anstendig arbeid og økonomisk vekst).

Boks 2.4 Kva nyvinningar kjem Langskip med?

Langskip skil seg frå dei fleste andre CO₂-handteringsprosjekt i drift nasjonalt og internasjonalt. Prosjektet skal bidra til læring og effektivisering slik at etterfølgjande prosjekt kan redusere sine kostnader. Følgjande moment er nyvinningar:

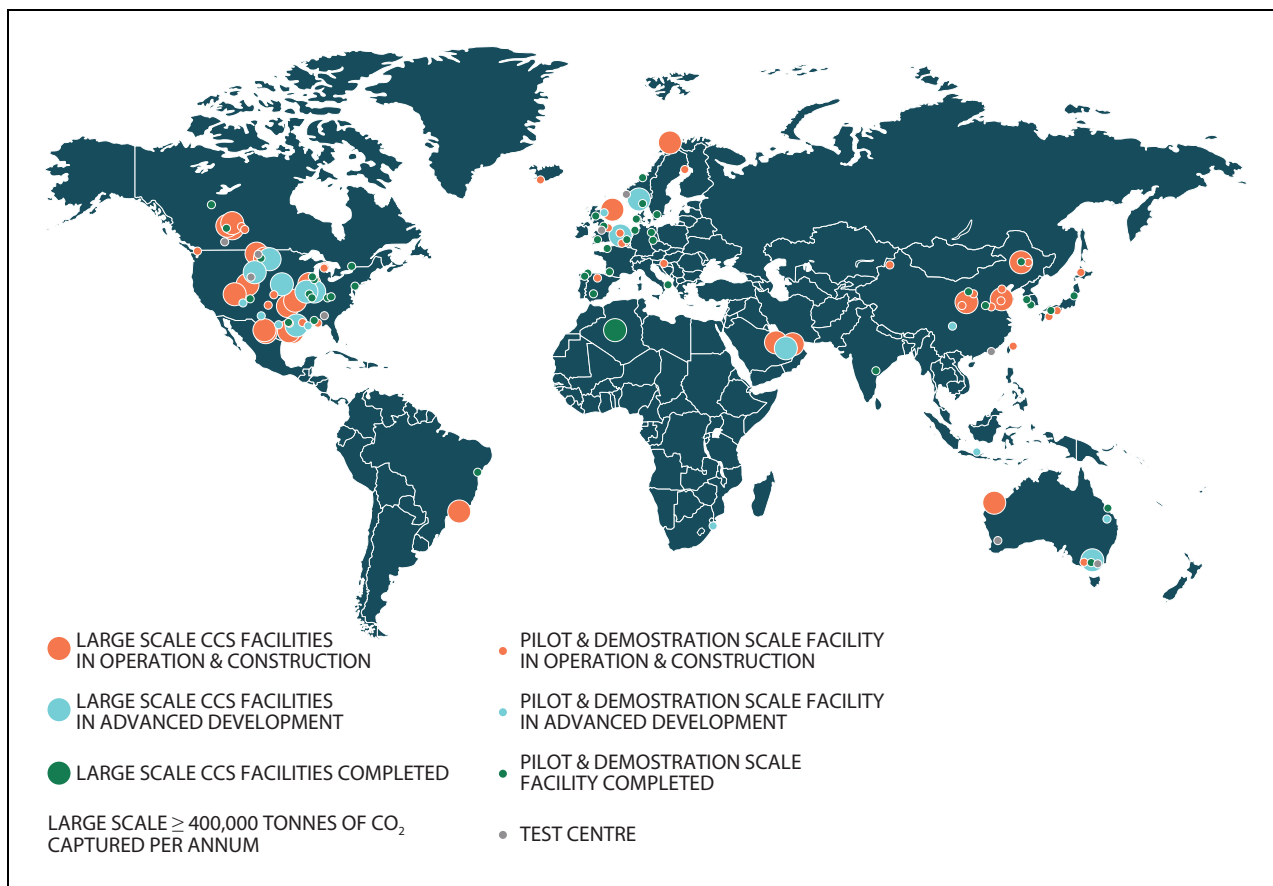
- Demonstrasjon av ei heil, men fleksibel, kjede med CO₂-fangst frå sementproduksjon og eventuelt avfallshandtering, skipstransport, og lagring av CO₂ under havbotnen
- Bruk av europeiske og norske reguleringar på prosjekt i ei heil kjede med ulike aktørar. Prosjektet demonstrerer mellom anna bruk av det europeiske klimakvote-systemet og lagringsdirektivet.
- Ei fleksibel transport- og lagringsløysing som vil ha kapasitet til å ta i mot CO₂ frå fleire kjelder.
- Eit kommersielt rammeverk som gir insentiv for vidare utvikling av CO₂-handtering i Europa.

2.4 Status for utvikling av CO₂-handtering globalt

I følgje Global CCS Institute³ (GCCSI) er det i dag beslutta 58 prosjekt for storskala CO₂-handtering i verda. Prosjekta er i ulike utviklingsfasar. Samla har alle prosjekta ein estimert CO₂-fangstkapasitet på om lag 127 mill. tonn CO₂ per år. 20 av prosjekta er i drift, med ein samla CO₂-fangstkapasitet på i underkant av 40 mill. tonn CO₂ per år. 13 av desse prosjekta er i Nord-Amerika, medan fem av dei er fordelt i Asia, Australia og Sør-Amerika. Noreg sine to prosjekt med CO₂-lagring på Sleipner og Snøhvit er dei einaste prosjekta i drift i Europa. Globalt vert CO₂ lagra både på land, under havbotnen, nytta til auka oljeutvinning eller som innsatsfaktor i industrielle prosessar. For global oversikt over CO₂-handteringsfasilitetar sjå figur 2.5.

To nye CO₂-handteringsprosjekt har starta drift det siste året: Gorgon i Australia i 2019 og Alberta Carbon Trunk Line i Canada i juni 2020. Gorgon har CO₂-handtering på eit gassprosesse-

³ <https://www.globalccsinstitute.com/>



Figur 2.5 Global oversikt over CO₂-handteringsfasilitetar i 2019 frå Global CCS Institute. Figuren visar storskalafasilitetar, mindre pilotar og testanlegg. Fasilitetar som fangar over 400 000 tonn CO₂ per år, er definert som storskala. Figuren viser prosjekt under planlegging, bygging, i drift samt nedlagte prosjekt.

Kjelde: Global CCS Institute, The Global Status of CCS. 2019 [22]

ringsanlegg og skal fange og lagre fire mill. tonn CO₂ per år. Dette prosjektet liknar på det norske Snøhvitprosjektet og er eit reint klimaprojekt. Alberta Carbon Trunk Line vil i første fase frakte om lag 1,6 mill. tonn CO₂ fanga frå ein mineralgjødsselfabrikk og eit raffineri som produserer hydrogen. CO₂-en vert nytta til auka oljeutvinning. Røyret har ein kapasitet på 14,6 mill. tonn CO₂ per år, og kanadiarane legg til grunn at nye CO₂-fangstprosjekt vil knyte seg til denne infrastrukturen over tid. I juli 2020 vart det offentleggjort at Petra Nova i USA har stoppa drifta av sitt CO₂-fangstprosjekt på kolkraft som har vore i drift sidan 2017 fordi dei ikkje lengre finn det lønsamt. CO₂ som vert fanga frå kolkraftverket vart selt til auka oljeutvinning og med låg oljepris var det ikkje lengre lønsemd i prosjektet.

I følgje GCCSI er tre nye prosjekt under bygging. To er i Kina, begge innan kjemisk industri, medan eitt er i USA knytt til kraftproduksjon. Ytterlegare ti prosjekt, inkludert det norske pro-

sjektet, er i ein såkalla framskriden utviklingsfase. Tre av desse er i kraftsektoren. Dei resterande sju er i industrien. Berre det norske prosjektet vurderer CO₂-handtering på avfallsforbrenning og sementproduksjon.

I tillegg er fleire demonstrasjonsanlegg for fangst og lagring av CO₂ i drift, og CO₂-fangst-teknologi vert testa ved ulike testsenter. Teknologisenter Mongstad er eit av dei største testanlegga for CO₂ i verda.

I følgje Verdsbanken er om lag 22,3 pst. av utsleppa i verda i dag dekkja av prising av utslepp [23]. I CO₂-handteringsprosjekt er kostnader ved utslepp av CO₂ den viktigaste økonomiske drivaren. Høgare CO₂-prisar og større utbreiing vil legge til rette for utbygging av fleire CO₂-handteringsprosjekt globalt. Sjølv om prising av CO₂-utslepp er viktig for å sikre investeringar i CO₂-handteringsanlegg vil politisk støtte òg vere naudsynt. For å auke tidlege investeringar og redusere kostnader vil ein krevje målretta tiltak [24].

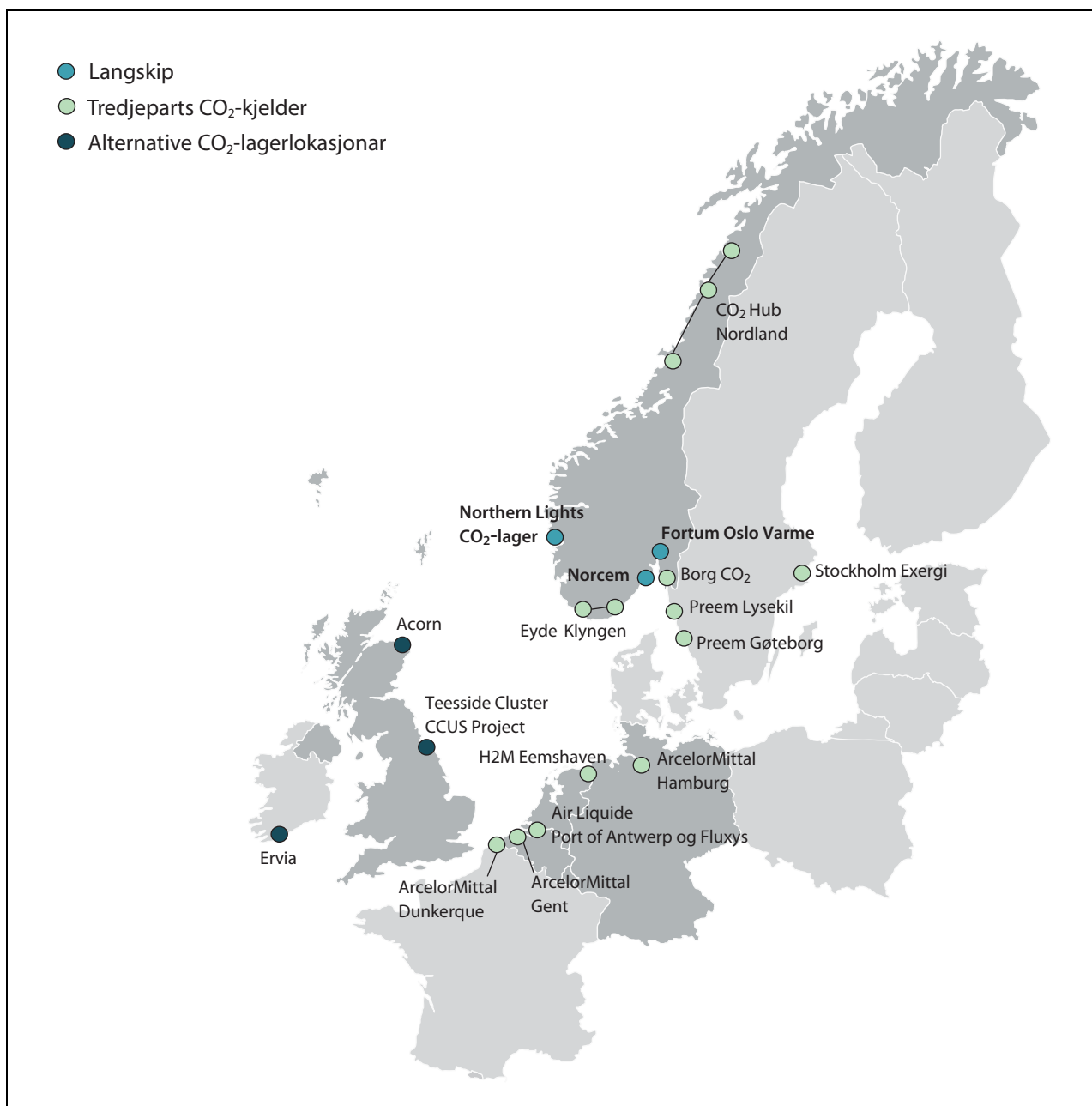
2.5 CO₂-handtering i Europa

2.5.1 Status

Fleire land, inkludert EU, har vedteke såkalla nettonullmål eller utsleppsnøytralitet innan 2050. EU sin grønne vekststrategi, «European Green Deal», gir ein meir ambisiøs europeisk klimapolitikk, både fram mot 2030 og 2050. Europakommisjonen har CO₂-handtering som ein av sju byggesteinar for å nå måla deira. Følgjeleg vert fangst og lagring av CO₂ ein del av verkemiddelapparatet deira i klimapolitikken. Sjølv om vi helst bør

unngå klimagassutslepp ved kjelda, erkjenner EU at det vil vere naudsynt å fjerne klimagassar for mellom anna å kompensere for utslepp frå sektorar der det er krevjande å fjerne utsleppa heilt. Utslepp kan verte kompensert ved å auke det naturlege opptaket av CO₂ i skog, jordbruk, landbruksareal og våtmarksområde, og ved at CO₂ vert fanga og lagra i geologiske reservoar.

Noreg er saman med Nederland og Storbritannia leiande i arbeidet med fangst og lagring av CO₂ i Europa. GCCSI si oversikt viser at det er elleve fullskala CO₂-handteringsprosjekt av ulik mogningsgrad under utvikling i Europa, og alle



Figur 2.6 Aktørar tilknytt Northern Lights sitt Projects of Common Interest (PCI) for CO₂-handtering.

Kjelde: Northern Lights

Boks 2.5 Porthos-prosjektet

Porthos (Port of Rotterdam CO₂ Transport Hub and Offshore Storage) er eit prosjekt i Nederland som blir utvikla av styresmakta for Rotterdam hamn, EBN (Energie Beheer Nederland) og Gasunie, som vil transportere og lagre CO₂ frå industri i Rotterdam. Ulike verksemdar vil fange CO₂ og levere det til eit felles røyr som går gjennom hamneområdet i Rotterdam. CO₂ vil bli transportert til ei plattform i Nordsjøen, om lag 20 km utanfor kysten. Frå denne plattformen vil CO₂ bli pumpa ned i tomme gassfelt, meir enn tre km under havbotnen. Dersom ei avgjerd om investering i prosjektet vert teken

innan utgangen av 2021 kan systemet verte sett i drift i 2024. Det er forventa at prosjektet i dei første åra vil kunne lagre om lag 2,5 mill. tonn CO₂ i året. Porthos-prosjektet fekk 1,2 mill. euro i støtte frå styresmaktene i Nederland i 2018 og eit tilskot på 6,5 mill. euro frå Europakommisjonen i 2019.

Porthos og det norske prosjektet vert rekna som dei mest modne prosjekta under utvikling i Europa og er inkludert i EU si liste over energiprojekt av felleseuropeisk interesse.

Kjelde: porthosco2.nl

desse er lokalisert i anten Noreg, Nederland eller på Dei britiske øyer. Av desse er Langskip og nederlandske Porthos i Rotterdam dei mest framskridne prosjekta under utvikling.

Ser ein litt lenger fram i tid, har ein analyse frå Thema og Carbon Limits [25] identifisert 41 moglege prosjekt i Europa. 35 av desse kjem i tillegg til prosjekta i GCCSI si oversikt, og fleire av dei har starta utviklinga av nye prosjekt basert på at dei kan nytte lageret til Northern Lights. CO₂-handtering har dei siste åra også fått auka merksemd i fleire EU-land, som no peikar på fangst og lagring av CO₂ som eit av tiltaka for å nå klimamåla i deira nasjonale klima- og energiplanar [26].

Northern Lights er eitt av få prosjekt som kan skape større infrastruktur for CO₂-lagring i Europa. Figur 2.6 viser ei oversikt over prosjekt for CO₂-handtering av felleseuropeisk interesse (Project of Common Interest). To andre tilsvarende prosjekt er nederlandske Porthos og britiske CO₂ Sapling – begge òg i Nordsjøen. CO₂-kjelder frå heile Europa kan knytte seg til lagerinfrastrukturen desse utviklar. Mange av prosjekta i Europa er reine fangstprosjekt som ser på lageret til Northern Lights som ei mogleg lagerløysing for deira CO₂.

2.5.2 Støtteordningar i EU

EU har fleire ordningar som kan støtte fangst og lagring av CO₂. I juli 2020 vart første runde av Innovasjonsfondet utlyst. Innovasjonsfondet er

EU si store støtteordning for innovativ klimateknologi. EU har òg ei støtteordning for grensekryssande infrastrukturprosjekt, Connecting Europe Facility (CEF). Infrastrukturprosjekt av felles europeisk interesse⁴ kan søke om støtte frå CEF. Tre CO₂-handteringsprosjekt har fått støtte under denne ordninga: To i Storbritannia (to delprosjekt under Net Zero Teesside og The Acorn Project) og eitt i Nederland (Porthos). EU si liste over energiprojekt av felleseuropeisk interesse har fem prosjekt for grensekryssande CO₂-transport og desse kan søke om støtte under CEF. Desse prosjekta ligg kring Nordsjøen og inkluderer mellom anna Belgia, Nederland, Noreg og Storbritannia. Eitt av prosjekta er Northern Lights med mottak av CO₂ frå industriaktørar i fleire europeiske land. Equinor har, saman med fleire moglege europeiske CO₂-kjelder, søkt CEF om støtte for studiar for fase II av Northern Lights. EU støttar òg forskingsprosjekt gjennom rammeprogrammet for forskning og innovasjon, Horisont 2020, og frå 2021 etterfølgjaren Horisont Europa.

Europakommisjonen har i juni 2020⁵ starta ein prosess for å vurdere potensielle insentiv for såkalla naturbaserte løysingar for fjerning av CO₂. Naturbaserte løysingar inneber opptak i skog og landareal og CO₂-handtering på utslepp frå biogent material, såkalla negative utslepp.

⁴ Projects of Common Interest (PCI).

⁵ <https://etendering.ted.europa.eu/cft/cft-display.html?cftId=6709>

Boks 2.6 EUs Innovasjonsfond

Innovasjonsfondet er ei europeisk ordning som kan gi støtte til demonstrasjon av innovativ teknologi for lågutsleppsloysingar i perioden 2021–2030. Målet for fondet er å bidra til å nå Europa sitt fastsette bidrag under Parisavtalen og målet om eit utsleppsnøytralt Europa i 2050. Fondet vil gi støtte til teknologiprojekt innan fornybar energi, energiintensiv industri, energilagring og CO₂-handtering.

Fondet vert finansiert gjennom sal av 450 millionar kvoter i det europeiske kvotesystemet. Prisen på kvotene vil vere avgjerande for storleiken på fondet. Anslag frå Europakommisjonen seier at fondet vil vere på om lag 10 milliardar euro over perioden 2021–2030 dersom kvoteprisen er 20 euro per tonn CO₂, medan 15 milliardar euro vil bli tilgjengeleg med ein kvotepris på 30 euro per tonn CO₂.

Støtte frå fondet kan dekke inntil 60 pst. av meirkostnadene forbunde med bruk av innova-

tiv teknologi for å unngå klimagassutslepp. Fondet kan både støtte meirkostnader knytt til investeringar og ekstra driftskostnader over ein periode på ti år. Støtta vert utbetalt når prosjektet når avtalte milepælar. Opptil 40 pst. av støtta kan verte utbetalt når den totale finansieringa for prosjektet er sikra. Støtte frå Innovasjonsfondet vert ikkje rekna som statsstøtte. Det vil sei at prosjekt som mottok støtte frå Innovasjonsfondet framleis kan få innvilga statleg støtte for ytterlegare kostnader i samsvar med gjeldande statsstøtteregelverk.

Norske verksemdar kan få støtte på lik linje som europeiske prosjekt. Første utlysing under fondet vart publisert 3. juli 2020 med frist for søknadar 29. oktober 2020. Enova har ansvaret for forvaltinga av norsk deltaking i Innovasjonsfondet.

2.6 Noregs føresetnader for å satse på CO₂-handtering

Noreg har sterke fagmiljø for CO₂-handtering. Gjennom over 25 år har Noreg bygd ein omfattande kompetanse på området. Ei viktig årsak er erfaring frå planlegging av CO₂-handteringsprosjekt i Noreg. Vi har òg ein stor kontinentalsokkel med rike moglegheiter for lagring av CO₂ i geologiske formasjonar under havbotnen. Over mange år har ulike regjeringar støtta opp under teknologiutvikling, test- og pilotprosjekt og framheva CO₂-fangst- og lagring som eit viktig verkemiddel i internasjonale klimaforhandlingar.

Fagmiljøa for CO₂-handtering i Noreg omfattar alle sider av verksemda. Vi har sterke forskingsmiljø. Desse miljøa er aktive i internasjonale forskingsmiljø og -nettverk. Eit eige forskingssenter for miljøvenleg energi, NCCS i Trondheim⁶, er via til CO₂-handtering. Forskingsprogrammet CLIMIT er ei viktig finansieringskjelde for forskning og demonstrasjon. Utbygging og drift av Teknologisenter Mongstad (TCM) har òg gitt mykje læring, og TCM har etablert seg som eit internasjonalt leiande fagmiljø for demonstrasjon av fangstteknologi. Planlegging av full-

skalaprojekta på Kårstø og Mongstad har òg gitt verdifull læring både i industrien og forvaltinga, som prosjektet regjeringa no legg fram har hatt nytte av.

Gjennom fleire forskings- og utviklingsprosjekt og ikkje minst Teknologisenter Mongstad har vi utvikla verdslaiande kompetanse på forvarleg måling, handtering og regulering av bruk av ulike amin i CO₂-fangstanlegg. Noreg har i dag ein kompetent regulator og omfattande kompetanse på å sette utsleppsgrenser for slike anlegg. Dette sikrar at fangstanlegg som får utsleppsløyve ikkje vil utgjere uønska risiko for helse eller miljø.

Utbygginga og drifta av CO₂-handteringsprosjekta på Sleipner og Snøhvit har i fleire tiår demonstrert sikker lagring av CO₂ i geologiske formasjonar under havbotnen på norsk kontinentalsokkel. At lagringa er sikker vert understøtta av overvåkingsprogram og reservoarsimuleringar som er utvikla, og som nye prosjekt kan dra nytte av. Kunnskap og erfaring frå petroleumswerksemda har vore heilt essensiell for utviklinga av fangst og lagring av CO₂ i Noreg. Dei sterke fagmiljøa i oljeselskapa har vore ein føresetnad for å utvikle desse prosjekta, og gjennom desse prosjekta har oljeselskapa utvikla sin kompetanse vidare.

⁶ <https://www.sintef.no/projectweb/nccs/>

Det naturgitte fortrinnet vi har gjennom å ha ein stor og godt utforska kontinentalsokkel med gode moglegheiter for å lagre CO₂ er òg heilt grunnleggjande. Oljedirektoratet har dokumentert at potensialet for lagring av CO₂ under havbotnen på norsk sokkel er svært stort [2], slik at det gir moglegheit for lagring av store volum frå resten av Europa. EUs lagringsdirektiv er implementert i relevant norsk lovverk, slik at naudsynt rammeverk er etablert. Med heimel i dette rammeverket er Utnyttingsløyve 001 tildelt Equinor for Northern Lights-prosjektet.

Mengda av CO₂-utslepp i Noreg som eignar seg for CO₂-handtering er avgrensa. For at Noregs satsing på CO₂-handtering skal gi utsleppsreduksjonar som monnar, er det naudsynt med internasjonalt samarbeid om handtering av CO₂.

Erfaringane og kompetansen til petroleumsindustrien har vore viktig for å realisere eigna forretningsmodellar for CO₂-handtering. Gjennom det norske prosjektet er det etablert ein modell som har gode føresetnader for å auke talet på prosjekt som ønskjer å knyte seg til eit lager i Noreg.

I tråd med Parisavtalen skal partane styrke samarbeid om utvikling og overføring av klimateknologi. CO₂-handtering er eit døme på teknologi der Noreg har gode føresetnader for å bidra med teknologioverføring. Verdien av denne overføringa vil auke betydeleg dersom vi òg kan dele erfaring frå planlegging og gjennomføring av prosjektet som denne meldinga handlar om med andre land.

3 Behov for statleg støtte til CO₂-handtering

3.1 Marknadssvikt knytt til CO₂-handtering

To sett av marknadssvikt verkar saman og hindrar at aktørar i marknaden utviklar og tek i bruk naudsynt klimateknologi på eiga hand [27, 28]:

Den første og viktigaste marknadssvikta er at prisen for utslepp av klimagassar er lågare enn dei samfunnsøkonomiske kostnadene forbundne med slike utslepp. Aktørar som produserer utslepp ber dermed ikkje dei samfunnsøkonomiske kostnadene ved utslepp. Dette gjer det bedriftsøkonomisk lønsamt å sleppe ut meir klimagassar enn det som er samfunnsøkonomisk fornuftig. I samfunnsøkonomien vert dette kalla negative eksterneffektar. Ved å sette ein pris på utslepp lik den samfunnsøkonomiske kostnaden vert kostnadene ved utslepp teke omsyn til i dei privatøkonomiske tilpassingane. Slik prising av utslepp, enten gjennom avgift eller gjennom ein marknad for kvoter for utslepp, er det viktigaste enkelttiltaket i norsk klimapolitikk.

Noreg deltek i EU sitt klimakvotesystem og har innført eigne avgifter for utslepp av klimagassar. I følge Verdsbanken er berre om lag 22,3 pst. av utsleppa i verda i dag dekkja av prising på utslepp [23], men sektorane og utsleppskjeldene som vert omfatta av prising utvidast stadig. Sjølv om nasjonale og regionale tiltak for prising av utslepp vart styrka og utvida i 2019 [29], er det framleis betydeleg med subsidiar til forbruk av fossilt brensel i fleire land [29, 30]. I tillegg er prisane på utslepp i verda framleis vesentleg lågare enn kva mange meiner er naudsynt for å redusere utslepp i tråd med temperaturmåla i Parisavtalen på ein kostnadseffektiv måte [31]. Det internasjonale pengefondet (IMF) rekna den globale gjennomsnittsprisen på utslepp til om lag 18 kroner per tonn CO₂ i 2019 [32]. Kvotepreisen i det europeiske klimakvotesystemet stabiliserte seg på om lag 250 kroner per tonn CO₂e i 2019 [29]. Til samanlikning er den generelle CO₂-avgifta i Noreg auka til 544 kroner per tonn CO₂e i 2020. Framover kan prising av utslepp spele ei viktig rolle for å nå måla i Parisavtalen. Parisavtalens artikkel 6 opnar for at land kan samarbeide for å nå deira nasjonale

bestemte bidrag for å redusere klimagassutslepp, inkludert gjennom ein mekanisme for marknadsbasert samarbeid. Det er ikkje utvikla eit detaljert regelverk og endeleg bestemt korleis denne marknadsbaserte mekanismen skal verte nytta endå. Det detaljerte regelverket under artikkel 6 vil legge til rette for ei større grad av global prising av utslepp og for å nå potensialet for kostnadseffektive utsleppsreduksjonar.

Den andre marknadssvikta er kopla til utvikling og utbreiing av ny teknologi. Utvikling av ny teknologi kan ha karakter av eit såkalla offentleg gode. Det inneber at fleire enn den aktøren som utviklar teknologien dreg nytte av teknologien. Dermed vil dei som utviklar teknologien bere kostnadene, medan gevinsten blir delt med mange [33]. I samfunnsøkonomien vert dette kalla positive eksterneffektar, og ein marknad overlata til seg sjølv vil bringe fram for lite av eit slikt gode [27, 34]. Dei første aktørane, både produsentar og brukarar, utviklar erfaring og kunnskap som gjer at seinare aktørar møter lågare kostnader. Igjen vert kostnadene bore av nokon få, medan gevinstane vert delt av mange. Bedriftsøkonomisk kan det difor vere lønsamt å vente til andre tek kostnadene ved utvikling og tidleg bruk. Dette problemet er særleg stort for teknologiar med store positive eksterneffektar, som det er vanskeleg å patentere eller som er naudsynte, men i seg sjølv ikkje gir vesentlege konkurransefordelar i marknaden. Fangst og lagring av CO₂ er eit døme på dette. Eventuell betalingsvilje for «grøne produkt» vil i nokon grad kunne avdempe problemet. Utfordringa med underinvestering i marknaden vert forsterka av at fleire av dei naudsynte investeringane i utvikling av teknologi er komplementære med andre investeringar i ny teknologi [27, 28]. Ein aktør sine investeringar kan dermed gjere andre aktørar sine investeringar meir verdifulle [35]. Til dømes vil utvikling av betre teknologi for fangst av CO₂ gjere ny teknologi for transport og lagring av CO₂ meir verdifull fordi det gjer heile verdikjeda meir effektiv.

Desse to setta av marknadssvikt verkar kumulativt. Det inneber at å sette pris på utslepp lik samfunnsøkonomisk kostnad ved utslepp ikkje er tilstrekkeleg for å bringe fram ny teknologi åleine.

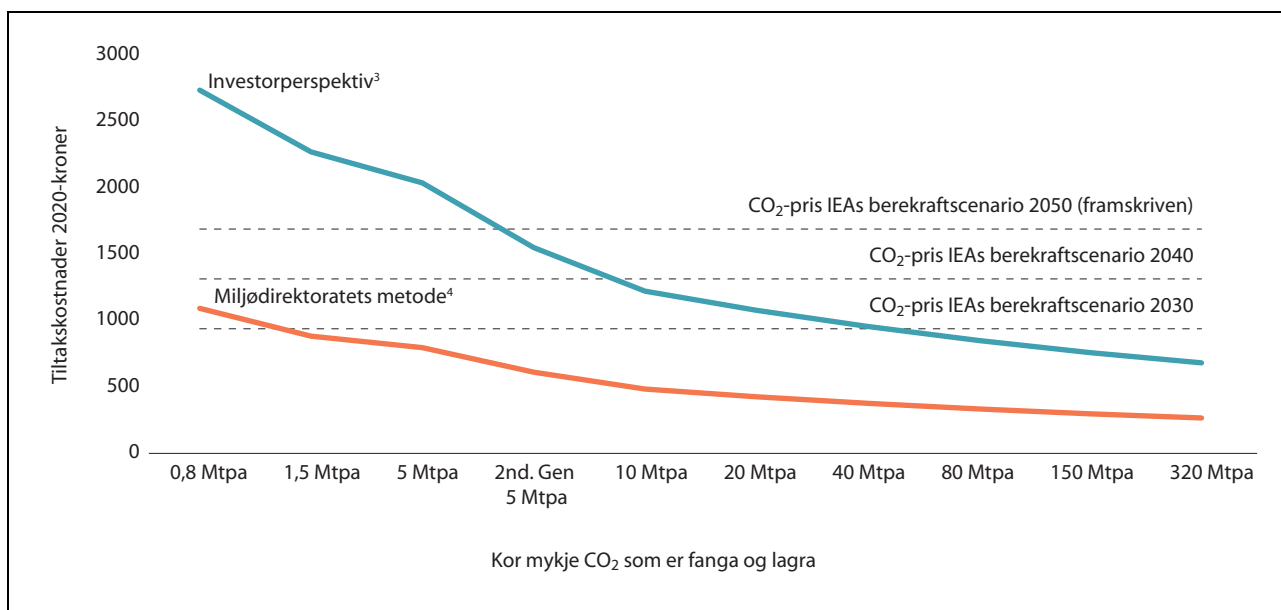
Det inneber også at dersom ein skal sette pris på utslepp så høgt at marknaden vil bringe fram naudsynt ny teknologi, så vil den måtte settast høgare enn dei samfunnsøkonomiske kostnadene for utslepp og dermed innebere eit samfunnsøkonomisk effektivitetstap. Det er problematisk i ein situasjon der vi nettopp treng å utvikle nye teknologiar og ta dei i bruk i industriell skala. Det gjer at prising av utslepp kombinert med støtte til utvikling av ny teknologi er mest effektivt.

For fangst og lagring av CO₂ vil ytterlegare investeringsbarrierar gjere seg gjeldande. Særleg for lagringsaktiviteten er det klare stordriftsfordelar: Det krev store kostnader å etablere lageret, mens det krevst relativt sett lågare kostnader for nye brukarar å bruke lageret. Det er også slik at fangst og lagring av CO₂ krev ei heil kjede med aktivitetar og aktørar – fangst, transport og lagring. Eit CO₂-lager utan at nokon fangar CO₂ har liten verdi. Det same gjeld CO₂-fangst utan CO₂-

lager. Difor vil det, før marknaden er utvikla, vere risiko knytta til korvidt andre utviklar løysingar for dei andre delane av CO₂-handteringskjeda. Dette er risiko som kvar einskild industriaktør i kjeda vanskeleg kan ta.

3.2 Utvikling av nye CO₂-handteringsprosjekt vil gi reduserte kostnader

Høge investerings- og driftskostnader, kombinert med lågt inntektspotensial og teknisk risiko gjer det utfordrande for kommersielle aktørar å investere i fangst og lagring av CO₂. Det er behov for CO₂-handtering for å nå dei globale temperaturmåla, men den naudsynte utviklinga av fangst og lagring av CO₂ tek tid og vil krevje teknologisk, industriell og regulatorisk innovasjon. For at tiltaket skal være effektivt etter 2030, må det byggast



Figur 3.1 Forventa utvikling i gjennomsnittlege tiltakskostnader for CO₂-handteringsprosjekt¹ og forventa CO₂-prisar²

¹ Gjennomsnittlege forventa tiltakskostnader er henta frå «Potential for reduced costs for carbon capture, transport and storage value chains (CCS)», DNV GL, 2019. Kostnadstala er eskalert frå 2018-kroner til 2020-kroner. Startpunktet på kurva er justert med oppdaterte tal frå forprosjektrapportane slik dei er i «Oppdatert samfunnsøkonomisk analyse av demonstrasjonsprosjekt for fullskala CO₂-håndtering, Gassnova/DNV GL, 2020. Tiltakskostnadskurvene er gjennomsnittskostnader, det vil kunne vere prosjekt som har høgare kostnad per tonn og lågare kostnad per tonn.

² Forventa CO₂-prisnivå er henta frå IEAs Sustainable Development scenario frå World Energy Outlook 2019. Talet reflekterer forventa kvotepris i avanserte økonomiar for kraft- og industrisektorene. Talet er eskalert frå 2018-USD til 2020-USD. Valutakurs 9 NOK/USD. IEAs WEO oppgir forventa pris for 2030 og 2040. DNV GL har framskrive lineær prisvekst fram til 2050. IEAs prisforventningar for industri- og kraftsektoren føreset at ei rekke klimaverkemiddel blir brukt utover CO₂-prisen. Mellom anna føreset ein utvida støtte til CCUS-prosjekt. IEAs CO₂-prisforventning er difor ikkje ei marginalkostnadskurve. Dette forklarar kvifor IEAs prisforventningar er betydeleg lågare enn ei rekke andre prisbanar relatert til oppnåing av måla i Parisavtalen.

³ Investorperspektiv føreset 8 pst diskonteringsrate (reelt, før skatt) på både CO₂-mengd og kostnader over prosjektets levetid. Det vert føreset 25 års levetid.

⁴ Miljødirektoratets metode føreset 4 pst diskonteringsrate på kostnadene over prosjektets levetid, mens CO₂-mengda ikkje vert neddiskontert. Det føreset 25 års levetid.

Kilde: Gassnova basert på DNV GL

fleire anlegg no, sjølv om prissignala ikkje tilseier at dette er bedriftsøkonomisk lønsamt på kort sikt. Den låge prisen på utslepp, saman med risiko for at selskap flyttar produksjon til område med mindre streng klimaregulering (karbonlekkasje), gjer at det ikkje er eit realistisk scenario at konkurranseutsett industri i Europa ber alle kostnader med å etablere fangst og lagring av CO₂ på kort sikt.

Eit stort tal empiriske studiar viser at kostnadene for nye teknologiar vil bli redusert med auka bruk [36-40]. Erfaringa viser også at det for mange teknologiar tek lang tid å hauste erfaringar som gjer at ein bevegar seg nedover læringskurva. DNV GL har med utgangspunkt i det norske demonstrasjonsprosjektet for fullskala CO₂-handtering vurdert korleis kostnadene ved CO₂-handtering kan utvikle seg når det vert bygd fleire anlegg [41]. Analysen viser korleis tiltakskostnaden for CO₂-handtering er forventa å gå ned når kapasitetsnyttinga aukar, optimalisering av løysingar i kjeda og ved teknologiforbetringar, som følgje av auka bruk av CO₂-handtering. Resultata er vist i figur 3.1. Resultata føreset at ein nyttar stordriftsfordelane i eit norsk CO₂-lager.

Ved å utnytte kapasiteten i eit norsk CO₂-lager vil kostnadene for etterfølgjande prosjekt gå ned. Teknologisk optimalisering, utvikling og læring vil gi ytterlegare reduksjonar. DNV GL vurderer at i gjennomsnitt vil ei dobling av kapasitet gi ti pst. reduserte kostnader over tid. Kostnadskurvene i figuren tar utgangspunkt i det norske prosjektet og er gjennomsnittlege. Det vil vere

store variasjonar i kostnaden for CO₂-handtering avhengig av kva slags prosess, industri og sektor det blir fanga CO₂ frå. Faktiske kostnader for etterfølgjande prosjekt kan difor vere både høgare og lågare enn det som er vist i figur 3.1. Dette vert illustrert i ein analyse frå Thema og Carbon Limits [25]. Dei har mellom anna sett på ulike tiltakskostnader for CO₂-fangst, -transport og -lagring frå ulike industrikjelder. Med dagens teknologi kan kostnadene per tonn CO₂ fanga, transportert og lagra frå amoniakk/hydrogenproduksjon vere så låge som 39 euro per tonn CO₂, medan tilsvarende kostnader for avfallsforbrenning med dagens teknologi er estimert til 150–200 euro per tonn CO₂.

Resultata frå studien til DNV GL kombinert med auka CO₂-prisar som illustrert i figur 3.1 viser at CO₂-handtering kan verte bedriftsøkonomisk lønsamt om det frå i dag vert bygd ut anlegg med røykgassreinsing som kan fange og lagre om lag 40 mill. tonn CO₂ per år. Da vil kostnadskurven krysse IEA sitt anslag på CO₂-pris i 2030 i deira berekraftsscenario. Gitt at CO₂-handtering er naudsynt for å nå klimamåla, sjølv om det på kort sikt kan vere tiltak som har lågare tiltakskostnad, vil kostnaden for verda totalt sett truleg auke ved å utsette utviklinga av CO₂-handtering. Ved å utsette utviklinga vil det kunne bety at utbygginga må skje raskare og at moglegheitene til å nytte læringseffektar frå eit prosjekt til det neste blir lågare. Prosjektets bidrag til kostnadsreduksjonar er omtalt i kapittel 6.

4 Resultat av det målretta arbeidet med fangst og lagring av CO₂

4.1 Oppfølging av regjeringa sin strategi for arbeidet med CO₂-handtering

Regjeringa vil bidra til å utvikle teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂. Regjeringa presenterte strategien sin for arbeidet med CO₂-handtering i 2014¹. Strategien omfattar eit breitt spekter av tiltak innan forskning, utvikling, demonstrasjon, arbeidet med å realisere fullskala demonstrasjonsanlegg og internasjonalt arbeid.

Teknologisenter Mongstad har vore i drift sidan 2012. Det er ei lang rekkje teknologileverandørar som har testa og planlegg å teste sin teknologi ved senteret. CLIMIT-programmet har støtta utvikling av fleire ulike teknologiar og løysingar som kan gjere CO₂-handtering meir effektivt og sikkert, og eit nytt forskningssenter for miljøvenleg energi (FME) dedikert til fangst og lagring av CO₂ er oppretta. Gjennom det internasjonale arbeidet har Noreg bidratt til utvikling av fangst og lagring av CO₂ globalt. Det samla verkemiddelapparatet har vore godt eigna til å støtte utviklinga av fullskala demonstrasjon av CO₂-handtering i Noreg.

4.1.1 Gassnova SF

Gassnova SF skal bidra til teknologiutvikling og kompetanseoppbygging gjennom støtte til konkrete CO₂-fangst- og -lagringsprosjekt. Foretaket har ansvar for sentrale verkemiddel for utvikling av teknologi for CO₂-handtering og er Olje- og energidepartementet sin rådgjevar i spørsmål om CO₂-handtering. Gassnova forvaltar staten sine interesser i Teknologisenter Mongstad (TCM) og deler forvaltingsansvar med Noregs Forskingsråd for det nasjonale forskingsprogrammet for CO₂-handteringsteknologier, CLIMIT. Fleire aktivitetar i både TCM og CLIMIT har dei siste åra vore særskilt retta mot å løyse utfordringar i prosjektet som no får namnet Langskip. Gassnova har koordinert dei ulike delprosjekta og arbeidet med

gevinstrealisering i prosjektet og hatt ansvar for å følgje opp og evaluere aktørane sine prosjekt, inkludert potensial for gevinstrealisering.

4.1.2 Nasjonale verkemiddel for å fremje forskning, utvikling og demonstrasjon

Teknologisenter Mongstad

Teknologisenter Mongstad (TCM) er det største og mest fleksible anlegget i verda for utvikling, testing og kvalifisering av teknologi for CO₂-fangst. TCM bidreg til internasjonal spreiding av desse erfaringane, slik at kostnader og risiko for fullskala CO₂-fangst kan bli redusert. TCM har vore i drift sidan 2012. Alstom, Shell Cansolv, Aker Solutions, CCS Limited, ION Engineering og Fluor Corporation har gjennomført omfattande testar på TCM. I tillegg har TCM testa ulikt måleutstyr og prosesskomponentar og gjennomført testkampanjar med opne resultat i samarbeid med norske og utanlandske universitet og forskingsinstitusjonar. Eit viktig mål med dei opne kampanjane er å publisere resultata offentleg. Prosjekt med offentleg støtte frå amerikanske styresmakter har testa teknologien sin på TCM, og USA løyvde i 2018 33,7 millionar amerikanske dollar til fire nye prosjekt for avansert fangst-teknologi, som planlegg å teste på TCM. Staten og dagens industrielle eigarar av TCM har inngått ein ny driftsavtale for perioden frå utløpet av august 2020 og ut 2023. Frå staten si side er det ønske om auka industrideltaking og -finansiering av teknologisenteret.

CLIMIT

CLIMIT er eit nasjonalt program for forskning, utvikling og demonstrasjon av teknologiar for fangst, transport og lagring av CO₂. Støtte frå programmet skal bidra til utvikling av kunnskap, kompetanse, teknologi og løysingar som kan gi kostnadsreduksjonar og bli spreidd breitt internasjonalt. CLIMIT har tilført viktige bidrag til fullskala CO₂-handtering gjennom støtte til utvikling

¹ Olje- og energidepartementets Prop. 1 S (2014–2015)

og demonstrasjon av teknologi som no blir nytta i prosjektet, t.d. gjennom støtte til pilottesting av CO₂-fangstteknologi. CLIMIT støttar òg prosjekt som ser på løysingar for fangst ved andre utsleppskjelder i Noreg.

ACT

CLIMIT har òg finansiert internasjonale prosjekt og kunnskapsdeling gjennom Accelerating CCS Technology (ACT)². ACT er eit internasjonalt samarbeid for sams utlysingar for forskingsprosjekt innan CO₂-handtering og har som mål å koordinere innsatsen mellom land og legge til rette for internasjonalt samarbeid om forskingsprosjekt. Verksemda til ACT er støtta av EU-kommisjonen gjennom Horizon 2020-programmet. ACT starta opp i 2016 og har 16 deltakande partar. ACT har utvikla prosjekt som er relevant for det norske CO₂-handteringsprosjektet. Samarbeidet kan bidra til å integrere utsleppskjelder frå Europa i den norske infrastrukturen for CO₂-transport og -lagring. Initiativet har òg vore medverkande til å løfte forskingsinnsatsen på CO₂-handtering internasjonalt.

Forskingscenter for miljøvenleg energi (FME)

Noreg har eit forskingscenter for miljøvenleg energi (FME) dedikert til fangst og lagring av CO₂. Norwegian CCS Research Centre (NCCS) starta opp i 2016³. Senteret varer i åtte år. NCCS har rundt 30 forskings- og industripartnarar og eit budsjett på 570 millionar kroner over åtte år.⁴ SINTEF Energi leier senteret i tett samarbeid med mellom anna NTNU og UiO. Senteret arbeider målretta med industri driven innovasjon for raskare demonstrasjon av CO₂-handtering.

Europeisk laboratorie-infrastruktur ECCSEL

Noreg leier òg eit konsortium av europeisk distribuert forskingsinfrastruktur ECCSEL ERIC (European Carbon Dioxide and Storage Laboratory Infrastructure⁵) som skal styrke Europas forskning på CO₂-fangst, -transport og -lagring [42]. Konsortiet består av 21 operatørar av 77 forskingsfasilitetar i Noreg, Nederland, Frankrike,

Italia og Storbritannia. Forskningsrådet har sidan 2013 finansiert til saman nesten 250 mill. kroner til den norske delen av infrastrukturen. Infrastrukturen er viktig for samarbeid innan forskning mellom landa og for gjennomføring av forskingsprosjekt innan CO₂-handtering i CLIMIT og NCCS samt internasjonale prosjekt.

4.1.3 Internasjonalt arbeid

Det norske prosjektet understrekar behovet for, og verdien av, internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling og utsleppsreduksjonar. Internasjonalt samarbeid, og etterfølgjande anlegg i Europa og verda, er ein føresetnad for at CO₂-handtering skal kunne bli eit effektivt og konkurransedyktig klimaverkemiddel. Det er også avgjerande for å lukkast med kommersialisering av løysingar i det norske prosjektet. Noreg har sett i verk ei rekkje tiltak for å dele kunnskap om CO₂-handtering. Læringseffektar vil medverke til å redusere kostnadene ved CO₂-handtering. Samtidig er internasjonalt samarbeid viktig for å skape auka forståing for kor viktig CO₂-handtering er for å nå klimamåla.

Olje- og energidepartementet arbeider saman med andre departement, utanriksapparatet, Forskningsrådet og Gassnova for å fremje fangst og lagring av CO₂ internasjonalt.

Noreg arbeider tett saman med EU og deltek i ei rekkje forum og organ retta mot mellom anna utvikling av rammer og regelverk for fangst og lagring av CO₂. Olje- og energidepartementet har tett dialog med Europakommisjonen om CO₂-handtering. Departementet leiar gruppa for styresmaktene under Zero Emissions Platform⁶ som er teknisk rådgivar for EU om fangst, lagring og bruk av CO₂. Vidare sit departementet i ekspertgruppa for Innovasjonsfondet, og har bidratt til utforminga av reglane for støtte til innovativ teknologi, deriblant CO₂-handtering.

Departementet deltar òg i Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) i EU⁷. SET-Planen er ein viktig del av Energiunionen i EU. SET-Planen gir retning til arbeidet med forskning på energi i EU. Noreg leier saman med Nederland arbeidet med CO₂-fangst, -lagring og -bruk under SET-Planen.

Departementet jobbar òg gjennom regionale forum, som North Sea Basin Task Force og Nordic Baltic Networking Group on Carbon Capture,

² Sjå <http://www.act-ccs.eu/> for meir info.

³ <https://www.sintef.no/nccs/>

⁴ Noregs forskingsråd finansierer 240 mill. kroner, industrien 210 mill. kroner og FoU-partnarane 120 mill. kroner. Dette inkluderer andre prosjekt knytta til senteret.

⁵ <https://www.eccsel.org/>

⁶ <https://zeroemissionsplatform.eu/>

⁷ https://ec.europa.eu/energy/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan_en

Utilisation and Storage. North Sea Basin Task Force arbeider for felles prinsipp for sikker transport og lagring av CO₂ i Nordsjøbassenget og har medlemmer frå styresmakter og industri frå Noreg, Storbritannia, Nederland, Tyskland og den belgiske regionen Flandern. Nordic Baltic Networking Group on Carbon Capture, Utilisation and Storage er ei gruppe for deling av erfaringar og kunnskap om fangst, lagring og bruk av CO₂ mellom dei nordiske og baltiske landa.

Departementet leiar saman med USA, Storbritannia og Saudi-Arabia CO₂-handteringsinitiativet under Clean Energy Ministerial (CEM). Eit sentralt føremål med initiativet er å styrke samarbeidet mellom offentlege og private aktørar om CO₂-handtering. Det har samarbeid med Oil and Gas Climate Initiative (OGCI)⁸ og samarbeid med dei store utviklingsbankane og andre internasjonale finansinstitusjonar om felles prinsipp for deira finansiering av CO₂-handtering. Noreg har vore ein av dei største donorane til Verdsbanken sitt kapasitetsbyggingsfond for CO₂-handtering, og vi støttar at Verdsbanken inkluderer prinsipp for finansiering av CO₂-handtering som ein del av deira strategi.

Forskringsrådet har ansvar for å følgje opp intensjonsavtalen mellom Olje- og energidepartementet og Department of Energy i USA [43]. Under denne avtalen er det i fleire år arbeidd aktivt for å auke samarbeid og dette har mellom anna bidrege til raskare oppskalering av fangst-teknologiar gjennom samarbeid på TCM, deling av data for CO₂-lagring mellom fleire land og til at USA deltek i ACT.

4.1.4 Planlegging av prosjektet

Med bakgrunn i strategien for CO₂-handtering i *OEDs Prop. 1 S (2014–2015)*, gjennomførte Gassnova i 2015 ein idéstudie som identifiserte fleire utsléppskjelder og lagerlokasjonar som kunne vere teknisk eigna for fangst og lagring av CO₂, samt industrielle aktørar som var interesserte i å delta i vidare studiar. Idéstudien fokuserte på eksisterande, landbaserte utsléppskjelder, med utslépp over 400 000 tonn CO₂ årleg. Det vart også gjort ei brei vurdering av CO₂-lagrings-moglegheiter på norsk kontinentalsokkel og samordning av lager med andre land. Røyr- og skips-transport vart også gjort greie for. Utgreiinga om CO₂-transport vart utført av Gassco.

Ei klar anbefaling frå idéstudien var å etablere ein transport- og lageraktør som kan tilby tenester

til industriaktørar med CO₂-utslépp som ikkje har kompetanse om CO₂-transport og -lagring. Idéstudien anbefalte difor å dele kjeda opp slik at aktørane berre er ansvarlege for aktivitetar innan si verksemd og som dei har kompetanse om, medan staten burde avlaste aktørane for grensesnitt-risikoen i kjeda. Denne risikoen handlar mellom anna om å få kjeda til å henge saman gjennom heile prosjekteringsløpet og inn i realiserings- og driftsfasen, både med omsyn til tidsplan og til grensesnitt og driftsrisiko.

Regjeringa la i *OEDs Prop. 1 S (2016–2017)* fram forslag om å vidareføre arbeidet og gjennomføre moglegheitsstudiar. I moglegheitsstudiane vurderte Norcem CO₂-fangst ved sementfabrikken i Brevik. Yara vurderte CO₂-fangst ved ammoniakfabrikken på Herøya, medan Fortum Oslo Varme (som då var del av Energigjenvinnings-etaten i Oslo kommune) vurderte CO₂-fangst frå energigjenvinningsanlegget på Klemetsrud. Moglegheitsstudiane vart fullført sommaren 2016 og viste at CO₂-fangst var teknisk mogleg å gjennomføre ved alle dei tre utsléppslokasjonane. Vidare vart skipstransport og tre moglege lagerlokasjonar, Sæter-strukturen i Utsira Sør, Heimdal-strukturen og Smeaheia aust for Troll, studert. Ei utbyggingsløyse med landanlegg og røyr til ein injeksjonsbrønn i Smeaheiaområdet vart identifisert. Denne løysinga hadde lågast risiko, størst operasjonell fleksibilitet og størst potensial for framtidige kapasitetsutvidingar. Sjølv om Heimdal-strukturen verka å vere godt eigna som CO₂-lager, ville det mellom anna vore naudsynt å utvikle laste- og lossesystem for CO₂ til havs, samt løysingar for direkteinjeksjon av CO₂ frå skip. Løysinga med direkteinjeksjon vart vurdert til å ha høgare teknisk og operasjonell risiko. Moglegheitsstudien konkluderte også at den studerte strukturen i Utsira Sør ikkje var eigna som lager for prosjektet grunna for låg lagringskapasitet i strukturen for dei tiltenkte CO₂-voluma.

Olje- og energidepartementet gjennomførte i 2016 ei konseptvalutgreiing (KVU) for prosjektet [44]. Konseptvalutgreiinga vart kvalitetssikra av Atkins og Oslo Economics i KS1 for prosjektet [45]. Som del av KS1 vart det også gjennomført ein samfunnsøkonomisk analyse. Analysen peikte spesielt på at nyttesida var usikker, særskild om det ville komme etterfølgjande CO₂-handterings-prosjekt som kunne dra nytte av læringseffektane frå det norske prosjektet. KS1 anbefalte å ikkje gå vidare med prosjektet før nyttesida i større grad kunne sannsynleggjerast. Olje- og energidepartementet tilrådte likevel å vidareføre prosjektet, og det vart sett i gong eit omfattande arbeid med å

⁸ <https://oilandgasclimateinitiative.com/>

identifisere nytteeffektar av prosjektet og sette i verk tiltak for å auke sannsynet for at måla med prosjektet blir oppfylt. Dette arbeidet er vidare omtalt som gevinstrealisering.

Gassnova lyste hausten 2016 ut to konkurranse om statsstøtte til gjennomføring av konsept- og forprosjekteringsstudiar; ein konkurranse om studiar av CO₂-fangst frå industrielle anlegg og ein konkurranse om studiar av geologisk lagring av CO₂. Konsept- og forprosjekteringa vart notifisert til ESA som godkjente notifiseringa [46]. På grunnlag av konkurransen etablerte Gassnova våren 2017 avtalar med Fortum Oslo Varme, Norcem og Yara om studiar av CO₂-fangst. Tilsvarende etablerte Gassnova avtale om studiar av CO₂-lagring med Equinor. Etter at avtalen om konsept- og forprosjektering vart tildelt danna Equinor ASA, A/S Norske Shell og Total E&P Norge AS eit samarbeid for studiefasen. Dette samarbeidet fekk namnet Northern Lights. Gassco fekk ansvaret for å utføre konseptstudiar av CO₂-transport med skip.

Konseptstudiane av CO₂-fangst vart ferdigstilt hausten 2017. Regjeringa ønska då å legge prosjektet fram for Stortinget. Stortinget fekk i *Prop. 85 S (2017–2018)* eit heilskapleg framlegg om arbeidet med fullskala CO₂-handtering. Stortinget løyvde midlar til å sette i gong forprosjekt hos Norcem og Fortum Oslo Varme. Departementet anbefalte å ikkje vidareføre prosjektet ved Yaras ammoniakfabrikk i Porsgrunn grunna lågt læringspotensial samanlikna med dei to andre aktørane samt usikkerheit om andre forhold ved anlegget. Yara meinte også at det ikkje var industrielt fornuftig å vidareføre prosjektet deira.

Konseptstudiane av CO₂-transport vart ferdigstilt hausten 2017. Ansvaret for vidare studiar av transport vart overført til Equinor, mellom anna for å redusere talet på grensesnitt og aktørar i prosjektet. Konseptstudien av CO₂-lagring vart avslutta hausten 2018. Northern Lights konkluderte i løpet av konseptstudiefasen med at usikkerheita om lagringskapasiteten i den valte CO₂-lagerlokasjonen Smeaheia var for stor. Eit alternativt lager i den nærliggande Johansenformasjonen, som også var studert i samband med planlegginga av fullskalaprojektet på Mongstad, viste større potensial for lagringskapasitet. Dette området vart difor valt som lagringsformasjon. Endringa til Aurorakomplekset i Johansenformasjonen minskar risikoen i prosjektet samstundes som potensialet for lagring av CO₂ frå andre kjelder auka.

Forprosjekteringa av CO₂-fangst og største delen av CO₂-transport og -lagringsarbeidet vart

avslutta hausten 2019. Det vart seint i 2018 avdekka behov for boring av ein verifikasjonsbrønn i Johansen-formasjonen i lagringskomplekset som då hadde fått namnet Aurora. Denne boringa vart gjennomført frå november 2019 til februar 2020. Enkelte delar av forprosjekteringa av sjølve lagerlokasjonen vart difor ferdigstilt først våren 2020.

Departementet har lagt stor vekt på å arbeide med nyttesida av prosjektet. Gassnova har levert planar for gevinstrealiseringa ved fleire milepælar gjennom prosjektfasane. Den siste gevinstrealiseringsplanen byggjer også på ein oppdatert samfunnsøkonomisk analyse som Gassnova utførte i samarbeid med DNV GL hausten 2019.

4.2 Langskip – ei kostnadseffektiv løysing for fullskala CO₂-handtering

I samband med konseptvalutgreiinga og KS1 vart det definert samfunns mål og effektmål for prosjektet. Desse måla styrer prioriteringar i prosjektet generelt og gevinstrealiseringsarbeidet spesielt.

Samfunns mål

«Demonstrasjon av CO₂-handtering skal gi den naudsynnte utviklinga av CO₂-handtering, slik at dei langsiktige klimamåla i Noreg og EU kan nåast til lågast mogleg kostnad»

For å nå samfunns målet er det definert fire effektmål:

1. *Prosjektet skal gi kunnskap som viser at det er mogleg og trygt å gjennomføre fullskala CO₂-handtering*
2. *Prosjektet skal gi produktivetsgevinstar for komande prosjekt gjennom lærings- og skala-effektar*
3. *Prosjektet skal gi læring knytta til regulering og insentivering av CO₂-handteringsaktivitetar*
4. *Prosjektet skal legge til rette for næringsutvikling*

Det er modna fram ei løysing for CO₂-handtering i industriell skala som legg til rette for at CO₂-handtering kan utviklast vidare både i Noreg og Europa. Prosjektet har omfatta fangst av CO₂ frå Norcem sin sementfabrikk i Brevik i Porsgrunn kommune, fangst av CO₂ frå Fortum Oslo Varme sitt avfallsforbrenningsanlegg på Klemetsrud i Oslo kommune. Northern Lights har hatt ansvaret for CO₂-transport- og -lagringsdelen av pro-



Figur 4.1 Langskip

Kjelde: Gassnova

sjektet som har omfatta skip for transport av flytande CO₂ og ein mottaksterminal i Øygarden kommune med rør til ein brønn der CO₂ skal bli injisert i ein lagringsformasjon under havbotnen i Utnyttingsløyve 001, også kalt Aurora, sjå figur 4.1.

Norcem, Fortum Oslo Varme og Northern Lights sitt arbeid gjennom forprosjektfasen har vore regulert av studieavtalar med Gassnova. Alle selskapa har levert omfattande forprosjektrapportar som er vurdert både av Gassnova og av Atkins og Oslo Economics, som ekstern kvalitets-sikrar etter statens prosjektmodell.⁹

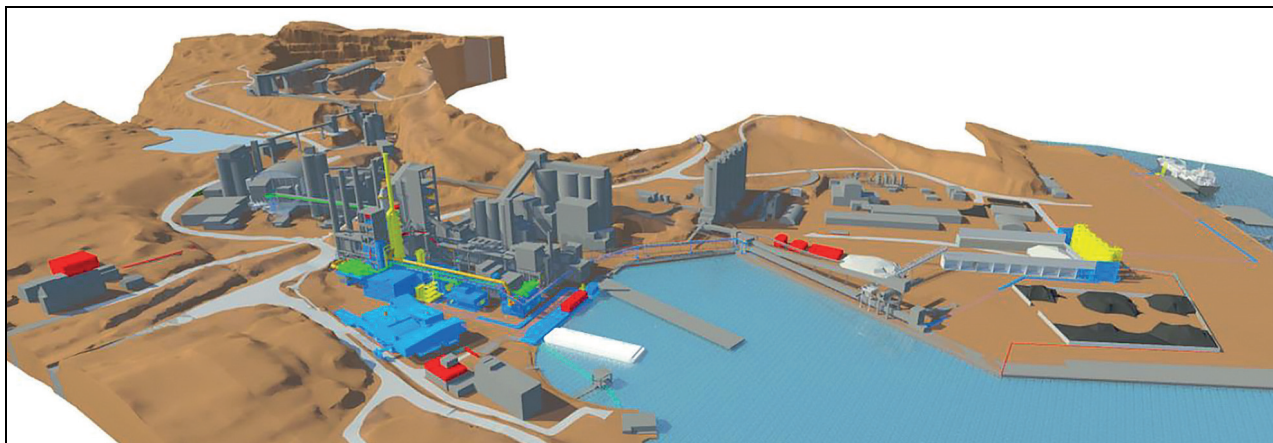
Gjennom forprosjektfasen har aktørane modna vidare sine respektive prosjekt frå konseptfasen. I all hovudsak har modninga vore vidare arbeid med dei valte løysingane for å redusere usikkerheit i gjennomføringa. Norcem og Fortum Oslo Varme har mellom anna verifisert CO₂-fangst-teknologien dei har valt, optimalisert integrasjonen, førebudd avtalar med sine hovudleverandørar og utarbeidd planar for gevinstrealisering.

Northern Lights har bora ein verifikasjonsbrønn der resultatene viser at reservoaret er eigna for CO₂-lagring. Vidare er det utvikla løysing for transport med skip og det er utarbeidd plan for utbygging, anlegg og drift (PUD/PAD) med tilhøyrande konsekvensutgreiing (KU). Det er også gjort nokre endringar i dei tekniske løysingane gjennom denne fasen der t.d. Fortum Oslo Varme har endra transportløyse frå anlegget til Oslo hamn og Northern Lights har forenkla designet av mottaksterminalen på land. Den overordna framdriftsplanen i prosjektet tilseier at ved oppstart av realiseringsfasen i januar 2021 vil Norcem og Northern Lights kunne vere i drift i løpet av 2024. Når Fortum Oslo Varme vil vere i drift vil avhenge av den eksterne finansieringa, jf. kap 2.6. Det er då lagt opp til ein støtteperiode som varar til 2034.

Alle aktørane har i forprosjektfasen fulgt opp arbeidet med gevinstrealisering.

Alle industriselskapa i prosjektet har fatta investeringsavgjerder i sine delprosjekt basert på forprosjektrapportane og dei avtaleutkasta som er forhandla fram mellom staten og industrien, på vilkår om at staten også fattar avgjerd om å støtte prosjektet.

⁹ Offentlege versjonar av forprosjektrapportane er tilgjengelege på <https://ccsnorway.com/reports/>

Figur 4.2 Illustrasjon av CO₂-fangstanlegget ved Norcem

Kjelde: Norcem

4.2.1 Norcem

Sementproduksjon står for om lag 7 pst. av dei globale CO₂-utsleppa [47]. To tredelar av utsleppa frå sementproduksjonen kjem som eit resultat av prosessen med å omdanne kalkstein til sement. Så lenge ein nyttar kalkstein kan ikkje utsleppa frå prosessen bli redusert på annan måte enn ved fangst og lagring av CO₂. Sementindustrien er difor avhengig av CO₂-fangst for at produkta og industrien skal kunne bli CO₂-nøytral.

Norcem AS er eit heileigd dotterselskap av HeidelbergCement Group AG. Norcem har produsert sement i Brevik sidan 1916. Etter oppgraderingar er anlegget på fleire område av dei meir moderne anlegga for sementproduksjon i Europa i dag. I 2019 slapp Norcem ut om lag 900 000 tonn CO₂ frå fabrikkene i Brevik. Av dette var om lag 100 000 tonn CO₂ frå biogene kjelder, medan om lag 800 000 tonn CO₂ kom frå fossile kjelder [48]. Norcem planlegg å bygge og drive eit CO₂-fangstanlegg som kan fange om lag 400 000 tonn CO₂ per år frå eksisterande utslepp frå sementfabrikken i Brevik. Norcem legg opp til å bruke restvarmen frå sementfabrikken som innsatsfaktor i CO₂-fangstanlegget, og det er tilgangen på restvarme som avgjer kor stor del av utsleppa ein då har kapasitet til å fange. Dersom Norcem skulle lagt opp til å fange heile utsleppet ville det krevd auka energibehov og kostnadene ville blitt høgare.

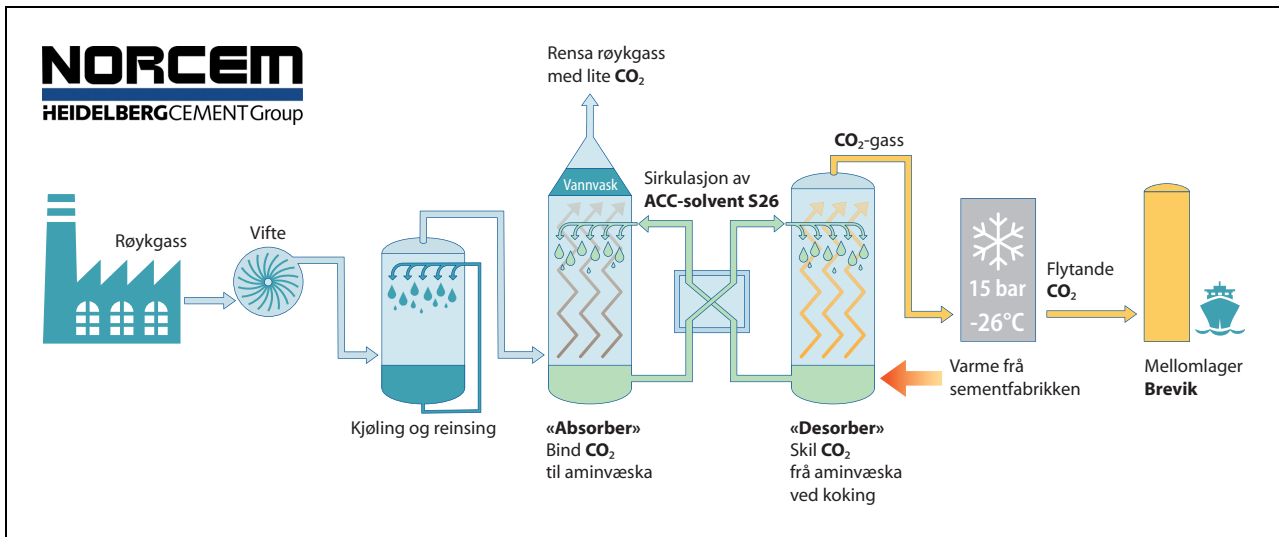
To tredelar av utsleppa til Norcem kjem som eit resultat av prosessen med å omdanne kalkstein til sement. Den siste tredelen av utsleppa ved Norcem Brevik kjem som eit resultat av forbrenning og om lag 35 pst. av denne forbrenninga kjem frå biogene kjelder. Det er dermed allereie

gjort eit omfattande arbeid med å redusere utsleppa frå sementproduksjonen, mellom anna gjennom å innføre alternative brensel. Norcem har valt Aker Carbon Capture som hovedkontraktør og leverandør av CO₂-fangstteknologien. CO₂ vert skild ut frå røykgassen og gjort flytande før den skal mellomlagrast ved kai i Grenland hamn, der det er lagringskapasitet til om lag fire døgn med produksjon.

Multiconsult har på oppdrag frå Norcem gjennomført ei konsekvensutgreiing av CO₂-fangstprosjektet til Norcem [49]. Konsekvensutgreiinga har ikkje avdekka noko som tilseier at tiltaket ikkje bør eller kan gjennomførast. Multiconsult vurderer at dei negative konsekvensane av tiltaket er små. Prosjektet vil gjere at noko av forureininga som i dag går til luft, vil gå til sjø etter reinsing. Aminer blir ei ny forureining til luft, men mengdene er små og i følgje Multiconsult ufarlege. Lagring av CO₂ på tankar under trykk inneber ein risiko, men den er i følgje Multiconsult svært liten.

Når det gjeld sysselsettingseffekter av tiltaket vurderer Gassnova, basert på Norcem sin forprosjektrapport og tilleggskommentasjon, at prosjektet vil gi ein direkte sysselsettingseffekt i byggefasen på om lag 900 årsverk [49]. Dette er primært sysselsetting hos leverandørane til prosjektet. Dersom ein tek med indirekte effektar og konsumverknader vurderer Gassnova at prosjektet hos Norcem vil ha ein sysselsettingseffekt på om lag 1 800 årsverk i byggefasen. Hovudtyngden av arbeidet vil foregå i andre halvår 2023, men det vil òg vere stor aktivitet knytta til grunn- og fundamenteringsarbeid frå hausten 2022.

Norcem har i forprosjektfasen bidratt til gevinstrealiseringsarbeidet. Prosjektet er presen-



Figur 4.3 Illustrasjon av CO₂-fangstprosessen ved Norcem

Kjelde: Gassnova, basert på forprosjektrapportane

tert i ulike forum og samanhengar og læring frå prosjektet har blitt delt. Norcem er i kontakt med aktørar både nasjonalt og internasjonalt som følgjer med på utviklinga i CO₂-fangstprosjektet til Norcem. Norcem har òg teke imot mange besøk på anlegget sitt.

4.2.2 Fortum Oslo Varme

Avfallshandteringsbransjen er globalt ein bransje i vekst. Utslepp av klimagassar frå avfallshandtering utgjer om lag 5 pst. av dei totale globale utsleppa [50]. Overgang frå deponi til sortering, gjenvinning og energigjenvinning av restavfall reduserer både klimagassutslepp og generell påverknad på miljøet betydeleg. CO₂-fangst og -lagring vil vere eit viktig verkemiddel for å oppnå CO₂-nøytralitet frå denne bransjen. Vidare vil bransjen kunne bidra til karbonnegative utslepp, som mellom anna FN's klimapanel vurderer som viktig for å nå måla i Parisavtalen [4].

Avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud starta opp i 1985. Fortum Oslo Varme er eigd 50 pst. av det finske energiselskapet Fortum Oyj og 50 pst. av Oslo kommune. Forbrenningsanlegget produserer damp til straumproduksjon og fjernvarme. Om lag halvparten av avfallet som vert brent i anlegget er frå biogene kjelder. Det betyr at fangst og lagring av CO₂ ved Fortum Oslo Varme vil gjere at CO₂ blir teke ut av atmosfæren. Fordi dette kjem frå biogene kjelder kan det ikkje teljast mot Noreg si utsleppsforplikting. Avfallsforbrenning med fjernvarme er del av den sentrale infrastrukturen i Oslo kommune.

Fortum Oslo Varme planlegg å bygge og drive eit CO₂-fangstanlegg som kan fange om lag 400 000 tonn CO₂ per år frå eksisterande utslepp frå avfallsforbrenningsanlegget. Utsleppa frå Fortum Oslo Varme er ikkje omfatta av EUs klimakvotestystem, jf. boks 2.2. CO₂ vert skilt ut frå forbrenningsanlegget, gjort flytande og mellomlagra i tankar på Klemetsrud. Frå desse tankane vil tankbilar frakte flytande CO₂ til Oslo hamn der det er lagringskapasitet til CO₂ frå om lag fire døgn med produksjon. Fortum Oslo Varme har valt TechnipFMC som hovedkontraktør og Shell som leverandør av CO₂-fangstteknologi.

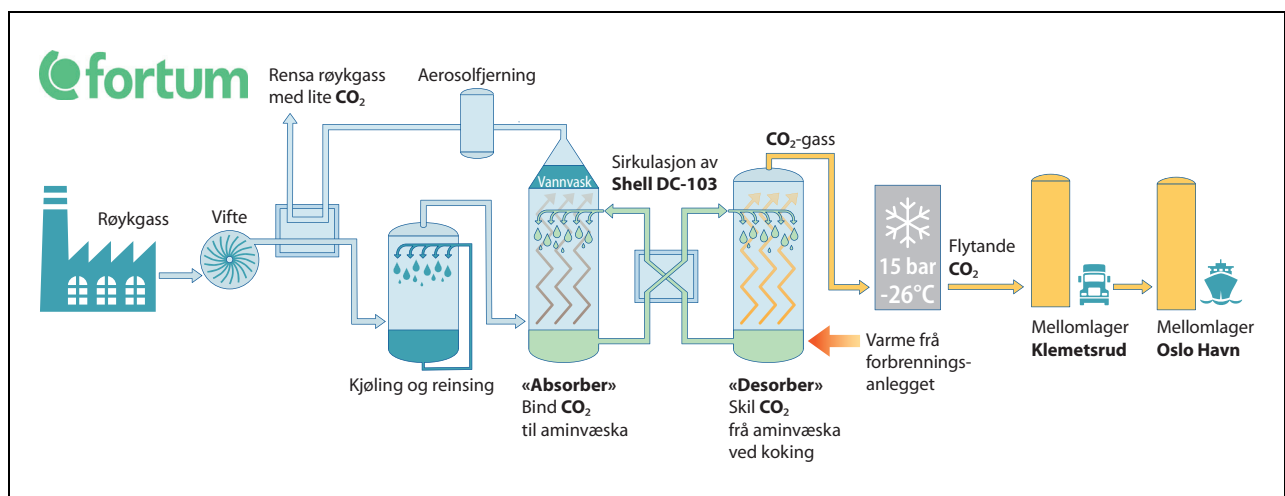
Ifølgje Fortum Oslo Varme vert det kvart år produsert meir enn 2 mrd. tonn avfall i verda, og handteringa av dette avfallet fører til store utslepp av klimagassar [51]. Utsleppa frå Fortum Oslo Varme er ikkje kvotepliktige i EUs kvotestystem.

Gassnova anslår, basert på Fortum Oslo Varme sin forprosjektrapport [51] og tilleggskommunikasjon, at dei direkte sysselsettingseffektane i byggefasen vil vere om lag 1 400 årsverk. Dersom ein inkluderer indirekte sysselsettingseffektar og konsumverknader er sysselsettingseffektane anslått til 2 800 årsverk i byggefasen. I og med at prosjekteringsarbeidet vil bli drive frå TechnipFMC sitt kontor i Lyon er det venta at sysselsettinga vil vere høgast utanfor Noreg i starten. Ein stor del av sysselsettinga lokalt vil kome i 2022 og 2023.

Fortum Oslo Varme har i forprosjektfasen bidrege til gevinstrealiseringsarbeidet. Prosjektet er presentert i ulike forum og samanhengar og

Figur 4.4 Fortum Oslo Varme sitt CO₂-fangstanlegg

Kjelde: Fortum Oslo Varme

Figur 4.5 Illustrasjon av CO₂-fangstprosessen ved Fortum Oslo Varme

Kjelde: Gassnova, basert på forprosjektrapportane

læring fra prosjektet har blitt delt. Fortum Oslo Varme er i kontakt med avfallsforbrenningsanlegg både nasjonalt og internasjonalt som følger med på

utviklinga i CO₂-fangstprosjektet på Klemetsrud. Fortum Oslo Varme har også teke imot svært mange besøk på anlegget sitt.



Figur 4.6 Illustrasjon av Northern Lights sin mottaksterminal i Øygarden kommune

Kjelde: Northern Lights

4.2.3 Northern Lights

Northern Lights er eit samarbeid mellom Equinor ASA, A/S Norske Shell og Total E&P Norge AS. Northern Lights vil transportere CO₂ med skip til ein ny mottaksterminal i Øygarden kommune. Herfrå blir CO₂ pumpa via eit rør til ei brønnramme på havbotnen og injisert i ein geologisk formasjon om lag 2 600 meter under havbotnen for permanent lagring.

Northern Lights planlegg ei utbygging i to fasar: Fase 1 er planlagt med ein anslått kapasitet på 1,5 mill. tonn CO₂ per år over ein driftsperiode på 25 år. Ein mogleg fase 2 er planlagt med ein anslått kapasitet på 5 mill. tonn CO₂ per år.¹⁰ Vidare auke i kapasiteten utover 5 mill. tonn CO₂ per år i infrastrukturen vil krevje større investeringar enn utviding i fase 2 (Utbyggingsfase 3).

¹⁰ Røret vil ha kapasitet til å transportere om lag fem mill. tonn CO₂ per år. Dette gir noko auka kostnader samanlikna med eit rør med kapasitet på 1,5 mill. tonn CO₂ per år, men betydeleg lågare kostnad enn om ein skulle legge nytt rør seinare.

Arbeidet med å verifisere at ein lagerlokasjon er trygg og eigna er tids- og kostnadskrevjande. For å verifisere lagringspotensialet i Aurora-komplekset har Northern Lights, med støtte frå staten, bora ein verifikasjonsbrønn som har vist at der er sandstein og akseptabelt lagringspotensial i den aktuelle formasjonen. Denne brønnen vil også bli brukt som injeksjonsbrønn. Det er i tillegg lagt opp til at det på visse vilkår også kan bli bora ein brønn til i løpet av fase 1. Det er også lagt opp til at Northern Lights i fase 1 kan investere i inntil tre skip som kan frakte CO₂ frå ulike fangstanlegg til landanlegget i Øygarden. Sjå kap. 8 for ein grundigare omtale av Northern Lights-prosjektet.

Northern Lights har også bidratt til gevinstrealiseringsarbeidet i forprosjektfasen. Ein viktig del av dette arbeidet er aktivitetar som bidreg til forretningsutvikling som er nærare omtalt i kapittel 4.2.5. Selskapa som deltar i Northern Lights nyttar også erfaringa frå prosjektet inn mot eget forskings- og utviklingsarbeid. Erfaringane kan også nyttast i eventuelle etterfølgjende prosjekt eller vidare utvikling av Northern Lights.

Tabell 4.1 Kostnadsanslag (P50¹) for samla investeringar og driftskostnader for perioden 2021–2034. Atkins og Oslo Economics (KS2).

Mill. 2021-kroner (P50) 2. juni 2020 valutakursar	Transport og lager og Norcem	Transport og lager og Fortum Oslo Varme	Transport og lager og to fangstanlegg
Investeringskostnader	12 900	13 900	17 100
Driftskostnader 10 år	5 700	6 800	8 000
Total P50 10 år	18 700	20 700	25 100

¹ P50 er styringsramma for eit prosjekt som det er estimert 50 prosent sannsyn for ikkje å overskride.

4.2.4 Kostnadsestimat

Ekstern kvalitetssikrar har i KS2-rapporten utarbeidd kostnadsestimat for Langskip, basert på aktørane sine forprosjektrapportar. Eit prosjekt med fangst hos Norcem og transport og lager er forventa (P50) å samla koste 18,7 mrd. kroner, der 12,9 mrd. kroner er investeringar mellom 2021 og 2024 og 5,7 mrd. er driftskostnader for ein etterfølgjande tiårig driftsperiode. Eit prosjekt med fangst frå Fortum Oslo Varme og transport og lager er anslått samla å koste 20,7 mrd. kroner, der 13,9 mrd. kroner er investeringar mellom 2021 og 2024 og 6,8 mrd. kroner er driftskostnader for etterfølgjande tiårig driftsperiode. Samla kostnad for begge fangstprosjekta og transport og lager er anslått til 25,1 mrd. kroner, der 17,1 mrd. kroner er investeringar og 8 mrd. kroner er til drift. Statens kostnader og risiko i prosjektet vert omtala i kap 6.2.

Ei direkte samanlikning av kostnadsutviklinga frå KS1 til KS2 er krevjande. Sidan KS1 er det gjort betydelege endringar i prosjekta, som samtidig er modna gjennom forprosjektfasen. Totalt har det for fangstanlegga vore ei kostnadsauke i basis etableringskostnader frå KS1 på 34 og 75 pst. for høvesvis Norcem og Fortum Oslo Varme. Isolert sett har det frå gjennomføring av KS2 Del 1 til KS2 Del 2 vore mindre kostnadsauker på 3 til 7 pst. Dersom ein inkluderer tilleggsinvesteringa i eit tredje transportskip og ein ekstra injeksjonsbrønn er kostnadsauken for transport- og lagerprosjektet på om lag 30 pst. Anslaga i dei årlege driftskostnadene i prosjektet er noko redusert etter konseptfasen.

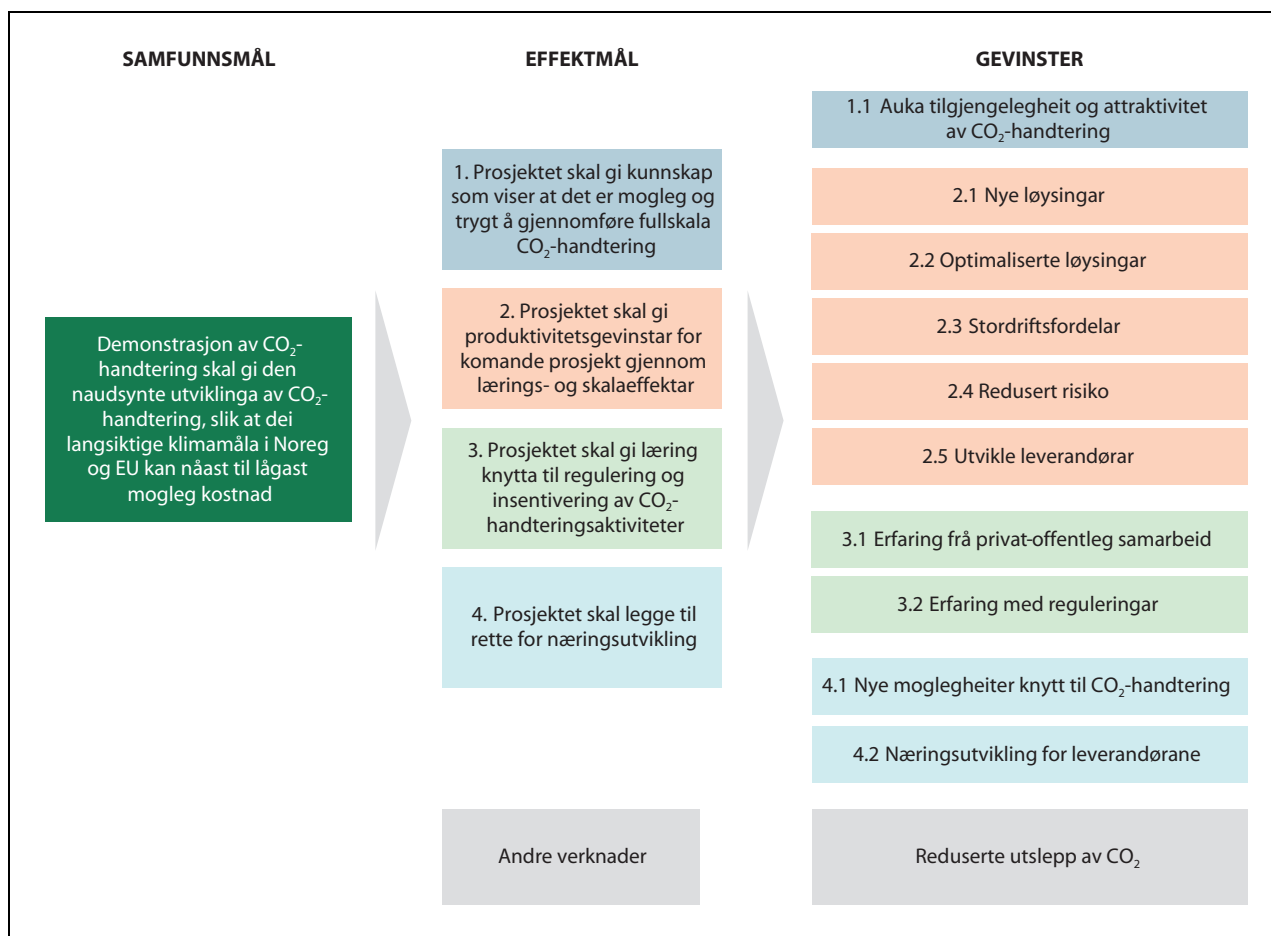
4.2.5 Gevinstrealisering

Gassnova har utarbeidd eit rammeverk for arbeidet med gevinstrealisering som tek utgangspunkt i Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) sin rettleiar [52]. Gevinstrealiseringsarbei-

det bygger på samfunnsmålet, effektmåla og dei samfunnsøkonomiske vurderingane i prosjektet. Dette arbeidet handlar om å identifisere gevinstar og å auke sannsynet for at effektmåla og dermed samfunnsmålet vert nådd. Gevinstar som prosjektet skal bidra til å oppnå er definert, saman med ein plan for ulike tiltak og kven som har ansvaret for dei. Dette er dokumentert i ein gevinstrealiseringsplan [53]. Gevinstrealiseringsplanen vert oppdatert fleire gonger gjennom levetida til prosjektet. Industriaktørane i prosjektet har skildra sine bidrag til gevinstrealisering som del av forprosjektet. Gevinstrealiseringsplanen er eit verktøy for å koordinere og samanfatte industriaktørane og staten sine planar. Figur 4.8 viser samanhengen mellom prosjektet sine mål og gevinstar.

Gevinstrealiseringsarbeidet famnar breitt og alle industriaktørane, Gassnova og Olje- og energidepartementet har brukt mykje ressursar på dette gjennom forprosjektet. Northern Lights' forretningsutviklingsarbeid står sentralt i gevinstrealiseringsarbeidet. I tillegg til dette har det blitt delt erfaringar med ei rekke etterfølgjande prosjekt, akademia og myndigheiter i andre europeiske land. Det er arrangert internasjonale seminar, ein europeisk CO₂-handteringskonferanse saman med EU-kommisjonen, studiebesøk frå andre lands myndigheiter og industriaktørar. I tillegg er det utvikla nettsider for å effektivt dele rapportar og erfaringar med interessentar. Det har òg blitt gitt innspel for utviklinga av EUs innovasjonsfond. Arbeidet med regulatoriske avklaringar, som til dømes Londonprotokollen, er også gevinstrealisering frå prosjektet.

Northern Lights har kontakt med utslepps-eigarar i Europa som vurderer å nytte eit norsk lager, under føresetnad av at ei heil kjede vert etablert. Carbon Limits og Thema Consulting har på oppdrag frå Olje- og energidepartementet vurdert aktuelle prosjekt under utvikling i Europa [25]. Konsulentane har funne 41 prosjekt under utvik-



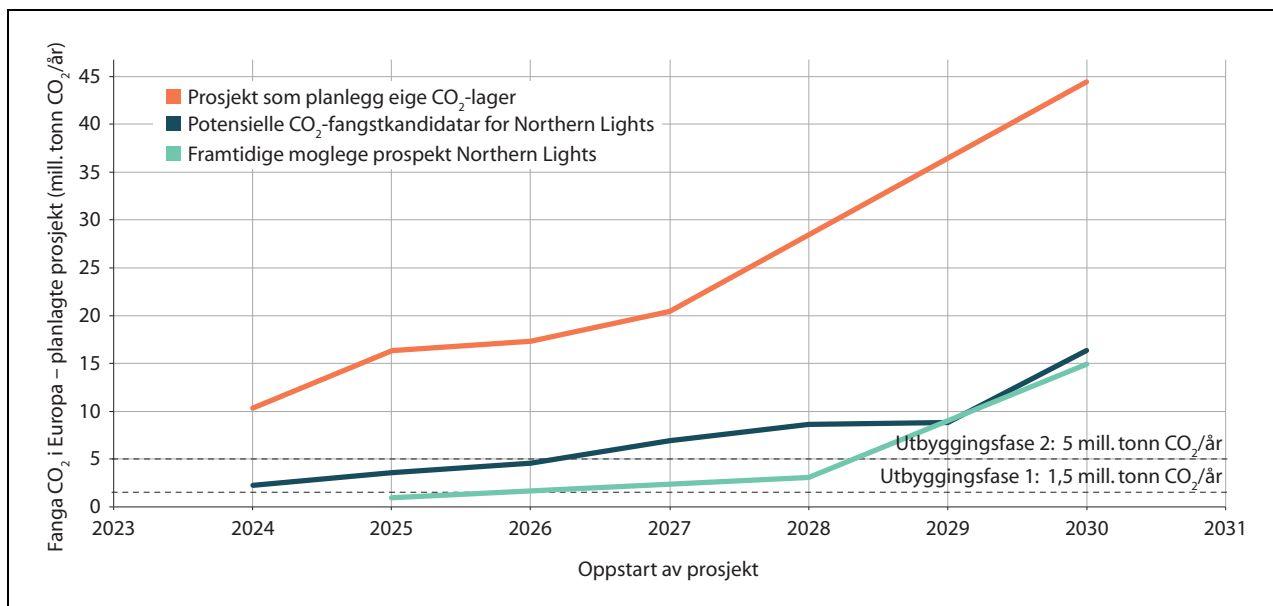
Figur 4.8 Samanhengen mellom prosjektet sine mål og gevinstar

Kjelde: Gassnova gevinstrealiseringsplan

ling i Europa på ulikt modningsnivå. Åtte av desse prosjekta planlegg å utvikle eigne CO₂-lager, men vurderer å bruke Northern Lights som reserveløysing. Dette er vist i den øvre linja i figur 4.9 «prosjekt som planlegg eige lager». 11 prosjekt planlegg å lagre CO₂ i eit norsk lager, «potensielle CO₂-fangstkandidatar for Northern Lights». Vidare er det identifisert 22 moglege prosjekt som er i tidleg planleggingsfase, «framtidige moglege prospekt Northern Lights». Desse prosjekta er hovudsakleg i land utan eigne CO₂-lager og dersom dei blir realisert vil det kunne bety auka etterspørsel etter CO₂-lagring i Noreg. Til saman vurderer difor Carbon Limits og Thema Consulting at marknadspotensialet for Northern Lights er mellom 20 og 60 mill. tonn CO₂ årleg, jf. figur 4.9. Dersom alle potensielle og framtidige moglege fangstkandidatar for Northern Lights vert realisert etter tidsplanen, ville lagringskapasiteten på 1,5 mill. tonn CO₂ per år bli nytta frå oppstarten i 2024, mens kapasiteten på 5 mill. CO₂ i fase to ville blitt

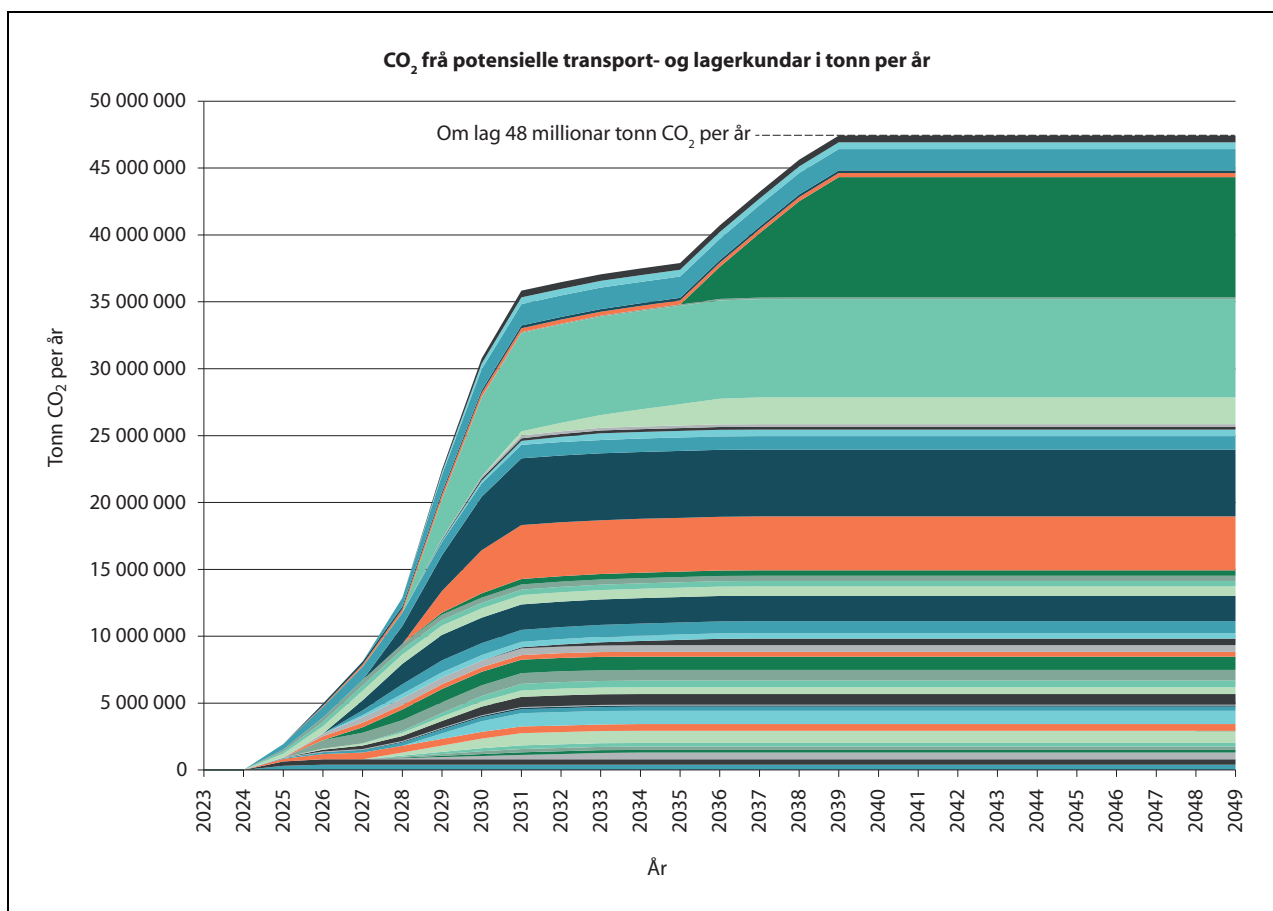
fylt opp frå 2026. Det er usikkert kor mange av dei identifiserte prosjekta som faktisk blir realisert og utsleppskjeldene er også avhengig av tredjepartsfinansiering.

Northern Lights sitt arbeid med å skape ein marknad for CO₂-handtering i Europa viser eit tilsvarende resultat. I september 2019 signerte Northern Lights intensjonsavtalar med fleire industriaktørar i Europa om samarbeid om CO₂-handtering, jf. tekstboks 4.1. Figur 4.10 viser marknadspotensialet slik Northern Lights ser det no. Dette er eit svært dynamisk bilde. Kvar farge i figuren representerer ei utsleppskjelde i Europa som Northern Lights har kontakt med. Auka volum illustrerer at dei ulike industriselskapa har signalisert at dei ønskjer å starte med CO₂-fangst av mindre volum og deretter auke når ein har fått meir erfaring med aktiviteten. Det er usikkerheit knytta til prosjekta og voluma i figuren og det vil vere behov for tredjepartsfinansiering for fleire av prosjekta.



Figur 4.9 Marknadspotensialet for Northern Lights sin transport- og lagerinfrastruktur fram mot 2030 slik Carbon Limits og Thema ser det [25]

Kjelde: Carbon Limits/Thema



Figur 4.10 Marknadspotensialet i Europa for transport- og lagerinfrastrukturen

Kjelde: Northern Lights

Boks 4.1 Northern Lights' intensjonsavtalar

I september 2019 signerte Equinor intensjonsavtalar med sju europeiske industriaktørar for å utvikle verdikjeder innan CO₂-handtering¹. Intensjonsavtalane vart inngått med Air Liquide, ArcelorMittal, Ervia, Fortum Oyj, HeidelbergCement AG, Preem og Stockholm Exergi. Avtalane inneber samarbeid om mogleg behandling av CO₂ hos industriar med store CO₂-utslepp samt transport til Northern Lights.

Air Liquide er eit leiande europeisk industri-selskap innan gassar, teknologiar og tenester for industri og helse. Air Liquide er også ein del av konsortiet Antwerp@C, som er eit samarbeid mellom Antwerpen hamn og industriaktørar i området. Konsortiet har ein ambisjon om å halvere dagens utslepp på om lag 18 mill. tonn CO₂ innan 2030. Antwerp@C søkte om midlar frå EUs Connecting Europe Facility (CEF) i vår og kommuniserte under Northern Lights Summit 2020 at dei ønskjer å sende den første leveransen av CO₂ til Northern Lights allereie i 2025.

ArcelorMittal er den største produsenten av stål i Europa, Afrika og Amerika. Selskapet har ein ambisjon om å vere karbonnøytral i Europa innan 2050. Intensjonsavtalen inneber samarbeid om ei rekke felles aktivitetar, inkludert å utvikle logistikk, utforske potensielle kommersielle modellar og ta til orde for CO₂-fangst og -bruk og -lagring som ein viktig del av ei vellykka avkarbonisering av europeisk industri. Gjennom Project of Common Interest (PCI) har ArcelorMittal samarbeid med Northern Lights på tre av deira fabrikkar, høvesvis i Dunkirk, Gent og Hamburg.

Ervia er ansvarleg for den irske nasjonale infrastrukturen for gass og vatn. Ervia har som mål å ha eit netto nullutslepps gassnettverk innan 2050. CO₂-handtering er eit kritisk element for å nå dette ambisiøse målet. Ervia arbeider

med ein moglegheitsstudie for å undersøke CO₂-handtering si rolle i dekarboniseringa av gassnettet. I denne studien vil dei mellom anna undersøkje både moglegheita for lagring i det irske Kinsale Head-gassfeltet og for CO₂-eksport til Noreg og Northern Lights-prosjektet.

Preem er det største drivstoffselskapet i Sverige. Ved raffineriet deira i Lysekil gjennomfører Preem no eit demonstrasjonsprosjekt med teknologi frå Aker Carbon Capture. Ein del av prosjektet er å gjennomføre ein verdikjedeanalyse for heile CO₂-handteringskjeda, med transport til Northern Lights. Prosjektet får støtte frå både norske og svenske myndigheiter, om lag 10 mill. kroner i støtte frå CLIMIT og om lag 9 mill. svenske kroner i støtte frå Svenska Energimyndigheten.

Stockholm Exergi produserer fjernvarme til kundar i Stockholmsområdet. Dei er eigd 50 pst. av Stockholm kommune og 50 pst. av Fortum. Med støtte frå energimyndigheten i Sverige har Stockholm Exergi bygd ein testpilot og gjennomført ein testkampanje ved Värtaverket i Stockholm. Eit anlegg i industriell skala på Värtaverket vil kunne fange om lag 800 000 tonn CO₂ per år. Stockholm Exergi vonar at eit anlegg kan stå klart i 2025².

Avtalane med *HeidelbergCement* og *Fortum Oyj* er inngått på konsernnivå. Desse to avtalane inneheld difor også at konserna skal bygge vidare på erfaringar frå arbeidet med fangstprosjekta hos Norcem (Heidelberg) og Fortum Oslo Varme (eigd 50 pst. av Fortum) for å identifisere og utvikle ytterlegare fangstprosjekt i porteføljene deira.

¹ <https://www.equinor.com/en/news/2019-09-cooperation-carbon-capture-storage.html>

² <https://www.stockholmexergi.se/nyheter/kvv6/>

4.2.6 Rammer for investering og drift

Departementet har forhandla med selskapa i Langskip over fleire år om fordeling av kostnader og risiko gjennom investerings- og driftsfasen. I desse forhandlingane har departementet lagt vekt på at selskapa skal ha insentiv til å fatte gode industrielle avgjerder gjennom prosjektløpet og at

risikoen i prosjektet skal delast mellom staten og industrien. Selskapa tek ein del av kostnader og risiko i prosjektet.

Tilskot frå staten til investering og drift som forhandla fram i avtalane med aktørane og rammene for prosjektet er notifisert til EFTA sitt overvakingsorgan ESA. 17. juli 2020 fatta ESA avgjerd om opplegget for statstilskot til prosjektet, som

det fant i samsvar med EØS-avtalen og ikkje hadde innvendingar mot [54]. Ved eventuelle endringar i det framforhandla opplegget kan det bli naudsynt å innhente ny godkjenning frå ESA.

4.2.6.1 CO₂-fangst

For Norcem og Fortum Oslo Varme har forhandlingane vore parallelle med like avtaleutkast. Det viktigaste grepet for kostnads- og risikodeling er modellen for investeringstilskot og driftstilskot. Staten forpliktar seg til å dekke alle kostnader opp til eit innslagspunkt. Over dette innslagspunktet vil staten dekke 75 pst. av kostnadene, medan selskapa dekker 25 pst. Denne modellen er mellom anna valt for at selskapa skal ha gode insentiv til kostnadskontroll. Departementet legg til grunn at 25 pst. av alle kostnader over innslagspunktet gir tilstrekkeleg insentiv i det området der selskapet har moglegheit til å påverke kostnadene. Det er valt ein tilsvarande modell for driftskostnadene. Støtteperioden er fastsett til 10 år frå ein startar drifta. Innslagspunkta er fastsett gjennom tilbod frå selskapa. Norcem og Fortum Oslo Varmes direkte forteneste i prosjektet kjem frå sparte utgifter til CO₂-utslepp. Dette er aktørar som konkurrerar i sektorar med relativt låge marginar. Dei er likevel villige til å ta ein del av kostnader og risiko, og kostnadene deira aukar dersom totalkostnaden i prosjektet aukar meir enn forventa.

For å avgrense statens kostnadsansvar er det avtalt eit kostnadstak. Som del av forprosjekteringa har selskapa utarbeidd ein kostnads- og usikkerheitsanalyse som viser ei sannsynsfordeling for kva det enkelte prosjektet vil koste. Kostnadstaket er tilsvarande nivået som det er 85 pst. sannsyn for at kostnadene vil vere innafor. Dette er også nivået staten normalt brukar som kostnadsramme for statlege investeringsprosjekt. Ingen av partane er forplikta til å gjennomføre prosjektet om ein når kostnadstaket, men dersom ein av partane vel å ferdigstille eller begge partar blir einige om å ferdigstille prosjektet er den andre parten forplikta til å fullføre resterande rettar og plikter etter avtalen.

Det er gjennom forhandlingane også avtalt eit tilleggstilskot for CO₂ som ikkje er underlagt kvoteplikt under det europeiske klimakvotesystemet, der tilskuddsmottakaren får eit tilskot likt kvoteprisen for kvart fanga tonn med CO₂. Dersom utsleppa er underlagt avgiftsplikt skal verdien av CO₂-avgifta trekkast frå kvoteprisen i det europeiske klimakvotesystemet, slik at tilleggstilskotet blir differansen mellom CO₂-avgift og kvote-

prisen. Vidare gjeld tilleggstilskotet også CO₂ som kjem frå biogene kjelder.

Det er gjort enkelte tilpassingar i avtalen med Fortum Oslo Varme som reflekterer konklusjonen om medfinansiering frå andre kjelder og korleis risikoen skal fordelast, gitt tilskotet frå regjeringa. Dersom oppstarten av Fortum Oslo Varme blir seinare enn i 2024 vil det også innebere ein kortare støtteperiode for driftskostnader.

4.2.6.2 CO₂-lager

Forhandlingane om rammer for investering og drift i CO₂-lager er gjort med Equinor, i samarbeid med Shell og Total (Northern Lights). Det er avtalt ei kostnadsdeling i prosjektet der staten dekker 80 pst. av investeringskostnadene og selskapa dekker 20 pst. For driftsfasen vil staten dekke 95 pst. av kostnadene det første driftsåret, 90 pst. andre driftsåret, 85 pst. tredje driftsåret og deretter 80 pst. frå det fjerde driftsåret og ut støtteperioden som er på 10 år frå drifta startar. Dersom det er behov for ein brønn til og/eller eit tredje skip skal staten dekke 50 pst. av desse kostnadene, der maksimalt tilskot er avgrensa til 830 mill. kroner. Staten tek også ein andel av kostnadsrisikoen for hendingar som det ikkje er forventa at skal skje, jf. kap 6.2.3.

På same måte som i CO₂-fangstavtalane er det inkludert eit tilsvarande kostnadstak slik at staten si forplikting til å dekke kostnader er avgrensa tilsvarande nivået som det er 85 pst. sannsyn for at kostnadene vil vere innafor. Gjennom støttemodellen vil Northern Lights dekke ein del av driftskostnadene og risikoen ved å lagre CO₂ frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varmes anlegg. Northern Lights har ingen inntekter frå å lagre CO₂ frå det norske prosjektet og har insentiv til å selje kapasitet til andre CO₂-fangstprosjekt. Effekten av dette er synleg mellom anna gjennom intensjonsavtalane dei har inngått med sju europeiske selskap for å utvikle verdikjeder innan CO₂-fangst og -lagring, jf. tekstboks 4.1.

Etter at eit CO₂-lager vert lukka ned, vil alle plikter om overvaking og utbetrande tiltak bli overført til staten i samsvar med CO₂-lagringsforskrifta (ansvarsoverføring og regulering vert omtala i kapittel 4.3).

4.2.7 Evaluering og rangering av Norcem og Fortum Oslo Varme

Sidan moglegheitsstudiefasen har ramma for utviklinga av CO₂-fangst vore strukturert som ein konkurranseliknande prosess. Dette er gjort mel-

lom anna for ikkje å gi meir statsstøtte enn naudsynt og for å ha ei tydeleg ramme å vurdere prosjekta etter.

Med bakgrunn i samfunns- og effektmåla for prosjektet lyste Gassnova ut konkurransen om konsept- og forprosjektstudiar i 2016. Konkurransgrunnlaget gjorde greie for leveransekrav og evalueringskriterier. Konkurransen og evalueringskriteria er også behandla av ESA i samband med notifikasjonen av statsstøtte til konsept- og forprosjektstudiar [46]. Norcem og Fortum Oslo Varme har gjennomført moglegheitsstudiar, konseptstudiar og forprosjektering innanfor rammene av konkurransen. I tillegg har begge selskapa forhandla med departementet om rammer for investering og drift sidan 2017. Departementet har vurdert prosjekta på grunnlag av forprosjektrapportane og resultatet av forhandlingane. Gassnova og departementet sette i samarbeid opp følgjande kriterium for konkurransen;

1. Fangstkapasitet, kor eigna anlegget er
2. Framlagte framdriftsplanar
3. Gjennomføringsevne
4. Statens risiko og kostnader
5. Bidrag til teknologisk utvikling
6. Tilrettelegging for kunnskapsoverføring

Norcem og Fortum Oslo Varme sine forprosjektrapportar, levert i oktober 2019, er utgangspunktet for departementets og Gassnovas vurdering og evaluering av prosjekta. I samband med forhandlingane om rammer for investering og drift har begge aktørar levert tilbod på eigenandel i prosjektet, basert på eit avtaleutkast som er likt for begge aktørane.

Gassnova har gjennomført ei evaluering av Norcem og Fortum Oslo Varme sine prosjekt. Gassnova si evaluering er gjort i fire delar;

1. Teknisk evaluering
2. Vurdering av kvaliteten på kostnadsestimata til aktørane

3. Evaluering av bidrag til gevinstrealisering
4. Rangering

Gassnovas rangering er gjort med utgangspunkt i den tekniske evalueringa. Kvaliteten på kostnadsestimat og aktørane sine bidrag til gevinstrealisering er også blitt teke omsyn til i den endelige rangeringa. Dette inneber at av dei seks kriteria som er sett opp for å vurdere prosjekta har Gassnova vurdert dei tekniske kriteria 1–3 og deretter gjort ei vurdering av gevinstrealiseringa etter kriterium 5 og 6. Gassnova har ikkje vurdert aktørane etter kriterium 4 «statens kostnader og risiko». Gassnova har gitt aktørane poeng på ein skala frå 1–5 der 1 er «ikkje tilfredsstillande» og 5 er «svært god». 3 er «som forventa». Ei vellukka gjennomføring av prosjektet er ein føresetnad for ein god demonstrasjon av CO₂-handtering som klimatil- tak. Difor har Gassnova lagt betydeleg vekt på industriaktørane si gjennomføringsevne i si evaluering. Tabell 4.2 oppsummerer Gassnova si tekniske evaluering.

Gassnovas evaluering konkluderer med at både Fortum Oslo Varme og Norcem sine prosjekt har gode tekniske løysingar og at prosjekta er modne nok til å bli realisert. Den tekniske evalueringa viser at Norcem kjem ut med poeng 4 «God» på alle dei tekniske kriteria. Fortum Oslo Varme kjem tilsvarande ut med poeng 3 «Forventa». Gassnova si vurdering er vidare at også i vurderinga av kvalitet på aktørane sine kostnadsestimat og i evalueringa av bidrag til gevinstrealisering kjem Norcem noko betre ut enn Fortum Oslo Varme, men at begge har levert som forventa eller betre.

Gassnova rangerer dermed Norcem over Fortum Oslo Varme totalt sett. Gassnova kan anbefale vidareføring av både Fortum Oslo Varme og Norcem sine prosjekt, slik dei er skildra i forprosjektrapportane.

Tabell 4.2 Resultatet av Gassnovas tekniske evaluering [55]

Gassnova si tekniske evaluering ved DG3					
Hovudkriterium	Vekt	Fortum Oslo Varme		Norcem	
		Poeng	Vekta poeng	Poeng	Vekta poeng
Fangstkapasitet, kor eigna anlegget er	25 %	3	0,8	4	1
Framlagte framdriftsplanar	15 %	3	0,5	4	0,6
Gjennomføringsevne	60 %	3	1,8	4	2,4
Total poengsum			3		4

Gjennom forhandlingar med Norcem og Fortum Oslo Varme utarbeidde departementet avtaleutkast som låg til grunn for invitasjonen til Norcem og Fortum Oslo Varme om å gi tilbod på tilskot til bygging og drift av fangstanlegg for CO₂. Norcem aksepterte avtaleutkastet, medan Fortum Oslo Varme sitt tilbod hadde atterhald om særskilde endringar i avtaleteksten. Endringsforslaga ville ha ført til noko høgare kostnads- og grense-snittsrisiko for staten enn departementets avtaleutkast la opp til.

Departementet vurderer at statens kostnader og risiko er klart mindre hos Norcem enn hos Fortum Oslo Varme, og dermed at Norcem rangerer over Fortum Oslo Varme på kriterium 4 «statens kostnader og risiko».

Atkins og Oslo Economics har kvalitetssikra prosjekta etter rammeavtalen under KS-ordninga, og KS2-rapporten [56] er mellom anna basert på forprosjektrapportane til selskapa og Gassnovas vurderingar. Atkins og Oslo Economics har dermed ikkje gjort ei vurdering av kriteria for konkurransen om støtte, men dei har gjort vurderingar som er relevante for departementet si vurdering. Ein av hovudkonklusjonane i KS2-rapporten er at det kan vere best å realisere eitt fangstprosjekt i staden for to, fordi det gir større lagervolum tilgjengeleg for andre CO₂-fangstprosjekt, og fordi det reduserer kostnaden utan at lærings-effektane treng å bli mykje lågare. KS2 viser til at Norcem sitt fangstanlegg er å føretrekke framfor Fortum Oslo Varme sitt, primært på grunn av lågare livsløpskostnad.

Samla vurderer departementet at begge prosjekta er moglege å gjennomføre. Prosjektet kan dermed bli gjennomført med to CO₂-fangstprosjekt. Samtidig kjem Norcem klart best ut av ei rangering av prosjekta etter dei kriteria som er sett for konkurransen.

4.3 Relevant regelverk

Ei effektiv og heilskapleg regulering av fangst, transport og lagring av CO₂ er viktig for å legge til rette for å kunne etablere CO₂-handteringsprosjekt. Klare regelverk og rammer er naudsynt for at kommersielle selskap skal treffe vedtak om investeringar i prosjekt. Det er òg naudsynt for å kunne sikre styresmakter, industri og det sivile samfunn om at CO₂-handtering skjer under for-svarlege og trygge rammer.

Det er fleire internasjonale og nasjonale lover og regelverk som legg rammene for CO₂-handtering i Noreg. Dei viktigaste er omtalt nedanfor.

4.3.1 Internasjonale og regionale rammer

Londonprotokollen

I internasjonal miljørett dannar Protokoll av 7. november 1966 (Londonprotokollen) til Over-einskomst om førebygging av havforureining ved dumping av avfall og anna materiale av 29. desember 1972 eit grunnlag for å tillate CO₂-lagring under havbotnen.

Londonprotokollen forbyr i utgangspunktet forsettleg disponering eller lagring av avfall og anna materiale i havet, på havbotnen eller i undergrunnen til havbotnen. I 2006 kom ei endring av protokollen som tilførde lagring av CO₂ i geologiske formasjonar under havbotnen på lista over «tillaten dumping». Endringa tredde i kraft i 2007.

Londonprotokollen inneheld likevel eit forbod mot eksport av eit kvart avfall og anna materiale til andre statar for dumping eller forbrenning til sjøs. I 2009 vedtok partane til protokollen ei endring som på visse vilkår opnar for eksport av CO₂ til andre statar for lagringsføremål. Denne endringa har ikkje tredd formelt i kraft, fordi det er for få av partane til protokollen som har ratifisert ho. Noreg godkjente endringa i 2010. At 2009-endringa ikkje formelt sett er tredd i kraft, er eit rettsleg hinder for grensekryssande samarbeid om CO₂-handtering. Noreg arbeider for at fleire land skal ratifisere 2009-endringa slik at ho skal tre i kraft for alle partane til Londonprotokollen.

I 2019 støtta partane til Londonprotokollen eit norsk-nederlandsk forslag om å tillate mellombels bruk av denne endringa¹¹, mens vi ventar på at ho vert ratifisert av to tredelar av dei 53 partane. Landa som ønskjer det kan leggje til rette for transport av CO₂ på tvers av landegrenser ved å gi ei erklæring om det til FNs sjøfartsorganisasjon (IMO). I juni 2020 gav Noreg si erklæring om mellombels bruk av 2009-endringa. Erklæringa legg til rette for grensekryssande samarbeid om fangst og permanent geologisk lagring av CO₂.

I følge 2009-endringa er det òg naudsynt med bilaterale avtalar mellom dei landa som samarbeider om transport og lagring av CO₂. Ein slik avtale skal stadfeste og etle plikter til å gi individuelle løyve til transport og lagring av CO₂. Dette er plikter partane har i samsvar med Londonprotokollen og eventuell anna folkerett.

For at Noreg skal kunne inngå grensekryssande samarbeid om transport og lagring av CO₂

¹¹ Wien-konvensjonen om traktatretten opnar for mellombels bruk av deler av ein traktat i påvente av formell ikraftsetjing, dersom forhandlingsstatane har kommen til einighet om det, jf. artikkel 25.

er det difor naudsynt at samarbeidslandet erklærer formell mellombels bruk av 2009-endringa til Londonprotokollen til IMO og at ei bilateral avtale mellom Noreg og samarbeidslandet vert inngått. Det er òg fordelaktig om samarbeidslandet ratifiserer 2009-endringa. Olje- og energidepartementet vil på vanleg måte følgje opp mot styresmaktene i land kor det er industriaktørar med interesse for å sende CO₂ til eit lager på norsk sokkel.

Oslo-Paris-konvensjonen (OSPAR)

OSPAR-konvensjonen har som føremål å verne og bevare det marine miljøet. I 2007 vedtok OSPAR-kommisjonen endringar i vedlegga til OSPAR-konvensjonen for å tillate lagring av CO₂ i geologiske formasjonar under havbotnen. I samband med endringane av konvensjonen har OSPAR eit vedtak om å sikre sikker lagring for miljøet av CO₂ i geologiske formasjonar og OSPAR-retningslinjer for risikovurdering og -styring.

OSPAR-kommisjonen har òg vedteke eit forbod mot lagring av CO₂ i vassøyla i havet og på havbotnen på grunn av dei potensielle negative miljøeffektane dette kan ha.

Retningslinjer frå FN sitt klimapanel

Under Klimakonvensjonen, Kyotoprotokollen og Parisavtalen gjeld retningslinjene frå FN sitt klimapanel for bokføring av klimagassutslepp¹². I samsvar med retningslinjene vert det årleg rapportert om mengda CO₂-utslepp og injisert CO₂ ved kvart lager tilknytt CO₂-handtering for permanent geologisk lagring.

Det europeiske klimakvotesystemet

Noreg deltek i det europeiske klimakvotesystemet og er bunden av *Europaparlaments- og rådsdirektiv 2003/87/EF om opprettelse av en ordning for handel med utslippskvoter for klimagasser i Fellesskapet* (Kvotedirektivet) som vart innlemma i EØS-avtalen i 2007. Kvotedirektivet er gjennomført i norsk rett i *lov om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser (klimakvotelova)* og *forskrift om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser* (klimakvoteforskrifta). Verksemdar som har kvotepliktig aktivitet må kvart år levere inn kvoter som tilsvarar den totale mengda kvotepliktige utslepp. CO₂ som vert

fanga og lagra kan kvotepliktige verksemdar trekke frå i sine utsleppsrekneskap. Då slepp dei å svare kvoter for dette volumet. Norcem vil vere eit døme på dette når prosjektet vert realisert. Fortum Oslo Varme har ikkje kvotepliktig aktivitet, men Skatteetaten har hatt på høyring eit forslag til stortingsvedtak om CO₂-avgift på forbrenning av avfall. Om forslaget vert gjennomført vil det bli CO₂-avgift på den delen av utsleppa som kjem frå brenning av fossile kjelder. I så fall slepp Fortum Oslo Varme å betale avgift dersom utsleppa deira vert fanga og lagra.

Det norske prosjektet inneber at fanga CO₂ vert transportert med skip til lageraktøren sin mottaksterminal. Dette har reist enkelte kvoterettslege spørsmål fordi klimakvoteregulverket eksplisitt regulerer transport i røyr, men ikkje omtalar skipstransport. I juli 2020 gav Europakommisjonen støtte til Noreg si tolking av regelverket som inneber at fangstaktørane vil kunne trekke frå CO₂ i sitt utsleppsrekneskap når CO₂ er overført frå skipet til mottaksterminalen. Fangstaktøren kan ikkje trekke frå kvoter som eventuelt lekk ut under transport og må altså svare kvoter for desse utsleppa. Det økonomiske tapet som følgje av eventuelle lekkasjar under transporten kan ein regulere i privatretslege avtalar mellom aktørane. Kvar fangstaktør må ha detaljerte og tilpassa overvåkingsplanar som regulerer lekkasje og utslepp av CO₂ under transport og som vert utvikla i samråd med norske styresmakter.

Utslepp av CO₂ frå biomasse (biogen CO₂) er ikkje kvotepliktig, og slike utslepp vert rekna som null i utsleppsrekneskapet. Det betyr at ein heller ikkje kan gjere frådrag i utsleppsrekneskapet for biogen CO₂ som vert fanga og lagra. Klimakvoteregulverket gir dermed ikkje insentiv til å fange biogen CO₂ og for såkalla negative utslepp. Fangst og lagring av CO₂ frå biomasse er inkludert i dei fleste utsleppsbanar frå FN sitt Klimapanel for å nå temperaturmåla i Parisavtalen [3]. Det er difor ei utfordring at det i dag manglar insentiv for å fange biogen CO₂. Europakommisjonen vil vurdere korleis ein kan utvikle insentiv for bioenergi med CO₂-fangst- og -lagring i det vidare arbeidet knytt til «The European Green Deal». Europakommisjonen har starta ein prosess for å vurdere potensielle insentiv for såkalla naturbaserte løysingar for fjerning av CO₂, inkludert CO₂-handtering på utslepp frå biogene kjelder¹³.

¹² 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

¹³ <https://etendering.ted.europa.eu/cft/cft-display.html?cftId=6709>

4.3.2 Nasjonalt regelverk

Europaparlaments- og rådsdirektiv 2009/31/EF om geologisk lagring av CO₂ («lagringsdirektivet») er det juridiske rammeverket for ei miljømessig sikker lagring av CO₂ innan EØS-området. Direktivet har som mål å sikre at det ikkje er vesentleg risiko for lekkasje av CO₂ eller skade på helse eller miljø, samt å hindre negative effektar på tryggleiken til transportnettverket eller CO₂-lageret. Lagringsdirektivet stiller mellom anna krav om etablering av ei konsesjonsordning for leiting etter ein lagringslokalitet, overvaking av lagra CO₂, finansiell tryggleik og tredjeparts-tilgang til røyr for transport av CO₂ og til lagringslokalitetar.

Direktivet vart innlemma i EØS-avtalen i 2012, og Olje- og energidepartementet, Arbeids- og sosialdepartementet og Klima- og miljødepartementet har ansvar for ulike delar av direktivet i norsk rett. Innlemminga vart gjort gjennom ei ny forskrift, *forskrift om utnyttelse av undersjøiske reservoarar på kontinentalsokkelen til lagring av CO₂ og om transport av CO₂ på kontinentalsokkelen* (CO₂-lagringsforskrifta), eit nytt kapittel i *forskrift 1. juni 2004 nr. 931 om begrensning av forurensning (forureiningsforskrifta)* og eit nytt kapittel i *forskrift 27. juni 1997 nr. 653 til lov om petroleumsvirksomhet (petroleumsforskrifta)*. Saman med *forskrift 25. februar 2020 nr. 186 om sikkerhet og arbeidsmiljø ved transport og injeksjon av CO₂ på kontinentalsokkelen (CO₂-sikkerhetsforskrifta)* utgjer dei eit samla regelverk for transport og lagring av CO₂ i Noreg.

CO₂-lagringsforskrifta inneheld mellom anna føresegnar om vilkår for ansvarsoverføring til staten (§ 5-8), finansiell sikring for forpliktingar etter forskrifta i driftsperioden og ein etterfølgjande periode fram til ansvarsoverføring (§ 5-9), finansielt bidrag til dekking av kostnadene for staten i ein periode etter ansvarsoverføring (§ 5-10) og tredjepartstilgang til innretningar for transport og lagring av CO₂ (§5-12). Forureiningsforskrifta del 7A, kapittel 35 inneheld til dels overlappende føresegnar. Departementet si vurdering av desse tema for prosjektet som vert planlagt gjennomført i Utnyttingsløyve 001 følgjer nedanfor. Dette inneber ikkje ei avgrensing av kompetansen til departementet eller legg føringar for framtidig forvaltingspraksis.

Ansvarsoverføring til staten (§ 5-8)

Etter at eit CO₂-lager vert lukka ned vil alle plikter om overvaking og utbetrande tiltak bli overført til

staten i samsvar med CO₂-lagringsforskrifta. CO₂-lagringsforskrifta § 5-8 første ledd stiller fire vilkår for ansvarsoverføring til staten. Det første vilkåret er at alle tilgjengelege opplysingar peiker i retning av at den lagra CO₂-en vil fortsetje å vere fullstendig og permanent inneslutta. For å oppfylle dette vilkåret må operatøren m.a. kunne dokumentere at den faktiske oppførsel av injisert CO₂ stemmer overeins med den modellerte oppførsel, at det ikkje kan verte påvist lekkasje og at lagringslokaliteten utviklar seg mot ein tilstand av varig stabilitet. Det andre vilkåret er at ein minimumsperiode fastsett av departementet er gått ut. Denne minimumsperioden skal ikkje vere kortare enn 20 år, med mindre departementet etter søknad frå operatøren før eller på dette tidspunkt er overtyda om at kravet i det første vilkåret er oppfylt før minimumsperioden er gått ut. Det tredje kravet er at dei finansielle krava i § 5-10 som følgjer nedanfor er oppfylt. Det fjerde kravet er at lagringslokaliteten er forsvarleg forlaten og injeksjonsanlegga fjerna.

Staten vil ikkje fastsetje ein lengre minimumsperiode enn det som er naudsynt for å kunne konstatere at det første og andre vilkåret i § 5-8 første ledd er oppfylt. Staten vil ikkje motsetje seg ansvarsoverføring dersom det er klart at vilkåra i § 5-8 første ledd er oppfylt. Nærare fastsetjing av kriterium for ansvarsoverføring og lengde på minimumsperioden må ta omsyn til erfaringar med drift av lageret. Dette må gjerast i dialog mellom lageroperatøren og relevante styresmakter. Gjennom ein slik prosess kan ein klarleggje detaljane rundt ansvarsoverføring i god tid før drifta vert avslutta. Det er naturleg å basere denne dialogen på erfaringar frå den etablerte overvaksingsplanen utarbeidd av operatøren i samsvar med krava i vedlegg II til CO₂-lagringsforskrifta. Overvaksingsplanen skal oppdaterast kvart femte år og etter at lagringslokaliteten er lukka ned. Ved ansvarsoverføring til staten må operatøren legge fram ein oppdatert plan som demonstrerer krava gitt i CO₂-lagringsforskrifta. Dersom operatøren meiner at vilkåra i forskrifta er oppfylt, kan operatøren fremje ein søknad om ansvarsoverføring til staten. Departementet legg til grunn at grunnlaget for ein slik søknad i utgangspunktet først vil vere der etter den første femårsperioden. I samsvar med CO₂-lagringsforskrifta er det likevel ikkje avgjerande kor lang tid som er gått, men at vilkåra for ansvarsoverføring er oppfylt. Vurderingane etter § 5-8 om ansvarsoverføring, lengda på minimumsperioden og eventuell ansvarsoverføring før denne er gått ut, vil vere basert på all informasjonen som finst på det aktuelle tidspunktet.

Finansiell sikring (§ 5-9)

CO₂-lagringsforskrifta § 5-9 stiller krav om finansiell sikring. Ved søknad om løyve til å injisere og lagre CO₂ i samsvar med kapittel 35 i forureiningsforskrifta skal operatøren dokumentere at ein kan foreta eigna disposisjonar i form av sikring eller tilsvarende for å sikre at alle forpliktingar som følgjer av forureiningsforskrifta kan bli oppfylt. Dokumenteringa vert gjort på grunnlag av nærare føresegner fastsett av Miljødirektoratet. Den finansielle sikringa skal vere gyldig og effektiv innan injeksjonen startar. Det er Klima- og miljødepartementet og Olje- og energidepartementet i fellesskap som vil ta stilling til den finansielle sikringa.

Forureiningsforskrifta inneheld ei delvis overlappande regulering i § 35-15 som òg stiller krav om finansiell sikring for å sikre at alle forpliktingar som følgjer av kapittel 35 kan bli oppfylt, inkludert dei som følgjer av føresegnene om prosedyrar for å lukke ned lagringslokaliteten, drift etter at lagringslokaliteten er lukka ned og eventuelle forpliktingar som følgjer av klimakvotetova. Den finansielle sikringa vert tilpassa med jamne mellomrom for å ta omsyn til endringar i fare for lekkasje og anteke omkostningar. Når ein lagringslokalitet vert lukka ned etter at vilkåra er oppfylt eller etter søknad, skal den finansielle sikringa vere gyldig og effektiv fram til ansvaret for lagringslokaliteten er overdratt til staten i samsvar med forskrifta. Når ei løyve vert kalla tilbake, skal den finansielle sikringa vere gyldig og effektiv fram til ei ny løyve er gitt eller lagringslokaliteten er lukka ned og staten har fått inn drive sine omkostningar i samsvar med forskrifta.

Korleis den finansielle sikringa skal utformast og kva tryggingprodukt som vert aksepterte vil avhenge av ei konkret vurdering av m.a. kva forpliktingar som skal dekkast, kva vilkår som gjeld for produktet, korleis dekkingsretten til staten er teke vare på samt soliditeten og likviditeten til operatøren. Vurdering av beløpsavgrensing vil gjerast basert på kor store kostnader som etter ei forsvarleg vurdering kan forventast å kome knytt til m.a. overvåkingsprogram, eventuelle korrektive tiltak, nedstenging, etterdrift og kvotekostnader ved lekkasjar. Storleiken på den finansielle sikringa vil vurderast med jamne mellomrom og tilpassast eventuelle endringar i vurderinga av lekkasjerisikoen og anslege kostnader for alle forpliktingar. I vurderinga av kva som vert sett på som tilstrekkeleg til dekking av kvotekostnader ved eventuelle lekkasjar vil staten ta omsyn til kva som vert sett på som sannsynleg basert på den kunn-

skapen som finst når den finansielle sikringa vert stilt, med seinare tilpassingar.

Omfanget av sikringa for dette prosjektet skal òg ta omsyn til at staten gjennom tilskotsavtalen tek på seg ansvaret for ein betydeleg del av potensielle kostnader knytt til injeksjon av 1,5 mill. tonn CO₂ årleg og utslepp av CO₂ frå statsstøtta CO₂-fangstprosjekt. Det er behov for dialog mellom Northern Lights og styresmaktene om fastsetting av innhaldet og omfanget av sikringa.

Finansiell mekanisme (§ 5-10)

CO₂-lagringsforskrifta § 5-10 stiller krav om at operatøren skal stille eit finansielt bidrag til rådighet for staten v/Olje- og energidepartementet etter nærmare avgjerd frå departementet for ansvarsoverføring skjer. Bidraget skal ta omsyn til dei kriteria som er nemnt i vedlegg I til CO₂-lagringsforskrifta og til element som angår den historiske lagring av CO₂ av relevans for fastsetting av forpliktingane etter overføringa. Det finansielle bidraget skal i det minste dekke forventa overvakingsomkostningar i ein periode på 30 år. Bidraget kan verte anvendt til å dekke statens omkostningar etter ansvarsoverføringa til sikring av at CO₂ er sikkert lagra etter ansvarsoverføringa.

Storleiken på det finansielle bidraget vil i utgangspunktet bli fastsett basert på forventa overvakingskostnader i 30 år, ut frå kva som etter ei forsvarleg fagleg vurdering blir sett på som eit naudsynt overvåkingsprogram. Etter ei konkret vurdering i samsvar med § 5-10 vil òg andre element kunne gi grunnlag for auka bidrag. Krava til overvaking etter ansvarsoverføring må basere seg på den kunnskapen og risikovurderinga som vert gjort når det er aktuelt med ansvarsoverføring, særleg basert på dei erfaringane som er vunne gjennom driftsperioden for lageret. Som eit generelt prinsipp bør det finansielle bidraget ikkje vere større enn det som etter ei forsvarleg vurdering er naudsynt for å dekke dei forventa kostnadene for staten etter ansvarsoverføring. Kostnader vil vere relatert til identifisert framtidig risiko ved tidspunkt for ansvarsoverføring. Storleiken på det finansielle bidraget blir bestemt ved ansvarsoverføring, men skal som eit minimum dekke kostnader til ei datainnsamling som kan gi eit godt bilde av lagra CO₂. Datainnsamlinga må basere seg på anerkjent metode og tilgjengeleg teknologi på det tidspunktet den skal gjennomførast. Det er behov for dialog mellom Northern Lights og styresmaktene om desse sakene i løpet av driftsperioden slik at ein gjennom ein slik prosess kan klar-

legge detaljane rundt den finansielle mekanismen i god tid før ansvarsoverføring blir aktuelt.

Tredjepartstilgong til innretningar for lagring av CO₂ og lagringslokalitetar (§ 5-12)

CO₂-lagringsforskrifta § 5-12 fastsett at avtale om bruk av innretningar og lagringslokalitetar som er omfatta av § 4-5 om plan for utbygging og drift av undersjøisk reservoar til injeksjon og lagring av CO₂ eller av *lov 29. november 1996 nr. 72 om petroleumsvirksomhet* (petroleumslova) skal leggast fram for departementet til godkjenning. Departementet kan ved godkjenning av avtale eller viss det ikkje vert oppnådd einigheit om slik avtale innan rimeleg tid, samt ved pålegg etter forskrifta fastsette tariffar og andre vilkår eller seinare endre dei vilkåra som er godkjent eller fastsett, for å sikre at lagring av CO₂ vert gjennomført ut i frå omsynet til ressursforvaltning og at eigarar av innretninga vert gitt ei rimeleg forteneste

m.a. ut frå investering og risiko. CO₂-lagringsforskrifta § 6-3 fastsett òg at departementet kan sette vilkår for løyve til anlegg og drift av innretningar og tariffar for bruk av innretninga.

Ein føresetnad for å lukkast med prosjektet er at det bidreg til realisering av fleire CO₂-fangstprosjekt i Europa. Sentrale verkemiddel for å få til dette er at det vert etablert eit lager med kapasitet til å ta imot CO₂-volum ut over dei avtalte voluma frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme, at lagerselskapa forvaltar denne kapasiteten, og at lagerselskapa får moglegheit til å oppnå ei rimeleg forteneste gjennom å lagre CO₂-volum frå Europa. Ein føresetnad for at selskapa tek ein eigenandel er at dei får moglegheit til å få inntekter gjennom sal av kapasitet i lageret som gir ei rimeleg forteneste. Dersom realavkastinga for transport- og lagerselskapa vert høgare enn ti pst. i støtteperioden, vil staten gjennom tilskotsavtalen ha krav på ein del av overskotet.

5 Gassnova og ekstern kvalitetssikrars vurdering

5.1 Gassnovas vurdering

Gassnova si idéstudie frå 2015 anbefalte at demonstrasjonsprosjektet for fullskala CO₂-handtering burde bli gjennomført etter etablert industriell praksis. Gassnovas overordna oppgåver i planleggingsfasen har vore å sjå til at det blir utvikla ei CO₂-handteringskjede som tilfredsstiller krava staten har til modning ved slutten av dei ulike prosjektfasane, samt å bidra til at staten får eit tilstrekkeleg underlag til å kunne avgjere om staten vil gi tilskot til realisering av fullskala CO₂-handtering. Gassnova har lagt vekt på å utnytte den betydelege CO₂-handteringskompetansen som foretaket har opparbeidd over mange år, gjennom tidlegare CO₂-handteringsprosjekt, som forvaltar av statens eigarskap i Teknologisenter Mongstad og gjennom forskings- og utviklingsprogrammet CLIMIT. I konsept- og forprosjektfasen har Gassnova, etter mandat frå Olje- og energidepartementet, evaluert og rangert prosjekta til fangstaktørane, sett til at transport- og lagerprosjektet er utført i tråd med studieavtalen, samordna CO₂-handteringskjeda, koordinert og utført arbeid knytta til gevinstrealisering samt gjennomført samfunnsøkonomiske vurderingar av prosjektet i samarbeid med DNV GL.

5.1.1 Gassnovas evaluering av fangstprosjekta

Gassnovas evaluering konkluderer med at prosjekta til både Fortum Oslo Varme og Norcem har gode tekniske løysingar, og at prosjekta er modne nok til å bli realisert. Gassnova rangerer Norcem som nummer ein og Fortum Oslo Varme som nummer to.

Evalueringa av fangstprosjekta til Fortum Oslo Varme og Norcem vart avslutta i desember 2019 og baserte seg på fangstaktørane sine forprosjektrapportar. Gassnova har gjennomført ei teknisk evaluering, ei vurdering av kvaliteten på kostnadsestimata til aktørane samt ei evaluering av aktørane sine bidrag til gevinstrealisering. Ei vellukka gjennomføring av prosjektet er ein føresetnad for ein god demonstrasjon av CO₂-handtering som

klimatiltak, og difor har det blitt lagt betydeleg vekt på industriaktørane si gjennomføringsevne i Gassnovas evaluering. Dette omfattar ei vurdering av mellom anna: Planlagt organisering og gjennomføring av prosjektet, system for HMS og kvalitetsleiing, risikostyring samt element som påverkar kor enkelt prosjektet er å bygge og planlegginga av anleggsfasen. Gassnova har også gjort ei vurdering av utforminga av sjølve CO₂-fangstanlegget, dokumentasjon av kor moden den valte teknologien er og kvaliteten på framdriftsplanane som er framlagt.

Basert på aktørane sine forprosjektrapportar vurderer Gassnova at Norcem vil vere best i stand til å gjennomføre eit CO₂-fangstprosjekt. Norcem er vurdert til å ha ein betre bearbeidd gjennomføringsplan enn Fortum Oslo Varme og har kome lenger med førebuingar av relevante godkjenningar frå relevante myndigheiter. Norcem har også betre skildra metodar for konstruksjon og installasjon av CO₂-fangstanlegget og har ein betre dokumentasjon av at dei tekniske elementa i prosjektet fungerer godt på sitt anlegg.

Med nokre unntak, har både Norcem og Fortum Oslo Varme modna fram underlaget for sine basiskostnadsestimat til rett nivå for ei investeringsavgjerd. Årsaken til dette er det lange tidsintervallet frå forprosjektet er ferdig til investeringsavgjerd og at tilskotsavtalane med staten ikkje var ferdigforhandla då forprosjektet vart avslutta.

Basert på Norcem og Fortum Oslo Varme sine utstyrslistar og oppgitte mengder for røyr og stål er det gjennomført ein analyse av kostnadene ved å samanlikne desse med andre industriprosjekt. Hovudkonklusjonen i denne analysen er at estimata verkar å vere på rett nivå for Norcem, medan Fortum Oslo Varme sine estimat er noko høge.

Når det gjeld bidraga frå aktørane til gevinstrealisering, har begge aktørane gjort eit godt arbeid. Å vise at CO₂-fangst er mogleg innafor ei kostnadsramme som er sett som akseptabel, er eit viktig bidrag til gevinstrealisering. Dette inneber at dersom kostnaden blir for høg, blir verdien av CO₂-handteringsdemonstrasjonen lågare eller eventuelt negativ. Fortum Oslo Varme har ein

høgare tiltakskostnad enn Norcem, og difor er ei realisering av Fortum Oslo Varme sitt prosjekt, isolert sett, vurdert å gi ein lågare demonstrasjonsverdi enn ei realisering av Norcems prosjekt. Fortum Oslo Varme har imidlertid identifisert fleire potensielle etterfølgjande prosjekt enn Norcem, teke imot svært mange besøkande på anlegget sitt og deler aktivt kunnskap. Gassnova vurderer dette som positivt.

Både Fortum Oslo Varme og Norcem har arbeidd vidare med utvalte aktivitetar etter avslutta forprosjekt. Fortum Oslo Varme har i tillegg justert layout for fangstanlegget for å tilrettelegge for etablering av ei potensiell ny forbrenningslinje i energigjenvinningsanlegget. Dette har ført til ein nedgang i dei anslåtte kostnadene for Fortum Oslo Varme sitt prosjekt. Gassnova har vurdert denne informasjonen og meiner at det ikkje er endringar av ein slik art at det påverkar konklusjonen frå evalueringa.

Begge aktørane har identifisert sine største risikoar i samband med bygging og drift av sine anlegg. Det er i desse prosessane ikkje kome fram risikoar som skulle tilseie at CO₂-handteringskjeda ikkje skal kunne realiserast.

5.1.2 Gassnovas vurdering av CO₂-transport- og lagringsprosjektet

Etter Gassnovas vurdering er CO₂-transport- og lagringsprosjektet tilstrekkeleg utgreia for å gå inn i ein realiseringsfase. Gassnova ser det totale CO₂-transport- og lagringssystemet som Northern Lights har utvikla som velegna for å handtere CO₂ frå Norcem og Fortum Oslo Varme, samtidig som det vert lagt til rette for å ta imot CO₂ frå andre. Underlaget for basiskostnadsestimata i CO₂-transport- og lagringsprosjektet er modna til rett nivå for å kunne fatte ei investeringsavgjerd.

Det er verifisert at Aurora-området er ein godt eigna stad for å lagre CO₂. Dette er mellom anna gjort ved å bore ein kombinert verifikasjons- og injeksjonsbrønn, samt at det er utvikla ein god plan for å overvake lageret. Totalt sett vurderer Gassnova at desse aktivitetane har redusert den tekniske risikoen i CO₂-transport- og lagringsprosjektet til eit akseptabelt nivå.

Northern Lights har utvikla ein skipsdesign for CO₂-transport som gjer det mogleg å transportere CO₂ frå CO₂-fangstanlegga til mellomlageret i Øygarden på ein trygg og effektiv måte. Det er også gjort ein grundig jobb med å velge lokasjon for landanlegget og trasé for røyret. Det faktum at Northern Lights har valt å gjenbruke olje- og gassinfrastrukturen ved Oseberg A-plattformen til

styring og overvaking av brønnen gir reduserte kostnadsestimat i prosjektet.

Northern Lights har gjort eit solid arbeid med gevinstrealisering. Det er arbeidd systematisk med å identifisere etterfølgjande prosjekt samt med deling av kunnskap og teknologiutvikling. I Gassnovas vurdering vert det lagt vekt på at fleire element i CO₂-transport- og -lagringsprosjektet legg til rette for vidare teknologiutvikling innan CO₂-transport og -lagring. Det er til dømes utvikla kostnadseffektive installasjonar på havbotnen og større skip for meir effektiv transport av flytande CO₂ over lengre avstandar.

5.1.3 Gassnovas samla vurdering

Etter Gassnovas vurdering kan staten oppnå ein demonstrasjon av CO₂-handtering gjennom realisering av ei CO₂-handteringskjede med Norcems og/eller Fortum Oslo Varme sitt prosjekt. Begge fangstprosjekta er utgreia til eit nivå som er tilstrekkeleg for å gå inn i ein realiseringsfase for industrielle prosjekt. Gassnova har også vurdert transport- og lagerprosjektet til Northern Lights og konkluderer med at dette er komplett, av høg kvalitet og utgreia til eit rett nivå for realisering.

Både FN's klimapanel og IEA peikar på at CO₂-handtering må bli ein teknologi som kan takast i bruk i eit betydeleg omfang raskt, dersom internasjonale klimaambisjonar skal nåast. Tidlege demonstrasjonsprosjekt vil generere læring og erfaring som kan redusere barrierar og gi kostnadsreduksjonar for etterfølgjande prosjekt. Å utvikle CO₂-handteringsprosjekt tek lang tid, særleg å identifisere og kvalifisere eit velegna og sikert CO₂-lager. Gassnova meiner at Noreg har ei god moglegheit for å realisere eit godt demonstrasjonsprosjekt, og at dette vil ha betyding for vidare teknologiutvikling internasjonalt.

Arbeidet med å identifisere etterfølgjande prosjekt og dele erfaring og kunnskap med relevante aktørar, særleg internasjonalt, er utført på ein god måte av alle dei involverte aktørane i prosjektet. Northern Lights-prosjektet har overkapasitet i transport- og lagringsinfrastrukturen, noko som gjer det mogleg å rekruttere nye CO₂-fangstprosjekt. Northern Lights har gjort eit systematisk arbeid med dette. Slik Gassnova vurderer det er det lagt godt til rette for at det kan komme etterfølgjande prosjekt som ønskjer å ta transport- og lagringsinfrastrukturen i bruk. Det vil sannsynlegvis krevje at prosjekta i ein overgangsperiode dreg nytte av nye finansieringsordningar i EU, samt hos enkelte nasjonalstatar. Gassnova vurderer at utnytting av infrastrukturen er det viktigaste

bidraget til framtidige kostnadsreduksjonar for CO₂-handtering.

Gassnova har i samarbeid med DNV GL oppdatert den samfunnsøkonomiske analysen som Atkins/Oslo Economics utførte som del av statens kvalitetssikring i 2016 (KS1). Den oppdaterte analysen viser at CO₂-reduksjonar i ikkje-kvotepliktig sektor kan ha høgare verdi for Noreg enn CO₂-reduksjonar i kvotepliktig sektor, sidan Noreg har eigne innanlandske mål for denne sektoren. I eit globalt perspektiv vil imidlertid kvart tonn CO₂ unngått ha same verdi uansett kva opphav CO₂ som vert lagra har. Den oppdaterte samfunnsøkonomiske analysen konkluderer med at ei CO₂-handteringskjede med både eitt og to fangstprosjekt kan bli samfunnsøkonomisk lønsam, men at lønsemda i prosjektet vil avhenge av om det i åra framover vert ført ein klimapolitikk internasjonalt i tråd med dei måla som er vedteke. I ein situasjon der internasjonal klimapolitikk bevegar seg i retning av måla i Parisavtalen, viser analysen at realisering av Norcem sitt prosjekt gir ein høgare samfunnsøkonomisk verdi enn realisering av Fortum Oslo Varme sitt prosjekt, hovudsakleg på grunn av forskjellen i kostnader for prosjekta.

5.2 Ekstern kvalitetssikrar si vurdering

Prosjektet er kvalitetssikra etter statens prosjektmodell. Det er Atkins og Oslo Economics som har gjennomført kvalitetssikringa. Kvalitetssikring av konseptvalet vart fullført i 2016 (KS1). Kvalitetssikringa av dei konkrete prosjekta (KS2) vart gjennomført i to delar, tilpassa industriprosjekta sine framdriftsplanar. KS2 del 1 vart levert i 2018, KS2 del 2 vart levert sommaren 2020.

I KS2-rapporten [56] peikar Atkins og Oslo Economics på at tiltaket er modna gjennom forprosjektfasen og framstår som tilstrekkeleg dokumentert og mogleg å gjennomføre, men med noko restusikkerheit i ein del prosessar. Kvalitetssikrar vurderer at det vert arbeidd systematisk med alle desse attverande prosessane.

Kvalitetssikrar vurderer at kostnaden er høg. Samla forventa investeringar for prosjektet (P50) vil ligge mellom 12,9 og 17,1 mrd. kroner, avhengig av om det vert beslutta å investere i eitt eller to fangstanlegg. Tilhøyrande årlege driftskostnader

er i gjennomsnitt forventa å ligge mellom 570 og 800 mill. kroner i støtteperioden på ti år (P50). Samla kostnadsanslag for investering og drift er mellom 18,7 og 25,1 mrd. kroner (P50). Ekstern kvalitetssikrar vurderer statens kostnader inkludert 10 års drift til å vere mellom 14,4 og 21,1¹ mrd. kroner (P50), avhengig av kor mange og kva fangstprosjekt som blir realisert.

Kvalitetssikrar uttrykker at prosjektet kan vere samfunnsøkonomisk lønsamt, gitt ein ambisiøs klimapolitikk som er i tråd med dei globale temperaturmåla i Parisavtalen. Ekstern kvalitetssikrar har ikkje gjort ein sjølvstendig samfunnsøkonomisk analyse ved KS2, men teke utgangspunkt i Gassnova sine analysar og gått gjennom metodar og føresetnader. Kvalitetssikrar meiner at det viktigaste for om det vil komme etterfølgjande CO₂-handteringsanlegg er korleis kostnaden for utslepp av CO₂ står i forhold til CO₂-handteringskostnaden. Usikkerheita på nyttesida er stor, og tiltaket kan difor også vise seg å vere svært ulønsamt. Tredjepartsfinansiering er naudsynt for å realisere etterfølgjande anlegg. Det kan ifølgje kvalitetssikrar vere best å realisere eitt fangstprosjekt i staden for to, fordi det gir større lagervolum tilgjengeleg for andre fangstprosjekt, og fordi det reduserer kostnaden utan at det treng å gjere læringseffektane mykje lågare. Etter kvalitetssikrar si vurdering synes Norcem sine fangstanlegg å vere å føretrekke framfor Fortum Oslo Varmes, primært grunna lågare livsløpskostnad. Kvalitetssikrar peikar spesielt på den viktige rolla transport- og lagerprosjektet spelar i arbeidet med gevinstrealisering og med å skape ein marknad for CO₂-handtering i Europa.

Kvalitetssikrar meiner vidare at planar for styring og organisering i hovudsak er formålstenlege, men noko umodne på statens side. Aktørane har omfattande erfaring med store investeringsprosjekt. Prosjektet vil kunne vere krevjande å styre, særleg ved behov for endringar. Tilskotsavtalane med industriaktørane synes å vere godt gjennomarbeidd, og det er etablert mekanismar for å ivareta ei formålstenleg etablering og drift av prosjektet.

¹ Tala omfattar eventuell tilleggsstøtte for fangst av CO₂ utanfor kvotepliktig sektor. Tala er oppdatert etter offentliggjerings av KS2-rapporten 24.06.2020.

6 Nytte og kostnader av Langskip

6.1 Nytta

Langskip har som mål å bidra til at Noreg og Europa kan nå dei langsiktige klimamåla til lågast mogleg kostnad. Gevinstrealiseringsarbeidet har som mål å legge til rette for at nytta i prosjektet blir størst mogleg. I kapittel 3 er det gjennomgått marknadsvikt for utvikling av CO₂-handtering og vist potensialet for kostnadsreduksjonar som vil følgje av utbygging av fleire CO₂-handteringsprosjekt. Dette kapitelet går gjennom korleis Langskip vil svare på desse marknadssviktane og bidra til å legge til rette for kostnadsreduksjonar for etterfølgjande prosjekt.

Potensielle nytteeffektar frå Langskip kan delast inn i to hovudkategoriar: 1) Klimaeffektar og 2) Næringsutvikling. Desse kategoriane finn ein også igjen i effektmåla kor klimaeffektane svarar til effektmål 1–3 og næringsutvikling svarar til effektmål 4.

Kor store desse nytteeffektane blir vil avhenge av mellom anna framtidig klimapolitikk i Europa og at mål om utsleppsreduksjonar vert følgt opp med verkemiddel og tiltak. Effektane for næringsutvikling er såleis avhengig av at klimaeffektane er anerkjende og etterspurde. Samtidig vil velukka demonstrasjon av ei heil kjede for fangst, transport og lagring av CO₂ vise ei realistisk løysing for reduksjon av utslepp frå viktige industrier som ikkje har alternativ til CO₂-handtering. Dermed vil Langskip gjere det enklare å følgje opp politiske ambisjonar for utsleppsreduksjonar med konkrete tiltak, og dermed bidra til å nå klimamåla i Europa.

6.1.1 Klimaeffektar

Klimaeffektane av Langskip kjem både direkte gjennom utsleppsreduksjonar i Noreg, og indirekte gjennom kostnadsreduksjonane demonstrasjon og utvikling av CO₂-handtering vil gi og at det blir etablert infrastruktur for prosjekta som kjem etter, jf. omtalen av marknadssvikt i kap 3.

Dei direkte nasjonale utsleppsreduksjonane frå prosjektet vil i første omgang vere om lag 400 000 tonn CO₂ per år når Norcem sitt fangst-

prosjekt vert sett i drift og auke til om lag 800 000 tonn CO₂ per år dersom Fortum Oslo Varme sitt prosjekt vert sett i drift. Av desse vil om lag 200 000 tonn CO₂ frå Fortum Oslo Varme kunne reknast mot forpliktinga Noreg har mot EU om reduksjonar i ikkje-kvotepliktige utslepp. Norcem sin sementfabrikk er ein del av kvotepliktig sektor og deira reduserte kvotepliktige utslepp vil på sikt ha sitt motsvar i auka utslepp andre stader innanfor fastsett utsleppstak i kvotesystemet.

Indirekte vil prosjektet gi klimaeffekt ved at demonstrasjon av ein heil og fleksibel kjede med fangst og lagring av CO₂, og etablering av infrastruktur for CO₂-transport og -lager bidreg til reduserte kostnader for prosjekta som kjem etter [41]. Dette er illustrert i figur 3.1.

Langskip bidrar til reduserte kostnader på ulike måtar. For det første vil læring og teknologiutvikling frå prosjekta på Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme bidra til reduserte kostnader og risiko for dei prosjekta som kjem etter. DNV GL sin rapport om forventa kostnadsreduksjonar for CO₂-fangst og -lagring bereknar kostnadsreduksjonar på om lag ti pst. for kvar kumulative dobling av CO₂-volum fanga [41]. Gjennom å etablere CO₂-fangst vil ein bidra i denne prosessen. Det er også slik at kostnadsreduksjonspotensialet frå dei første prosjekta er større enn når det er bygd fleire prosjekt. Slik bidreg dei første prosjekta med ein relativt sett større andel kostnadsreduksjonar [25].

For det andre vil etableringa av infrastruktur for CO₂-transport og -lager også bidra til reduserte kostnader. I tillegg vil etablering av infrastruktur for CO₂-transport og -lager gi tryggleik til aktørar med industriutslepp som vurderer å fange CO₂ om at dei faktisk kan få lagra CO₂. Etablering av infrastruktur er såleis naudsynt for å etablere ein marknad for CO₂-handtering. Ei rekke aktørar som planlegg fangst av CO₂ i Europa vurderer lagring av CO₂ i eit norsk CO₂-lager. Nærleik til CO₂-lager og den fleksible løysinga for transport som skipstransport legg til rette for, gjer Northern Lights sin infrastruktur attraktiv for fleire utsleppskjelder rundt Nord-

sjøen. Infrastrukturen Northern Lights etablerer har potensial til å vere utløysande for CO₂-fangstprosjekt både i Noreg og elles i Europa.

For det tredje vil etablering av CO₂-fangstanlegg på Norcem med transport og lagring frå Northern Lights også demonstrere ei heil kjede. Eit vellukka prosjekt vil redusere risiko for dei komande prosjekta, både ved at dei ser om løysinga faktisk fungerer og at utvikling av spesifikasjonar og prosedyrar er gjennomført. Eit mislukka prosjekt med høge kostnader kan ha negativ nytte ved at det verkar avskrekkande for andre framtidige prosjekt.

Desse effektane set industrien i stand til å rette innsatsen sin mot utvikling av CO₂-fangst, og meir testing og bruk av teknologi vil gi ein raskare innovasjonssyklus. Fleire brukarar kan gjere innovasjonsløpet for nye teknologiar kortare, og nye teknologiar kan gjere terskelen for bruk av CO₂-fangstteknologi lågare. Vegen mot ei kritisk masse av CO₂-fangstprosjekt som kan skape eit krinsløp av teknologiutvikling og -bruk er lang, men vil gjerast kortare ved realisering av ei heil kjede med fangst, transport og lagring av CO₂.

Internasjonalt samarbeid er avgjerande for å løyse dei globale klimautfordringane, og regjeringa vil at Noreg skal vere ein pådrivar i det internasjonale klimaarbeidet.

Realisering av ei heil kjede med CO₂-fangst og -lagring vil også demonstrere at CO₂-handtering er eit tilgjengeleg klimaverkemiddel, og terskelen for å realisere nye CO₂-fangstprosjekt som knytter seg til Northern Lights er lågare. Dette vil gjere det enklare å følgje opp med politiske tiltak og verkemiddel fordi løysinga er realisert og tilgjengeleg. Slik kan ein også argumentere for at prosjektet har ei særskild viktig demonstrasjonseffekt også politisk.

Basert på analysen frå DNV GL og IEA sine forventningar om kva CO₂-pris kraft- og industri-sektoren står overfor i avanserte økonomiar i 2030 og 2040 kan CO₂-handtering vere bedriftsøkonomisk lønsamt mellom 2030 og 2040, m.a. avhengig av kor mange CO₂-fangstanlegg som blir etablert [41].

Satsing på hydrogen er eit sentralt element for å nå målet i «European Green Deal» om eit klimanøytalt Europa. Hydrogen kan bidra til lågare utslepp frå industri, transport, kraftproduksjon og bygningar i heile Europa. Europakommisjonen lanserte 8. juli 2020 ein ny hydrogenstrategi [57]. Strategien skildrar korleis EU kan verkeleggjere potensialet gjennom investeringar, reguleringar, marknadsbygging, forskning og innovasjon. I strategien prioriterar EU hydrogen produsert frå

fornybar kraft, men på kort og mellomlang sikt vil det vere behov for store mengder hydrogen frå andre kjelder.

I dag kjem om lag 90 prosent av all hydrogen produsert i Europa frå reformering av naturgass utan CO₂-fangst og -lagring. Til skilnad er berre 4 pst. av hydrogenet produsert frå elektrolyse av vatn, og kun delar av denne elektrolysen nyttar rein fornybar kraft. Etablering av infrastruktur for lagring av CO₂ vil gjere det mogleg å produsere tilnærma utsleppsfri hydrogen i Europa frå naturgass med CO₂-fangst og lagring. Tilgang på lagerinfrastruktur vil kunne sette fart på den europeiske hydrogensatsinga og redusere store CO₂-utslepp frå eksisterande og framtidig hydrogenproduksjon. Gass produsert effektivt og med låge utslepp på norsk sokkel vil kunne bidra til å dekke eit behov for gass til framstilling av rein hydrogen i Europa.

Regjeringa la 3. juni 2020 fram sin hydrogenstrategi. Strategien, som er den første av sitt slag i Noreg, legg grunnlaget for det vidare arbeidet med hydrogen. Langskip gjer det mogleg å produsere hydrogen frå naturgass med låge samla utslepp. Slik er òg Langskip eit viktig bidrag til at EU kan lukkast med sin ambisiøse hydrogenstrategi. Regjeringa vil følgje opp hydrogenstrategien og Langskip med eit eige vegkart for hydrogen.

6.1.2 Næringsutvikling

I tillegg til klimaeffektane omtala over kan Langskip også vere positivt for næringsutvikling i Noreg [9]. Korvidt slike effektar aukar verdiskapinga i Noreg er vanskeleg å måle og det vil avhenge av mellom anna om verda og Europa set i verk politikk og tiltak i tråd med dei globale klimamåla i Parisavtalen. Langskip har som mål å bidra til å utvikle eit tiltak som er naudsynt for at dei globale klimamåla skal nåast til lågast mogleg kostnad.

Det vil verte svært krevjande for EU å nå det langsiktige målet om utsleppsnøytralitet i 2050, utan at CO₂-handtering vert teke i bruk mange stader. CO₂-handtering må også bidra til negative utslepp i stor skala [17, 18]. Noreg er det einaste landet i Europa som lagrar CO₂ i dag. Det er bygd opp stor kompetanse og Equinor er verdsleiarne innan lagring av CO₂ til havs. I Europa vurderer eller planlegg Nederland, Storbritannia, Irland og Danmark CO₂-lager, i tillegg til Noreg. Dette vil skape etterspurnad etter kunnskap om og erfaring med CO₂-handtering som kan gi positive effektar for Noreg på tre område: 1) Omstilling av norsk industri til lågutsléppssamfunn, 2) Nærings-

utvikling som er avhengig av tilgang på CO₂-lager og vidareutvikling av leverandørindustrien og 3) Statlege inntekter frå CO₂-handteringsrelatert verksemd.

Som omtalt i kapittel 2 vil det for enkelte industriar, som sement og avfallshandtering, antakeleg ikkje finnast alternativ til CO₂-handtering for å redusere CO₂-utsleppa substansielt. For andre sektorar kan CO₂-handtering vere eit konkurransedyktig alternativ til andre klimatiltak.

CO₂-handtering kan bidra til å bevare industriarbeidsplassar som elles ville vore i fare ved omstilling til eit lågutsleppssamfunn. Desse arbeidsplassane finnest over heile landet, fordi norsk prosessindustri og andre verksemdar med CO₂-utslepp finnest over heile landet. Til dømes vurderer industriklynga rundt Mo Industripark i Nordland (m.a. Alcoa Mosjøen, Elkem Rana og Elkem Salten), Eyde-klynga og fleire verksemdar rundt Øra i Fredrikstad (m.a. Borregaard i Sarpsborg og Saugbrugs i Halden) å utvikle CO₂-fangst ved sine anlegg og nytte seg av transport og lagringsinfrastrukturen til Northern Lights¹. Returkraft i Kristiansand har saman med Northern Lights med fleire søkt om støtte frå EU til studiar av transport av CO₂ for lagring i eit eventuelt norsk CO₂-lager.

Utbygging og drift av anlegg for fangst og lagring av CO₂ vil legge til rette for arbeidsplassar og næringsutvikling i Noreg. Det er venta at prosjektet vil gi 1 500–3 000 årsverk i anleggsfasen

og om lag 170 arbeidsplassar i driftsfasen. Noreg har gjennom meir enn 25 års arbeid bygd opp kunnskapsmiljø og ein leverandørindustri med stor kompetanse på fangst, transport og lagring av CO₂. Dette er tufta på ei langsiktig satsing på forskning, ny teknologi og næringsutvikling. I ein framtidig global marknad for CO₂-handtering vil norsk leverandørindustri kunne stille sterkt i konkurranse om å vinne kontraktar og ta marknadsandelar internasjonalt. Denne effekten vert styrka av at ein er tidleg ute. Deltaking i europeiske prosjekt vil både gi oppdrag til norsk leverandørindustri, styrke den norske kompetansebasen, og vidareutvikle norsk næringsliv på området.

Northern Lights har i arbeidet sitt med å skaffe tredjepartskundar til CO₂-lageret hatt kontakt med aktørar som vurderer å flytte eller starte ny næringsverksemd i Noreg som følgje av tilgang til infrastruktur for transport og lagring av CO₂. Samtalane er på eit tidleg stadium og det er fleire faktorar enn tilgang til CO₂-lager som er avgjerande for lokalisering av industri. Eit døme på slik industri er CCB og ZEG Power som har fått støtte frå Enova til etablering av industrielt pilotanlegg for hydrogenproduksjon med CO₂-handtering. Anlegget vil bli etablert like ved landanlegget til Northern Lights.²

Prosjektet legg til rette for utvikling av infrastruktur som kan gi betydeleg CO₂-lagring i Noreg. I kapittel 4 og 8 er det skildra korleis CO₂-

¹ <https://www.mip.no/2018/lanserer-co2-hub-nordland-og-far-millionstotte-til-co2-fangst-og-lagring/>,

² <https://www.vnr.no/far-stotte-til-pilotanlegg-for-hydrogen-produksjon/>

Boks 6.1 CO₂-handtering og norsk industri

Fleire aktørar har vurdert CO₂-handtering si rolle for norsk industri og norske arbeidsplassar.

I samband med arbeidet til ekspertutvalet for grøn konkurransekraft laga den norske prosessindustrien eit vegkart for 2050 kor verdiskapinga i industrien auka samstundes som bransjen ville kunne bidra til negative CO₂-utslepp i 2050 [14]. Ifølgje vegkartet, vil så mykje som om lag 33 pst. av dei planlagte utsleppsreduksjonane kome frå CO₂-handtering og om lag 20 pst. av utsleppsreduksjonane kome frå CO₂-handtering kombinert med forbrenning av biogent materiale dersom norsk industri skal nå dei langsiktige nasjonale klimamåla.

På oppdrag frå NHO, LO, Fellesforbundet, Norsk Industri, Norsk olje og gass og Industri Energi utarbeida SINTEF i 2018 rapporten «Industrielle muligheter og arbeidsplasser ved CO₂-håndtering i Norge» [58]. Oppsummeringa i rapporten fokuserer på det mest optimistiske biletet for utbreiing av CO₂-handtering og norske moglegheiter innanfor dette. Rapporten viser at også med låge anslag for utbygging vil CO₂-handtering kunne gi arbeidsplassar i Noreg. Talet på arbeidsplassar varierer frå nokon tusen til mange titusen, avhengig av kor mykje CO₂-handtering som vert implementert i Europa og kor stor marknadsandel norsk industri tek.

Boks 6.2 Aker Carbon Capture

Aker Carbon Capture er eit døme på ein leverandør som har nytta det norske verkemiddelapparatet til å utvikle CO₂-fangstteknologi. Aker Solutions starta i 2008 saman med SINTEF planlegginga av forskingsprogrammet «SOLVit» for å utvikle ein miljøvennleg fangstteknologi med låge energibehov. Programmet var støtta av CLIMIT og varte i 8 år. Medan SOLVit-programmet pågjekk starta dei bygginga av eit mobilt testanlegg, og fekk kontrakt for å bygge aminfangstanlegget på Teknologisenter Mongstad. Der testa Aker fleire ulike aminblandingar i industriell skala i to år. Det mobile testanlegget til Aker Solutions har reist rundt fleire stader i Europa og i USA og testa CO₂-fangst frå ulike utsleppskjelder. Anlegget er no i Sverige for å

teste Aker sin teknologi på PREEM sitt raffineri i Lysekil.¹

Aker Solutions har også utvikla eit modulært og standardisert fangstanlegg kalla «Just Catch». I 2019 vann Aker Solutions kontrakt for fangst av CO₂ der dei skal fange CO₂ frå eit avfallsforbrenningsanlegg i Twence i Nederland². Aker Solutions har sommaren 2020 vedteke å skilje ut CO₂-handeringsaktiviteten i Aker Solutions til eit eige selskap, Aker Carbon Capture. Aker Carbon Capture blei børsnotert 26. august 2020.

¹ <https://www.akersolutions.com/news/news-archive/2020/aker-solutions-starts-ccs-test-program-at-preem-refinery-in-sweden/>

² <https://www.twence.nl/en/twence/news/2019/aker.html>

transport- og -lagerinfrastrukturen er planlagt utbygd i fasar slik at kapasiteten kan aukast. Det er også skildra korleis Northern Lights-prosjektet vurderer marknadspotensialet.

Gitt at det kjem prosjekt etter, vil Langskip og den satsinga vi har hatt på CO₂-handtering over lang tid, gi Noreg eit fortrinn gjennom kompetanse, utbygd infrastruktur og at norske styresmakter og selskap er sentralt plasserte i relevante internasjonale nettverk.

Staten har ikkje lagt opp til å vere medeigar i CO₂-lageret i utbyggingsfase 1 og 2. Statens rolle er primært å støtte finansielt og å dele risiko slik det er omtalt i avtalen. Staten har ingen kostnader knytte til utbyggingsfase 2, men får heller ingen direkte inntekter frå CO₂-lagring i desse fasane. Dersom realavkastinga Northern Lights oppnår på investert kapital skulle overstige ti pst. vil ein del av overskotet i støtteperioden, inkludert ein del av eventuelt overskot frå utbyggingsfase 2, gå til staten.

For utvidingar av kapasiteten for årleg mengde CO₂ lagra utover utbyggingsfase 1 og 2 vil det vere behov for vidare utvikling av den etablerte infrastrukturen og investering i ny infrastruktur (utbyggingsfase 3). Staten kan velge å initiere forhandlingar om eigarskap i den etablerte infrastrukturen. Dersom etterspurnaden blir stor vil det vere behov for nye lagringsløyve etter CO₂-lagringsforskriftene. Ved nye løyve har staten etter CO₂-lagringsforskriftene rett til å tre inn i partnerskapet.

6.2 Statens kostnader og risiko

6.2.1 Kostnadsoversikt

Staten dekkjer ein stor del av dei faktiske kostnadene i prosjektet. Kostnads- og risikofordelinga i dei framforhandla avtalane inneber ei prosentvis fordeling av faktiske kostnader. Kostnadsoversikta i dette avsnittet er dermed anslag basert på forprosjektrapportane og avtalane. Statens faktiske kostnader vil avhenge av dei faktiske kostnadene i prosjektet og dermed auke viss kostnadene i prosjektet vert høgare, opp til ei avtalt maksimalgrense. Sjå 4.2.6 for detaljar om tilskotsavtalane.

Olje- og energidepartementet vil i Prop. 1 S (2020–2021) foreslå for Stortinget at ein gjennomfører prosjektet med Norcem som første fangstprosjekt, og deretter Fortum Oslo Varme sitt fangstprosjekt under føresetnad av tilstrekkeleg eigenfinansiering og finansiering frå EU eller andre kjelder. Fortum Oslo Varme må avklare korvidt dei ønskjer å realisere prosjektet på desse vilkåra innan tre månader etter avgjerd om tildeling i andre utlysingsrunde av EUs Innovasjonsfond, men ikkje seinare enn 31. desember 2024. Statens tilskot til Fortum Oslo Varme vert avgrensa oppover til 2 mrd. kroner i investeringar og 1 mrd. kroner i driftsutgifter. Dette forslaget vil ha ei samla styringsramme for staten på 16,8 mrd. kroner og ei kostnadsramme for investeringar på 13,1 mrd. kroner og driftsstøtte på 6,1 mrd. kroner.

Tabell 6.1 Estimerte styrings- og kostnadsrammer for Northern Lights, Norcem og Fortum Oslo Varme

Mrd. 2021-kroner med 2. juni 2020 valutakursar	Styringsramme (P50)			Kostnadsramme (P85)	
	Totalt KS ² ¹	Industrien/andre kjelder	Statsstøtte	Statsstøtte	
Northern Lights	14,2	3,8	10,4		
Norcem	4,5	0,7	3,8		
Fortum Oslo Varme	6,4	3,8 ²	2,6 ³		
Totalt	25,1	8,3	16,8	Investeringar: 13,1 Drift: 6,1	

¹ Bygging og ti års drift.² Basert på ekstern kvalitetssikrars anslag fratrukke regjeringa si tilråding³ Basert på ekstern kvalitetssikrars anslag fratrukke regjeringa si tilråding

Tala inkluderer ikkje mogleg tilleggstilskot i driftsfasen frå 2024 for kompensasjon for fanga CO₂ som ikkje er omfatta av kvoteplikt. Fangst av CO₂ frå ikkje-fossile kjelder vil ikkje gi noko innsparing eller inntekt for Norcem eller Fortum Oslo Varme. Tilskotsavtalen legg difor opp til eit tilleggstilskot for fangst av CO₂ lik kvoteprisen i det europeiske kvotesystemet per tonn fanga CO₂ som ikkje er kvotepliktig. Skatteetaten har hatt eit forslag om innføring av CO₂-avgift på avfallsforbrenning på høyring. Ei avgift vil redusere tilleggstilskotet. Dersom det blir innført CO₂-avgift på avfallsforbrenning vil om lag halvparten av utsleppa frå Fortum Oslo Varme sitt anlegg, dei som kjem frå fossile kjelder, vere omfatta av

avgiftsplikt. Dersom avgifta vert innført vil CO₂-fangst gi ei kostnadsinnsparing for Fortum Oslo Varme gjennom sparte avgifter. Dersom avgifta er lågare enn kvoteprisen vil Fortum Oslo Varme få differansen mellom avgifta og kvoteprisen; dersom avgifta er høgare enn kvoteprisen vil differansen gå til frådrag i tilleggstilskotet for CO₂ frå biogene kjelder.

Om lag 12 prosent av Norcem sine utslepp er ikkje underlagt kvoteplikt fordi dei kjem frå biogene kjelder og vil dermed gi grunnlag for tilleggstilskot.

Dersom staten ville realisert både Norcem og Fortum Oslo Varme utan støtte frå EU ville forventade kostnader for staten vore om lag 20 mrd.

Tabell 6.2 Ekstern kvalitetssikrar sine kostnadsanslag

Samla kostnader og industriens del ved P50:				
Mill. 2021-kroner med 2. juni 2020 valutakursar	Styringsramme (P50)			Industriens del i prosent
	Totalt	Industrien	Statsstøtte	
1. Norcem, transport og lager	18 700	4 500	14 200	24 pst.
2. Fortum OV, transport og lager	20 700	4 500	16 200	22 pst.
3. To fangstanlegg, transport og lager	25 100	5 100	20 000	20 pst.
Samla kostnader og industriens del ved P85:				
Mill. 2021-kroner med 2. juni 2020 valutakursar	Kostnadsramme (P85)			Industriens del i prosent
	Totalt	Industrien	Statsstøtte	
1. Norcem, transport og lager	20 700	5 000	15 700	24 pst.
2. Fortum OV, transport og lager	22 800	5 000	17 800	22 pst.
3. To fangstanlegg, transport og lager	27 600	5 800	21 800	21 pst.

kroner (P50³). Dette inkluderer statens del av investeringskostnadene og statens del av ti års driftskostnader. Kostnadsforskjellen mellom Norcem og Fortum Oslo Varme er om lag 2 mrd. kroner.

I avtalen med Equinor, på vegne av Northern Lights, forpliktar staten seg til å yte tilskot til avslutning, overvaking og fjerning med inntil 80 pst. av utgiftene til den forholdsmessige andelen av fanga CO₂ frå demonstrasjonsanlegg for fullskala CO₂ i Noreg etter ti års drift. Kostnader til overvaking er ikkje tatt med i kostnadsanslaga. Dersom transport- og lageroperatøren ikkje klarar å skaffe tredjepartskunder, og lageret dermed vert stengd ned utan å lagre CO₂ frå andre kjelder enn Fortum Oslo Varme og Norcem, vil staten måtte dekke 80 pst. av kostnadene knytta til avslutning, overvaking og fjerning. Dersom transport- og lageroperatøren klarar å skaffe kunder til lageret og fortset kommersiell drift utover støtteperioden på ti år, vil etter kvart den forholdsmessige andelen av lagra CO₂ frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme bli mindre. Staten sin andel av kostnader knytt til avslutning, overvaking og fjerning vil då vere redusert og vil kunne vere null dersom Northern Lights oppnår ei viss minsteavkastning i løpet av drifta.

6.2.2 Finansiering frå andre kjelder

I tillegg til det som industriselskapa dekker i dei framforhandla avtalane har departementet undersøkt andre moglegheiter til medfinansiering av prosjektet. Prosjektet vil bidra til å legge til rette for at industri og aktørar i EU kan redusere sine utslipp til lågare kostnad. Det har difor særleg vore arbeidd med medfinansiering frå EU. Den største potensielle kjelda til finansiering i EU er Innovasjonsfondet. Dette fondet vert finansiert gjennom sal av kvoter i EUs klimakvotesystem. Fondet kan gi tilskot på inntil 60 pst. av dei relevante investerings- og driftskostnadene i aktuelle prosjekt. Sjå meir om fondet i boks 2.6.

EU lyste i juli ut første runde med midlar med søknadsfrist 29. oktober 2020. For prosjekt som søker om støtte i første runde er avgjerd om støtte frå Innovasjonsfondet venta å komme i siste kvartal 2021. I ein søknad må aktørane indikere om dei ventar finansiell støtte frå nasjonale myndigheiter. Regjeringa sitt forslag til gjennomføring av prosjektet gir Fortum Oslo Varme ein slik indikasjon.

6.2.3 Risiko

Kostnadsrisiko

Basert på dei framforhandla avtalane vil staten dekke om lag 80 pst. av dei faktiske kostnadene for prosjektet. Staten dekker 80 pst. av investeringskostnadene knytta til utbyggingsfase 1 av Northern Lights, med unntak av eit eventuelt ekstra skip og ein eventuell ekstra brønn, der staten dekker maksimalt 50 pst. av kostnadene. I avtaleutkasta med fangstaktørane vil staten dekke 75 pst. av alle kostnader over eit gitt nivå. Ingen av partane vil imidlertid vere forplikta til å dekke investeringskostnader som går over det avtalte nivået (P85). Prosjektet er komplekst, noko som syner seg i omfattande tilskotsavtalar. Boks 6.3 gir ei oversikt over kostnads- og risikofordeling i avtalane.

Det er visse unntak frå kostnadstaket for transport og lager, med mogleg uinnskrenka kostnadseksponering for staten. Dersom ei ekstraordinær hending skulle skje, med fare for lekkasje frå lageret eller skade på miljøet eller liv og helse, vil staten måtte dekke 80 pst. av kostnadene for preventive og korrektive tiltak knytta til voluma som er lagra i fase 1 av prosjektet (opp til 1,5 millionar tonn CO₂ årleg). Dette ansvaret gjeld gjennom heile driftsperioden til lageret og er ikkje avgrensa av taket på statens kostnadsansvar i avtalen.

Ved eventuelle CO₂-utslipp frå lageret, også etter støtteperioden, vil statens kostnader vere 80 pst. av kostnadene knytta til CO₂-volum frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme. Desse kostnadene vil avhenge av kor mykje som eventuelt vil lekke og kor høg kvoteprisen er. For dei resterande 20 pst. har staten dessutan forplikta seg til å ta noko av risikoen for auka kvotepris ved å dekke kvotekostnaden over 40 euro per tonn CO₂. Sannsynet for utslipp av CO₂ frå lageret er svært låg⁴. Eventuelle utslipp av CO₂ frå andre kjelder skal dekkast heilt av Northern Lights. Ansvar vil vere fordelt forholdsmessig basert på den totale mengda CO₂ deponert på det aktuelle tidspunktet. Dette gjeld likevel ikkje dersom utslippet er skulda forsettlege eller grovt aktlause handlingar eller unnlatingar frå personell i leiande, overordna eller særleg uavhengige stillingar hos Northern Lights eller nokon dei svarar for. Tilskotsmottakar skal i så fall dekke alle kostnader knytta til utslippet.

³ P50 er det estimatet som det er anslått 50 prosent sannsyn for å ikkje overstige.

⁴ Oljedirektoratet si vurdering av plan for utbygging og anlegg og drift. Sjå kapittel 8

Boks 6.3 Risikomatrise – statens kostnader, ansvar og risiko

Statens kostnader

– tilskotsmodellen

Transport og lager

Fangst

Kostnader til bygging/etablering

Staten forpliktar seg til å yte følgjande tilskot til å etablere transport og lager:
Grunninvesteringstilskot: Staten skal dekke 80 pst. av kostnadene til å etablere landanlegg, røyr og to skip, opp til eit maksimalbudsjett.
Tilleggsinvesteringstilskot: Staten skal i tillegg dekke 50 pst. av kostnadene til å etablere eit tredje skip og på enkelte vilkår også boring av ein ekstra brønn, opp til eit maksimalbudsjett.

Staten forpliktar seg til å yte følgjande tilskot til å etablere fangstanlegg:
Investeringstilskot:
Norcem: Staten skal dekke kostnadene opp til eit gitt nivå. Over dette nivået skal staten dekke 75 pst. av kostnadene, opp til eit maksimalbudsjett.
Fortum Oslo Varme: Fortum Oslo Varme skal dekke kostnadene opp til eit gitt nivå. Staten skal dekke 75 pst. av kostnadene over dette nivået og opp til eit maksimalbudsjett. Statens maksimale investeringstilskot til Fortum Oslo Varme er 2 mrd. kroner.

Kostnader til drift i støtteperioden (10 år)

Staten forpliktar seg til å yte følgjande tilskot til drift av transport og lager i ein tiårig driftsperiode:
Driftstilskot: Staten skal årleg dekke ein gradvis synkende andel frå 95 pst. til 80 pst. (i snitt 83 pst.) av kostnadene til drift av anlegga med ein årleg kapasitet på 1,5 mill. tonn CO₂, opp til eit tiårig maksimalbudsjett.
Ekstraordinære kostnader: Staten skal i tillegg dekke 80 pst. av visse ekstraordinære og uventa kostnader knytta til undergrunn som går over maksimalbudsjettet. Dette ansvaret er ikkje avgrensa.
Driftskostnadsdeling: Ved auke av årleg kapasitet ut over 1,5 mill. tonn CO₂, skal dei totale driftskostnadene bli fordelt på total mengd CO₂ som lagrast. Dette vil kunne redusere statens kostnader.

Staten forpliktar seg til å yte følgjande tilskot til drift av fangstanlegg i ein støtteperiode som for Norcem varar i ti år. Støtteperioden for Fortum Oslo Varme avheng av når anlegget kjem i drift.
Norcem: Staten skal dekke 100 pst. av alle årlege driftskostnader opp til eit avtalt nivå. Staten skal dekke 75 pst. av alle driftskostnader over det avtalte nivået, opp til eit tiårig maksimalbudsjett.
Fortum Oslo Varme: Fortum Oslo Varme skal dekke alle kostnader opp til eit gitt nivå. Staten dekker 75 pst. av alle kostnader frå dette nivået opp til eit maksimalbudsjett. Statens maksimale tilskot over driftsperioden er 1 mrd. kroner.
Tilleggstilskot: Staten skal i tillegg betale eit tilleggstilskot for CO₂ som ikkje er underlagt CO₂-kvoteplikt. Tilleggstilskotet skal tilsvare kvoteprisen, men eventuelle innsparingar på grunn av CO₂-avgift går til frådrag. Dersom CO₂-avgifta er lik kvoteprisen, blir tilleggstilskotet difor lik null. Dersom CO₂-avgifta er høgare enn kvoteprisen, skal differansen gå til frådrag i tilleggstilskot for eventuelle CO₂-volum som ikkje er underlagt CO₂-avgift, t.d. fordi dei kjem frå biogene kjelder.

Boks 6.3 (forts.)

Statens kostnader – tilskotsmodellen	Transport og lager	Fangst
<i>Kostnader etter utløpet av driftsperioden</i>	Staten forpliktar seg til å dekke følgjande kostnader pådratt etter utløpet av den tiårige driftsperioden: <i>Utslepp av CO₂</i>: Ved vidare kommersiell drift av transport og lager skal staten framleis dekke ein fast andel av kostnadene ved utslepp av CO₂ motteke frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme og lagra i løpet av støtteperioden (men ikkje for annan CO₂). <i>Avslutningstilskot</i>: Når drifta vert avslutta skal staten yte tilskot til avslutning, overvaking og fjerning som tilsvarar 80 pst. av ein forholdsmessig andel mellom volum frå Norcem/Fortum Oslo Varme i støtteperioden og totalt lagra mengd CO₂. Statens andel av kostnadene vil dermed bli redusert med auka kommersielle volum. Denne tilskotsplikta fell vekk dersom Northern Lights når eit avtalt avkastingsnivå.	Staten er ikkje forplikta til å dekke kostnader etter utløpet av driftsperioden (med unntak av om staten seier opp avtalen før den går ut).
<i>Overskotsdeling i støtteperioden</i>	Dersom Northern Lights i løpet av den tiårige driftsperioden oppnår eit avkastingsnivå 1, skal netto kontantstraum frå det tidspunktet delast med 50 pst. til staten. Dersom avkastinga overstig eit avkastningsnivå 2 skal 75 pst. av netto kontantstraum gå til staten.	Liknande opplegg som for transport og lager, men med den skilnaden at det første som skjer ved oppnådd avtalt avkastingsnivå er at driftstilskotet vert redusert og eventuelt stoppar heilt. Netto kontantstraum utover avtalt avkastningsnivå 1 vert delt med 50 pst. til staten, og netto kontantstraum utover avkastningsnivå 2 vert delt med 75 pst. til staten.
<i>Garanti</i>	Kvar av dei tre deltakarane i Northern Lights skal stille ein garanti som sikring for Northern Lights sine plikter etter tilskotsavtalen. Garantiane har kvar eit maksimalt garantibeløp på 1 mrd. kroner, som vert nedtrappa gjennom driftsperioden.	Norcem skal stille ein garanti som sikring for sine plikter etter tilskotsavtalen. Garantien har eit maksimalt garantibeløp lik deira del av maksimalbudsjetta for etablering og drift med ei nedtrapping gjennom driftsperioden. Fortum Oslo Varme skal også stille garanti etter liknande prinsipp.
<i>Scenarier som påverkar statens kostnader</i>		
<i>Høgare byggekostnader</i>	Vil føre til auka kostnader for staten, fordi staten skal dekke 80 pst. av byggekostnadene opp til avtalt maksimalbudsjett.	Vil føre til auka kostnader for staten, fordi staten skal dekke 75 pst. av byggekostnadene over eit gitt nivå opp til avtalt maksimalbudsjett.

Boks 6.3 (forts.)

Statens kostnader – tilskotsmodellen	Transport og lager	Fangst
<i>Forseinka ferdigstilling</i>	Forseinkingar vil normalt føre til høgare byggekostnader, og dermed auka kostnader for staten, jf. punktet over. I tillegg vil forseinka ferdigstilling i eitt ledd i kjeda (anten fangst eller transport/lager) føre til at dei tiårige tilskotsperiodane for Norcem og Northern Lights ikkje lenger er samtidige. Dette vil krevje at tilskotsperioden vert lenger for det eine (ikkje-forseinka) leddet i kjeda, og dermed auka kostnader for staten. Dersom fangstaktørane er forseinka må, staten dekke 100 pst av meirkostnadene hos Northern Lights.	Same som for transport og lager. Dersom Northern Lights er forseinka, må staten også yte tilskot til å dekke alle utsleppskostnadene til fangstanlegga.
<i>Høgare driftskostnader</i>	Vil føre til auka kostnader for staten, ettersom staten i gjennomsnitt skal dekke om lag 83 pst. av driftskostnadene opp til det avtalte maksimalbudsjettet.	Vil føre til auka kostnader for staten, fordi staten skal dekke 75 pst. av alle driftskostnader over eit gitt nivå opp til det avtalte maksimalbudsjettet.
<i>Større mengd CO₂</i>	Påverkar i begrensa grad statens kostnader, fordi driftstilskotet vert gitt uavhengig av mengd CO ₂ som vert motteke og lagra, innanfor avtalt kapasitet på 1,5 mill. tonn CO ₂ pr. år. Ved auke av årleg kapasitet ut over 1,5 mill. tonn CO ₂ , skal dei totale driftskostnadene bli fordelt på total mengd CO ₂ som vert lagra (som vil kunne redusere statens kostnader).	Vil føre til auka kostnader til tilleggstilskot frå staten, opp til taket på 400.000 tonn CO ₂ pr. år (og på tilsvarende måte vert statens kostnader til tilleggstilskot redusert ved lågare mengd CO ₂).
<i>Utslepp av CO₂</i>	Vil føre til ekstra kostnader for staten ettersom staten forpliktar seg til å dekke 80 pst. av kostnadene ved utslepp av CO ₂ frå lageret for volum frå Norcem, og eventuelt Fortum Oslo Varme, som vert lagra i driftsperioden. I tillegg skal staten dekke 100 pst. av kostnadene ut over ein kvotepris på 40 euro per tonn CO ₂ ved utslepp av CO ₂ frå Norcem, og eventuelt Fortum Oslo Varme, som vert lagra i driftsperioden. Dette inneber ei avgrensing i Northern Lights sitt ansvar. Desse forpliktingane til å dekke utsleppskostnader vert vidareført i ein etterfølgjande periode med kommersiell drift, men statens ansvar vil då ikkje auke ytterlegare.	Vil i utgangspunktet ikkje føre til ekstra kostnader for staten, fordi dette er Norcem/Fortum Oslo Varme sitt ansvar (unntatt dersom utsleppet er skulda at transport- og lageroperatøren ikkje kan motta CO ₂ , jf. nedanfor).

Boks 6.3 (forts.)

Statens kostnader – tilskotsmodellen	Transport og lager	Fangst
<i>Manglande/avgrensa levering av CO₂ frå fangstaktør</i>	Vil kunne føre til auka kostnader for staten fordi eventuelle ekstra driftskostnader vil føre til høgare driftstilskot. Staten ber dermed størstedelen av denne risikoen (grensesnittsrisiko).	Auka kostnader til transport og lager på grunn av manglande levering av CO ₂ kan ikkje bli krevd erstatta av Norcem/Fortum Oslo Varme. Eventuelt tilleggstilskot vil ikkje måtte utbetalast, men for øvrig vil Norcem/Fortum Oslo Varme ha krav på driftstilskot. Staten ber dermed størstedelen av denne risikoen (grensesnittsrisiko).
<i>Manglande/avgrensa mottak av CO₂ frå Northern Lights</i>	Ved manglande mottak av CO ₂ , vil staten kunne redusere driftstilskotet med same beløp som staten må erstatte Norcem/Fortum Oslo Varme. Det er ei årleg grense for kor mykje driftstilskotet kan reduserast. Ved force majeure eller andre ansvarsfriande forhold (herunder ekstraordinære verforhold og vedlikehald) vil staten ikkje ha rett til å redusere tilskotet. Det er også enkelte andre avgrensingar i retten til å redusere tilskotet. Samla inneber dette at staten ber størstedelen av denne risikoen (grensesnittsrisiko).	Manglande mottak av avtalt mengd CO ₂ vil føre til auka kostnader for staten, fordi staten har forplikta seg til å erstatte det økonomiske tapet Norcem/Fortum Oslo Varme har ved å måtte sleppe ut CO ₂ . Statens ansvar gjeld uavhengig av om Northern Lights haldast ansvarleg, og inneber at staten ber størstedelen av denne risikoen (grensesnittsrisiko).
<i>Levering av CO₂ som ikkje har rett spesifikasjon</i>	Vil kunne føre til auka kostnader for staten fordi eventuelle ekstra driftskostnader vil føre til høgare driftstilskot. Staten ber dermed størstedelen av denne risikoen (grensesnittsrisiko).	Norcem/Fortum Oslo Varme sitt ansvar for levering av CO ₂ som ikkje har rett spesifikasjon er avgrensa til 15 mill. kroner per år. Kostnader til transport og lager ut over dette vil ikkje kunne bli erstatta frå fangstaktørene. Dette inneber at staten ber størstedelen av denne risikoen (grensesnittsrisiko).
<i>Pålagte endringer (instruksjon)</i>	Staten forpliktar seg til å dekke 100 pst av meirkostnader oppstått som følge av endringar staten pålegg knytta til utføring eller drift av transport- og lageranlegga.	Staten forpliktar seg til å dekke 100 pst. av meirkostnader oppstått som følge av endringar staten pålegg knytta til utføring eller drift av fangstanlegga.
<i>Avtalebrot frå tilskuddsmottakar</i>	Ved avtalebrot frå Northern Lights vil statens rett til å redusere tilskotet vere avgrensa til følgjande: I etableringsperioden kan grunninvesteringstilskotet og tilleggsinvesteringstilskotet maksimalt bli redusert med totalt 500 mill. kroner. I driftsperioden kan driftstilskotet maksimalt bli redusert med 40 mill. kroner pr år.	Ved avtalebrot frå Norcem/Fortum Oslo Varme vil statens rett til å redusere tilskotet vere avgrensa til følgjande: I etableringsperioden kan investeringstilskotet maksimalt bli redusert med 75 mill. kroner. I driftsperioden kan driftstilskotet maksimalt bli redusert med 15 mill. kroner pr år.

Boks 6.3 (forts.)

Statens kostnader – tilskotsmodellen	Transport og lager	Fangst
<i>Regelverks- endringar, forseinka eller endra løyver</i>	Auka kostnader som følgje av forseinka løyver eller endringar i offentlegrettslege reglar/gitte løyve vil føre til auka driftskostnader, og dermed auka tilskot.	Same som for transport og lager.
<i>Valutasvingingar</i>	Avtalen legg opp til inflasjonsjustering av maksimalbudsjetta. For øvrig inga valutajustering.	Statsstøtta skal justerast for endringar i valutakursar. Mekanismen inneber at valutarisikoen vert fordelt forholdsmessig mellom partane etter kostnadsandel. Ein tilsvarande mekanisme gjeld for justering av driftskostnader på grunn av endringar i straumpris og inflasjon i driftsperioden.
<i>Force majeure</i>	Forseinka eller manglande oppfylling av avtalen på grunn av hindringar som er force majeure gir ikkje staten rett til å redusere tilskotet. Force majeure gir ikkje krav på tilskot ut over det som følgjer av tilskotsmodellen, men auka kostnader som følgje av force majeure vil føre til auka kostnader også for staten. Maksimalbudsjettet ligg fast.	Same som for transport og lager.
<i>Covid-19 Force Majeure</i>	Inga eiga regulering.	I utgangspunktet same verknad som ordinær force majeure. Forseinka eller manglande oppfylling på grunn av hindringar som er Covid-19 force majeure vil ikkje gi staten rett til å redusere tilskotet, og auka kostnader vil føre til auka tilskot etter tilskotsmodellen. Dersom Covid-19 force majeure fører til at ein går over maksimalbudsjett for byggekostnader, kan Norcem/Fortum Oslo Varme i tillegg krevje at maksimalbudsjettet vert justert tilsvarande det overskytande som skuldast Covid-19 force majeure.
<i>Andre uføresette forhold</i>	Uføresette forhold vil kunne føre til auka kostnader, som generelt vil kunne føre til auka driftstilskot. Northern Lights (og i prinsippet også staten) kan be om at avtalen vert reforhandla om det inntreir uføresette forhold som det ikkje er mogleg å unngå/overvinne følgjene av, og som skaper ubalanse i avtalen.	Same som for transport og lager.

Boks 6.3 (forts.)

Statens kostnader – tilskotsmodellen	Transport og lager	Fangst
<i>Oppseiing frå staten</i>	Staten har ikkje rett til å seie opp tilskotsavtalen med Northern Lights, og er dermed bunden til å yte tilskot som avtalt til etablering og ti års drift av anlegga.	Staten kan seie opp avtalen, men forpliktar seg til å dekke følgjande kostnader ved oppseiing i etableringsperioden: Staten skal dekke 100 pst. av påløpte byggekostnader. Staten skal dekke 100 pst. av kostnadene ved å fjerne fangstanlegget. Ved oppseiing i driftsperioden er staten forplikta til å dekke ein forholdsmessig del av eigenbidraget til etablering og fjerningskostnader.
<i>Større kostnadsauker</i>		
<i>Byggekostnadene når maksimalbudsjett</i>	Dersom kostnadene til grunninvesteringa (landanlegg, røyr og to skip) når avtalt maksimalbudsjett, er ingen av partane forplikta til å bidra med ytterlegare finansiering eller fullføre prosjektet. Med mindre partane blir einige om å fortsetje, eller den eine av partane tek på seg å finansiere ferdigstillinga åleine, vil prosjektet då bli skrinlagt og kvar av partane tek sine eigne kostnader. Dersom Northern Lights tek på seg å finansiere ferdigstillinga, er staten forplikta til å yte driftstilskot i samsvar med avtalen.	Same som for transport og lager. Sjå om unntak for Covid-19 Force Majeure og valutakursjustering over.
<i>Driftskostnadene når maksimalbudsjett</i>	Dersom driftskostnadene når avtalt maksimalbudsjett, skal partane møtast for å diskutere situasjonen. Northern Lights har imidlertid ikkje rett til å innstille drifta eller avslutte prosjektet. Sjå om unntak for ekstraordinære kostnader over.	Dersom driftskostnadene når maksimalbudsjettet, har Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme rett til å tilpasse drifta og om det er naudsynt stanse drifta av fangstanlegget.

Etter nedstenging av ein lagringslokalitet vil alle forpliktingar til overvaking og utbetrande tiltak etter forskrifta bli overført til staten ved Olje- og energidepartementet, eller den staten gir fullmakt til. Ansvarsoverføring er regulert i *forskrift om utnytting av undersjøiske reservoarar på kontinentalsokkelen til lagring av CO₂ og om transport av CO₂ på kontinentalsokkelen*. Staten og opera-

tøren sine rettar og plikter etter forskrifta er omtalt i kap 4.3.

Ekstern kvalitetssikrar har framheva usikkerheit i ein del attverande prosessar. Utsleppsløyve er ein slik prosess. Dette gjeld alle tre aktørane, men Gassnova og ekstern kvalitetssikrar framhevar denne usikkerheita som størst for Fortum Oslo Varme sitt anlegg fordi dei ved vurderings-

tidspunktet ikkje hadde gjort ferdig alt naudsynt underlag til utsleppsløyvet. Fortum Oslo Varme har i ettertid innhenta naudsynt underlag. Gassnova har følgd dette arbeidet tett og meiner på grunnlag av testar gjennomført på pilotanlegget, «Statement of Qualified Technology» frå DNV GL, og dei spreings- og avrenningsavrekningar som no er gjort, at det er stort sannsyn for at utsleppa vil tilfredsstille dei forventade krava som Miljødirektoratet vil stille for å gi utsleppsløyve. Det er ikkje vanleg å ha innvilga utsleppsløyve før investeringsavgjerd i eit prosjekt. Men det faktum at utsleppsløyve ikkje er gitt gir ein usikkerheit som kan føre til forseinkingar og/eller auka kostnader.

Grensesnittsrisiko

Eit grunnleggjande prinsipp i prosjektet som skriv seg frå resultata frå idéstudien er at staten tek rolla som mellomledd mellom Norcem, og eventuelt Fortum Oslo Varme, og Northern Lights. Dette inneber ein grensesnittsrisiko som kan føre til store kostnader for staten dersom til dømes eit ledd av kjeda er forseinka med ferdigstilling. Staten må i dette tilfellet dekke kostnadene for den aktøren som må vente på dei andre aktørane i kjeda. Det gir også risiko for auka kostnader i driftsperioden dersom CO₂ frå fangstaktørane ikkje møter spesifikasjonane eller dei ikkje leverer CO₂ som føresett. Tilsvarande kan staten få auka kostnader dersom Northern Lights ikkje kan ta imot CO₂ som er fanga og dermed i staden må sleppast ut, jf boks 6.3. Med visse unntak, er påverknaden på dei andre ledda i kjeden i all hovudsak statens ansvar. Grensesnittsriskoen gjer at det er svært viktig med god styring av prosjektet frå staten si side.

Andre forhold som gir risiko i prosjektet

Helse, miljø og sikkerheit

Industriaktørane si kartlegging og handtering av HMS-risiko er godt skildra og gjort i samsvar med god praksis. Ei alvorleg HMS-hending er lite sannsynleg, men dersom ei slik hending skulle skje vil det, utover dei alvorlege direkte konsekvensane, også vere negativt for statens omdøme.

Industriaktørane nedskalerer verksemda

CO₂-fangstprosjekta er avhengige av at industriaktiviteten vert oppretthalden på anlegga. Både

Norcem og Fortum Oslo Varme er i ein situasjon der det er lite sannsynleg med ei nedskalering. Selskapa er gjennom tilskotsavtalane forplikta til å drive fangstanlegga, men dersom det skulle gi urimelege byrder å oppfylle tilskotsavtalen vil dei kunne krevje ei reforhandling.

Problem i oppstarten

Injeksjon av CO₂ i lageret er avhengig av nokonlunde stabil tilføring av CO₂. Dersom tilføringa er ustabil vil det kunne føre til at anlegget må stoppe og starte ofte, og det vil gi auka kostnader. Dette er ein sannsynleg risiko i startfasen, men den vil bli redusert med fleire fangstanlegg, og med driftserfaring.

Patentrisiko

Selskapet International Energy Consortium (IEC) har fått godkjent eit patent om CO₂-fangst og -lagring. IEC har kontakta Gassnova og Equinor fleire gonger om påståtte inngrep i patentet deira i samband med det norske prosjektet. Det er gitt innvendingar mot patentet, og saka er til behandling i Det europeiske patentkontoret (EPO).

Patentbyrået Zacco sendte på vegne av Gassnova ei innvending mot IEC sitt patent om fullskala CO₂-handtering til EPO 10. oktober 2018. Det vart sendt inn ytterlegare to innvendingar innan fristen, mellom anna frå Equinor. Innvendingane er grunngitt med ulovlege endringar, manglande utførbarhet og manglande nyheit/oppfinningshøgde. Dette er separate vilkår, slik at dei vil bli vurdert kvar for seg.

EPO innkalte til munnleg høyring i Nederland den 24. mars 2020. EPO gav sommaren 2019 sin førebelse (ikkje-bindande) vurdering av patentet basert på dei tre innvendingane, IEC sitt tilsvaret⁵. EPO si førebelse vurdering av saken støttar langt på veg posisjonen til innsigarane. EPO si behandling av saka er utsett til 2021 på grunn av koronasituasjonen.

Zacco si vurdering er at det no er svært stort sannsyn for at EPO enten trekk tilbake godkjenninga av patentet, eller innskrenkar det slik at det ikkje kjem i konflikt med interessane til aktørane innan CO₂-handtering

⁵ <https://register.epo.org/application?documentId=E3E8L43G3541DSU&number=EP12830562&lng=en&npl=false>

6.3 Tiltak for å handtere risiko i prosjektet

6.3.1 Industrien sine insentiv i avtalen

Det viktigaste tiltaket for å handtere risiko i prosjektet er det tydelege ansvaret selskapa har ved å eige og utvikle CO₂-fangst-, transport- og lagerprosjekta og at dei dekker ein andel av dei faktiske kostnadene når kostnadene kjem. Selskapa har dermed insentiv til å halde kostnadene så låge som mogleg. Selskapa har også insentiv til å ferdigstille prosjekta etter tidsplanen, då ei forseinking vil føre til auka kostnader og forseinke inntektene eller innsparingane som prosjektet vil gi.

Forretningsmodellen til Northern Lights er å tilby CO₂-transport- og -lagertjenester til industri-selskap med CO₂-utslepp, mot kommersielt framforhandla tariffbetalingar. Northern Lights får ingen inntekter frå lagring av CO₂ frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme, og utan kommersielle volum vil Northern Lights gå med kontinuerleg underskot. Northern Lights har difor sterke insentiv til å utvikle marknaden for CO₂-lagring, og til å tilby tariffar som industri-selskapa evnar å betale.

Norcem og Fortum Oslo Varme får kostnadsinnsparingar gjennom redusert behov for å kjøpe utsleppskvoter, avgiftsbelastingar eller tilleggstilskot per tonn fanga CO₂. Dei vil difor ha sterke insentiv til effektiv drift av CO₂-fangstanlegga.

6.3.2 Prosjektstyring

Langskip er komplekst og dermed krevjande å styre. Dette krev ei god oppfølging frå statens side og særskilt merksemd på eventuelle endringar i delprosjekta. Industriaktørane i prosjektet er internasjonale selskap med etablerte rutinar for prosjektstyring og kvalitetssikring. Dette inkluderer også prosessar for risikoreduserande tiltak. Tilskotsavtalane mellom staten og aktørane regulerer plikter, ansvar og rettar. Statens risiko er regulert gjennom avtalane. Korleis industriaktørane etterlev avtalane vil vere viktig for resultatet. Dette tilseier at staten brukar dei moglegheitene for innsyn og kontroll som avtalane gir. Det er likevel sannsynleg at det vil vere tilfelle der staten og industrien er ueinige om konkrete faglege vurderingar og dette må løysast gjennom dialog med selskapa.

Det er ikkje lagt opp til kommersielle avtalar mellom Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme på eine sida og Northern Lights på andre sida.

Staten sin representant må difor ha kompetanse til å handtere grensesnittet mellom aktørane, då denne risikoen i stor grad ligg hos staten. Staten har også ein instruksjonsrett for det tilfellet at det er behov for tiltak i ein del av kjeda for å redusere kostnader i ein annan del av kjeda. Då må staten ta kostnadskonsekvensen av instruksjonen. Kostnads- og risikoeksponeringa til staten gjer at det vil vere behov for oppfølging på staten si side ut over utbetaling og oppfølging av tilskot.

Olje- og energidepartementet vil ha ansvaret for oppfølging av tilskotsavtalane. Det er lagt opp til at Gassnova på vegne av staten skal følgje opp aktørane si prosjektstyring gjennom avtalt rapportering. Gassnova vil etter planen også koordinere arbeidet med gevinstrealisering og legge til rette for at relevante erfaringar kan delast med andre prosjekt og interessentar.

6.4 Samfunnsøkonomisk lønsemd av prosjektet

Det er gjennomført fleire vurderingar av samfunnsøkonomisk lønsemd av Langskip. Ekstern kvalitetssikrar gjorde i KS1 ei vurdering av samfunnsøkonomisk lønsemd [45]. Med utgangspunkt i analysen frå KS1 har Gassnova saman med DNV GL gjort ei oppdatert vurdering av samfunnsøkonomisk lønsemd i prosjektet i forkant av KS2 [59]. Som ein del av KS2 har ikkje ekstern kvalitetssikrar gjort ein sjølvstendig samfunnsøkonomisk analyse, men teke utgangspunkt i Gassnova/DNV GL sin analyse og gjennomgått metodebruk og føresetnader [56].

Ein samfunnsøkonomisk analyse skal i utgangspunktet avgrensast til verknader for grupper i Noreg. Sidan prosjektet er utforma for å redusere utslepp og realisere kostnadsreduksjonar som også kan kome internasjonalt, er eit globalt perspektiv lagt til grunn i dette tilfellet.

Analysen til Gassnova og KS2 viser det same biletet. Prosjektet er samfunnsøkonomisk lønsamt om ein legg til grunn ein klimapolitikk i tråd med dei globale temperaturmåla i Parisavtalen. Behovet for mange etterfølgjande prosjekt viser at det er viktig at europeiske land følgjer opp det norske prosjektet med eigne satsingar. I eit scenario med dagens europeiske klimapolitikk er prosjektet ikkje samfunnsøkonomisk lønsamt og analysen viser i dette scenarioet negative netto prissette verknader for prosjektet.

Den prissette samfunnsøkonomiske kostnaden ved å gjennomføre prosjektet er summen av investerings- og driftskostnadene og skattefinan-

Boks 6.4 Scenario i samfunnsøkonomiske analysar

I analysen til Gassnova og i KS2 er det lagt til grunn to ulike scenarioer; «Parisavtalen» og «Dagens europeiske klimapolitikk». Forskjellen mellom scenarioa er først og fremst ulik forventning til prisbanar for CO₂ og tal på etterfølgjande prosjekt. Scenarioet Parisavtalen har ein føresetnad om at temperaturmåla i Parisavtalen skal nåast og at det vert implementert verkemiddel og tiltak som samsvarar med dei måla Noreg, EU og verda har sett for klimaarbeidet. Scenarioet har ein prisbane for CO₂-utslepp som reflekterer kva det vil koste å avgrense den gjennomsnittlege temperaturaukinga til mellom 1,5 – 2 grader innan 2100. Prisbanen er ein median av alle SSPs (Shared Socioeconomic Pathways) scenario som samsvarar med 1,5 og 2 gradersmålet [60]. Vidare har scenarioet ein føresetnad om ei utbyggingsrate av CO₂-fangst- og lagringprosjekt fram mot 2050 i tråd med IEAs scenario «Sustainable Development». I dette scenarioet vert det bygd ut prosjekt som fangar og lagrar 735 mill. tonn CO₂ per år i 2030 og 2 748 mill. tonn CO₂ per år i 2050 utover det som vert fanga og lagra i dag.

I scenarioet Dagens europeiske klimapolitikk vert det lagt til grunn ein verkemiddelbruk i tråd med det som er implementert i dag og eit mindre ambisiøst mål for 2050 enn det som vart

vedteke av EU i desember 2019¹. Dette scenarioet skil mellom kvotepliktig sektor og ikkje-kvotepliktig sektor. For ikkje-kvotepliktig sektor gjeld nasjonale plikter overfor EU og ambisjonar om nasjonale utsleppskutt fram til 2030 som uttrykt i Granavolden-plattformen. Fram til 2030 aukar CO₂-prisen i ikkje-kvotepliktig sektor frå dagens nivå til 2000 kroner i 2030. 2000 kroner i 2030 er valt basert på ein forventa alternativkostnad for oppfyljing av nasjonale klimamål. For kvotepliktig sektor er forventa kvotepris i det europeiske klimakvotesystemet nytta som prisbane fram til 2030. Innstrammingar i kvotemarknaden som følgje av European Green Deal er ikkje teke omsyn til. Fram til 2050 går CO₂-prisen i dette scenarioet mot ein CO₂-pris som tilsvarear ei forventning om at EU skal nå 80 prosent utsleppskutt i 2050. I dette scenariet er det føresett ei utbyggingsrate av CO₂-fangst og -lagringsprosjekt fram mot 2050 basert på IEAs scenario «Stated Policies». I dette scenarioet vert det bygd ut nye prosjekt som fangar og lagrar 43 mill. tonn CO₂ per år i 2030 og 126 mill. tonn CO₂ per år i 2050 utover det som vert fanga og lagra i dag.

¹ Føresetnadene i dagens europeiske klimapolitikk er lagt for European Green Deal vart presentert og før EUs råds-møte vedtok mål om klimanøytralitet.

sieringskostnaden. Det er lagt til grunn 25 års levetid på prosjektet, men skattefinansieringskostnadene er berre i dei 10 åra med statsstøtte i tillegg til investeringskostnadene.

Den samfunnsøkonomiske nytta ved å gjennomføre prosjektet har to prissette delar: Verdien av utsleppsreduksjonar og produktivetsgevinstar. Produktivetsgevinstar betyr at etterfølgjande CO₂-handteringsprosjekt kan gjennomførast til lågare kostnader som følgje av at dette prosjektet vert gjennomført. Produktivetsgevinstane kan igjen delast inn i to delar. Effektar som følgjer av læring og kunnskapsoverføring (læringseffekt) og effektar som følgjer av auka bruk av kapasiteten i CO₂-lageret (skalaeffekt). KS2-rapporten vurderer produktivetsgevinstane som opsjonsverdiar. Det vil seie at verknadene avheng av at andre også fattar avgjerder, utover gjennomføring av prosjektet som skildra i denne meldinga, for at dei skal få effekt. Konkret er nytteverknaden avhengig av at

andre prosjekt fattar investeringsavgjerd og vert realisert. Analysane viser dermed at etterfølgjande anlegg i Europa og verda er ein føresetnad for at CO₂-handtering skal kunne bli eit effektivt og konkurransedyktig klimaverkemiddel.

I tillegg til de prissette nytteeffektane er det i analysen til Gassnova og i KS2-rapporten identifisert og vurdert ei rekke ikkje-prissette effektar. Prosjektet vil vise at CO₂-handtering er eit mogleg og trygt klimatiltak, prosjektet vil ha ein tilretteleggande effekt for etterfølgjande prosjekt og gi regulatorisk og kommersiell læring.

Vidare vil prosjektet legge til rette for å utnytte lagerkapasiteten på norsk kontinentalsokkel, og legge til rette for låge utslepp frå bruk av norsk naturgass gjennom konvertering til hydrogen med CO₂-handtering.

Tabell 6.3 oppsummerer vurderinga av den samfunnsøkonomiske lønsemda i prosjektet frå KS2-rapporten. Dei ikkje-prissette effektane er vur-

Tabell 6.3 Vurdering av den samfunnsøkonomiske lønsemda i prosjektet frå KS2-rapporten

	Dagens europeiske klimapolitikk			Parisavtalen		
	Alt 1: Transport og lager 1,5 mt, Fangst Norcem 0,4 mt.	Alt 2: Transport og lager 1,5 mt, Fangst FOV 0,4 mt.	Alt 3: Transport og lager 1,5 mt, Fangst Norcem og FOV 0,8 mt.	Alt 1: Transport og lager 1,5 mt, Fangst Norcem 0,4 mt.	Alt 2: Transport og lager 1,5 mt, Fangst FOV 0,4 mt.	Alt 3: Transport og lager 1,5 mt, Fangst Norcem og FOV 0,8 mt.
Investeringskostnader	10 840	11 690	14 580	10 840	11 690	14 580
Drifts- og vedlikehalds- kostnader	7 540	8 900	10 490	7 540	8 900	10 490
Skattefinansierings- kostnad	2 520	2 780	3 420	2 520	2 780	3 420
<i>Samla kostnad</i>	<i>20 900</i>	<i>23 370</i>	<i>28 490</i>	<i>20 900</i>	<i>23 370</i>	<i>28 490</i>
Verdi av utslepps- reduksjonar	4 910	11 030	15 940	9 340	9 840	19 180
<i>Netto prissett nytte før opsjonsverknader</i>	<i>-16 000</i>	<i>-12 340</i>	<i>-12 550</i>	<i>-11 560</i>	<i>-13 530</i>	<i>-9 310</i>
Produktivitetsgevinstar (læringseffektar)	2 800	2 800	2 800	19 140	19 140	19 140
Skalaeffekt ved full utnytting av lagerkapasitet (1,5 millionar tonn)	4 610	4 510	2 510	4 610	4 510	2 510
<i>Netto prissett nytte etter opsjonsverknader</i>	<i>-8 580</i>	<i>-5 030</i>	<i>-7 240</i>	<i>12 190</i>	<i>10 120</i>	<i>12 340</i>
Demonstrere CO ₂ - handtering som mogleg og trygt klimatiltak	++++	++++	+++++	++++	++++	+++++
Prosjektets tilrette- leggande effekt	+++	+++	+++	++	++	++
Regulatorisk læring	++	++	+++	+++	+++	++++
Kommersiell læring	+	+	++	++	++	+++
Utnytting av Noregs geologiske ressursar	++	++	++	++++	++++	++++
Innovasjon og anven- ding av CO ₂ -handtering	+	+	++	++	++	+++
Kompetansebygging og leverandørindustri for CO ₂ -handtering	++	+	++	+++	++	+++
Auka verdi av norsk gass	+	+	+	++++	++++	++++
Miljøkonsekvensar	-	-	-	-	-	-

Kjelde: Gassnova og Atkins og Oslo Economics

dert på ein skala frå +++++ (stort omfang av ei positiv effekt med stor betyding for samfunnet) til - - - - - (stort omfang av ein negativ effekt med ei stor betyding for samfunnet). I scenarioet der verda når dei globale temperaturmåla i Parisavtalen er alternativet der berre Norcem vert realisert og alternativet der både Norcem og Fortum Oslo Varme vert realisert om lag like samfunnsøkonomisk lønsame. Dersom ein også reknar med opsjonsverdiane er prosjektet i dette scenarioet samfunnsøkonomisk svært lønsamt. I scenarioet «Dagens europeiske klimapolitikk» er prosjektet samfunnsøkonomisk svært ulønsamt, men alternativet med Fortum Oslo Varme er minst ulønsamt. Det er fordi det er lagt til grunn eit skilje mellom kvotepliktig og ikkje-kvotepliktig sektor i dette scenarioet og at CO₂-prisane som er lagt til grunn er mykje høgare i ikkje-kvotepliktig sektor enn i kvotepliktig sektor.

I KS2-rapporten er det peika på at prosjektet kan verte samfunnsøkonomisk lønsamt, gitt ein ambisiøs internasjonal klimapolitikk som gir CO₂-prisar som er om lag ti gonger så høge som dagens kvoteprisar. Det er avgjerande for analysen når CO₂-prisen når nivået ti gonger høgare enn dagens nivå. I tabell 6.3 er det lagt til grunn at CO₂-prisen er ti gonger høgare enn i dag i 2040.

Det gir eit samfunnsøkonomisk svært lønsamt prosjekt etter opsjonsverknader. Legg ein til grunn ein flat CO₂-pris dei første ti åra for deretter å stige til 10 gonger høgare pris i 2050 er prosjektet marginalt samfunnsøkonomisk lønsamt etter opsjonsverknader. Samtidig vil det vere andre effektar som også påverkar lønsemda, som mellom anna kor store kostnadsreduksjonar som kjem av prosjektet og tal på etterfølgjande prosjekt. Effekten av det norske prosjektet er at dei neste prosjekta vil krevje ein lågare CO₂-pris for at dei skal vere lønsame, og at desse prosjekta blir samfunnsøkonomisk lønsame utan at CO₂-prisane blir ti gonger så høge som i dag.

I KS2-rapporten er det også gjennomført analysar av kor mykje desse resultata endrar seg om ein endrar på føresetnadene. Desse analysane viser at tiltaket også kan vere svært ulønsamt, dersom det vert lagt til grunn lågare, men framleis stigande CO₂-prisbanar, dersom levetida vert avgrensa til ti år, eller om ein legg eit reint nasjonalt perspektiv til grunn for analysen eller om færre anlegg kjem etter og haustar av læringa frå prosjektet. I analysen av følsemd for høgare CO₂-pris blir prosjektet meir samfunnsøkonomisk lønsamt.

7 Kva må til for å lukkast med CO₂-handtering?

7.1 Fasar for marknadsutvikling

Det vil vere ei lang rekke faktorar som påverkar utviklingstakta av CO₂-handtering i Europa og verda. CO₂-handtering vil gå gjennom ulike fasar, med ulike behov for finansiell støtte og politiske rammer.

Det vil vere behov for betydelege bidrag frå statar og EU for å utvikle dei første CO₂-handteringsprosjekta i Europa. Statsstøtteretningslinjene¹ til EU gir staten lov til å dekke opp mot 100 pst. av kostnadene. I prosjektet er det framforhandla avtalar der staten dekker om lag 80 pst. av kostnadene. Det er lite truleg at statar vil ønskje å dekke kostnader som gir operatøren av eit CO₂-lager stor avkastning i denne mindre modne fasen. Det vil vere relativt få fangstprosjekt, lite CO₂ tilgjengeleg for CO₂-lagring og kostnaden ved å dekke investering og drift vil vere relativt høg fordi det er små volum å dele kostnadene på.

DNV GL har utarbeidd ein analyse av korleis kostnadene ved CO₂-handtering kan utvikle seg når infrastrukturen blir utnytta og det blir bygd fleire CO₂-fangstanlegg, jf. kap. 3. Analysen viser at dei neste prosjekta framleis vil ha behov for statleg støtte, men at prosjekta i større grad vil kunne konkurrere om støtte frå meir generelle ordningar. Til dømes forvaltar Enova generelle ordningar der framtidige CO₂-handteringsprosjekt kan konkurrere med andre klimateknologiar om støtte. EUs Innovasjonsfond vil også kunne gi betydelege bidrag til CO₂-handteringsprosjekt. I denne fasen vil etterspørselen etter CO₂-lagring auke samtidig som læring frå etterfølgjande anlegg kan redusere kostnader. Sjølv om fangst og lagring av CO₂ får større utbreiing vil det likevel kunne vere behov for noko statleg tilrettelegging og kunnskapsdeling. Regjeringa legg til grunn at eventuelle ytterlegare norske CO₂-fangstanlegg må konkurrere om investerings- og driftsstøtte frå generelle ordningar. Staten vil ikkje gå inn i direkte forhandlingar om statsstøtte med enkeltaktørar.

I moden fase vil kostnadene vere redusert nok til at CO₂-handteringsprosjekt blir kommersielle og får tilstrekkelege insentiv gjennom generelle verkemiddel som til dømes CO₂-pris og høgare pris for klimavenlege produkt. I ein slik fase vil etterspørselen etter CO₂-lagring auke og det ligg til rette for ei kommersiell avkastning for operatørar av CO₂-lager. Avkastninga er likevel usikker og vil mellom anna avhenge av kor mange som tilbyr CO₂-lagring, utvikling i pris på utslepp av CO₂ og faktiske kostnadsreduksjonar for CO₂-handtering. Det er i moden fase at næringseffektane omtalt i kap. 6.1 vil vere uavhengige av statleg subsidiering.

I kap. 3.2 og 6.1 er det vist at Langskip bidreg til kostnadsreduksjonar for etterfølgjande prosjekt. Prosjektet er dermed eit bidrag til å utvikle CO₂-fangst og -lagring som klimatiltak. Skal utviklinga lukkast er det viktig at andre prosjekt kjem etter. Etterfølgjande prosjekt i Europa og verda er ein føresetnad for at CO₂-handtering skal verte eit effektivt og konkurransedyktig klimaverkemiddel.

7.2 Andre land må støtte fangst og lagring av CO₂

Dersom verda skal nå internasjonale og nasjonale klimaambisjonar og -mål, må ein sette i verk konkrete verkemiddel og tiltak. Det er også naudsynt å legge til rette for at ein kan gjennomføre verkemidla og tiltaka på ein effektiv måte. For at fangst og lagring av CO₂ skal kunne utvikle seg til eit effektivt klimatiltak internasjonalt og særskilt i Europa, må fleire land og EU støtte CO₂-handteringsprosjekt, som vist i kap. 7.1. Det er fleire prosjekt under utvikling i Europa, men desse vil ha behov for tilleggsfinansiering [25, 56].

European Green Deal og klimamåla i EU set ambisiøse mål for utsleppsreduksjonar på EU-nivå. Det er likevel naudsynt at EU følgjer opp med konkrete verkemiddel og tiltak. Thema og Carbon Limits viser til at innstramming av kvotemarknaden vil kunne bidra til meir CO₂-fangst og -lagring, særskilt om det blir innført nye tiltak mot

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014XC0628%2801%29&from=EN>

Boks 7.1 Utvikling av Sveriges politikk for CO₂-handtering

Sveriges langsiktige utsleppsmål er å redusere nettoutslepp av klimagassar til null innan 2045 for deretter å oppnå negative utslepp. I den nasjonale energi- og klimaplanen til Sverige vert fangst og lagring av CO₂ peika på som eit bidrag til å oppnå negative utslepp. Som eit ledd i å utvikle den svenske politikken er det gjennomført ei offentleg utgreiing om «Vägen til en klimatpositiv framtid» [61] der fangst og lagring av CO₂ frå forbrenning av biogent materiale er framheva som eit viktig tiltak. Svenske styresmakter har innført finansieringsmekanismer for prosjekt relatert til CO₂-handtering gjennom Svenska energimyndigheten. Sverige har òg nyleg bestemt at dei skal ratifisere 2009-endinga til Londonprotokollen som opnar for eksport av CO₂ til andre statar for lagringsføremål.

såkalte karbonlekkasje [25]. Dei vurderer at dagens støtteordningar er utilstrekkelege for å utløyse ei storskala utrulling av CO₂-handteringsprosjekt, dersom prosjekta ikkje vert supplert med tiltak særlig retta mot CO₂-fangst og -lagring.

Det er òg naudsynt med internasjonalt samarbeid. Samarbeid mellom Noreg og andre partar i Europa er sentralt for vidareføring av det norske prosjektet og vidareutvikling av ulike teknologiar relevante for både fangst, transport og lagring av CO₂.

CO₂-lagringsforskriftene regulerer forholdet mellom staten og operatøren som utfører verksemda, jf. kap. 4.3. For at kjelder utanfor Noreg skal kunne nytte seg av eit CO₂-lager på norsk kontinentalsokkel, må landet som vil sende CO₂ til Noreg inngå ein bilateral avtale med norske styresmakter. Londonprotokollen krev òg at dei involverte landa har ein slik bilateral avtale. Ein slik avtale må innehalde ei regulering av ansvaret for CO₂ og tekniske element som til dømes når ansvaret for CO₂ går frå landet der utsleppskjelda ligg over til Noreg og korleis vi løysar potensielle usemjer.

Klimakonvensjonen og Parisavtalen legg til grunn at kvart land folkerettsleg er ansvarleg for utslepp av CO₂ innanfor sitt territorium. Ved lagring av CO₂ frå utsleppskjelder utanfor Noreg vert desse utsleppsreduksjonane bokført i det landet

utsleppskjelda er lokalisert. For Noreg må desse same voluma verte rapportert og bokført som «ikkje-utsleppen CO₂». Ein eventuell lekkasje frå eit CO₂-lager på norsk sokkel vil vere på Noreg sitt utsleppsrekneskap, og Noreg vert folkerettsleg ansvarleg for kostnader ved utsleppet, inkludert utbetringar og sikring av lageret, samt at Noreg må sørge for tilsvarende utsleppskutt. Dette inneber at Noreg får ei ulempe ved lagring av CO₂ frå kjelder utanfor Noreg. I støtteperioden og etterdriftsfasen vil dette ansvaret ligge på lageroperatøren, medan Noreg tek over ansvaret etter at lageret er levert tilbake til staten. Dess meir CO₂ Noreg importerer, dess større vert dette ansvaret. Etter CO₂-lagringsforskriftene har operatøren ansvar for kostnader og risiko ved CO₂-lagringsverksemda i driftsfasen og fram til lageret blir levert tilbake til staten.

7.3 Vegane vidare for regjeringa sitt arbeid med CO₂-handtering

Regjeringa vil bidra til å utvikle teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂. Langskip bidreg vesentleg til denne utviklinga, men understrekar samtidig behovet for, og verdien av, internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling og utsleppsreduksjonar.

7.3.1 Forsking, utvikling, demonstrasjon og internasjonalt arbeid

Realisering av Langskip er ikkje tilstrekkeleg for at CO₂-handtering kan bli eit kostnadseffektivt klimatiltak. Prosjektet må følgjast opp med forskning, utvikling og internasjonalt arbeid for å realisere fleire prosjekt og dermed utvikle CO₂-handtering som klimatiltak. Faglitteraturen viser at utvikling av teknologi og tiltak skjer best gjennom gjentakande prosessar der det er eit samspel mellom forskning, utvikling og demonstrasjon [62]². På denne måten vil ein redusere kostnader og tiltaket vil bli meir effektivt.

Regjeringa støttar allereie ei omfattande portefølje av tiltak innan forskning, utvikling og demonstrasjon, Teknologisenteret på Mongstad og internasjonalt arbeid. Det vil regjeringa halde fram med. Innan forskning, utvikling og demonstrasjon er CLIMIT-programmet og forskings-

² Nesten all teori om korleis teknologiutvikling skjer bygger på idéane til Schumpeter. Han delte den teknologiske prosessen inn i tre: Oppdaging (*Invention*), innovasjon (*innovation*) og spreiding (*diffusion*).

senteret Norwegian CCS Research Centre (NCCS) bærebjelkane nasjonalt. CLIMIT-programmet spelar ei viktig rolle gjennom å støtte aktørar som utviklar ny og meir effektiv CO₂-fangstteknologi og tidleg planleggingsfase av CO₂-handteringsprosjekt. Deltaking i internasjonale og europeiske forskingsprogram og aktivitetar innan CO₂-handtering er òg viktig og regjeringa vil vidareføre dette.

Det er beslutta at Teknologisenter Mongstad skal vidareførast til utløpet av 2023. Teknologisenteret vil framleis vere ein sentral del av regjeringa sitt arbeid med CO₂-handtering. Teknologisenteret og kunnskapsbasen som er bygd opp rundt dette vil legge til rette for vidareutvikling av ulike CO₂-fangstteknologiar. Frå staten si side er det ønskje om auka industrideltaking og -finansiering av teknologisenteret.

Internasjonalt samarbeid er sentralt for at CO₂-handtering skal bli eit effektivt klimatiltak. Departementet følgjer opp fleire internasjonale initiativ innan CO₂-handtering, jf. kap 4.1.3. Dette arbeidet vil regjeringa halde fram med. Arbeidet innan forskning, utvikling og demonstrasjon, Teknologisenter Mongstad og internasjonalt samarbeid er viktig for å realisere størst mogleg gevinstar av prosjektet.

7.3.2 Vidare arbeid med CO₂-handtering i industriell skala

I kap. 6.3 er det gjort greie for den konkrete prosjektoppfølgjinga. For at samfunnet si nytte av prosjektet skal bli så stor som mogleg er det viktig at staten legg til rette for eit aktivt gevinstrealiseringsarbeid i tett samarbeid med industriaktørane og deira leverandørar. Gevinstrealiseringsplanen i prosjektet er omtalt i kap. 4.2.5.

Læring, utvikling og forbedringar som kjem ut av prosjektet må bli delt med etterfølgjande prosjekt. Etablerte verkemiddel som CLIMIT, TCM og internasjonalt arbeid vil vere sentrale i denne delen av gevinstrealiseringsarbeidet, saman med teknologispreiing gjennom t.d. patentar. Gassnova vil koordinere arbeidet med gevinstrealisering, og eit viktig ansvar ligg på industriaktørane og deira leverandørar. Erfaringar frå gjennomføring av prosjektet og bruk av reguleringar må takast med i vidare arbeid med rammeverket for CO₂-handtering nasjonalt og i Europa.

Kunnskapsspreiing og verdiskaping vil også skje gjennom norske aktørar og leverandørar si deltaking i framtidige CO₂-handteringsprosjekt internasjonalt. Verkemiddelapparatet for næringsfremje internasjonalt, herunder Norwegian

Energy Partners, kan spele ei viktig rolle gjennom arbeidet sitt med å leggje til rette for internasjonal forretningsutvikling, også for marknader for CO₂-handteringsteknologi.

Sjølv om staten ikkje deltek i Northern Lights så er det i samfunnets interesse at lageret vert teke i bruk og utnytta. Mange av dei aktuelle prosjekta Northern Lights har kontakt med er utanfor Noreg. Noreg vil halde fram arbeidet med å legge til rette for utvikling av CO₂-handteringsprosjekt i Europa gjennom kunnskapsspreiing og tilrettelegging for utnytting av CO₂-lageret til Northern Lights.

Som vist i kap. 7.1, er det viktig at andre prosjekt kjem etter det norske prosjektet for at utviklinga av CO₂-handtering skal lukkast. Etterfølgjande prosjekt i Europa og verda er ein føresetnad for at CO₂-handtering skal verte eit kostnadseffektivt klimaverkemiddel. Det er fleire prosjekt i Europa under utvikling som vist i kap. 2.5. Fleire av desse prosjekta er avhengig av tredjepartsfinansiering. Dersom CO₂-handtering skal vere eit effektivt klimatiltak må det kunne konkurrere med andre tiltak. Aktørar som planlegg CO₂-handtering for å redusere sine utslepp i Noreg må søke støtte frå dei generelle støtteordningane nasjonalt og internasjonalt, herunder CLIMIT, Enova og EUs Innovasjonsfond.

7.3.3 Regjeringa vil bidra til utvikling av teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂

Regjeringa vil i det vidare arbeidet bygge på etablerte verkemiddel og ordningar og vil:

- medverke i utforming av politikk og verkemiddel på europeisk nivå for å legge til rette for CO₂-fangst og -lagring i Europa.
- vidareføre CLIMIT og Teknologisenter Mongstad som sentrale verkemiddel i CO₂-handteringsarbeidet.
- følgje opp gevinstrealiseringsarbeidet i Langskip i tett samarbeid med industriselskapa og legge til rette for at kunnskap, læring og effektivisering frå prosjektet bidreg positivt til utviklinga av CO₂-handtering i Europa og verda.
- bidra til at infrastrukturen i CO₂-lageret kan nyttast av andre prosjekt gjennom auka samarbeid med relevante land i Europa.
- legge til grunn at eventuelle framtidige CO₂-fangst og -lagersprosjekt i Noreg må konkurrere om investerings- og driftsstøtte frå generelle støtteordningar som Enova og EUs Innovasjonsfond. Staten vil ikkje gå inn i direkte forhandlingar om statsstøtte med enkeltaktørar.

8 Utbyggingsplanen for Northern Lights

8.1 Plan for anlegg, utbygging og drift

8.1.1 Innleiing

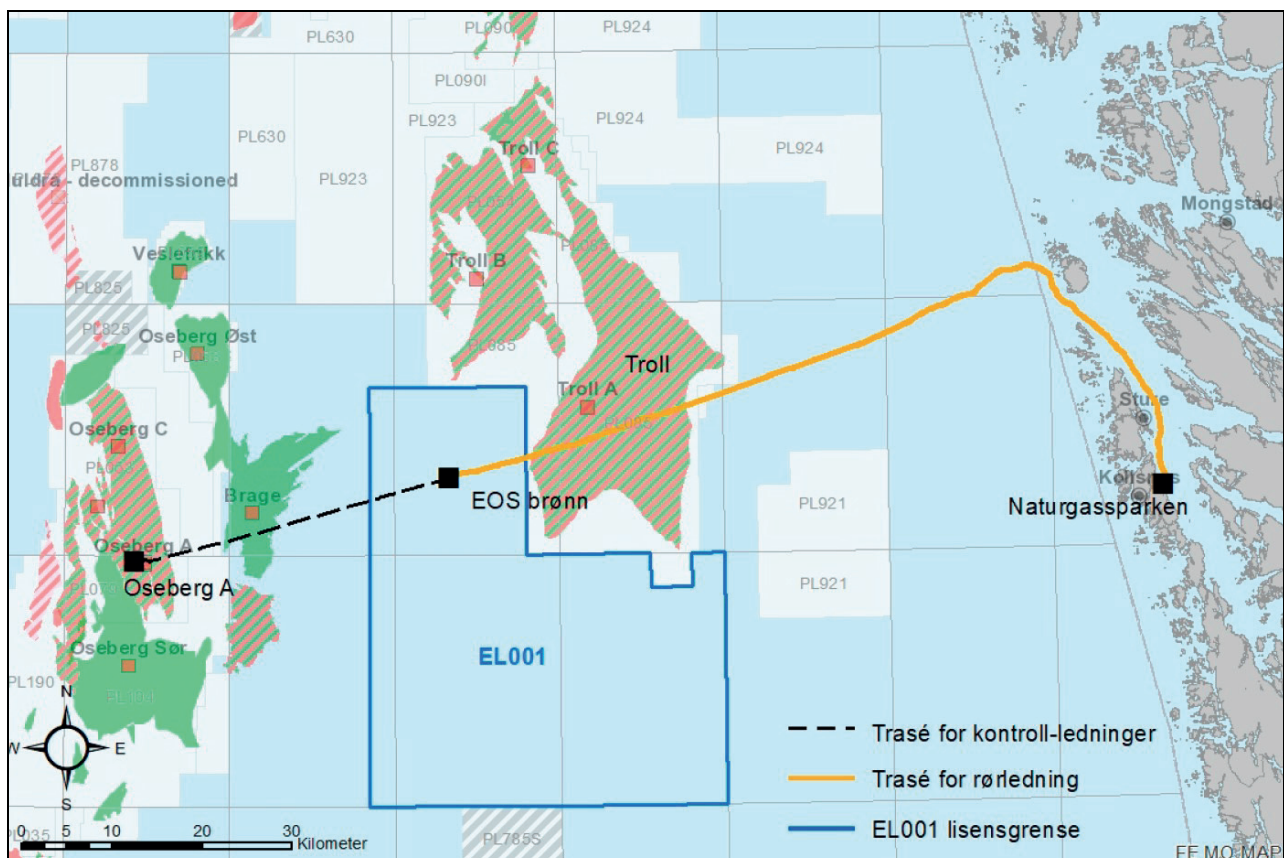
Olje- og energidepartementet mottok 30. april 2020 ein samla plan for utbygging og drift (PUD) og plan for anlegg og drift (PAD) for Northern Lights-prosjektet. 6. mai 2020 mottok departementet brev om at rettshavarane har teke ei positiv investeringsavgjerd og at det vert søkt om godkjenning av PUD/PAD. Investeringsavgjerda er teken mellom anna under føresetnad av at Stortinget fattar positiv investeringsavgjerd for heile prosjektet utan kostnadskrevjande vilkår og at statsstøtteavtalen vert ferdigstilt og godkjent.

Northern Lights skal ta imot fanga CO₂ som vert frakta på skip og levert til eit mottaksanlegg

på land i Øygarden kommune. Der skal CO₂ mellomlagrast før den blir pumpa gjennom eit rør til ein injeksjonsbrønn på havbotnen.

Det undersjøiske reservoaret der CO₂ skal lagrast er dekkja av utnyttingsløyve 001, som vart tildelt Equinor ASA av Kongen i statsråd 11. januar 2019. Dette er det første løyvet til injeksjon og lagring av CO₂ på norsk sokkel som er tildelt etter lagringsforskrifta. Området for løyvet ligg sørvest for Trollfeltet og aust for Osebergfeltet i den nordlege delen av Nordsjøen.

Equinor har inngått ein samarbeidsavtale med A/S Norske Shell (Shell) og Total E&P Norge AS (Total) og det er desse tre selskapa som står bak Northern Lights-prosjektet. Intensjonen er at Equinor, Shell og Total saman skal etablere eit ansvarlig selskap med delt ansvar som skal gjen-



Figur 8.1 Lokalisering av utnyttingsløyve EL001 med rørtrasé og trasé for kontrollleidningar.

Kjelde: Northern Lights Plan for utbygging, anlegg og drift Del I – Hoveddokument

nomføre utbygging og drift av prosjektet. Selskapet er i ei etableringsfase og er meint å få namnet Northern Lights DA. Det er utarbeida ein deltakaravtale mellom dei tre selskapa i prosjektet som regulerer etablering av Northern Lights DA og eigarskap og drift av prosjektet. Olje- og energidepartementet skal godkjenne denne avtalen, jf. lagringsforskrifta § 4-1 sjetten ledd.

Equinor er rettshavar og operatør fram til det nye selskapet er formelt etablert. Då vil desse oppgåvene bli søkt overført til Northern Lights DA.

8.1.2 Utbyggingsløyising

Utbyggingsløyisinga er samansett av skip for transport av CO₂, eit landanlegg for mottak og mellomlagring av CO₂, vidare transport i røyr, samt ein injeksjonsbrønn og permanent lagring i eit reservoar på kontinentalsokkelen.

Skip

Skipsløyisinga for transport av CO₂ er ikkje ein del av PUD/PAD, jf. lagringsforskrifta § 1-6 bokstav i) og t). Løyisinga er likevel ein del av totalomfanget til prosjektet og inngår i støtteavtalen med staten. Ho er difor kort omtalt i PUD/PAD.

Det er i utgangspunktet planlagt å bygge to dedikerte tankskip for transport av flytande, nedkjølt CO₂. Skipa vil vere eigd av Northern Lights DA. Fangstaktørane skal levere flytande CO₂ frå tank ved avtalt kai. Skipa vil vere 130 m lange. Dersom Northern Lights får fleire kundar til lageret, vil det vere behov for å bygge fleire skip.

Landanlegg for mottak og mellomlagring av CO₂

Landanlegget vil bli etablert i Naturgassparken i Øygarden kommune. Anlegget vil ha ein kai med lastearmar og utstyr for lossing frå skip, 12 lagertankar for mellomlagring av CO₂, prosesssystem for oppvarming og trykkauke av CO₂ før eksport i røyr, kvalitetskontroll av CO₂, bygg for mellom anna elektrisk utstyr og kontrollsystem, eit administrasjonsbygg med kontrollrom, kontor- og besøksfasilitetar og eit bygg for verkstad og lager. Kontrollrommet på landanlegget vil bli nytta i oppstartsperioden, medan det er planlagt å bruke kontrollrom på Stureterminalen for driftsperioden for å redusere driftskostnader og mannskapsbehov.

Kapasiteten i lagertankane er i samsvar med kapasiteten til skipa, slik at dei kan lagre CO₂ frå lossing av eitt skip. Kapasiteten vil vere slik at ein

kan ha ein kontinuerleg straum av CO₂ frå landanlegget til lageret.

Området der landanlegget skal plasserast skal bli sprengt og jamnast ut før bygging. Det er mogleg å utvide landanlegget vidare ved framtidig behov, inkludert ein ekstra kai.

Røyr og anlegg på havbotnen

Det skal bli installert eit 100 km langt røyr frå mottaksanlegget ut til anlegget på havbotnen med tilhøyrande injeksjonsbrønn. Røyrret vil bli laga slik at det i framtida er mogleg å etablere eit greinrøyr til alternative lagringslokalitetar i området aust for Troll og for tilknytning av røyr frå industriområdet på Mongstad.

Det er bora ein brønn, Eos, som er planlagt brukt til injeksjonen av CO₂. Delar av anlegget på havbotnen vart etablert i samband med boringa av denne brønnen. Kontrollkablar for brønnen vil komme frå Oseberg A-plattformen. Brønnen vil bli styrt og overvaka både frå Oseberg A-plattformen, frå lokalt kontrollrom på landanlegget og frå Stureterminalen. Kontrollromma vil ha ulike oppgåver, men alle vil ha kontinuerleg overvaking av brønnen. Anlegget på havbotnen med kontrollsystem vil vere mogleg å tråle over.

Det vil bli implementert eit system for å kunne avdekke lekkasjar i heile lagringskjeda, frå landanlegget til injeksjonsbrønnen. Det er også utarbeidd ein overordna overvaksingsplan for heile prosjektet, som mellom anna skildrar overvaking av undergrunnen. Undergrunnsovervaking vil skje gjennom trykk- og temperaturovervaking i brønnen samt aktiv og passiv seismisk overvaking.

CO₂-voluma vil bli injisert i Johansenformasjonen og vil bli lagra der og i Cookformasjonen som ligg over. Over dette igjen vil skifer i den overliggande formasjonen fungere som forseglende takbergart. Data frå Eos-brønnen bekrefta at det var sandstein med høg reservoarkvalitet i reservoaret. Over dette traff brønnen eit 75 m tjukt lag med forseglende skifer med tilstrekkeleg integritet for CO₂-injeksjon. Brønnresultata understøttar tidlegare vurderingar av at det med høgt sannsyn kan injiserast dei mengdene CO₂ som er del av fase 1 av prosjektet.

8.1.3 Volum, tidslinje og utbyggingsfasar

Det er lagt opp til ei fasa utbygging av Northern Lights. Fase 1 er planlagt med ein kapasitet til å lagre 1,5 mill. tonn CO₂ per år. Fase 1 er planlagt ferdigstilt i 2024 og vil ha ein planlagt drifts-

periode på 25 år. Anlegget kan då ta imot CO₂ frå Norcem og eventuelt Fortum Oslo Varme, til saman om lag 0,8 mill. tonn CO₂ per år. Den øvrige lagringskapasiteten vil kunne selgast til andre fangstaktørar. Dersom ein fyller opp heile kapasiteten på 1,5 mill. tonn CO₂ per år gjennom heile den planlagte driftsperioden, vil samla mengd lagra CO₂ for utbyggingsfase 1 kunne bli 37,5 mill. tonn. Lagringspotensialet i lagerkomplekset er antatt å vere mykje større enn dette. Operatøren vurderer det som sannsynleg å kunne lagre opp mot 100 mill. tonn CO₂ innanfor utnyttingsløyvet i ein eventuell fase 2 av prosjektet, men grunna usikkerheit i trykkoppbygging og lite brønndata er det behov for ytterlegare modning. Erfaring med drift i fase 1 vil vere avgjerande for å slå fast kor mykje CO₂ ein kan lagre totalt i reservoaret.

Det kan bli aktuelt å bore ein ekstra brønn i løpet av fase 1. Dette vil avhenge av korleis injeksjonen i den første brønnen artar seg og korleis lagra CO₂ breier seg i reservoaret. Kostnadsfordeling og kriterier for å utløyse statleg støtte til ein ekstra brønn er regulert i avtalen om tilskot til investering og drift. Ein eventuell ekstra brønn vil krevje ei behandling av myndigheitene etter lagringsforskrifta § 4-5 siste ledd.

Ein mogleg fase 2 av Northern Lights, med utvida behandlings- og lagringskapasitet til 5 mill. tonn CO₂ per år er omtalt i planen, men det er ikkje beslutta å gjennomføre fase 2. Myndigheitene tek difor ikkje stilling til denne ved behandling av PUD/PAD for Northern Lights.

8.1.4 Investeringar og økonomi

Rettshavar anslår totale investeringar under utbyggingsplanen til 5 975 mill. 2020-kroner. Estimaten inkluderer ein injeksjonsbrønn. I løpet av fase 1 kan det vere behov for ei tilleggsinvestering i form av ein ekstra brønn, anslått til 1 140 mill. 2020-kroner.

Gjennomsnittlege årlege driftskostnader er anslått til om lag 370 mill. 2020-kroner.

Statens del av investeringar, driftskostnader og eventuelle tilleggsinvesteringar er regulert i tilskotsavtalen, jf. kap. 4.2 og 6.2.

Prosjektet har i dag ingen forventa inntekter. Eventuelle inntekter vil kun kome frå kommersielle kundar med tredjepartsvolum som Northern Lights DA får selt CO₂-lagerkapasitet til. Ein eventuell inntektsstraum vil avhenge av når kontraktar vert inngått, mengda CO₂ som blir transportert og lagra samt nivå og utforming av tariffen som blir betalt for slike tredjepartsvolum. Ved mottak

av CO₂ frå andre land, vil det vere naudsynt å inngå ein mellomstatleg avtale, mellom anna om ansvarsdeling i tilfelle CO₂-lekkasje, og om ansvar for overvaking av lagringslokaliteten etter at denne er nedstengt, jf. kap 4.3. Prosjektet jobbar aktivt med å marknadsføre lageret for moglege kundar. Eventuelle avtalar om levering kan først bli inngått etter at Stortinget har fatta positiv investeringsavgjerd og tilskotsavtalen er signert.

Rettshavar estimerer noverdien før skatt og utan statens bidrag til -7 941 mill. 2020-kroner, og internrenta til å vere negativ. I estimaten er ikkje den moglege tilleggsinvesteringa i ein ekstra brønn inkludert. Det er heller ikkje inkludert moglege inntekter frå tredjepartsbruk av anlegget.

8.1.5 Nedstenging og disponering

Nedstengings- og fjerningskostnader er estimert til 426 mill. 2020-kroner. Estimaten aukar med 179 mill. kroner dersom det blir naudsynt med ein ekstra brønn.

Nedstenging og disponering av innretningane, inkludert landanlegget, vil bli skildra i ein avslutningsplan for Northern Lights og bli utført i samsvarende med gjeldande regelverk på det aktuelle tidspunktet. Endelig plan for etterdrift er planlagt levert samtidig med avslutningsplanen. Utstyr plassert på Oseberg A vil følgje plattform sin avslutningsplan.

8.1.6 Konsekvensutgreiing

Det er gjennomført konsekvensutgreiing (KU) for prosjektet. Forslag til KU-program vart sendt på offentleg høyring 5. februar 2018 med høyringsfrist 9. april 2018. Som følgje av at lagringslokasjonen vart endra frå Smeaheia til Johansenformasjonen vart eit tillegg til KU-programmet sendt på høyring 17. juli 2018 med frist 11. september 2018. Basert på høyringsdokumenta, innkomne høyringsuttalingar og rettshavaren sine kommentarar til desse, fastsette Olje- og energidepartementet utgreiingsprogrammet 13. august 2019.

Rettshavar har, på bakgrunn av det fastsette utgreiingsprogrammet, utarbeida ei KU. Denne vart sendt på høyring 22. oktober 2019 med høyringsfrist 15. januar 2020. Det kom inn 25 uttalingar.

Det er gjennomført ein reguleringsplanprosess med konsekvensutgreiing etter plan- og bygningslova for landanlegget og den delen av røyret som er dekkja av verkeområdet til denne lova. Reguleringsplanen vart godkjent av Øygarden og Fedje kommunar i slutten av september 2019.

Under følger ei kort skildring av hovudtrekka i KU. Ei oversikt over alle uttalingar med operatørens tilsvaret finnest i vedlegg 1.

8.1.6.1 Hovudtrekk i konsekvensutgreiinga

Petroleumsressursane i området lagringa skal skje har svært høg verdi for landet. Det er truleg at CO₂ over tid vil bevege seg inn i utvinningsløyvet for Trollfeltet. Det er likevel lite sannsynleg at signifikante volum migrerer dit så lenge Trollfeltet produserer. CO₂ vil i så fall vere fanga i formasjoner som ligg djupare og er ikkje venta å komme i kontakt med hydrokarbon i feltet. Det er sett som svært lite sannsynleg at CO₂ vil migrere til øvrige felt.

Røyret frå landanlegget til injeksjonsbrønnen vil i stor grad ligge i område med lite fiskeriaktivitet. Der røyret blir liggande i fiskeriintensive område vil den bli spylt ned i havbotnen. Kontrollkablane vil pløyast eller spylast ned i havbotnen langs heile traséen. Anlegget på havbotnen vil vere mogleg å tråle over. Under utbyggings- og installasjonsperioden til sjøs vil det bli etablert ein restriksjons-/tryggleikssone rundt området der det skal installerast røyr og kablar. Rettshavar ser ikkje behov for permanent tryggleikssone rundt anlegget på havbotnen. Lageret vil bli overvaka ved hjelp av seismiske undersøkingar. Det er planlagt å samle inn seismikk rett før oppstart av injeksjon, samt med nokre års mellomrom i driftsperioden.

Området for landanlegget er i dag prega av eksisterande industri- og utbyggingsaktivitet. Rettshavar si vurdering er at den største negative miljøeffekten er knytta til konsekvensar for oppleving og utsikt som følge av etablering av motaksanlegg med tankanlegg på land. Som eit avbøtande tiltak vil prosjektet la delar av den ytre delen av terrenget og kystlinja vere urørt, slik at det vert danna ei skjerming mot fjorden.

For øvrige miljø- og kulturellerelaterte utgreiings-tema er konsekvensane i hovudsak vurdert å vere i kategoriane liten eller inga endring.

For å ta omsyn til tredjeperson og tryggleik under driftsfasen, er det i reguleringsplanen for mottaksanlegget etablert omsynssoner basert på kriterier frå Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap og gjennomførte spreings- og risikoanalysar.

Utslepp av CO₂ og NO_x i utbyggings- og anleggsfasen er låge; anslått til høvesvis 0,04 mill. tonn og 0,1 tusen tonn, inkludert boringa av Eos-brønnen. I driftsfasen er årlege utslepp av CO₂ anslått til under tusen tonn. Det vil bli søkt om utsleppsløyve etter forureiningslova for alle plan-

lagte, mindre driftsrelaterte utslepp til sjø på vanlig måte.

Det er registrert korallforekomstar langs vestsida av Fedje i eit område som røyrtraséen må krysse. Som eit avbøtande tiltak vil det bli gjennomført ei undersøking av havbotnen i samband med røyrleggingsoperasjonen, og traséjusteringar for å unngå konflikter med stadfesta nærliggande korallrev vil bli vurdert. Påverknaden er vurdert som ubetydeleg.

Utbygging og drift av Northern Lights vil gi aktivitet til norske leverandørar. I anleggsfasen er det berekna ein norsk andel på 57 pst. av investeringane. Dette er estimert å gi ei sysselsettings-effekt på nasjonalt nivå på 2 100 årsverk, inkludert direkte og indirekte effektar. Herunder er den regionale sysselsettingseffekten i anleggsfasen berekna til om lag 250 årsverk. Drifta av anlegga er forventa å medføre ein årleg sysselsettings-effekt på om lag 46 årsverk på nasjonalt nivå, av dette 9 årsverk på regionalt nivå og 18 årsverk på lokalt nivå.

I KU er det inkludert ei oppsummering av avbøtande tiltak som ligg til grunn for prosjektet.

8.2 Vurderingar av plan for anlegg, utbygging og drift

Plan for anlegg, utbygging og drift er sendt frå rettshavar til Olje- og energidepartementet (OED), Arbeids- og sosialdepartementet (ASD) og Klima- og miljødepartementet (KLD) med kopi til Oljedirektoratet (OD), Petroleumstilsynet (Ptil) og Miljødirektoratet, jf. lagringsforskrifta §§ 4-5 og 6-1. Planen er også sendt Justis- og beredskapsdepartementet (JD) sidan Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) er tilsynsmyndigheit for store delar av landanlegget.

ASD har lagt saka fram for Ptil som har vurdert PUD/PAD innanfor ansvarsområdet sitt og mot CO₂-tryggleiksforskrifta. Under saksbehandlingen har Ptil også hatt dialog med OD og DSB for å avklare mellom anna grensesnitt, totalrisikoanalyse og regelverk.

Ptil anbefalar at søknaden vert godkjent, men trekk fram nokre uavklarte moment i utbygginga som kan påverke tryggleiken. Ptil vil følge opp dette med rettshavar i planleggings- og gjennomføringsfasen. ASD skriv at dette er forhold som er viktige og som krev vidare oppfølging frå rettshavar. ASD viser vidare til Ptils vurdering og har ingen ytterlegare merknader til saka.

JD har lagt saka fram for DSB. DSB har gitt innspill til rettshavar tidlegare i prosessen om

arealdisponeringsplan og skildring av DSBs myndighetsansvar. DSB finn at dette er følgt opp på ein god måte og at eventuelle andre forhold vil bli følgt opp i samband med behandling av samtykkesøknad for landanlegget som prosjektet planlegg å sende inn til DSB i fjerde kvartal 2020. DSB har ingen ytterlegare kommentarar. JD stiller seg bak DSB si uttaling.

KLD og Miljødirektoratet har ikkje kommentarar til den endelege versjonen av PUD/PAD. Etter forureiningslova § 13 kan forureiningsmyndighetene fastsette at den som planlegg verksemd som kan medføre store forureiningar skal gjere ein konsekvensanalyse for å klarlegge verkna-dene forureininga vil få. KLD vurderer at den gjennomførte konsekvensutgreiinga er tilstrekkeleg og at det difor ikkje er behov for ytterlegare konsekvensanalysar etter forureiningslova.

Olje- og energidepartementet har lagt saka fram for Oljedirektoratet (OD). OD har vurdert PUD/PAD innanfor ansvarsområdet sitt etter lag-ringsforskrifta. Det vil seie nedstraums frå og med lossing til mellomlager.

OD vurderer at det er høgt sannsyn for at ein kan injisere dei CO₂-voluma som inngår i fase 1. Takbergartane over det valte reservoaret har svært gode forseglingsegenskapar og risiko for lekkasje til havbotnen er sett på som svært låg. Utbyggingsløysinga bygger i stor grad på kjent teknologi og er godt utgreia. Den valte løysinga ivaretar fleksibilitet til eventuell seinare utviding.

OD har vurdert kostnadene på røyr, anlegg på havbotnen og brønn ved å samanlikne med data frå andre utbyggingsprosjekt på norsk sokkel. Estimata er etter ODs vurdering på nivå med andre prosjekt på sokkelen.

Petroleumsressursane i området har høg verdi. OD antar at CO₂ over tid vil bevege seg inn i utvinningsløyvet for Trollfeltet. OD vurderer, som operatøren, at det er lite sannsynleg at signifi-kante volum migrerer dit så lenge feltet produserer. CO₂ vil i så fall vere fanga i formasjonar som ligg djupare og OD antar at CO₂ ikkje vil komme i kontakt med hydrokarbon i feltet. OD vurderer det som svært lite sannsynleg at CO₂ vil migrere til øvrige felt.

OD påpeikar enkelte manglar i reservoar-modellen som er naudsynt for å kunne etablere ein forsvarleg overvaksingsplan, kunne predikere migrasjon av CO₂ og beslutte eventuelle avbø-tande tiltak i tide. OD anbefalar difor at det vert stilt vilkår om oppdaterte reservoarmodellar. OD anbefalar vidare at det vert etablert ein effektiv

informasjons- og samhandlingsplattform mellom selskapa og myndighetene både i utbyggings- og driftsfasen.

OD anbefalar at utbyggingsplanen vert godkjent.

8.2.1 Departementets vurdering av utbyggingsplanen

Departementet har hatt dialog med rettshavar om prosjektet også før innsendinga av utbyggingsplanen. Formålet med denne dialogen har vore å sikre at den valte løysinga gir god ressursforval-ting og at den oppfyller krava myndighetene stil-ler.

Departementet viser til merknadene frå ASD, KLD og JD og legg til grunn at utbyggar følgjer opp kommentarane frå Ptil og at DSB sitt innspel blir ivareteke av rettshavar i planleggings- og gjen-nomføringsfasen.

Departementet viser vidare til ODs vurderin-gar av PUD/PAD. På grunn av at prosjektet er omfatta av statens ordning for ekstern kvalitets-sikring, jf. kap. 5, har ikkje departementet eller OD gjort eigne berekningar av lønsemda i delprosjektet Northern Lights. Ei nærare vurdering av samfunnsøkonomien i prosjektet er gjort i kap. 6. OD har føreslått at det vert stilt vilkår om at det vert utarbeida ein oppdatert geologisk referanse-modell og tilhøyrande dynamisk reservoarmodell. OED stiller seg bak dette og vil stille eit slikt vil-kår ved ei ev. godkjenning etter Stortinget har behandla denne meldinga og tilhøyrande budsjett-konsekvensar.

Det er ikkje forventa vesentlege miljøpåverk-nader som følgje av utbygginga. Sjølve utbygginga vil medføre relativt små auker i utslepp til luft, og i driftsfasen vil prosjektet gjere det mogleg å redu-sere utslepp til luft frå potensielt fleire utslepps-kjelder i Noreg og utlandet. Basert på konse-kvensutgreiinga, høyringa av denne og rettshavar sine kommentarar til høyringsuttalingane er avbøtande tiltak vurdert å vere akseptable. Det har ikkje kome fram forhold som tilseier at utbyg-gingsplanen ikkje bør bli godkjent. OED anser utgreiingsplikta som oppfylt. Prinsippa i natur-mangfaldlova §§ 8 – 10 er reflektert.

På bakgrunn av omtalen over vurderer Olje- og energidepartementet at utbygging av Northern Lights kan bli godkjent. Prosjektet kan bli gjen-nomført innanfor akseptable rammer med omsyn til helse, miljø, tryggleik og fiskeriinteresser.

9 Olje- og energidepartementets vurdering

Ifølgje FNs klimapanel og andre toneangivande aktørar vil det vere naudsynt med CO₂-handtering for å redusere utslepp frå industri- og kraftproduksjon og bidra til negative utslepp for å redusere globale klimagassutslepp i tråd med klimamåla til lågast mogleg kostnad. Det er relativt få anlegg i drift i dag på verdsbasis, og det er behov for kostnadsreduksjonar og effektivisering for at CO₂-handtering skal verte eit effektivt og konkurransedyktig klimatiltak. Nye og fleire prosjekt som gir læring, teknologisk utvikling og stordriftsfordelar vil redusere kostnadene.

Marknaden gir ikkje i dag industrien tilstrekkelege insentiv til å implementere og utvikle CO₂-handtering. Dette kjem mellom anna av at det er høge investeringskostnader, lågt inntektspotensial på kort sikt og høg risiko. Vidare er prisen på utslepp av CO₂ lågare enn kostnaden ved CO₂-handtering, og utvikling av klimateknologi er eit offentleg gode der dei som tek kostnadene ved å utvikle teknologien må dele den økonomiske fortenesta med andre. Slik teknologien og marknaden er i dag, er det naudsynt at statar bidreg til å utvikle CO₂-handtering. Eit norsk prosjekt vil vidareutvikle teknologien for CO₂-handtering og gjennom det redusere kostnader for anlegg som kjem seinare, og prosjektet vil gjere det mogleg å skape ein marknad for CO₂-lagring.

Noreg har gode føresetnader for å bidra til utviklinga av CO₂-handtering. Over mange år har ulike regjeringar støtta opp under teknologiutvikling, test- og pilotprosjekt og framheva CO₂-fangst og -lagring som eit viktig verkemiddel i internasjonale klimaforhandlingar. Regjeringa har følgd opp dette og arbeida målretta med strategien for arbeidet med CO₂-handtering sidan 2013. Dette arbeidet har gitt gode resultat og regjeringa legg i denne meldinga fram eit avgjerdsgrunnlag for Stortinget med eit robust og modent prosjekt for fullskala CO₂-fangst, -transport og -lagring i Noreg.

Prosjektet har følgd eit industrielt prosjektmogningsløp. I tråd med dette er det gjennomført eit omfattande arbeid med ulike utgreiingar og studiar; idéstudiar, moglegheitsstudiar, konseptstudiar og forprosjektstudiar. Industriselskapa har

modna sine prosjekt med finansielle tilskot frå staten. Ei slik stegvis tilnærming inneber at prosjektet har blitt grundig og betre definert og spesifisert for kvar prosjektfase, samtidig som usikkerheita er redusert og det er etablert meir nøyaktige kostnadestimat. I 2018 presenterte regjeringa eit framlegg av prosjektet for Stortinget i Prop. 85 S (2017–2018). Det vart vedteke å vidareføre prosjektet til forprosjektstudiar. Samtidig peikte regjeringa på kva som vil vere viktige forhold ved investeringsavgjerd:

- Informasjon frå forprosjekteringsfasen, herunder kostnadsutvikling, risiko, læringseffektane opp mot ressursbruk og om eit CO₂-handteringsprosjekt i Noreg vil vere eit effektivt bidrag i den samla globale klimainnsatsen.
- Det økonomiske handlingsrommet som gjer det krevjande å finansiere prosjektet utan betydeleg finansiering frå andre kjelder.
- At tilsvarende ressursbruk til andre klimatiltak kan gi mykje større utsleppsreduksjonar.

Departementet vurderer at prosjektet er modna fram til det nivået det skal vere ved investeringsavgjerd. Prosjektet regjeringa vil realisere har fått namnet Langskip og omfattar fangst av CO₂ frå Norcem sin sementfabrikk i Brevik i Porsgrunn kommune som første fangstanlegg, transport av CO₂ med skip til ein mottaksterminal i Øygarden kommune med røyr til ein brønn der CO₂ skal bli injisert i ein lagringsformasjon under havbotnen. Det er Northern Lights, samarbeidet mellom Equinor, Shell og Total, som har planlagt CO₂-transport og -lagringsdelen av prosjektet. Regjeringa vil også realisere CO₂-fangstanlegg ved Fortum Oslo Varme sitt avfallsforbrenningsanlegg på Klemetsrud i Oslo kommune, under føresetnad av at Fortum Oslo Varme bidreg med tilstrekkeleg eigenfinansiering og finansiering frå EU eller andre kjelder.

Selskapa skal eige og utvikle prosjekta. Det er forhandla fram avtalar om statsstøtte som regulerer kostnads- og risikodeling mellom staten og selskapa. Støtteavtalane er utforma slik at dei gir gode insentiv til å halde kostnadene nede og til å halde tidsplanen.

Resultata frå forprosjekta viser at alle delane av prosjektet er gjennomførbare. Å realisere CO₂-fangst ved Norcem vil bidra til å utvikle CO₂-fangst i sementindustrien, som står for om lag 7 pst. av dei globale CO₂-utsleppa. Gjennom å bruke restvarmen frå sementproduksjonen vert energi-behovet redusert og det bidreg dermed til viktig teknologiutvikling. Etter kriteria som er sett for prosjektet vurderer departementet at Norcem kjem klart best ut av ei rangering av CO₂-fangst-prosjekta.

Fortum Oslo Varme bidreg også med viktige element til utviklinga av CO₂-handtering ved å demonstrere fangst av CO₂ på avfallshandtering der ein større del av utsleppa kjem frå biogen forbrenning. Prosjektet vil såleis demonstrere korleis CO₂-handtering kan gi negative utslepp. CO₂-fangst og -lagring frå Fortum Oslo Varme vil også gi utsleppsreduksjonar i ikkje-kvotepliktig sektor, der Noreg har ambisiøse mål.

Det økonomiske handlingsrommet er på lang sikt svekka av den pågåande Covid-19-pandemien. Regjeringa vel likevel å prioritere Langskip. Regjeringa sitt grunnlag for avgjerd viser òg at det norske prosjektet for CO₂-handtering bidreg til at dei langsiktige kostnadene ved å redusere klimagassutsleppa blir lågare.

Regjeringa meiner difor at å gjennomføre Langskip er ein effektiv måte for Noreg å bidra til at dei globale klimagassutsleppa vert redusert på lang sikt til lågast mogleg kostnad. Samstundes inneber prosjektet betydeleg risiko og usikkerheit. Vurderinga er likevel at risikoen og usikkerheita ved å ikkje gjennomføre prosjektet er høgare.

Regjeringa vil i Olje- og energidepartementets Prop. 1 S (2020–2021) tilrå at Stortinget løyver midlar slik at Langskip vert gjennomført. Regjeringa vil tilrå at det vert gitt statsstøtte i tråd med

framforhandla avtalar. Vidare tilrår regjeringa at ein gjennomfører Langskip med Norcem som første CO₂-fangstprosjekt, og deretter Fortum Oslo Varme sitt CO₂-fangstprosjekt under føresetnad av at dei får tilstrekkeleg eigenfinansiering og finansiering frå EU eller andre kjelder. Fortum Oslo Varme må avklare korvidt dei ønskjer å realisere prosjektet på desse vilkåra innan tre månader etter avgjerd om tildeling i andre utlysingsrunde av EUs Innovasjonsfond, men ikkje seinare enn 31. desember 2024. Statens støtte til Fortum Oslo Varme vert avgrensa oppover til to mrd. kroner i investeringar og ein mrd. kroner i driftsutgifter. Regjeringa vil også foreslå naudsynte fullmakter.

Totale kostnader for prosjektet er anslått til 25,1 mrd. kroner. Regjeringa si tilråding vil ha ei samla styringsramme for staten på 16,8 mrd. kroner og ei kostnadsramme for investeringar på 13,1 mrd. kroner og driftsstøtte på 6,1 mrd. kroner. Dette inneber at staten forventar å dekke om lag to tredelar av kostnadene i prosjektet.

Langskip er komplekst. Kostnadene er høge og staten tek på seg risiko gjennom støtteavtalane med industriaktørane. Det er også usikkerheit utanfor statens kontroll som påverkar om prosjektet lukkast, herunder utvikling i andre lands klimapolitikk og tal på prosjekt som kjem etter. Sjølv om teknologien i dei einskilde delane av prosjektet er velp prøvd, vil det vere risiko ved ei rekke forhold. Staten tar ein vesentleg del av denne risikoen. Det vil vere risiko ved grensesnittet mellom dei ulike delane av prosjektet. Det vil også knyte seg risiko til mellom anna kostnadsutvikling, framdriftsplan og om alle delar av prosjektet verkar som dei skal. Det er ei avveging mellom å redusere risiko og å halde kostnadene nede. Viss Langskip skal ha god demonstrasjonseffekt må kostnadene vere så låge som mogleg. Vi må difor rekne med at det vil vere til dømes innkøyrings-

Tabell 9.1 Estimerte styrings- og kostnadsrammer for Northern Lights, Norcem og Fortum Oslo Varme

Mrd. 2021-kroner med 2. juni 2020 valutakursar	Styringsramme (P50)			Kostnadsramme (P85)
	Totalt KS ¹	Industrien/andre kjelder	Statsstøtte	Statsstøtte
Northern Lights	14,2	3,8	10,4	
Norcem	4,5	0,7	3,8	
Fortum Oslo Varme	6,4	3,8 ²	2,6 ³	
Totalt	25,1	8,3	16,8	Investeringar: 13,1 Drift: 6,1

¹ Bygging og ti års drift.

² Basert på ekstern kvalitetssikrars anslag fratrukke regjeringa si tilråding

³ Basert på ekstern kvalitetssikrars anslag fratrukke regjeringa si tilråding

problem og periodar med låg fangstgrad. Det å løyse slike problem vil vere viktige delar av læringa med prosjektet.

Samstundes vil eit vellukka prosjekt for fangst, transport og lagring av CO₂ i Noreg bidra vesentleg til utvikling av CO₂-handtering som eit effektivt klimatiltak og gi teknologiutvikling i eit internasjonalt perspektiv. Langskip demonstrerer at CO₂-handtering er trygt og mogleg, det legg til rette for læring og kostnadsreduksjonar for etterfølgjande prosjekt og det vert etablert infrastruktur som andre prosjekt kan nytte. Terskelen for å etablere nye CO₂-fangstprosjekt blir dermed lågare. Langskip kan også legge til rette for næringsutvikling gjennom å bevare, omstille og skape ny industri og næringsverksemd i Noreg. Prosjektet vil sysselsette om lag 1 500–3 000 årsverk i anleggsfasen, avhengig om Fortum Oslo Varme blir realisert. Ifølgje industriaktørane vil prosjektet gi om lag 170 arbeidsplassar i driftsfasen.

Skal verda nå dei globale klimamåla er det behov for internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling og utsleppsreduksjonar. Dette er også viktig for at Langskip skal få ønska effekt. Prosjektet er eit bidrag i ein internasjonal dugnad for å utvikle eit naudsynt klimatiltak, og prosjektet vil berre lukkast dersom etterfølgjande prosjekt brukar infrastrukturen og læringa som kjem ut av prosjektet. Prosjektet bør først og fremst vurderast ut frå om det bidreg til å nå måla som er sett for prosjektet og regjeringa sitt arbeid med CO₂-handtering. På kort sikt kan det vere tiltak som gir større utsleppsreduksjonar for tilsvarende ressursbruk, men kortsiktige nasjonale utsleppsreduksjonar er ikkje hovudformålet med prosjektet. Ei rekke analysar viser at CO₂-handtering er eit naudsynt og kostnadseffektivt klimatiltak på lengre sikt. Departementet si vurdering er at Langskip legg til rette for kostnadsreduksjonar som kan bidra til å gjere CO₂-handtering til eit effektivt klimatiltak dersom også andre land følgjer opp med konkret politikk. Prosjektet understrekar behovet for, og verdien av, internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling og reduksjonar av utslepp.

Northern Lights sitt arbeid med å skape ein marknad for CO₂-handtering i Europa viser at det er fleire prosjekt som vurderer å bruke infrastrukturen i Noreg. Støtteavtalen til transport- og lagerdelen av prosjektet er utforma slik at han stimu-

lerer til å knyte til seg nye prosjekt. Northern Lights får alle sine inntekter frå lagring av CO₂ frå volum frå nye prosjekt. Northern Lights har difor sterke insentiv til å utvikle marknaden for CO₂-lagring. Departementet vurderer at det er viktig at kapasiteten i Northern Lights vert nytta av industriaktørar som ikkje vert finansiert direkte av den norske staten. Lukkast ein med dette vil det vere eit tydeleg prov på at prosjektet har hatt ønska effekt. Vi er avhengig av at EU og europeiske nasjonar også bidreg til å utvikle CO₂-fangst og -lagring som klimatiltak. Regjeringa har difor ei klar forventning om at Europa no følgjer etter og at restkapasiteten i lageret vert nytta av tredjepartar som ikkje den norske stat finansierar direkte.

Regjeringa vil halde fram med å bidra til utvikling av teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂. Regjeringa vil i det vidare arbeidet bygge på etablerte verkemiddel og ordningar og vil:

- medverke i utforming av politikk og verkemiddel på europeisk nivå for å legge til rette for CO₂-fangst og -lagring i Europa.
- vidareføre CLIMIT og Teknologisenter Mongstad som sentrale verkemiddel i CO₂-handteringsarbeidet.
- følgje opp gevinstrealiseringsarbeidet i Langskip i tett samarbeid med industriselskapa og legge til rette for at kunnskap, læring og effektivisering frå prosjektet bidreg positivt til utviklinga av CO₂-handtering i Europa og verda.
- bidra til at infrastrukturen i CO₂-lageret kan nyttast av andre prosjekt gjennom auka samarbeid med relevante land i Europa.
- legge til grunn at eventuelle framtidige CO₂-fangst og -lagersprosjekt i Noreg må konkurrere om investerings- og driftsstøtte frå generelle støtteordningar som Enova og EUs Innovasjonsfond. Staten vil ikkje gå inn i direkte forhandlingar om statsstøtte med enkeltaktørar.
- følgje opp hydrogenstrategien og Langskip med eit eige vegkart for hydrogen.

Olje- og energidepartementet

t i l r å r :

Tilråding frå Olje- og energidepartementet 21. september 2020 om Langskip – fangst og lagring av CO₂ blir send Stortinget.

Referanseliste

1. Regjeringa, *Norge forsterker klimamålet for 2030 til minst 50 prosent og opp mot 55 prosent*. 2020: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-forsterker-klimamålet-for-2030-til-minst-50-prosent-og-opp-mot-55-prosent/id2689679/>.
2. Oljedirektoratet, *CO₂ Storage Atlas – Norwegian Continental Shelf*. 2014, Stavanger: Oljedirektoratet.
3. IPCC, *Climate Change 2014: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the International Panel on Climate Change*, R.K. Pachauri og L.A. Meyer, Editors. 2014: Geneve, Sveits.
4. IPCC, *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, V. Masson-Delmotte, et al., Editors. 2018.
5. Peters, G. og I. Sognnæs, *The Role of Carbon Capture and Storage in the Mitigation of Climate Change*. 2019, Cicero: Oslo.
6. IEA, *Energy Technology Perspectives 2020 – Special Report on Clean Energy Innovation*. 2020, IEA: Paris.
7. IEA, *World Energy Model*. 2019, IEA: Paris.
8. IEA, *World Energy Outlook 2019*. 2019: IEA.
9. Størset, S.Ø., et al., *Profiting from CCS innovations: A study to measure potential value creation from CCS research and development*. International Journal of Greenhouse Gas Control, 2019. 83: p. 208–215.
10. Leeson, D., et al., *A Techno-economic analysis and systematic review of carbon capture and storage (CCS) applied to the iron and steel, cement, oil refining and pulp and paper industries, as well as other high purity sources*. International Journal of Greenhouse Gas Control, 2017. 61: p. 71–84.
11. IEA, *Exploring clean energy pathways*. 2019, IEA: Paris.
12. IEA, *Global CO₂ emissions by sector, 2018*. 2020, IEA: Paris.
13. Farrell, J., et al. *The Role of Industrial Carbon Capture and Storage (CCS) in Emission Mitigation. in 14th Greenhouse Gas Control Technologies Conference*. 2018. Melbourne.
14. Norsk Industri, *Veikart for prosessindustrien – økt verdiskaping med nullutslipp i 20150*. 2016, Norsk Industri.
15. United Nations Climate Change Secretariat, *Climate action and support trends 2019: Based on national reports submitted to the UNFCCC secretariat under the current reporting framework*. 2019: Bonn, Tyskland.
16. Haszeldine, R.S., et al., *Negative emissions technologies and carbon capture and storage to achieve the Paris Agreement commitments*. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 2018. 376(2119).
17. Geden, O., G.P. Peters, og V. Scott, *Targeting carbon dioxide removal in the European Union*. Climate Policy, 2019. 19(4): p. 487–494.
18. Solano Rodriguez, B., P. Drummond, og P. Ekins, *Decarbonizing the EU energy system by 2050: an important role for BECCS*. Climate Policy, 2017. 17(sup1): p. 93–S110.
19. Karlsson, H., et al., *Immediate deployment opportunities for negative emissions with BECCS: a Swedish case study*. 2017.
20. Miljødirektoratet. *Klimagassutslipp fra avfall*. 2020 [2020 16. september]; <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-avfall/>.
21. Miljødirektoratet, et al., *Klimakur2030*. 2020. p. 1197.
22. Global CCS Institute, *The Global Status of CCS*. 2019: Australia.
23. World Bank Group. *Carbon Pricing Dashboard*. 2020; <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.
24. IEA, *CCUS in Power*. 2020, IEA: Paris.
25. Brown, P.F., et al., *The role of Carbon Capture and Storage in a Carbon Neutral Europe – Assessment of the Norwegian Full-Scale CCS project's benefits*. 2020, Carbon Limits og Thema Consulting Group: Oslo.

26. IOGP, *IOGP assessment of draft National Energy and Climate Plans*. 2019, International Association of Oil & Gas Producers.
27. Popp, D., R.G. Newell, og A.B. Jaffe, *Chapter 21 – Energy, the Environment, and Technological Change, in Handbook of the Economics of Innovation*, B.H. Hall og N. Rosenberg, Editors. 2010, North-Holland. p. 873–937.
28. Jaffe, A.B., R.G. Newell, og R.N. Stavins, *A tale of two market failures: Technology and environmental policy*. Ecological economics, 2005. 54(2-3): p. 164–174.
29. World Bank Group, *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. 2020: Washington DC.
30. IEA. *Energy subsidies*. 2020 [2020 12. September]; <https://www.iea.org/topics/energy-subsidies>.
31. Stiglitz, J. og N. Stern, *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. 2017, Carbon Pricing Leadership Coalition: Washington DC.
32. Parry, I., *Putting a price on pollution*. FINANCE & DEVELOPMENT, 2019. 56(4): p. 16–19.
33. Malen, J. og A.A. Marcus, *Environmental Externalities and Weak Appropriability: Influences on Firm Pollution Reduction Technology Development*. Business & Society, 2019. 58(8): p. 1599–1633.
34. Arrow, K., *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Universities-National Bureau Committee for Economic Research, Editor. 1962, Princeton University Press. p. 609 – 626.
35. Aghion, P. og X. Jaravel, *Knowledge Spillovers, Innovation and Growth*. The Economic Journal, 2015. 125(583): p. 533–573.
36. Arrow, K.J., *Optimal Capital Policy with Irreversible Investment, in Value, Capital and Growth: Papers in Honour of Sir John Hicks*, J.N. Wolfe, Editor. 1968, Edinburgh Univ. Press: Edinburgh.
37. Wright, T.P., *Factors Affecting the Cost of Airplanes*. Journal of the Aeronautical Sciences, 1936. 3: p. 122–128.
38. Malerba, F., *Learning by Firms and Incremental Technical Change*. The Economic Journal, 1992. 102: p. 845–859.
39. McDonald, A. og L. Schattenholzer, *Learning Rates for Energy Technologies*. Energy Policy, 2001. 29: p. 255–261.
40. Löschel, A., *Technological change in economic models of environmental policy: a survey*. Ecological economics, 2002. 43: p. 105–126.
41. DNV GL, *Potential for reduced costs for carbon capture, transport and storage value chains (CCS)*. 2019. p. 61.
42. Quale, S. og V. Rohling, *The European Carbon dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL)*. Green Energy & Environment, 2016. 1(3): p. 180–194.
43. US Department of Energy og O.-o. energi-departementet, *Memorandum of Understanding Between The Department of Energy of the United States of America and the Royal Ministry of Petroleum and Energy of the Kingdom of Norway on Collaboration in the Field of Energy Research, Development and Demonstration*. 2004: Amsterdam.
44. Olje- og energidepartementet, *Konseptvalg-utredning – Demonstrasjon av fullskala fangst, transport og lagring av CO₂*. 2016.
45. Atkins og Oslo Economics, *Kvalitetssikring (KS1) av KVV om demonstrasjon av fullskala fangst, transport og lagring av CO₂*. 2016.
46. EFTA Surveillance Authority, *EFTA SURVEILLANCE AUTHORITY DECISION of 16 March 2017 on the financing of «Concept and FEED Studies» on full-scale CO₂ capture and storage (Norway), in 045/17/COL*. 2017, ESA.
47. Czigler, T., et al. *The cement industry is a top source of CO₂ emissions, but abatement pressures could prompt efforts to reimagine the business*. 2020 [2020 26. august]; <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/laying-the-foundation-for-zero-carbon-cement>.
48. Miljødirektoratet. *norskeutslipp.no*. 2020 [2020 20. august]; <https://www.norskeutslipp.no/no/Diverse/Virksomhet/?CompanyID=5311>.
49. Multiconsult, *Karbonfangstanlegg Norcem Brevik*. 2019, Multiconsult: Oslo.
50. The World Bank. *What a Waste: An Updated Look into the Future of Solid Waste Management*. 2018 [2020 30. august]; <https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>.
51. Fortum Oslo Varme, *FEED Study Report DG3 (redacted version)*. 2019, Fortum Oslo Varme AS: Oslo.
52. DFØ, *Gevinstrealisering – planlegging for å hente ut gevinster av offentlige prosjekter*. 2014.
53. Gassnova SF, *Gevinstrealisering – Fullskala-prosjektet*. 2020.
54. EFTA Surveillance Authority, *ESA approves Norwegian Full-Scale Carbon Capture and Storage: up to €2.1bn in aid to meet climate goals*. 2020, ESA: Brussels.

55. Gassnova SF, *Norsk CCS demonstrasjonsprosjekt – Evaluering og rangering av fangstprosjektene ved avsluttet forprosjekt (DG3)* – Fortum Oslo Varme og Norcem. 2020, Gassnova SF: Porsgrunn.
56. Atkins og Oslo Economics, *Kvalitetssikring (KS2) av tiltak for demonstrasjon av fullskala CO₂-håndtering, in Statens prosjektmodell Rapport nummer D102b*. 2020.
57. European Commission, *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*. 2020: Brussels.
58. Størset, S.Ø., et al., *Industrielle muligheter og arbeidsplasser ved CO₂-håndtering i Norge*. 2018, SINTEF.
59. SF, G., *Oppdatert samfunnsøkonomisk analyse av demonstrasjonsprosjekt for fullskala CO₂-håndtering*. 2020.
60. Riahi, K.e.a., *The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implication: An overview*. Global Environmental Change, 2017. 42: p. 153–168.
61. SOU 2020:4, *Vägen till en klimatpositiv framtid*, Miljödepartementet, Editor. 2020: Stockholm.
62. Schumpeter, J.A., *The theory of economic development : an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Social science classics series. 1983; 1934, New Brunswick, N.J., London: Transaction Publishers.
-

Vedlegg 1

Høring av konsekvensutredning for Northern Lights

Her følger operatørens gjennomgang av høringsuttalelsene til konsekvensutredningen (KU). Høringsuttalelsene gjennomgås etter en tematisk gruppering:

- A. Generelle merknader til Northern Lights, KU og KU-prosessen, forholdet til reguleringsplanen for tiltaket, samt foreslåtte løsninger
- B. Miljøverdier og kunnskap om disse
- C. Kulturminner, kulturmiljø og kunnskap om disse
- D. Klima, utslipp til luft og BAT
- E. Konsekvenser for marint miljø, utslipp til sjø og BAT, samt fysiske inngrep
- F. Sikkerhet og samfunnssikkerhet, overvåking, miljørisiko og lagringssikkerhet, ROS
- G. Fiskeri- og andre næringsinteresser
- H. Rammebetingelser og virkemiddelbruk
- I. Samfunnsmessige virkninger
- J. Infrastruktur (veitransport, kystfart, kai-anlegg mm.)
- K. Landskap og friluftsliv

For de instanser som har hatt uttalelser til flere tema er uttalelsene delt opp tilsvarende. Følgende instanser meddelte i høringsprosessen at de ikke hadde merknader til KU: Fylkesmannen i Vestland, Gassco, Justis- og beredskapsdepartementet og Utenriksdepartementet. Fellesforbundet opplyste at de lar seg høre gjennom Landsorganisasjonen (LO).

A. Generelle merknader til Northern Lights, KU og KU-prosessen, forholdet til reguleringsplanen for tiltaket, samt foreslåtte løsninger

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Uttalelse:

1. DSB viser til at KU henviser til godkjent reguleringsplan for området når det gjelder arealmessige begrensninger gjennom regulering av hensynssoner med tilhørende reguleringsbestemmelser rundt planlagt mottaks-

anlegg for uønskede hendelser i form av utslipp av farlig stoff. DSB uttaler at de ikke har kommentarer til dette utover tidligere uttalelse til reguleringsplanen, med henvisning til brev til Øygarden kommune av 17. september 2019.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering, og operatøren viser for øvrig til reguleringsplanen som ble godkjent i september 2019.

Fiskeridirektoratet (Fdir)

Uttalelse:

1. Fdir viser til fellesmøte mellom direktoratet, Norges Fiskarlag og Equinor 5. desember 2019, der Equinor informerte om bakgrunnen for flytting av lagerlokalitet og traséer, samt oppdatert prosjektfinformasjon. Direktoratet uttaler at de setter pris på oppdateringen under høringen av KU.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.

Forsvarsbygg

Uttalelse:

1. Forsvarsbygg beklager at høringsuttalelsen sendes etter fristen, noe som skyldes seint internt mottak av saken, og opplyser at de gir tilsvaret i denne typen saker med det utgangspunkt å ivareta Forsvarets arealbruksinteresser.
2. Forsvaret viser til utarbeidet KU og uttaler at det framkommer at endelig konkretisering og plassering av rørgate vil framkomme i påfølgende reguleringsplanarbeid. Forsvarsbygg ber om å bli holdt orientert i det videre arealplanarbeidet, for på denne måten å kunne gi tilsvaret til eventuelle endrede forhold, med potensielle utfordringer for Forsvarets interesser.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Som opplyst i KU ble reguleringsplanen for tiltaket godkjent av Øygarden og Fedje kommuner i slutten av september 2019. Det er regulert inn en midlertidig sone i sjø (midlertidig rigg- og anleggsområde) for installasjon av rørledning, med bredde på om lag 500 meter (noe bredere nær mottaksanlegget), der rørledningen skal legges innenfor. Etter avsluttet rørlegging vil det midlertidige anleggsområdet bli opphevet. Øygarden kommune har bekreftet at de ikke har mottatt høringsuttalelse fra Forsvarsbygg til reguleringsplanen. Etter avsluttet rørlegging vil «as-laid»-kartkoordinater bli oversendt Statens kartverk på vanlig måte for innlegging i digitale sjøkart og kartdatabaser. Forsvaret vil holdes orientert ved kopi av søknad om tillatelse til rørlegging i indre farvann iht. havne- og farvannsloven.

Kystverkets beredskapsavdeling

Uttalelse:

1. Kystverkets beredskapsavdeling er positiv til prosjektet, og ser behovet for et landanlegg for mottak og mellomlagring for CO₂ før CO₂ deponeres permanent i berggrunnen på kontinentalsokkelen.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.

Miljødirektoratet (Mdir)

Uttalelse:

1. Mdir har i sin høringsuttalelse ikke vurdert forhold innenfor grunnlinjen som er omfattet av plan- og bygningslovens og/eller av fylkesmannens myndighetsområde.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.

Øygarden kommune ved Formannskapet

Uttalelse:

1. Formannskapet uttaler at etter deres oppfatning er KU utarbeidet på en god måte, og

den identifiserer og beskriver de faktorene som kan bli påvirket av prosjektet, og vurderer vesentlige effekter for miljø og samfunn.

2. Kommunen vurderer Northern Lights til å være et viktig miljø/klimaprojekt, og er fornøyd med at KU ikke har avdekket miljø- eller samfunnsmessige konsekvenser som tilsier at prosjektet ikke bør realiseres.
3. Kommunen forutsetter at avbøtende tiltak ift. konsekvenser blir utført som beskrevet i KU.
4. Kommunen støtter etableringen av Northern Lights-prosjektet i Naturgassparken i Øygarden kommune.

Operatørens svar:

- 1–2. Uttalelsen tas til orientering.
3. Uttalelsen tas til etterretning, og avbøtende tiltak som er beskrevet i KU vil bli planlagt og implementert.
4. Uttalelsen tas til orientering, og operatøren er glad for, og merker seg, at Øygarden kommune som vertskommune er positiv til etableringen i Naturgassparken.

Hordaland fylkeskommune (HfK)

Uttalelse:

1. Hordaland fylkeskommune har vurdert KU ved Seksjon for Klima- og Naturressurser og ved Fylkeskonservatoren. Saken omfatter areal i sjø, og saken er oversendt Bergen Sjøfartsmuseum for uttale. Grunnet omorganisering i forbindelse med overgang til nye Vestland fylkeskommune, oversender sjøfartsmuseet egen uttalelse.
2. Norge og resten av verden må gjennomføre store kutt i utslippene av klimagasser for å nå målene i Parisavtalen. Det er av avgjørende betydning at en klarer å etablere fullskala anlegg for karbonfangst og lagring.
3. Fylkeskommunen har ingen kommentarer til valg av lokaliteter, traseer for infrastruktur eller de prosess tekniske løsningene som er beskrevet i KU. Fylkeskommunen støtter vurderingen av en injeksjonsstrategi med kontinuerlig eksport og injeksjon fra mottaksanlegget som mest formålstjenlig.

Operatørens svar:

- 1–3. Uttalelsen tas til orientering.

Norges Fiskarlag (NF)

Uttalelse:

1. Fiskarlaget viser til at de har vært involvert i prosessen med Northern Lights fra høringen av forslag til utredningsprogram for KU for prosjektet i 2018. Fiskarlaget viser også til møte med Equinor i desember 2019 under høring av KU, der Equinor la fram oppdaterte prosjektplaner, og gjennomgikk de avbøtende tiltakene Equinor har tenkt å gjennomføre for å begrense anleggsperiodens påvirkning på fiskeriene i området.
2. Fiskarlaget uttaler at de har stor forståelse for at det planlagte prosjektet er viktig for Norge for å få gjennomført de forpliktelser Norge og EU har for å oppnå 40 pst. reduksjon av CO₂-utslippene i 2030, sammenlignet med 1990 nivå, men fiskarlaget mener at fiskeriinteressene skal ivaretas ved gjennomføring av tiltaket.

Operatørens svar:

- 1–2. Uttalelsen tas til orientering. For ivaretagelse av fiskeriinteressene ved gjennomføringen henvises det til uttalelse fra fiskarlaget og til svar til denne under tema G (Fiskeri- og andre næringsinteresser).

Havforskningsinstituttet (HI)

Uttalelse:

1. HI viser til beskrivelsen av Northern Lights-prosjektet, med etablering av mottaksanlegg i Naturgassparken i Øygarden, mottak og videretransport av flytende CO₂ i en 100 km lang rørledning for injeksjon og lagring i Johansenformasjonen. Det skal bores og testes en brønn i november 2019, der HI formoder at data er tilgjengelig for PUD og PAD del I, men data er ikke tilgjengelig for KU som er sendt på høring. HI viser også til at det er planlagt skyting av seismikk over lagringsområdet før oppstart av injeksjon, samt periodevis gjennom driftsfasen av lageret.
2. HI uttaler at det er et omfattende høringsmateriale som er tilgjengelig, med et antall underlagsrapporter i tillegg til selve KU som er sendt på høring. Forslag til utredningsprogram for KU var også sendt på høring i 2018, med et tillegg med høring som følge av flytting av lagringsområde.
3. HI gjør oppmerksom på at de i sine merknader til KU begrenser seg til overordnede

spørsmål og effekter på det marine miljø i lagringsområdet, noe som ikke impliserer at HI går god for alle andre aspekter ved prosjektet.

4. HI mener at KU som er utarbeidet ikke gir et tilstrekkelig grunnlag for å tillate å gå videre med neste fase i prosjektet, og viser til flere forhold de mener er mangelfullt vurdert, bl.a. er det ikke framlagt vurderinger av hvor (geografisk område), i hvilket omfang (mengde CO₂), hvilken form (oppløst i vann eller i egen fase) og på hvilken måte fremtidig lekkasje kan forekomme. HI uttaler at det derfor ikke er mulig å vurdere effekter på marint liv og økosystemene.
5. HI imøteser er ny konsekvensutredning med tilstrekkelig informasjon til å vurdere lekkasjefare og behov for seismikk (tid, rom, frekvens, styrke) og annen overvåking.
6. HI viser til beskrivelse av tiltakets influensområde i marin underlagsrapport til KU, og uttaler at det ikke framgår hva størrelsen på influensområde er basert på, og at det derfor ikke er mulig å vurdere om dette er passelig.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser for øvrig til at det er normalt at tidlige letebrønner bores og testes før det er utarbeidet KU og PUD for det aktuelle prosjektet.
2. Uttalelsen tas til orientering. HI avga for øvrig ikke høringsuttale til forslag til utredningsprogram eller tillegget til dette vedrørende hvilke tema som burde utredes i KU.
3. Uttalelsen tas til orientering.
4. Uttalelsen tas til orientering. Det er lagt ved en eksternt utarbeidet miljørisikoanalyse (MRA) til KU som viser til hvor, i hvilket omfang, hvilken form og på hvilken måte framtidig lekkasje kan forekomme i vannsøyle/på sjøbunn. Lekkasjescenarier fra lagringskomplekset som viser lekkasje som når sjøbunnen er vurdert i miljørisikoanalysen. Konklusjon fra analysen er at miljørisiko er neglisjerbar/lav. Det henvises til lagringsforskriftens §§ 4-7 og 4-8 og det fastsatte utredningsprogrammet for KU som grunnlag for å vurdere om utredningsplikten kan anses som oppfylt. Operatøren mener at gjennom utarbeidet KU og høringen av denne kan utredningsplikten anses som oppfylt.
5. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til lagringsforskriftens bestemmelser

- (§ 4-6 og kapittel 5) der det framgår at vurdering av lekkasjefare, behov for seismikk og annen form for overvåking samt overvåkingsplan skal inngå i utbyggingsdelen av PUD (del I) og ikke KU (del II). Dette er opplysninger og vurderinger som i tillegg til utbyggingsdelen av PUD, også skal inngå i søknad om samtykke til injeksjon og lagring av CO₂, samt lagringstillatelse iht. forurensningsforskriften. Søknad iht. forurensningsforskriften er gjenstand for offentlig høring.
6. Uttalelsen tas til orientering. Basert på en skjønnsmessig vurdering har operatøren bedt ekstern utreder legge til grunn et tiltaksområde på 250 m til hver side av rørledningen, et område med en radius på 250 m rundt injeksjonsbrønnen, samt 100 m på hver side av kraft- og kontrollkablene. Under boring av brønnen vil også ankermønsteret til boreriggen medføre et arealbeslag som medfører begrensninger for annet bruk av arealet. Ekstern utreder har vurdert at disse avstander anses å være tilstrekkelig for å avdekke konsekvensene av tiltaket.

Ultragas ApS

Uttalelse:

1. Ultragas er et veletablert dansk gasstransportselskap som har drevet med skipstransport av gasser i mange år. De vurderer å levere anbud knyttet til skipstransporttjenester for Northern Lights hvis det blir mulighet for dette.
2. Ultragas viser til kapittel 3.6 og 3.7 i KU, og har flere kommentarer til den foreslåtte løsningen for design og utforming av transportskipene for CO₂, med lastekapasitet på 7500 m³ fordelt på to skipstanker, og med designtrykk på 19 bar og designtemperatur på -35° Celsius.
 - a. Den foreslåtte skipsløsningen ser ut til å være designet kun for transport av CO₂, uten mulighet for transport av andre laster. Dette gir manglende fleksibilitet når det gjelder returlast av LPG (Liquefied Petroleum Gas) eller andre gasser fra Norge til områdene med CO₂-fangstaktører, samt etter at skipene er gått av transportkontrakt med Northern Lights.
 - b. Ultragas foreslår en mer fleksibel løsning, der transportskipene gis en design der transportbetingelsene er trykk på rundt 10 bar og med mulighet for temperatur på minst -52° Celsius (semi-pressurized). De foreslår at også transporttemperatur ned til -104° Celsius vurderes nærmere, slik at skipene også har kapasitet til å transportere Etylen i tillegg til CO₂.
3. Ultragas viser til en helt ny type teknologi, med et norsk design utformet for et minst mulig miljøavtrykk og med minimale utslipp under lasting og lossing, med ny teknologi installert i tanksystemet. Når dette systemet er godkjent for kommersiell handel, vil dette være den mest effektive og miljøvennlige design, som også vil være perfekt for returlast av LPG fra Norge til CO₂-eksporterende områder.
4. Ultragas mener at LNG som drivstoff, landstrøm under kailigge og elektrisk drift ved inn- og utseiling til kai er gode konsept for transportskipene. Disse konseptene er i samsvar med Ultragas sine retningslinjer og policy for miljø, selv om selskapet ikke har ekspertise på disse teknologiene ennå.
5. Ultragas har en omfattende kunnskap og erfaring med både LNG-skipsmotorer og LNG-transport.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Det er ikke korrekt at den planlagte skipstransportløsningen kun tillater transport av CO₂. Skipene med transporttankene kan også settes under høyere trykk, som fullt trykksatt LPG-skip for transport av konvensjonelle laster av propan og butan. Etter avsluttet transportkontrakt med Northern Lights, kan derfor skipene benyttes i konvensjonell LPG-transport. Det er ikke planlagt med returlaster med andre gasser enn CO₂ mellom CO₂-transportene fra de norske fangstaktørene i utbyggingsfase 1 av Northern Lights. Returlast med annen gass er ikke teknisk mulig innenfor den helhetlige norske CCS-kjeden, fordi CO₂-gass i retur ved lossing skal tilbake og utveksles med flytende CO₂ på fangstsiden av kjeden. Transport av annen gass vil medføre utslipp av CO₂-gass til luft, som det må svares CO₂-utslippskvoter for. De første to skipene er planlagt brukt i transport mellom fangstanlegg på Østlandet og Øygarden. Operatøren og samarbeidspartnerne forventer ikke tomgangstid av betydning for disse skipene.
3. Operatøren er kjent med den nye teknologien som foreslås av Ultragas, som fortsatt krever noe teknologiutvikling og -kvalifisering.

ring. Tidslinjen fram til planlagt oppstart av fangst, transport og lagring i Statens fullskala CO₂-demonstrasjonsprosjekt tillater ikke avhengighet av teknologiutvikling og -kvalifisering. Bruk og nødvendig oppskalering av teknologi som i dag er i bruk i næringsmiddelindustrien («mellomtrykk») vurderes som en effektiv måte å starte CO₂-håndteringen som planlagt og forutsatt av norske myndigheter. Ved oppskalering av CO₂-volumene som skal transporteres vil ulike skipstyper, skipsstørrelser og transportbetingelser for trykk og temperatur vurderes nærmere for å øke fleksibilitet og robusthet i transportkjeden.

4–5. Uttalelsen tas til orientering.

EXMAR Marine NV (Exmar)

Uttalelse:

1. Exmar er en veletablert og stor belgisk eier og operatør av gasstransportskip, og har over tid registrert at en CCS-verdikjede er under etablering i Norge. Exmar vurderer å levere anbud knyttet til skipstransporttjenester for Northern Lights dersom det blir mulighet for dette, og vil om ønskelig kunne drøfte løsninger direkte med Equinor.
2. Exmar viser til kapittel 3.6 og 3.7 i KU, der det framgår at den foreslåtte løsningen for skipstransport av CO₂ er basert på bruk av transporttanker med designtrykk på 19 bar og designtemperatur på -35° Celsius. Exmar opplyser at dette er svært uvanlige transportbetingelser for den aktuelle lasten, og har flere kommentarer til foreslått skipsløsning.
 - a. De fysiske lovene arbeider mot en effektiv skipstransport av CO₂ under de planlagte transportbetingelsene på 19 bar og -35° Celsius. For større skip, som er aktuelle i CCS-kjeder, vil såpass høyt trykk og lave temperaturer kreve enten veldig høy veggtykkelse eller ekstremt høy stålqualitet i transporttankene om bord.
 - b. Exmar er pga. hensyn til pålitelighet og sikkerhet nølende til en slik ny skipsdesign, i stedet for å bruke trykk- og temperaturbetingelser som har vært i vanlig bruk med gode erfaringer i gasstransport i maritime næringer i mange år (lavtrykk og semi-nedkjølt). I dag er semi-nedkjølte transportskip for transport av alle typer utfordrende gasser designet for å driftes ved 5 – 6 barg. Ved en økning til 7 barg driftstrykk vil slike skip med kun mindre modifikasjoner også kunne transportere flytende CO₂.
- c. Også de kommersielle aspektene ved et utradisjonelt skipsdesign er utfordrende. Det planlagte skipsdesignet vil være et spesialskip som bare kan benyttes i den spesifikke CCS-transportkjeden, noe som betyr at det vil være vanskelig å etablere en restverdi for et slikt spesialskip når kontraktperioden for CO₂-transport utløper. Slike spesialskip vil ikke ha noen konkurransefordeler ved konvensjonell gass-transport, og vil følgelig ikke kunne benyttes til annen gasstransport i rolige perioder med mindre CO₂-transportbehov, og fleksibiliteten vil derfor bli lav.
- d. Det vil oppstå situasjoner med misforhold mellom transportbehov og -kapasitet, og dette vil redusere konkurranseevnen ved den norske CCS-kjeden sammenlignet med lignende CCS-kjeder som vil bli utviklet.
- e. Bruk av mer standard transportskip som opererer like over trippelpunktet for CO₂, vil være en mer effektiv skipsløsning som også er mer kostnadseffektiv i drift. I tillegg til en mer fleksibel, kostnads- og miljøeffektiv løsning vil dette også gi en restverdi på skipet som ligger nærmere tradisjonelle skip med tilsvarende størrelse. Disse forholdene gjør at leieratene for et mer standardisert skip vil være lavere enn ved bruk av et spesialskip som er planlagt og beskrevet i KU.
3. Exmar peker også på utvikling av ny teknologi som vil gjøre skipene mer fleksible når det gjelder returlast, og mener at denne teknologien snart vil være kommersielt tilgjengelig. Dette vil øke fleksibiliteten og redusere driftskostnadene ytterligere ved bruk av standard lavtrykks skipstankløsning.
4. Det kan være gode grunner for å benytte de planlagte transportbetingelsene ved mindre mengder CO₂, men Exmar mener det vil være betydelig økte driftskostnader ved oppskalering til større volumer. De mener at enhver transportrute over ca. 1 million tonn CO₂ pr. år vil oppleve en økonomisk straff som følge av økte driftskostnader sammenlignet med enklere og mer standardiserte transportbetingelser.
5. Exmar viser til sin lange erfaring med transport av utfordrende laster, og er trygge på at de kan etablere driftsprosedyrer for å unngå problemer med dannelsen av tørris.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Operatøren viser til at KU oppgir driftstrykk på skipstankene til å være i området 13–18 bar. Ved likevekttemperatur i drift vil dette være 15 bar og -26°C. Operatøren er enig i at de definerte transportbetingelsene begrenser størrelsen på transportskipene som kan benyttes til CO₂-transport. Maksimering av transportløsning som benyttes i næringsmiddelindustrien i dag vil tilfredsstille behovene i utbyggingsfase 1 av Northern Lights, som del av Statens fullskala CO₂-demonstrasjonsprosjekt. Det er bekreftet at det er mulig å bygge med nødvendig økt veggtykkelse opp til planlagt designvolum på 7500 m³. Operatøren er enig i at bruk av skip med semi-nedkjølte tanker og med lavere transporttrykk vil tillate bruk av større og mer effektive skip for en større transportkjede. Dette er imidlertid ikke kvalifisert og kommersielt tilgjengelig teknologi. Ved en senere oppskalering av Northern Lights' injeksjonskapasitet og transportvolum vil dette kunne vurderes som mer aktuelt, og spesielt i et større CCS industriperspektiv. Det henvises for øvrig til tilsvaret til uttale fra Ultragass, punkt 3.
3. Uttalelsen tas til orientering, og det henvises for øvrig til tilsvaret i punkt 2 over.
4. Uttalelsen tas til orientering. Når det gjelder vurderinger vedrørende tomtgangstid og returlast, henvises det til tilsvaret til uttale fra Ultragass, punkt 2. Strategien rundt transportløsningen innebærer bl.a. at først skal skips-transport av flytende CO₂ som konsept implementeres og settes i drift, for deretter å starte en oppskalering etter behov, og en anerkjennelse av at innovasjon og teknologitvilling vil føre til en større konkuranseevne i markedet. Operatøren tar sikte på å

utvide transportkapasiteten i tråd med et økende transportbehov som følge av økt volum av kommersielt kontraktfestet tilgang på CO₂ fra tredjeparter for transport, injeksjon og lagring.

5. Uttalelsen tas til orientering.

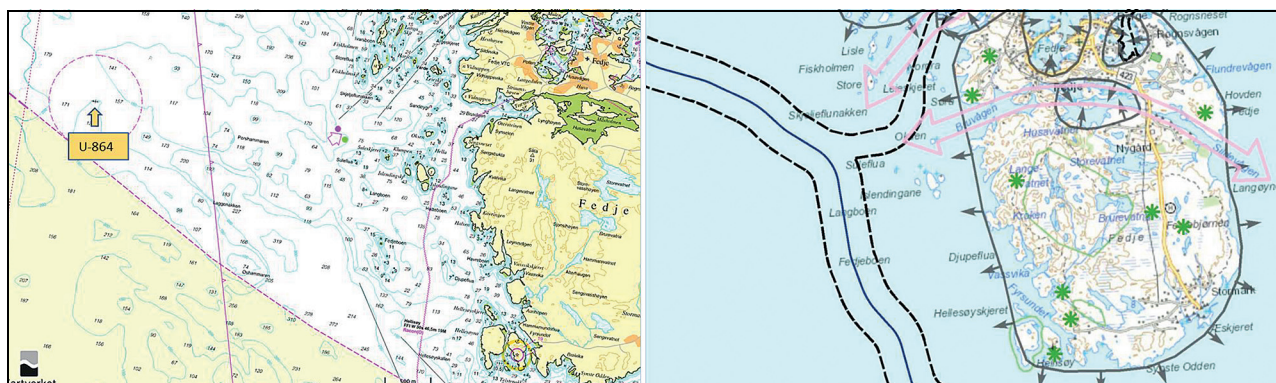
Robert Storemark (privatperson)

Uttalelse:

1. Robert Storemark har under høringen av KU sent e-post til Equinor med en merknad og spørsmål knyttet til ulike rapporter som omhandler sjøområdene vest for Fedje og hvordan KU forholder seg til disse, samt inkludert kartutsnitt fra to rapporter. Spørsmålet er besvart i e-post direkte til Storemark, og er oppsummert med operatørens tilsvaret i det følgende. Storemark har også konkrete spørsmål til forholdet mellom planlagt trasé for CO₂-rørledningen vest for Fedje og vraket av ubåten U-864 med kvikksølvlast. For disse spørsmålene fra Storemark og tilsvaret fra operatøren henvises det til tema F (Sikkerhet, lagringssikkerhet og miljørisiko).

Operatørens svar:

1. Rambølls rapport datert 27.3.19 (kart til venstre) er utarbeidet på oppdrag fra Kystverket, og har ingenting med Northern Lights-prosjektet å gjøre. Rambølls rapport datert 4.12.18 (kart til høyre) er en av flere underlagsrapporter som Rambøll har utarbeidet på oppdrag fra Northern Lights-prosjektet, som en del av grunnlaget for Equinors helhetlige konsekvensutredning for Northern Lights. Rapporten fra desember 2018 som du viser til, dekker fagtemaene landskap, friluftsliv, kulturminner og kulturmiljø, og dekker det geografiske området ut



Figur 1.1

til 1 nautisk mil utenfor Grunnlinjen. Siden ubåtvraket ligger utenfor Grunnlinjen og ikke har betydning for de tema som dekkes av denne rapporten, er vraket ikke nevnt i rapporten. Ubåtvraket er imidlertid kort nevnt og vist på kart i Rambølls underlagsrapport som omfatter fisk og biologisk mangfold vest for Grunnlinjen.

Equinor har på bakgrunn av flere rapporter utarbeidet selve konsekvensutredningen for Northern Lights. Rambøll har utarbeidet 5 underlagsrapporter, der du viser til den ene av disse. Alle disse rapportene er publisert på <https://www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/northernlights.html> Equinor sin konsekvensutredning ligger som nr. 2 fra toppen (EL001 Northern Lights – konsekvensutredning oktober 2019). Her er vraket av U-864 spesifikt nevnt på to steder:

- a. side 62: «I området sør for Fedje vil CO₂-rørledningen fortsette nordvestover, og gå sør- og vest for Fedje, videre nord for vraket av ubåten U-864 med kvikksølvlast, med minimum avstand på ca 1.100 meter fra vraket (600 meter utenfor forbudssonen).»
- b. side 137: 5.7.1.2 Fedje «Ilandføring av kontrollkabler med landbasert kontrollstasjon ble forlatt som løsning høsten 2018, og er ikke lenger aktuelt. Kjente marine kulturminner innenfor PBL virkeområde berøres ikke av rørledningstraseen. Den planlagte rørledningen vil på det nærmeste ligge med en avstand på ca 1.100 m fra vraket av U-864.»

B. Miljøverdier og kunnskap om disse

Havforskningsinstituttet (HI)

Uttalelse:

1. HI viser til marin underlagsrapport for KU vedrørende verdivurdering av koraller til «noe verdi», og uttaler at dette ikke synes å være rimelig, da rødlistede koraller skal vurderes med høyere verdi.
2. Undersøkellesområdet overlapper ikke med kjente korallrev i HIs koralldatabase, men ligger nært opp til de kjente Fedjerevene. Grunnet manglende undersøkelser anser HI det ikke som usannsynlig at utbredelsen av koraller er større enn det som framgår av HIs database. Naturtypen og arten *Lophelia pertusa* er rødlistet i Norge. HI opplyser at Fedjerevene er de eneste kjente sokkel-revene så langt sør. HI ber derfor om at operatøren viser særlig hensyn og unngår bruk

av CPT-utstyr i områder der man kan risikere å skade korallrev. Fedjerevene er relativt godt kartlagt av Equinor, og HI uttaler at disse kartleggingene bør brukes ved planlegging av CPT-målingspunktene.

3. HI viser til marin underlagsrapport for KU vedrørende verdivurdering av bestander av fisk og andre pelagiske arter til «Middels verdi», og uttaler at denne verdivurderingen er for lav. HI baserer sine frarådingssoner for seismikk på gyteområder og gyteperioder for flere kommersielle arter, og oppgir gyteperioden i området til 1. desember – 30. april. Frarådingssone for seismikk er basert på konsentrerte gyteområder og perioder, som kan anses som nasjonalt viktig, fordi det er der fiskens reproduksjon er konsentrert. Frarådingssone rundt bankeområdene vest for Norskerenna er basert på flere kommersielt viktige arter, og «Middels verdi» er derfor en for lav vurdering av verdi.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren viser til Artsdatabanken, som opplyser at stenkorallen *Lophelia pertusa* er den viktigste revbyggende dypvannskorall i norske farvann. Arten har vid geografisk utbredelse og finnes over store deler av verden, men ingen andre steder er det registrert så mange rev som i Norge. Antallet korallrev som er stedfestet i norske farvann er nå rundt 1100, men anslag basert på tolkninger av detaljerte dybdekart indikerer at det finnes over 6000 enkeltrev i havet utenfor Norge. Arten er rødlistet som «nær truet – NT» i Norge grunnet registrert fysisk skadeomfang. Arten har vid utbredelse i Norge, men hovedsakelig lenger nord. Basert på opplysninger i Artsdatabanken og vurderinger gjort i miljørisikoenalysen i tillegg til marin underlagsrapport til KU, synes det rimelig å revurdere verdien fra «Noe verdi» til «Middels verdi». Basert på «pre-lay»-survey vil det vurderes traséjustering ved behov for å unngå konflikt med eventuelle bekreftede korallforekomster. Revurdering av verdi endrer derfor ikke vurderingen av konsekvenser.
2. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren har kartlagt korallforekomstene vest for Fedje langs Johan Sverdrup oljerør til Mongstad. Våren 2019 ble det gjennomført sjøbunnskartlegging med registrering av korallforekomster langs Northern Lights rørlednings-

trasé, der resultatene er vist på kart i KU kapittel 5.5.1. Det er ikke gjennomført CPT-undersøkelser i korallområdene.

3. Uttalelsen tas til etterretning. HI mener at gyteområdene er nasjonalt viktige, og at verdien derfor skal settes til høyere enn «Midtels». Etter en oppdatert vurdering, vurderer operatøren gyteområdene å være regionalt viktige, og at verdien derfor bør settes til «Stor verdi». Det skal imidlertid påpekes at verken installasjonsarbeider eller seismikk planlegges gjennomført i den oppgitte og sårbare perioden, da dette pga. værforholdene vil foregå på senvåren og sommerstid. Revurdering av verdi endrer derfor ikke vurderingen av konsekvenser.

C. Kulturminner, kulturmiljø og kunnskap om disse

Riksantikvaren (RA)

Uttalelse:

1. Riksantikvaren er fornøyd med beskrivelsen av tema kulturminner i KU, og beskrivelsen av de undersøkelser som er gjennomført. RA viser for øvrig til brev av 23.3.2018 med uttale til forslag til utredningsprogram med utdypende informasjon om kulturminner utenfor grunnlinjen.
2. Når det gjelder uttale knyttet til kulturminner på land og i sjøområder innenfor plan- og bygningslovens virkeområde, viser RA til høringsuttale fra Hordaland fylkeskommune.
3. RA gjør videre oppmerksom på at finner av skipsfunn mm. plikter å melde disse til vedkommende myndighet, og viser til kulturminnelovens § 14 tredje ledd.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Operatøren viser til tilsvaret til høringsuttale fra Hordaland fylkeskommune.
3. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren er kjent med varslingsplikten ved skipsfunn, og vil varsle Bergen Sjøfartsmuseum som rette vedkommende ved eventuelle funn av vrak.

Hordaland fylkeskommune (HfK)

Uttalelse:

1. Fylkeskommunen som regional kulturminnemyndighet viser til kapittel 5.7 i KU, og uttaler at tema kulturminner og kulturmiljø

er mangelfullt utredet i KU. Fylkeskommunen henviser til kart i figur 5-19 der utredningsområdet er vist, og opplyser at det er totalt seks kjente automatisk fredede kulturminner innenfor området. Det er også registrert et nyere tids kulturminne som ikke er fredet. Fylkeskommunen påpeker at bare fem av de automatisk fredede kulturminnene er beskrevet i KU.

2. Fylkeskommunen påpeker at kun direkte inngrep er vurdert i KU ift. kulturminner og kulturmiljø, nærføring eller visuell innvirkning på kulturminnene er ikke nevnt.
3. Fylkeskommunen viser til tidligere uttalelse til detaljreguleringsplanen med KU for tiltaket i brev av 2. mai 2019, der de uttalte at KU som del av reguleringsplanen var mangelfull med tanke på kulturminner. De peker på Askeladden id 94832 (heller med bosetningsspor fra steinalderen, automatisk fredet) og id 94830 (gravrøys, automatisk fredet). En realisering av tiltaket som vist i KU vil medføre at sørlige del av Ljøsøyna blir planert ut, og sørlige del av Ljøsøysundet blir fylt ut. Dette vil ha innvirkning på både landskapsrommet og på kulturminnene i området. Fylkeskommunen sier bl.a. i sin uttalelse av 2. mai 2019 at en realisering av planforslaget for Northern Lights vil medføre at dette kulturminnet (id 94832 helleren) må fjernes, noe som fører til at kulturminnet blir «sterkt forringet» iht. metodikken som benyttes i KU.
4. Fylkeskommunen anbefaler at tema kulturminner og kulturmiljø i KU blir revidert, slik at det blir tydelig hvilke kulturminner som ligger innenfor utredningsområdet, og hvilken visuell innvirkning tiltaket vil få for disse.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Uttalelsen tas til orientering. Når det gjelder nærføring og vurdering av visuell innvirkning av utbyggingstiltaket, henvises det til tilsvaret i punkt 3 under.
3. Fylkeskommunen har i sine tidligere høringsuttalelser til utredningsprogram for KU og planprogram for reguleringsplan for tiltaket ikke påpekt behovet for utredning av visuell påvirkning og landskapseffekt på kulturminner som følge av tiltaket. Den omtalte helleren (id 94832) ligger på ca. 20 moh., og er lokalisert på sørvestsiden av en høyde (ca. 33 moh.), vest for Ljøsøysundet, med en avstand

på ca. 225 m til utfyllingsområde i sjø, og om lag 300 m fra selve mottaksanlegget. Hellingen er pga. sin plassering i landskapet skjermet for utsyn til, og innsyn fra, området som fysisk berøres av tiltaket. Selv om sørlige del av Ljøsøyna planeres som del av tiltaket, og deler av landskapsrommet endres som følge av dette, vurderer operatøren at de aktuelle terrengforholdene og avstand til hellingen vil bidra til at denne ikke påvirkes negativt gjennom visuell innvirkning av tiltaket. Det er ikke korrekt at id 94832 hellingen må fjernes, da kulturminnet ligger om lag 225 m vest for utfyllingsområde i sjø og ikke berøres fysisk av tiltaket. Planforslaget omfattet derimot en hensynssone med restriksjoner for tredjeparts etablering og aktivitet for å oppnå en beskyttelse ved et eventuelt uhellsutslipp av større mengder CO₂ fra anlegget, som geografisk omfattet dette kulturminnet. Den automatisk fredete gravrøysen (id 94830) ligger om lag 350 m nord for den nordlige avgrensningen av planlagt utfyllingsområde over vann i Ljøsøysundet. Etter operatørens vurdering vil relativt lav fyllingshøyde i sundet kombinert med den lange avstanden mellom tiltaket og gravrøysen bidra til at kulturminnet ikke påvirkes negativt gjennom visuell innvirkning av tiltaket.

4. Fylkeskommunen viser i sin høringsuttale til KU ikke til sin tidligere og siste uttalelse til reguleringsplanen for tiltaket av 2. september 2019, der de aktuelle kulturminner omtales. Her framgår det at etter revidert omfang av hensynssonene for mottaksanlegget, er planforslaget ikke lenger i konflikt med automatisk fredet kulturminne id 94830 (gravrøys). Den automatisk fredete hellingen (id 94832) er i reguleringsplanen vist som føresegningsområde på plankartet, der vilkår for dispensasjon fra kulturminneloven er videreført fra områdeplanen (for Naturgassparken). Fylkeskommunen konkluderer i sin uttale av 2. september med «Hordaland fylkeskommune har ingen vesentlige merknader til planforslaget.» KU som ble sendt på høring i oktober inneholder oppdatert kart over tiltaket med tilhørende hensynssoner for å ivareta sikkerhet for tredjepart. Det henvises for øvrig til tilsvaret i punkt 3 over, og operatøren finner det ikke hensiktsmessig å revidere KU for tema kulturminner og kulturmiljø. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren vil ta initiativ til et møte med fylkeskommunen for å avklare forholdene nærmere.

D. Klima, utslipp til luft og BAT

Landsorganisasjonen (LO)

Uttalelse:

1. LO uttaler at prosjektet er det viktigste prosjektet Norge har innen klimafeltet, og har global betydning for utvikling av CCS-teknologi. Lagringspotensialet på norsk sokkel kan legge til rette for signifikante reduksjoner av klimagassutslippene i Europa.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.

E. Konsekvenser for marint miljø, utslipp til sjø og BAT, samt fysiske inngrep

Miljødirektoratet (Mdir)

Uttalelse:

1. Mdir viser til at rørledningen etter planen vil krysse et korallområdet ved Fedje, og uttaler at dersom det planlegges steininstallasjoner i korallområdet, skal Mdir informeres om planlagt omfang av dette så tidlig som mulig for å vurdere søknadsplikt etter forurensningslovens § 11. Søknadsplikt avhenger av potensialet for skade på miljøverdier.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering. Det vurderes å ikke være behov for steininstallasjoner i tilknytning til rørledningen der denne krysser korallområdet vest for Fedje, og det er følgelig ikke planlagt å installere stein i dette området.

Havforskningsinstituttet (HI)

Uttalelse:

1. HI uttaler at siden selve gytefeltet for tobis ligger vest for injeksjonsbrønnen, er det sannsynlig at skyting av seismikk kommer til å skje innenfor HIs frarådingsområder for seismikk. HI gir derfor råd om at seismikk skjer utenfor perioden 1. desember–30. april når det foregår gyting for tobis, sei, nordsjøtors og nordsjøhyse.
2. HI viser til korallforekomster registrert i kartdatabasen sam-x, og uttaler at det ser ut for at rørledningen er planlagt akkurat innenfor områder hvor koraller er påvist, og uttaler at det derfor er viktig å utrede bunnforhold

for å unngå skader på koraller. HI viser videre til marin underlagsrapport for KU, der det framgår at resultatene fra Equinors sjøbunnskartlegginger våren 2019 ikke var ferdig analysert da underlagsrapporten ble skrevet.

3. HI viser til marin underlagsrapport for KU, der det opplyses at det ikke vil være støy under drift av systemet, og at det vil være væske som strømmer i en-fase i rørledningen, og at det ikke vil være roterende utstyr på havbunnen. HI uttaler at væsker som strømmer gir lyd, men da det er ukjent hvor mye lyd som skapes råder HI til at det vurderes å måle støy i driftsfasen.
4. HI anbefaler at det under forslag til avbøtende tiltak legges til at fysiske skader på koraller fra selve rørledningen og stein skal unngås. HI uttaler videre at det ikke kan gjennomføres seismikk i frarådingssonene i gyteperiodene.
5. HI påpeker at KU ikke er særlig opplysende når det gjelder de planlagte seismikkundersøkelsene, som lokalisering, tidspunkt, kilde-type og styrke. Dersom undersøkelsene kan vurderes som borested, fraråder HI at dette skjer i gytetiden i en buffersone på 5 nautiske mil rundt gyteområder i gytetiden. Dersom undersøkelsene er vanlig seismikk, fraråder HI at dette skjer i gytetiden i en buffersone av 20 nautiske mil utenfor gyteområdene.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til etterretning. Seismikkundersøkelser planlegges pga. værforholdene i Nordsjøen gjennomført sommerstid, og dermed utenfor den sårbare oppgitte gyteperioden 1. desember – 30. april.
2. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til at KU for Northern Lights i kapittel 5.5.1.1 (Viktige marine naturtyper – koraller) redegjør for resultatene fra sjøbunnskartleggingen, der registrerte mulige forekomster av koraller i nærheten av rørledningstraseen er vist på figur. KU redegjør for at det vil gjennomføres «pre-lay»-survey før rørlegging, og at det tas sikte på mindre traséjusteringer for å unngå konflikt med bekreftede korallforekomster ved behov.
3. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til at det er et betydelig antall og lengde væsketransporterende rørledninger av varie-

rende dimensjon på norsk sokkel. Operatøren har for tiden ikke planer om å starte støymålinger fra CO₂-væskestrømmen i rørledningen.

4. Uttalelsen tas til etterretning. Det er ikke planlagt å installere stein langs rørledningen gjennom korallområdet. Operatøren viser til KU, kapittel 9.2 (Avbøtende tiltak), hvor det bl.a. heter: «I forbindelse med rørleggingsoperasjonen vil det gjennomføres 'pre-lay'-survey, og det vil vurderes mindre traséjusteringer for å unngå konflikter med bekreftede nærliggende korallrev.» Vedrørende seismikk henvises det til tilsvar i punkt 5 under.
5. Uttalelsen tas til etterretning. På tidspunkt for høring av KU er planene for seismikkundersøkelser før oppstart av injeksjon ikke ferdig utarbeidet, og følgelig er KU ikke utfyllende med hensyn til dette. Som det framgår av KU, planlegges seismikkundersøkelser gjennomført sommerstid utenfor angitt sårbar gyteperiode. De seismiske undersøkelsene vil bli innmeldt til OD og HI iht. forskriftskrav og kommer til saksbehandling på vanlig måte før de blir utført.

F. Sikkerhet og samfunnssikkerhet, overvåking, miljørisiko og lagringssikkerhet, ROS

Samferdselsdepartementet

Uttalelse:

1. Departementet opplyser at de ved Kystverket har ansvaret for sjøsikkerhet og statlig beredskap mot akutt forurensning, og påpeker at utslipp av CO₂ ved et uhell/uønsket hendelse vil være akutt forurensning etter forurensningsloven. Departementet forutsetter derfor at det etableres gode systemer for både rask deteksjon av lekkasjer og avstengning av trykk på anlegget.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren er kjent med at utslipp av CO₂ ved et uhell/uønsket hendelse vil være akutt forurensning etter forurensningsloven. Det vil prosjekteres og installeres utstyr og systemer for både rask deteksjon av lekkasjer og rask avstengning av trykk på mottaksanlegget. Dette er nærmere omtalt i KU kapittel 3.7.4 og 8.1.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Uttalelse:

1. DSB uttaler at når det gjelder beredskapsmessige forhold, framgår det av KU at det vil bli utarbeidet en beredskapsplan senere i prosjektarbeidet.
2. Det framgår også av KU at samordning av beredskap med øvrige virksomheter i Naturgassparken og Øygarden brannvesen vil avklares senere.

Operatørens svar:

- 1–2. Uttalelsen tas til orientering. Beredskapsplan for driftsfasen med bl.a. samordning av beredskap med andre virksomheter i Naturgassparken er under utarbeidelse av operativt personell fra eksisterende driftsorganisasjonen på Sture. Det har vært arrangert informasjons- og dialogmøter med nabo-bedrifter i Naturgassparken inkl. Øygarden Brann og Redning, og det tas sikte på å fortsette dialogen med disse.

Kystverkets beredskapsavdeling

Uttalelse:

1. Under anleggsperioden kan det oppstå uhell med utslipp av olje ol. fra fartøy, kraner mm. Det bør etableres og trenes en beredskap til å håndtere mindre uhell av denne typen i anleggsperioden.
2. Kystverket uttaler at utslipp av CO₂ ved et uhell vil være å regne som akutt forurensning etter forurensningsloven. Aktuelle tiltak ved lekkasjer, rørbrudd og lignende vil være avstengning av anlegget, og det er derfor viktig med gode systemer for rask deteksjon av lekkasjer og trykkavstenging på anlegget.
3. Det vil ikke være mulig å aksjonere mot CO₂-utslipp i miljøet. Faren for miljøverdiene i området vil være svært lav ved et utslipp, og miljøskadene ved et utslipp vil ikke være store. For Norges CO₂-regnskap vil det være av noe betydning at et utslipp raskt kan stoppes.
4. Et uhellutslipp av CO₂ vil ikke kunne utgjøre noen spesiell fare for skipsfarten.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til etterretning. Det vil etableres og trenes beredskap for håndtering av

mindre uhellshendelser under anleggsperioden. Det vil utarbeides beredskapsplan for anleggsfasen, og det henvises for øvrig til tilsvaret til høringsuttale fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

2. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til tilsvaret til høringsuttalelse fra Samferdselsdepartementet.
- 3–4. Uttalelsen tas til orientering.

Miljødirektoratet (Mdir)

Uttalelse:

1. Mdir uttaler at overvåkingsplanen vil være helt sentral i vurderingen av søknad om tillatelse til injeksjon og lagring av CO₂. Mdir uttaler videre at de ikke har kommentarer til beskrivelsen av overvåkingsstrategien for prosjektet i KU.
2. Mdir understreker at de forventer at nyeste teknologi og metoder tas i betraktning når det konkrete innholdet i overvåkingsplanen fastsettes. Mdir forutsetter også at de holdes informert om arbeidet med planen fram til de mottar søknad om tillatelse til behandling.
3. Mdir viser til at KU (delrapport miljørisiko) opplyser at små lekkasjer fra rørledning fra landanlegg til injeksjonsbrønn vil kunne detekteres innen 24 timer dersom strømningsmåler ut fra landterminal er installert, og uttaler at det er uklart om det er bestemt når slikt utstyr vil være på plass. Mdir ber om å bli holdt orientert om status for kvalifisering av strømningsmåler for flytende CO₂, da dette er særlig relevant for kvotepliktig utslipp av klimagasser.
4. Mdir påpeker at KU ikke drøfter usikkerhet og rapporteringskrav knyttet til kvoteberegning, og Mdir har følgelig heller ikke kommentert forhold knyttet til dette.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Uttalelsen tas til etterretning. Utformingen av overvåkingsplanen vil baseres på kravene i forurensningsforskriften, Vedlegg II, som gir retningslinjer for valg av teknologi, bl.a. at valg av overvåkingsteknikker skal baseres på beste praksis som er tilgjengelig på design-tidspunktet. Operatøren tar sikte på å fortsette den pågående dialogen med Mdir vedrørende overvåkingsplanen fram til denne legges ved søknad om injeksjons- og lagringstillatelse. Slik søknad planlegges fore-

løpig oversendt til Mdir innen utgangen av 2. kvartal 2021.

3. Uttalelsen tas til etterretning, og operatøren vil holde Mdir orientert om status for kvalifisering av strømningsmåler for flytende CO₂ i tråd med det som tidligere er diskutert.
4. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til at det pågår en direkte dialog med Mdir vedrørende rapporteringskrav og usikkerhet knyttet til kvoteberegning, og vil fortsette denne dialogen med direktoratet. Motaksanlegget, inkludert landstrøm til transportskip ved kai, vil ha forsyning fra kraftnettet. Det er ingen operasjonell ventilering av CO₂ under normal drift av anlegget, men det vil være noe CO₂-utslipp relatert til vedlikehold og driftsstans. Det er avklart med Mdir at beregningsbasert metode skal brukes, unntatt for diffuse utslipp som er gjenstand for estimering. Det er videre avklart at utslipp fra eventuell tømning av lastearmer på kai ved lossing av skip vil rapporteres som en del av landanleggets utslipp. Det er identifisert et behov for teknologikvalifisering av CO₂-ratemåler under de aktuelle driftsbetingelsene som gjør at det er per i dag er vanskelig å fastsette usikkerhet ved beregning av overført CO₂.

Havforskningsinstituttet (HI)

Uttalelse:

1. HI uttaler at KUs beskrivelse av overvåkingsprogrammet under havbunnen, på havbunnen og i vannsøylen ikke er spesifisert i tilstrekkelig detalj til at HI kan vurdere hvilke effekter overvåkingen vil ha på fiskeri og miljøtilstand.
2. HI uttaler at nyere forskning (og viser til EU-prosjektene ECO₂ og STEMM-CCS) entydig viser at lekkasje fra undergrunnslagring av CO₂ er mer sannsynlig enn tidligere forskning har antydnet. HI uttaler at det derfor vil være uansvarlig å godkjenne en plan som ikke har gjort grundige vurderinger av lekkasjefare inkludert eventuelle mottiltak.
3. HI påpeker at det er begrenset erfaring med injeksjon av CO₂ i Nordsjøen, og viser til at dette bare har skjedd i høypermeable deler av Utsiraformasjonen (Sleipnerfeltet) der injektiviteten er usedvanlig høy og trykkoppbygging i reservoaret ved injeksjon blir svært liten. HI viser til helt andre erfaringer fra vanninjeksjon i andre deler av Nordsjøen, og minner om nestenulykken på Tordis i

2008, med sprekkdannelse, lekkasje og inn-synkning av havbunnen med potensielt katastrofale konsekvenser. HI uttaler at slike hendelser er minst like sannsynlig ved injeksjon av CO₂ som ved injeksjon av vann, og faren for senere lekkasjer mye større fra lagret CO₂ enn fra vann.

4. HI uttaler at ved injeksjon av CO₂ er det oppdriftskrefter som presser CO₂ oppover og som kan skape nye lekkasjeveier inkludert sprekker, og styrken av oppdriftskreftene er sterkt avhengig av trykk og temperatur i laget hvor det injiseres. HI viser til kapittel 3.14.2 og 3.14.4 i KU som drøfter forventede reservoarbetingelser og mulige lekkasjeveier, og uttaler at disse karakteriseres av kortfattede teoretiske betraktninger og konklusjoner av typen at dette er vurdert og sannsynligheten er vurdert som svært liten. HI uttaler at det vil kreves detaljert informasjon om reservoaregenskaper samt trykk og temperatur for å vurdere skjebnen til injisert CO₂, og påpeker at det ikke er framlagt vurderinger av hvor (geografisk område), i hvilket omfang (mengde), hvilken form (oppløst i vann eller egen fase) og på hvilken måte fremtidig lekkasje kan oppstå.
5. HI uttaler at effekter av eventuell lekkasje av CO₂ på det marine miljø ikke er vurdert i KU.
6. HI uttaler at i lys av nyere forskning og ut fra allmenne prinsipper for forskning kan det ikke være tilstrekkelig å avvise faren for lekkasjer og å unnlate å utrede konsekvenser av lekkasje på et slikt grunnlag.
7. HI minner om at lagringsområdet først var tenkt plassert i Smeaheiaområdet nærmere land, men ble flyttet etter en ny vurdering av formasjonsegenskapene, og uttaler at en ikke kan risikere at injeksjon i Johansenformasjonen nå blir vedtatt på svakt faglig grunnlag. HI uttaler at det ikke er tilstrekkelig at resultater fra brønnen som nå skal være boret og testet trekkes inn i fremtidig Del I av PUD og PAD. HI uttaler at vurderinger av reservoar- og brønnresultater må utredes som del av en oppdatert KU (PUD Del II), og imøteser en ny KU med tilstrekkelig informasjon til å vurdere lekkasjefare, noe som vil medføre forsinkelser i tidsplanen.
8. HI uttaler at det trengs en mye klarere plan for seismikk (tid, rom, frekvens, styrke) enn det som er beskrevet i KU. HI viser til at KU opplyser om at seismikk er tenkt å dekke et areal på opptil 550 km², men at det ikke er angitt hvor arealet er lokalisert, HI har der-

for bare gjort noen analyser med utgangspunkt i brønnlokasjon som angir noen foreslåtte begrensninger (frarådingssoner). Når seismikk skal brukes jevnlig over lang tid til å måle utbredelse (horisontalt og vertikalt) av injisert CO₂, vil det være behov for å dekke et område som med tiden kan strekke seg lengre og lengre fra injeksjonsbrønn. Det er ikke opplyst hvilken type seismikk som trengs for å detektere CO₂ med tilstrekkelig stor nøyaktighet til å dokumentere mengden som er til stede. Det må kunne gjøres avgrensninger både i type seismikk, hyppighet, tidsperioder og horisontalt dekningsområde.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til at det ikke er krav til at KU skal inneholde et ferdig utarbeidet overvåkingsprogram. KU inneholder en foreløpig foreslått overvåkingsstrategi. Lagringsforskriftens § 5-4 og Vedlegg II, samt forurensningsforskriftens § 35 inneholder krav til overvåkingsprogram og når dette skal utarbeides. Operatøren viser for øvrig til oppsummering av høringsuttale fra Miljødirektoratet, pkt. 1: «Mdir uttaler at overvåkingsplanen vil være helt sentral i vurderingen av søknad om tilatelse til injeksjon og lagring av CO₂. Mdir uttaler videre at de ikke har kommentarer til beskrivelsen av overvåkingsstrategien for prosjektet i KU».
2. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til at på bakgrunn av høringsuttalelse fra HI uttaler prosjektkoordinator for STEMM-CCS-prosjektet følgende: «*What STEMM-CCS has demonstrated is the need for a thorough assessment to enable emission detection and monitoring in the marine environment above a future CO₂ storage site. STEMM-CCS has set the bar for such work, it never set out to assess leakage potential, as such, so cannot be quoted in in that way. An underlying understanding from ECO₂ and STEMM-CCS is that while methods can be transferred between sites, conclusions cannot and each site will have its own characteristics that need assessment. STEMMCCS, has clarified the methods, never assessed the potential for leakage.*» Operatøren viser for øvrig til at utbyggingsdelen av PUD med tilhørende dokumentasjon i tråd med Lagringsforskriftens bestemmelser vil inneholde nærmere

data, informasjon og vurderinger knyttet til både de geofaglige forholdene, injektivitet, vurderinger av lekkasjefare og eventuelle avbøtende/korrigerende tiltak. PUD vil vurderes av relevante kompetente myndigheter som er definert i Lagringsforskriften før eventuell godkjenning av planen. Den geofaglige dialogen mellom operatøren og Oljedirektoratet under utarbeidelsen av planen vil fortsette under behandlingen av planen.

3. Operatøren viser til at Equinor har injisert CO₂ på Sleipnerfeltet (i Utsiraformasjonen) siden 1996 og på Snøhvit siden 2008. Operatøren viser til KU kapittel 3.13 der det framgår at hensikten med å bore brønnen 31/5-7 Eos nettopp er å bekrefte tilstedeværelse av reservoarsandstein egnet for lagring av CO₂, datainnsamling, oppdatering av geologisk modell, samt at brønnen senere skal kunne konverteres til en injeksjonsbrønn. For foreløpige brønnresultater henvises det til pressemelding fra OD av 5. mars 2020 og kapittel 1.5, der det bla. heter: «*I Cook- og Johansen-formasjonene, som er planlagt for CO₂-lagring, ble det påtruffet til sammen 173 meter sandstein med god til svært god reservoar-kvalitet. Over sandsteinsreservoaret påtraff brønnen 75 meter med forseglende homogen skifer i nedre Drakeformasjonen. Formasjons-trykkdata viser at bergartene over og under det forseglende skiferlaget ikke er i kommunikasjon.*» Det er også gjennomført brønntesting, med en omfattende datainnsamling. Utbyggingsdelen av PUD vil redegjøre nærmere for dette, samt de vurderinger som er gjort på bakgrunn av innsamlede data. Brønn 31/5-7 Eos ble boret til et vertikalt dyp på 2884 meter under havflaten og ble avsluttet i Statfjordgruppen i nedre jura, og er folgelig dypere enn Tordis. Operatøren viser for øvrig til at prosjektkoordinator for STEMM-CCS har uttalt at konklusjoner ikke kan overføres mellom lokaliteter, og at hver lokalitet vil ha sine egne karakteristika og potensiale for lekkasje. Det vil installeres sensorer i injeksjonsbrønnen for overvåking av trykk og temperatur, og dette vil gi god oversikt og grunnlag for oppfølging av trykkutviklingen i reservoaret.
4. Uttalelsen tas til orientering. Verifikasjonsbrønnen 31/5-7 Eos ble boret for å verifisere reservoar- og brønnforhold som tidligere er antatt. Operatøren viser til at utbyggingsdelen av PUD i tråd med lagringsforskriften vil inneholde de data, opplysninger og vurde-

ringer som HI etterlyser i KU. Utbyggingsdelen av PUD vil være gjenstand for bl.a. geofaglige vurderinger av relevante kompetente myndigheter.

5. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til at KU i kapittel 10.2 redegjør for de vurderinger som er gjort med hensyn til effekten av eventuelle lekkasjer av CO₂ på det marine miljø, herunder er det utarbeidet en ekstern miljørisikoanalyse for reservoar, rørledning og mottaksanlegg. Rapporten er publisert som en av flere underlagsrapporter sammen med KU på Equinor sine nettsider.
6. Uttalelsen tas til orientering. Utbyggingsdelen av PUD vil i tråd med lagringsforskriften inneholde de geofaglige data og vurderinger, herunder oppdaterte reservoar- og brønndata og vurdering av lekkasjefare, som HI etterlyser i KU. Operatøren viser for øvrig til tilsvaret under punkt 2, 3, 4 og 5 over.
7. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til tilsvaret i punkt 2, 3, 4, 5 og 6 over, samt til tilsvaret til uttale fra HI under tema A (Generelle merknader) punktene 1-5.
8. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren viser til tilsvaret i punkt 1 over, samt til oppsummering av uttale fra Miljødirektoratet og tilsvaret til denne, punkt 1 og 2.

Robert Storemark (privatperson)

Uttalelse:

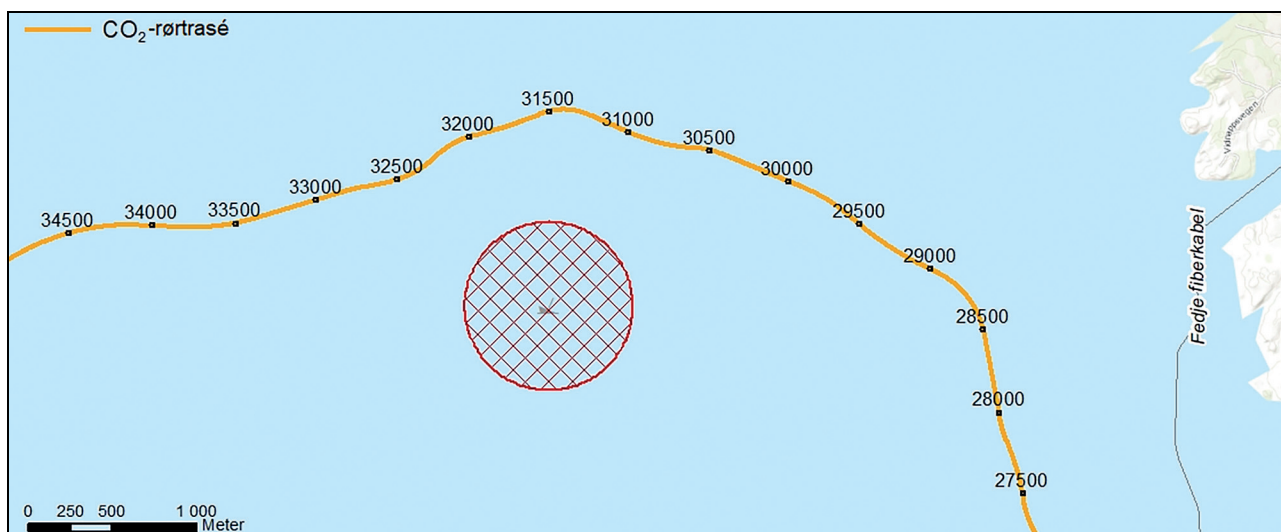
Robert Storemark har under høringen av KU sent e-post til Equinor med flere direkte spørsmål knyttet til forholdet mellom planlagt trase for CO₂-rørledningen vest for Fedje og vraket av ubåten U-

864 med kvikksølvlast og forurensede sjøbunns-sedimenter. Spørsmålene er besvart i e-post direkte til Storemark, og er oppsummert med operatørens oppdaterte tilsvaret under. Operatøren henviser for øvrig til tema A (Generelle merknader) når det gjelder merknader og spørsmål knyttet til ulike rapporter som omhandler sjøområdet vest for Fedje.

1. Hvorfor er det ikke nevnt noe om U-864 i konsekvensrapporten? Eller har jeg bare ikke fått det med meg?
2. Hvordan er rørtraseen tenkt forbi U-864?
3. Skal rør dekkes til rundt ubåt?
4. Hvordan skal rør sikres mot ras fra tildekket ubåt ved jordskjelv?
5. Konsekvensene av lekkasje av CO₂ og kvikksølv fra samme området?

Operatørens svar:

1. U-864 er spesifikt nevnt på side 62 og side 137 i Equinors konsekvensutredning for Northern Lights, som er den som er gjeldende for prosjektet. Det henvises for øvrig til tilsvaret til spørsmål under tema A (Generelle merknader).
2. Utsnittet i bildet under viser rørtraseen på nordsiden av U-864, med minimum avstand omlag 1 100 m fra vraket. Området med rød skravur er restriksjonsområdet (radius 500 m) med forbud mot fiske- og sjøbunnsaktivitet rundt U-864. Rørledningen vil ligge omlag 600 m utenfor forbudssonen. Tall langs rørtraseen angir avstand i meter fra Naturgassparken, som også antyder avstand til ubåtvraket.



Figur 1.2

3. Rørledningen er ikke planlagt tildekket i dette området.
4. Vraket av U-864 ligger på om lag 150 meters dyp. Rørledningen vil ligge på mellom ca. 170 og 200 m dyp i dette området. Denne dybdeforskjellen over en avstand på omlag 1 100 m fra vraket utgjør en relativt slak skråning med et svært lite potensial for at eventuell utrasing fra vrakområdet skal kunne nå rørledningen. Rørledningen er designet og utformet for å tåle belastninger fra eventuelle jordskjelv.
5. Sannsynlighet for at det skal skje lekkasje av CO₂ og kvikksølv fra samme område er ansett som neglisjerbar, og vil i praksis ikke skje, bl.a. grunnet strømretningen i området. Det er utarbeidet en ekstern miljørisikoanalyse (MRA) som er omtalt i KU. Utslipp av CO₂ fra en eventuell rørledningsslekkasje vil skje som gass som stiger til havoverflaten. Maksimal utstrekning av CO₂-gass ved lekkasje fra et stort hull vil være 140 m. Kvikksølv er veldig tungt og er i all hovedsak lagret i sedimentene rundt vraket. Det er over én kilometer i avstand mellom vraket og nærmeste punkt på rørledningen. Strømretningen er veldig stabil – nordgående i de øvre vannlagene og ned til 110 m dyp. Deretter bøyer strømmen av mot vest og følger bunntopografien ned mot større dyp. En eventuell lekkasje av CO₂ fra rørledningen vil derfor drive bort fra vraket om ligger over én kilometer borte. Planlagt injeksjonsbrønn ligger om lag 67 km sørvest for U-864, med planlagt injeksjonspunkt på om lag 2 660 m under havnivå. De strukturelle forholdene i undergrunnen og CO₂-lagringsmekanismene er nærmere beskrevet i kapittel 3.14 i KU. De strukturelle forholdene tilsier at injisert CO₂ vil bevege seg mot nord i reservoaret. Øst for injeksjonsbrønnen faller strukturen mot et dypere område, noe som forhindrer migrasjon av CO₂ mot Troll Øst og videre østover mot Fedje.

G. Fiskeri- og andre næringsinteresser

Fiskeridirektoratet (Fdir)

Uttalelse:

1. Direktoratet viser til og gjentar tidligere uttalelser når det gjelder nye traseer for rørledninger, og presiserer at de er generelt opptatt av at nye rørledninger følger allerede eksis-

terende rørledninger, dette for å utnytte eksisterende samt unngå nye traseer i størst mulig grad. Fdir registrerer at den valgte rørtraseen fra land til injeksjonsbrønnen i Johansenformasjonen ikke i stor grad vil gå i nærheten av andre eksisterende rørledninger. Fdir påpeker derfor viktigheten av at denne nye rørledningen gjøres overtrålbar der det er mulig.

2. Kontrollkabler vil legges fra Oseberg A østover til brønnen, og Fdir viser til at de i en tidligere høring har uttalt at dette ikke er gunstig, fordi slike kabler vil måtte krysse Eggakanten som er et område med stor fiskeriaktivitet gjennom hele året. Fdir uttaler at de fortsatt er av samme oppfatning.
3. Under møtet med Equinor i desember 2019 ble det opplyst at kontrollkabler vil graves/spyles ned og gjort overtrålbar. Det ble også opplyst om at installasjon ved brønnen vil bli overtrålbar. Ut fra aktiviteten langs Eggakanten, vil Fdir ettertrykkelig understreke viktigheten av at kabler og installasjoner blir godt sikret nede i bunnen, dette for å ivareta alle parter sitt beste.
4. For Fdir som forvaltningsmyndighet for fiskeriene er det svært viktig at en tilstreber god sameksistens på havet. Equinor må sørge for å informere relevante instanser om planlagt arbeid i god tid før dette iverksettes. Det er særdeles viktig at prosessen med installasjon av styringskabler fra Oseberg A til brønnen blir gjennomført i god dialog med fiskeriorganisasjonene og fiskeriflåten på feltet.
5. Fdir antar at beskrivelsen av fiskerier og konsekvenser for disse i kapittel 6.1 i KU er dekkende for de aktuelle områdene. Direktoratet vil som tidligere likevel påpeke at fiske er en dynamisk aktivitet, som varierer alt etter fiskens vandringsmønster og de til enhver tid gjeldende reguleringer.
6. Fdir viser til at det planlegges å skyte seismikk, mest sannsynlig i den nordlige delen av utlyst areal, både før oppstart av injeksjonen. Fdir uttaler at det er svært viktig at aktivitet blir koordinert med fiskerinæringen samt andre relevante instanser på en god måte. Fdir ber om at seismikkaktiviteten gjennomføres effektivt og beslaglegger minst mulig areal undervegs.
7. Fdir antar at beskrivelsen av fiskeoppdrett og konsekvenser i kapittel 6.2 i KU er dekkende for de aktuelle områdene.

8. Fdir viser til at KU redegjør for en konflikt mellom rørlegging og to ankerfester for fiskeoppdrettsanlegg i Ljøsøysundet, og uttaler at rørinstallasjon i nærheten av denne fiskeoppdrettslokaliteten må gjennomføres i god dialog med det aktuelle oppdrettsanlegget (Blom Fiskeoppdrett). Fdir uttaler at Blom Fiskeoppdrett må tidlig involveres i planlagt arbeid, slik at arbeidet kan koordineres på en så god måte som mulig.
9. Fdir påpeker igjen viktigheten av at en også planlegger fjerning av rørledninger etter endt bruk, dette slik at en unngår unødvendige hefter på sjøbunnen på lengre sikt.
10. Fdir antar at eventuelle merknader vedrørende biologiske ressurser blir ivaretatt av Havforskningsinstituttet.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren er enig i at større grad av samlokalisering med eksisterende rørledninger ville ha vært å foretrekke. Et stort antall trasealternativer for rørledning har vært vurdert, og operatøren viser til KU kapittel 2.1.2 og 2.1.3 der det er gjort omfattende rede for kriterier og prosess som ligger til grunn for valg av lokalitet for mottaksanlegg og rørledningstrase. Langs store deler av strekningen i Hjeltefjorden til sør for Fedje (ca. 24 km) vil ny rørledning ha nærføring med eksisterende rørledninger som Mongstad Gassrør og Vestprosess. Svært krevende sjøbunnstopografiske forhold fra indre fjordfarvann til åpent hav vest for skjærgården og lang avstand til eksisterende rørledninger har medført at nærføring langs rørledninger fra kysten til injeksjonsbrønn ikke har vært økonomisk mulig. Det er bare ytre del av rørledningen sørvest for Troll A til injeksjonsbrønn som ligger i aktive fiskeriområder, og denne delen av rørledningen vil sikres og gjøres overtrålbare ved nedgraving/nedspyling der det er mulig, og bruk av stein for beskyttelse der dette ikke er mulig.
2. Uttalelsen tas til orientering, og operatøren viser til KU kapittel 2.1.4 der det er gjort rede for kriterier og prosess som ligger til grunn for valg av Oseberg A som vertsinstallasjon for styrings- og kraft/signalkabler for sjøbunnsanlegg og brønn. Kablene vil spyles/graves ned i sjøbunnen der dette er mulig for å sikre overtrålbare og tilstrekkelig beskyttelse. Der nedspyling/nedgraving ikke er mulig, vil beskyttelse og overtrålbarehet sikres ved bruk av stein.
3. Uttalelsen tas til etterretning, både styrings- og kraft/signalkabler og sjøbunnsinstallasjonen ved brønnen vil sikres og gjøres overtrålbare i henhold til forskriftskrav. Det henvises for øvrig til tilsvaret i punkt 2 over.
4. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren er enig i at god sameksistens med fiskeriinteressene på havet er viktig, og planlegger å videreføre dialogen med fiskeriaktørene gjennom et dialogmøte med Norges Fiskarlag og Fdir for å drøfte gjennomføring av de marine installasjonsaktivitetene. De marine installasjonsaktivitetene må imidlertid gjennomføres på forsommeren og sommerstid fordi værforholdene i Nordsjøen setter begrensninger på aktivitetene, samtidig som tilgang på aktuelle fartøyer er avhengig av annen installasjonsaktivitet og den internasjonale markedssituasjonen. Operatøren vil tilstrebe å gjennomføre arbeidene på en effektiv måte for å begrense de operasjonelle ulempene for fiskeriene i de berørte områdene.
5. Uttalelsen tas til orientering.
6. Uttalelsen tas til etterretning. Plan for overvåking av reservoaret, herunder seismikk før oppstart av CO₂-injeksjon, er fortsatt under utarbeidelse. Aktiv skyting av seismikk vil måtte gjennomføres på forsommer og sommerstid pga. værforholdene i Nordsjøen, første gang trolig sommeren 2022 eller 2023. Operatøren vil drøfte planene for gjennomføring av seismikkundersøker med Norges Fiskarlag for å tilstrebe koordinering ift. fiskeriaktiviteten for å redusere ulempene for fiskeriene. Det vil tilstrebes å gjennomføre seismikkaktiviteten effektivt med minst mulig arealbeslag i berørte områder.
7. Uttalelsen tas til orientering.
8. Uttalelsen tas til etterretning. Som det er redegjort for i KU kapittel 6.2 og 9.2 vil planlegging og rørinstallasjon forbi Blom Fiskeoppdrett (Ljøsøy Nord) skje i tett dialog med eieren av anlegget, for å sikre at hensynet til forankringen til anlegget blir ivaretatt på en god måte.
9. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til St.meld. nr. 47 (1999–2000) og behandlingen av denne samt lagringsforskriftens kapittel 7 for krav til disponering av utrangerte rørledninger. I henhold til bestemmelsene i forskriften skal det utarbeides en avslutningsplan med konsekvensutredning senest to år

før bruken av innretning antas å endelig opphøre. Her vil også vurdering av disponering av rørledning inngå i samsvar med regelverket på det aktuelle tidspunkt.

10. Uttalelsen tas til orientering, og det henvises til høringsuttale fra Havforskningsinstituttet og tilsvaret til denne.

Norges Fiskarlag

Uttalelse:

1. Fiskarlaget henviser til tidligere høringsuttalelser i saken, og ber om at Equinor tar de hensyn som er nødvendig for å sikre at fiskeriinteressene blir ivaretatt ved gjennomføring av tiltaket.
2. Fiskarlaget gjengir deler av sin tidligere uttalelse vedrørende valg av trase, og ber om at Equinor følger fiskarlagets tilrådninger:
 - a. «Den ytre delen av en rørledning fra landanlegget vil måtte krysse områder med stor fiskeriaktivitet, økende mot vest og Eggakanten. En kontrollkabel fra land (Fedje, eventuelt Kollsnes) vil bare i den ytterste delen gå gjennom områder med bunnfiske av betydning. En kontrollkabel fra Oseberg til Johansen vil i hele lengden ligge i fiskerintensive områder.»
 - b. «Videre står det at brønnhodet og havbunnsanlegget vil bli overtrålbart, og at så langt bunnforholdene tillater det vil rør og kabel spyles ned. De delene som ikke kan spyles ned skal dekkles med stein, som vil ha størrelse og helningsvinkel som reduserer risikoen for ulempene for fiskeriene i minst mulig grad.»
 - c. «Flytting av lokaliteten til Johansen-formasjonen vil medføre høyere risiko for negativ belastning på fiskeriinteressene enn lokasjon Smeaheia. Johansen-lokasjonen ligger nær de store fiskefeltene ved Eggakanten og Norskerenna, hvor det bl.a. fiskes med bunntrål.»
 - d. «Flytting av lokaliteten for lagring av CO₂, påvirker ikke tidligere valgt trase vest av Øygarden og ved Fedje. (denne er lik som ved høring av 5. februar 2018). Her vil vi uansett påpeke at det i dette området foregår kystnært konvensjonelt fiskeri, og noe notfiske. Norges Fiskarlag forutsetter at rådene som ble gitt av Fiskeridirektoratet i brev av 6. april følges. Her fremkommer det at: (...) I området vest for Øygarden og Fedje er det et kystnært konvensjonelt fiskeri og noe notfiske. For å redusere konflikt med

fiskeriinteressene, anbefaler Fiskeridirektoratet å holde de nye rørene til allerede eksisterende rørtraseer så godt det lar seg gjøre. Dette gjelder spesielt de kystnære områdene. Derfor vil den beste traseen med tanke på fiskeriaktivitet være den sørligste traseen. Den nordligste traseen vil også være akseptabel med forbehold om at det gamle røret som var lagt i forbindelse med det gassfyrte kraftverket på Mongstad kan brukes. Fiskeridirektoratet vil fraråde det midtre trasevalget som går rett sør for Fedje.»

- e. «Norges Fiskarlag er som nevnt over ikke fornøyd med at Equinor velger en trase for rør og ledninger til lokasjonen for lagring av CO₂ som potensielt sett kan føre til større konflikter med fiskeriinteressene enn opprinnelig lokalitet, Smeaheia. Dette vil vi komme tilbake til under punkt 2.2.»
- f. «Norges Fiskarlag er forøvrig enig med Equinor og Fiskeridirektoratet om at man må grave ned ledninger og rør der det er mulig, for å redusere bruk av steinfyllinger. I tillegg til dette må hellingen på stein som brukes være så liten som mulig, slik at trålredskap kan passere uten å grave med seg steinmasser. Dette kan føre til både tap av redskap og fangst.»
- g. «Når det gjelder plassering av kontroll- og styrekabel og rør og kabledninger, bør disse legges i samme trase. Dette for å holde arealbeslaget på et minimum, og derved redusere risiko for konflikter med fiskeriinteressene i området.»
- h. «Når kablene skal spyles ned, bør spylebåten og leggefartøyet ikke ha lang avstand fra hverandre slik at tiden fiskefeltene stenges, ikke er lengre enn nødvendig. Norges Fiskarlag ber om at vi får inn kart, med planer for tidspunkt for stenging og oppheving av stenging av de ulike områdene før oppstart av nedspyling/dekking av rør og kabler. Dette bør sendes til oss i god tid før oppstart slik at Equinor, sammen med oss, kan planlegge operasjonene når det pågår minst fiskerier i området.»
- i. «Til sist under dette punktet, vil Norges Fiskarlag påpeke viktighetene av at myndighetene setter krav om at innretningene som benyttes på havbunnen blir fjernet etter endt bruk, slik at unødvendige heftelser som ligger på havbunnen tas opp så snart som mulig etter at virksomheten er over.»
- j. «Dette bør inn som vilkår med sikte på å (...) begrense og avbøte negative virkninger

av vesentlig betydning (...) jf. CO₂-lagringsforskriften § 4-8 sjette ledd.»

3. Fiskarlaget anbefaler Equinor å sende informasjon om oppstart og planer i god tid før nedspyling/nedgraving av kablene skal gjennomføres, og at disse sendes til Fiskeribladet, Fiskarlaget Vest og Norges Fiskarlag.
4. Dersom Equinor er usikker på hvilket tidsrom det er mest hensiktsmessig å gjennomføre nedspyling/nedgraving ift. fiskeriene, anbefaler Fiskarlaget at Fiskeridirektoratet kontaktes.
5. Selv om det planlagte tiltaket er viktig for gjennomføring av internasjonale forpliktelser, mener Fiskarlaget at fiskeriinteressene skal ivaretas ved gjennomføring av tiltaket.
6. Dersom Equinor gjennomfører de avbøtende tiltak som Fiskarlaget og Fiskeridirektoratet har anbefalt (og som for så vidt reflekteres i KU) i anleggsperioden, vil risikoen for fiskeriene i området bli redusert.
7. Også informasjonsutveksling og dialog med fiskerimyndighetene og fiskerinæringen er viktige tiltak for å ivareta fiskeriinteressene på en god måte.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren minner om at planlegging og gjennomføring av de marine installasjonsaktivitetene styres av behov for forutsigbare værvinde sommerstid og markedstilgang på aktuelle fartøyer. Operatøren tar sikte på gjennom dialog med fiskerinæringen å ta balanserte hensyn til fiskeriinteressene samtidig som en effektiv gjennomføring av de maritime installasjons- og klargjøringsaktivitetene sikres.
2. Uttalelsen tas til orientering. Deler av de marine installasjonsarbeidene vil måtte skje i fiskeriintensive områder på sokkelen, særlig i området ved Eggakanten mellom Oseberg A og injeksjonsbrønnen. Selv om det tas hensyn til fiskeriinteressene ved planlegging og gjennomføring av aktivitetene, må det påregnes noe midlertidig arealbeslag og hindringer for den operasjonelle utøvelsen av fiskerikativiteten i de berørte områdene.
 - a. Uttalelsen tas til orientering. Lokalisering av injeksjonsbrønn innenfor tildelt lisensområde er bestemt av de geologiske og strukturelle forholdene i undergrunnen og deres egnethet for geologisk lagring av CO₂. Det henvises til KU kapittel 2.1.3 og 2.1.4 vedrørende kriterier og prosess for

valg av trase for rørledning og styringskabler.

- b. Uttalelsen tas til orientering, og operatøren registrerer at det siteres fra KU-relatert dokument fra prosjektet.
- c. Uttalelsen tas til orientering, operatøren er enig i at lagerlokalitet i Johansenformasjonen medfører høyere risiko for negativ belastning på fiskeriinteressene enn tidligere vurdert lokalitet i Smeaheia.
- d. Uttalelsen tas til orientering, og det henvises til KU kapittel 2.1.3 vedrørende kriterier og prosess for valg av trasé for rørledning. Gjenbruk av Mongstad Gassrør er vurdert i en tidligere prosjektfase, men er forlatt som løsning. Operatøren er enig i at en større grad av nærføring med eksisterende rørledninger ville vært ønskelig, men dette har ikke vært mulig å oppnå for hele traséen. Det henvises for øvrig til tilsvaret til uttale fra Fiskeridirektoratet, punkt 1.
- e. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til KU kapittel 2.1.1 vedrørende oppdatert vurdering av Smeaheias egnethet som lagringslokalitet, og operatøren viser til at Smeaheia er ikke omfattet av tildelt lisensområde for CO₂-lagring. Det henvises for øvrig til tilsvaret i punkt 2a over.
- f. Som det er redegjort for i KU, vil rørledning og kabler/ledninger graves/spyles ned i fiskeriintensive områder der det er mulig. Der det ikke er mulig (f.eks. ved kryssing av eksisterende infrastruktur) vil det benyttes steininstallasjoner for beskyttelse og overtrålbarhet. Det vil brukes steinstørrelse og slak helling slik at hensynet til overtrålbarhet ivaretas på en god måte. Store deler av rørtaséen mellom kysten og Trollfeltet består av bløt bunn der det ikke foregår bunntråling, og rørledningen forventes å delvis ville synke ned i sjøbunnen.
- g. Uttalelsen tas til orientering. Rørledning kommer fra kysten i nordøstlig retning og styringsledningene fra Oseberg A i sørvestlig retning til brønnen, og kan derfor ikke legges i samme trasé. Styrings- og kraft/signalledningene fra Oseberg A til brønnen vil legges uavhengig av hverandre, men med nærføring i samme trasé. Begge ledningene vil graves/spyles ned for beskyttelse og overtrålbarhet. Etter avsluttet installasjon planlegges det ikke med arealbeslag ift. fiskeriene knyttet til rørledning

og styringsledninger utenfor eksisterende sikkerhetssone ved Oseberg A.

- h. Uttalelsen tas til etterretning. I de fiskerintensive områdene på sokkelen vil det være nødvendig med restriksjoner på fiskeriaktiviteten fra oppstart av installasjon av rørledning og ledninger i området og til disse er ferdig beskyttet ved nedgraving/nedspyling eller steinlegging. Arbeidene vil være delvis væravhengige, og gjennomføres av forskjellige leverandører. Operatøren vil tilstrebe å koordinere arbeidene for å oppnå en rasjonell og effektiv gjennomføring, slik at perioden med arealbeslag og fiskerirestriksjoner blir kortest mulig. Operatøren vil ta initiativ til dialogmøte med Fiskarlaget for å drøfte planlegging og gjennomføring av installasjonsarbeidene. Det henvises for øvrig til tilsvaret i punkt 1 over.

- i og j. Det henvises til lagringsforskriften kapittel 7, der det er krav om avslutningsplan med tilhørende konsekvensutredning i god tid før injeksjon opphører. Operatøren vil i denne sammenheng legge fram planer for avslutning og disponering av sjøbunnsinstallasjonene, herunder rørledninger, kabler og ledninger i tråd med regelverket på det aktuelle tidspunkt. Operatøren vil for øvrig forholde seg til de krav og vilkår fra myndighetene som måtte være aktuelle på tidspunkt for avvikling av virksomheten.

3. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren vil ta initiativ til dialogmøte med Fiskarlaget for å drøfte planlegging og gjennomføring av installasjonsarbeidene, herunder nødvendig beskyttelse og overtrålbarehet.
4. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til tilsvaret i punkt 2h og punkt 3 over.
5. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til tilsvaret i punkt 1 og 2h over.
6. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til KU kapittel 9.2 for beskrivelse av avbøtende tiltak. Det henvises for øvrig til tilsvaret i punktene over når det gjelder planlegging og gjennomføring av aktuelle tiltak.
7. Operatøren er enig i at informasjonsutveksling og dialog med fiskerimyndighetene og fiskerinæringen er viktige tiltak. Det henvises til tilsvaret i punkt 2 h og punkt 3 over. I tillegg til dialog og informasjonsutveksling vil operatøren kunngjøre de marine installasjonsarbeidene i Etterretninger for sjøfarende og fiskeripressen.

Gasnor

Uttalelse:

For Gasnor er det viktig at det følgende ivaretas under både anleggs- og driftsfasen for Northern Lights:

1. At det ikke settes begrensninger på vår virksomhet og drift på Kollsnes (Naturgassparken).
2. At det ikke settes begrensninger for tilkomst hverken med trailer eller båtanløp, med en økende frekvens fra årsskiftet 2021/2022, med opptil ett anløp av LNG skip per dag.
3. At det ikke legges begrensninger på utvidelse av Gasnors anlegg i framtiden, herunder også bygging av ny kai ved Gasnor tomt.

Operatørens svar:

- 1–3. Gasnor ga likelydende uttalelse til reguleringsplanen for Northern Lights i 2019 som til KU. Utbygging og drift av Northern Lights vil i seg selv ikke medføre begrensninger av betydning for tilkomst, drift eller utvikling av Gasnor sitt anlegg, hverken til lands eller vanns. Utbygging og drift av nytt kaianlegg ved Northern Lights er ikke forventet å medføre operasjonelle utfordringer for en framtidig økt frekvens av LNG skip i Ljøsybukta. Ved utbygging av ny CO₂-importkai vil det utarbeides et havnereglement som vil legge opp til samhandling mellom de ulike kaiene i Ljøsybukta. Gjeldende reguleringsplan og andre rammebetingelser definert av myndighetene vil være førende for framtidige endringer av anlegg og drift ved Gasnor og andre aktører sine anlegg i Naturgassparken. Gasnors anlegg og kaiområde er omfattet av revidert reguleringsplan for Naturgassparken, godkjent av Øygarden kommune i desember 2018. Denne reguleringsplanen legger opp til en betydelig økning i næringsareal, gjennom planering og utfylling av nye areal. Som følge av dette, må det påregnes noe økning i aktivitet i Naturgassparken og trafikk på Ljøsyvegen.

Operatøren vil fortsette og utvikle den etablerte praksisen med dialogmøter med etablerte nabobedrifter i Naturgassparken. I samsvar med myndighetskrav, vil operatøren også innlede et samarbeid med naboene når det gjelder beredskap og beredskapsordning i Naturgassparken.

Landsorganisasjonen (LO)

Uttalelse:

1. Fangst, transport og lagring av CO₂ kan bli en ny betydelig næring i Norge dersom aktiviteten kommer i gang for fullt og industrien gjennom prosjektet sikres et fortrinn. Det er derfor gledelig at KU er utarbeidet og første brønn bores.
2. LO understreker betydningen av at operatøren tilrettelegger for at norske aktører kan sikres oppdragene i prosjektet.
3. LO minner om at maritime oppdrag i norske farvann må basere seg på norske tariffavtaler, og at bruk av rederier med fartøy i det norske ordinære registeret sikrer dette.
4. LO forutsetter at arbeidet utføres av aktører som er bundet av landsomfattende norske tariffavtaler.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Realisering av prosjektet er avhengig av en ikke-uvesentlig direkte statlig delfinansiering over Statsbudsjettet. Deler av prosjektet vil derfor være underlagt lov og forskrift om offentlige anskaffelser. Generelt vil anskaffelsesstrategien være basert på bruk av internasjonale anbudsprosesser, der det også vil legges til rette for at norske leverandører kan delta og levere anbud innenfor sine leveranseområder. Tildelingskriterier vil bli gjort kjent ved anbudsinvitasjon.
3. Marine installasjonsoppdrag under anleggsfasen vil lyskes ut i internasjonale anbudskonkurranse der norske aktører vil kunne delta på like vilkår, jmfør punkt 2 over. Skip for transport av CO₂ langs kysten fra norske fangstaktører under driftsfasen planlegges å være norskregistrert.
4. HMS-forhold og arbeidsavtaler er blant de forhold som vil tillegges vekt ved vurdering av ulike leverandører for tildeling av kontrakter. For arbeid som utføres i Norge legges det til grunn at norske tariffavtaler skal følges. Tildelingskriterier vil gjøres kjent ved utsendelse av anbudsinvitasjon.

Hordaland fylkeskommune (HfK)

Uttalelse:

1. Fylkeskommunen er positiv til at det gjennomføres et prosjekt med fullskala karbonfangst og lagring i Norge. Dette er et pro-

sjekt med stor internasjonal signaleffekt og det kan markere starten for viktig næringsaktivitet for Vestland. Fylkeskommunen ser positivt på at prosjektet vil føre til reduserte utslipp av klimagasser og på at prosjektet vil bidra til utvikling av ny teknologi og ny næringsutvikling i Vestland.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.

H. Rammebetingelser og virkemiddelbruk

Arbeids- og sosialdepartementet (ASD)

Uttalelse:

Departementet har innhentet uttale fra Petroleumstilsynet (Ptil), som har følgende informasjon til orientering:

1. Northern Lights prosjektet er de delene av storskala CO₂ håndtering som omfatter transport, mottaksanlegg og mellomlager i Øygarden, videretransport i rørledning og injeksjon for permanent lagring i undersjøisk reservoar.
2. Det foreligger en avtale mellom Ptil og DSB som beskriver myndighetenes ansvarsfordeling for kontrollfunksjoner lokalt på landanlegget i Øygarden. DSB har myndighetsansvaret for håndtering av CO₂ på land både ved fangstanleggene og mellomlagring før transport i rørledning til injeksjon i undersjøisk reservoar. Ptil har ansvaret for transporten i rørledningen fra oppstrøm av eksportpumpen som inkluderer nødvendig utstyr og rørsystemer for drift og vedlikehold av rørledningen, samt utstyr og systemer for brønnovervåking- og kontroll og tilhørende nød- og sikkerhetssystemer i tilknytning til rørledning og injeksjonsbrønn.
3. Utover dette har hverken Ptil eller ASD merknader til konsekvensutredningen.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren er vel kjent med avtalen mellom Ptil og DSB. Operatøren viser for øvrig til «Forskrift om sikkerhet og arbeidsmiljø ved transport og injeksjon av CO₂ på kontinentalsokkelen», som trådte i kraft 26. februar 2020, med Petroleumstilsynet som vedkommende myndighet.
3. Uttalelsen tas til orientering.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Uttalelse:

1. DSB viser til brev av 4. januar 2019 vedrørende avklaring av myndighetsansvar og vedtak om innhenting av samtykke fra DSB. Formålet med samtykkebehandlingen vil være å vurdere sikkerheten på anlegget med hensyn til håndtering av CO₂, og følge opp forutsetninger som er lagt til grunn for de etablerte hensynssonene, samt prosjektets videre beredskapsplanlegging.
2. DSB opplyser at omtalen av HMS-regelverket som er gitt i KU er upresis, og viser til at KU omtaler styringsforskriften m.fl. som HMS-forskrifter. DSB uttaler at det er internkontrollforskriften som vil gjelde for landanlegget fram til grensesnittet som er satt for DSB og Ptils myndighetsansvar.

Operatørens svar:

1. Operatøren er vel kjent med brevet og vedtak om innhenting av samtykke som DSB viser til. Operatøren viser for øvrig til tilsvaret til uttale fra Arbeids- og sosialdepartementet og Ptil, punkt 2.
2. KU omtaler styringsforskriften m.fl. som HMS-forskrifter fordi «HMS-regelverket» og «HMS-forskrifter» er betegnelser som benyttes på Ptil sine hjemmesider som omhandler forskriftene. Uttalelsen tas for øvrig til orientering.

Landsorganisasjonen (LO)

Uttalelse:

1. LO støtter prosjektet fullt ut, og mener Stortinget må vedta nødvendige bevilgninger slik at prosjektet sikres den nødvendige framdriften.
2. Prosjektet vil innebære store offentlige utgifter fram til rammene for et kommersielt marked er utviklet. Satsingen må omfatte perspektiver og mål med tanke på utvikling av en ny industri i Norge. Norge har næringsaktører i de fleste ledd i verdikjeden som skal realisere fangst, transport og lagring.
3. LO uttaler at den støtten næringen trenger for å sikres gode langsiktige rammebetingelser henger sammen med den aktiviteten og sysselsettingen næringen skaper i Norge.

Operatørens svar:

- 1–3. Uttalelsen tas til orientering, da den synes primært å være rettet til regjering og Storting i forbindelse med behandlingen av prosjektet.

Miljødirektoratet (Mdir)

Uttalelse:

1. Mdir viser til at KU er en del av PUD og PAD, og utgjør sammen med disse grunnlaget for myndighetenes behandling og beslutning, og at kravene til PUD og PAD er fastsatt i «forskrift om utnyttelse av undersjøiske reservoarer på kontinentalsokkelen til lagring av CO₂ og om transport av CO₂ på kontinentalsokkelen».
2. Injeksjon og lagring av CO₂ krever tillatelse etter forurensningsloven, jf. forurensningsforskriftens § 35. Mdir avgjør på grunnlag av søknad om tillatelse skal gis og fastsetter vilkår for å motvirke skader eller ulemper for miljøet. Mdir viser til at forurensningsforskriftens § 35 angir spesifikke krav til innhold i søknad om CO₂ lagring. Det framgår av KU at dokumentasjon til slik søknad iht. kravene i forskriften vil bli utarbeidet.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Søknad om tillatelse til lagring av CO₂ vil bli utarbeidet iht. bestemmelsene i forurensningsforskriftens § 35, og det tas sikte på en fortsatt dialog med Mdir før innsendelse av søknaden for behandling. Operatøren planlegger å sende denne søknaden til Miljødirektoratet innen 2. kvartal 2021.

Havforskningsinstituttet (HI)

Uttalelse:

1. HI viser til at både PUD og PAD skal konsekvensutredes iht. lagringsforskriften, og at tiltaket også er utredningspliktig etter annet lovverk. Det skal også utarbeides reguleringsplan iht. plan- og bygningsloven.
2. Skipstransport av CO₂ faller utenfor KU, PUD og PAD, og det framgår av dokumentasjonen at PUD og PAD del I er planlagt innsendt 30. april 2020 til myndighetene etter behandling av høringsuttalelser til KU.
3. HI uttaler at det er første gang et CO₂-lagringsprosjekt på norsk sokkel planlegges og

behandles etter lagringsforskriften, og det må forventes at prosessen vil sette presedens for senere prosjekter. Det er derfor stor prinsipiell interesse å sjekke om prosedyrer og momenter er godt ivaretatt utover de konkrete vurderinger av det foreliggende prosjektet.

4. HI viser til lagringsforskriftens Vedlegg I, som sier at beskrivelse og vurdering av den aktuelle lagringslokalitet og omkringliggende områder skal inkludere datainnsamling om bl.a. jordskjelvhypighet og nærvær av naturlige og menneskeskapte lekkasjeveier.
5. HI viser til lagringsforskriftens § 4-6 som sier at PUD bl.a. skal inneholde plan for etterdrift, og at etter reglene overtar staten ansvaret fra operatør en viss tid etter avsluttet injeksjon. Hvis et prosjekt blir godkjent, må det derfor påregnes overvåking (seismikk m.m.) over lang tid, rimeligvis flere hundre år.
6. HI påpeker at for et slikt stort prosjekt som dette må det gjennomføres en helhetlig analyse av alle aktivitetene som følger hele prosjektet inkludert fangst av CO₂ og transport (både med skip og rørledning).
7. HI antar at de seismiske undersøkelsene blir innmeldt til OD og kommer til saksbehandling før de blir utført.

Operatørens svar:

1. Operatøren bemerker at PUD og PAD ikke skal konsekvensutredes, men at utbygging og drift av tiltaket skal beskrives i PUD og PAD, og tiltaket skal konsekvensutredes, der KU inngår som en del av PUD og PAD. Som det framgår av KU, er reguleringsplan iht. plan- og bygningsloven med tilhørende KU-forskrift utarbeidet, og ble godkjent i september 2019. Plansaken er avsluttet.
2. Uttalelsen tas til orientering. Oppsummering av gjennomført høring av KU med operatørens tilsvarende svar for oppfølging vil oversendes til OED senest ved innsending av PUD og PAD del I iht. forskriftens bestemmelser, og vil inngå som del av myndighetenes behandling av PUD og PAD.
3. Uttalelsen tas til orientering. Under arbeidet med prosjektet og utarbeidelsen av KU har det vært en tett og konstruktiv dialog med Olje- og energidepartementet som myndighet iht. lagringsforskriften rundt forskriftens bestemmelser og forståelsen av disse.
4. Uttalelsen tas til orientering. HI henviser til lagringsforskriftens Vedlegg I, som antyder

at HI mener vedlegget har relevans for KU. Operatøren viser imidlertid til at vedlegget presiserer hva som kreves av informasjon og vurderinger i forbindelse med utvelgelse av lagringslokalitet (§1-10). Forskriftens § 4-6 (Beskrivelse av utbyggingen i plan for utbygging og drift av undersjøisk reservoar til injeksjon og lagring av CO₂) henviser til §1-10, og følgelig også Vedlegg I, noe som medfører at informasjon og vurderinger basert på innholdet i §1-10 og Vedlegg I skal inngå i utbyggingsdelen av PUD. Operatøren kan følgelig ikke se at vedlegg I er relevant ift. § 4-8 og KU. Den etterspurte informasjonen vil inngå i utbyggingsdelen av PUD i samsvar med forskriftens krav.

5. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren bemerker at det synes noe tidlig å allerede nå vurdere varighet av periode mellom avsluttet injeksjon og statens overtakelse av lageret. Lagringsforskriften § 5-8 legger opp til en minimumsperiode på 20 år etter nedstengning før statlig overtakelse er aktuelt. Utbyggingsdelen av PUD vil håndtere temaet nærmere.
6. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til lagringsforskriftens bestemmelser om virkeområde og innretninger som omfattes av forskriften. Det følger av forskriftens § 1-6 bokstav i) at skipstransport av CO₂ i bulk ikke regnes som innretninger som omfattes av forskriften. Fangst av CO₂ omfattes ikke av forskriften, men er omfattet av utredningskravet etter annet lovverk, bl.a. KU-forskriften iht. plan- og bygningsloven. Fangstaktørene har derfor selv ansvar for å utrede konsekvensene av CO₂-fangstaktivitetene på de aktuelle anleggene. Det antas at Gassnova og departementet i sitt arbeid med den totale CCS-kjeden vil ivareta den helhetlige vurderingen som HI etterlyser i KU.
7. De seismiske undersøkelser vil i samsvar med forskriftskrav meldes til bl.a. Oljedirektoratet og HI, og vil være gjenstand for saksbehandling på vanlig måte. Som omtalt i KU, vil det være fiskerikyndig personell om bord på seismikkfartøyet under de seismiske undersøkelsene.

I. Samfunnsmessige virkninger

Det er ikke mottatt høringsuttalelser som gir spesifikke kommentarer til tema Samfunnsmessige virkninger slik disse er håndtert i KU.

J. Infrastruktur (veitransport, kystfart, kaianlegg mm.)

Samferdselsdepartementet

Uttalelse:

1. Departementet viser til den store skipstrafikken i de indre farvann som omfatter bl.a. Hjeltefjorden, og forutsetter at Kystverkets sjøtrafikksentral på Fedje informeres og varsles under anleggsperioden.
2. Departementet bemerker at Kystverkets lostjeneste og sjøtrafikksentralen på Fedje bør konsulteres på et tidlig tidspunkt før selve rørleggingsoperasjonen.

Operatørens svar:

- 1–2. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren vil etablere dialog med både Fedje sjøtrafikksentral og Kystverkets lostjeneste på Fedje i god tid før rørleggingsoperasjonen, og vil også varsle samt holde sjøtrafikksentralen oppdatert under anleggsperioden i samsvar med rutiner avklart med sjøtrafikksentralen. Rørleggingsfartøyet vil føre los iht. losplikten, og vil ha radiokommunikasjon med sjøtrafikksentralen.

Statens vegvesen

Uttalelse:

1. Vegvesenet viser til at de i tidligere høringsuttalelser (2. mars og 13. august 2018) spesielt har fokusert på forhold knyttet til trafikkavvikling og sikring av skolebarn i krysset mellom fylkesveg 561 og vegen fram til Naturgassparken i Kollsnes Næringspark (Ljøsøyvegen).
2. Vegvesenet viser til forslag til utredningsprogram for KU, og uttaler at de trafikale forholdene i dette krysset ikke vil bli vesentlig påvirket av trafikken da trafikken til og fra næringsparken er relativt beskjeden under både bygging av rørgaten og når anlegget er satt i produksjon.
3. Vegvesenet uttaler at de langt på veg er enig i at det ikke er behov for betydelige tiltak for å sikre trafikkavviklingen og myke trafikanter. De savner imidlertid vurdering av utforming av krysset i henhold til normalkravene i håndbok N100 fra Vegdirektoratet, og viser til krav om dette framsatt i brev av 2. mars 2018.
4. Vegvesenet uttaler at dersom det skulle være behov for redusert hastighet på fylkesveg

561 under etablering av rørgaten kan dette avklares i en skilt- og sikringsplan for tiltaket.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises til at KU i kapittel 7.4 beskriver og drøfter de trafikale forhold generelt, og forhold knyttet krysset mellom fylkesveg 561 og vegen fram til Naturgassparken i Kollsnes Næringspark og sikring av skolebarn spesielt. Naturgassparken er et regulert næringsområde uten gjennomgangstrafikk, og det er heller ikke boligområder eller skoler i nær tilknytning til næringsområdet. Nærmeste boligområder er om lag 1,2 km fra Naturgassparken. Temaet er også behandlet i ROS-analysen som del av godkjent reguleringsplan for tiltaket. Det vurderes at det ikke er interesser knyttet til barn og unges oppvekstforhold i næringsområdet.
2. Uttalelsen tas til orientering. KU kapittel 7.4 gir oppdatert informasjon og vurderinger av den trafikale situasjonen under både anleggs- og driftsfasen av Northern Lights. Rørledningen fra mottaksanlegget vil føres gjennom boret landfallstunnel direkte ut til sjøbunnen i Hjeltefjorden, og vil ikke berøre eksisterende vegsystem.
3. Uttalelsen tas til orientering. KU vurderer ikke fysisk utforming av krysset iht. håndbok N100 fordi dette håndteres gjennom reguleringsplanprosessen med tilhørende søknadsprosess for gjennomføring. I KU kapittel 7.4.5 opplyses det at det gjennom reguleringsplanprosessen er lagt opp til rekkefølgekrav til opparbeidelse av høyresvingefelt fra sør på Fv 561 i krysset med Ljøsøyvegen. Dette kravet er videreført fra godkjent reguleringsplan for Naturgassparken, og er innarbeidet som pkt. 3.1 i reguleringsbestemmelsene for Northern Lights. Reguleringsplanen ble godkjent i slutten av september 2019, før KU for tiltaket ble sendt på høring.
4. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren vil vurdere eventuelt behov for redusert hastighet på fv 561 under deler av anleggsperioden nærmere, og ved behov håndtere dette i en skilt- og sikringsplan.

Kystverkets beredskapsavdeling

Uttalelse:

1. Kystverket viser til at ny rørledning på om lag 100 km vil pløyes/spyles ned i sjøbunnen

i hele sin lengde, og uttaler at rørledningen må avmerkes i sjøkart og elektroniske kart-databaser.

2. Kystverket viser til den store sjøtrafikken som til enhver tid foregår i indre farvann med bl.a. Hjeltefjorden, og uttaler at det er en viktig forutsetning å etablere gode rutiner for kontakt og dialog med Kystverkets sjøtrafikksentral på Fedje. Rørleggingsoperasjonen bør planlegges i detalj på et tidlig tidspunkt sammen med lostjenesten og sjøtrafikksentralen.

Operatørens svar:

1. Det er ikke korrekt at rørledningen vil pløyes/spyles ned i sjøbunnen i hele sin lengde. Dette planlegges kun i det fiskeri-intensive området sør og sørvest for Troll A installasjonen på sokkelen. På den resterende strekningen vil rørledningen legges direkte på sjøbunnen uten nedgraving. Etter avsluttet installering av rørledning og kontroll- og styringsledninger vil «as-laid» kartdata oversendes til Kartverket for innlegging i digitale sjøkart og kartdatabaser.
2. Uttalelsen tas til etterretning. Det vil tidlig etableres dialog med Fedje sjøtrafikksentral og lostjenesten for informasjon og drøfting av rutiner for oppdatering og videre dialog. Det er besluttet at rørleggingsoperasjonen vil gjennomføres i 2023, og ikke i 2022 som oppgitt i KU. Operatøren tar sikte på å involvere og ha dialog med sjøtrafikksentralen og lostjenesten under planleggingen. Lostjenesten har vært inkludert i arbeidet med skipssimuleringer. Det henvises for øvrig til tilsvaret til uttale fra Samferdselsdepartementet.

Forsvarsbygg

Uttalelse:

1. Forsvarsbygg viser til utarbeidet KU, og uttaler at det framkommer at deler av rørtraseen planlegges innenfor Forsvarets skyte- og øvingsfelt i sjø V12 (Hjeltefjorden). Rørtraseen synes pr. i dag å bli planlagt å følge en vestlig led og parallelt med eksisterende rørgater. Det framgår av KU at Forsvaret skal varsles om marine operasjoner ved rørlegging innenfor dette området. Forsvarsbygg forutsetter at varslingen gjennomføres og kommuniseres i god tid før operasjonsstart.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til etterretning. Det er besluttet at rørleggingsoperasjonen vil gjennomføres i 2023, og ikke i 2022 som oppgitt i KU. Operatøren vil varsle Forsvarsbygg i god tid før planlagt oppstart av rørleggingsoperasjonen i Hjeltefjorden forsommeren 2023.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Uttalelse:

1. NVE viser til KU kapittel 7.9.2 (Kraftbehov og tilknytning til kraftnettet) og gjengir i sin uttalelse deler av innholdet i KU vedrørende kraftbehov og tilgjengelig nettkapasitet.
2. NVE kjenner til at Statnett er i gang med en konseptvalgutredning for å forsterke kraftforsyningen til Bergensområdet og Kollsnes. Konseptvalgutredningen skal vurdere tiltak for å styrke forsyningssikkerheten og legge til rette for økt forbruk. Konseptvalgutredningen skal ifølge Statnett være ferdig høsten 2020.
3. Dersom det må bygges nye transmisjonsnettledninger inn til Bergensområdet/Kollsnes, vil det erfaringsmessig ta fem år eller mer før nye ledninger er på plass. Dette vil kunne gi en senere kraftforsyning enn det tidsplanen for igangsetting av Northern Lights (2023) forutsetter.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises for øvrig til tilsvaret til uttale fra Statnett, punkt 3.
3. Uttalelsen tas til orientering. Det henvises for øvrig til tilsvaret til uttale fra Statnett, punkt 2, 3 og 5.

Statnett

Uttalelse:

1. Statnett viser til kapittel 7.9.2 (Kraftbehov og tilknytning til kraftnettet) i KU, og uttaler at de kjenner seg igjen i slik KU beskriver kraft- og nettsituasjonen. Statnett gir supplerende opplysninger knyttet til dialog med BKK Nett og Equinor vedrørende driftsituasjonen i transmisjonsnettet som er relevant for tilknytning av Northern Lights under Statnetts nettanlegg.
2. Statnett viser til brev til BKK av juli 2019, der de sier at tilknytning av deler av BKKs

omsøkte forbruk til transmisjonsnettet er driftsmessig forsvarlig, herunder 60 MW i og rundt Bergen. Statnett legger til grunn at BKK videreforder tildelt ledig kapasitet i dagens transmisjonsnett (overføringsnett), til kunden(e) som er først i tilknytningskøen. Spørsmål om hvor Northern Lights er i tilknytningskøen og hvordan BKK videreforder kapasitet fra Statnett, bes rettet til BKK Nett.

3. Statnett svarte i samme brev til BKK at det ikke er driftsmessig forsvarlig å tilknytte resterende forbruk i dagens transmisjonsnett uten tiltak. Statnett jobber nå parallelt med både en konseptvalgutredning (KVU) og annen utredning av tiltak som sikrer driftsmessig forsvarlig tilknytning av forbruket uten ugrunnet opphold. Statnett planlegger å sende KVUen til ekstern kvalitets-sikring sommeren 2020, og til OED høsten 2020, og har i tillegg tatt konseptvalg på økt transformering.
4. Statnett uttaler at de er i prosess med myndighetene og Equinor om å få til tidlig tilknytning av forbruket til Troll B/C og Oseberg på særskilte vilkår, og henviser til brev av 02.01.20 til Equinor og NVE for vurderinger rundt tidlig tilknytning av forbruk i Bergens-området.
5. Statnett uttaler at det er viktig at Statnett, BKK, Equinor og eventuelle andre aktører med planer i området har dialog om konkrete arealbehov, og eventuelle fremtidige endringer i dette. Fortsatt god dialog kan minimere utfordringer for alle parter ved potensielt overlappende eller konkurrerende arealbehov med Statnetts fremtidige nettanlegg i området. Statnetts arealbehov er ikke konkretisert på nåværende tidspunkt.

Operatørens svar:

1. Uttalelsen tas til orientering.
2. Uttalelsen tas til etterretning. Operatøren har i brev av 31. januar 2020 til BKK Nett bedt om bekreftelse på 1) at Northern Lights får

nettilknytning for et forbruk på inntil 10 MW i BKK nett sitt distribusjonsnett i Naturgassparken Blomøy i Q2 2023, og 2) fremdriftsplan for arbeidet med BKK Nett sin konsekssonssøknad og bygging av nye Blomøy transformatorstasjon og ev. andre nødvendige tiltak i distribusjonsnettet. BKK Nett har i brev av 4. mars 2020 til Equinor opplyst følgende: a) BKK Nett har sendt konsekssonssøknad for Blomøy transformatorstasjon til NVE. BKK Nett har intensjon om å sette transformatorstasjonen på drift i god tid innen tilknytning av Northern Lights i Q2 2023. b) BKK Nett bekrefter at de kan levere 1 MW byggestrøm til Northern Lights i perioden fram til Blomøy transformatorstasjon kommer på drift og c) BKK Nett har sendt innstilling til Statnett om at Northern Lights er blant de kundene som skal tildeles ledig nettkapasitet i transmisjonsnettet. Gitt at Statnett ikke kommer med innvendinger, og gitt at Blomøy transformatorstasjon ikke blir forsinket av uforutsette grunner, kan de bekrefte at Northern Lights kan få nettilknytning for et forbruk på inntil 10 MW tilknyttet 22 kV nettet i Naturgassparken Blomøy i Q2 2023. Etter operatørens vurdering gir summen av disse avklaringene en tilfredsstillende avklaring av spørsmålet knyttet til nettilknytning og kraftforsyning.

3. Uttalelsen tas til orientering.
4. Uttalelsen tas til orientering. Operatøren er gjort kjent med brevet som Statnett henviser til og forholder seg til dette.
5. Operatøren tar uttalelsen til etterretning, og vil fortsette den etablerte dialogen med Statnett og BKK Nett for å bidra til å sikre en god informasjonsflyt mellom aktørene for å redusere utfordringer knyttet til en effektiv gjennomføring av nettilknytning som planlagt.

K. Landskap og friluftsliv

Det er ikke mottatt høringsuttalelser som gir spesifikke kommentarer til tema Landskap og friluftsliv slik disse er håndtert i KU.

Bestilling av publikasjoner

Tryggings- og serviceorganisasjonen til departementa

www.publikasjoner.dep.no

Telefon: 22 24 00 00

Publikasjonane er også tilgjengelege på

www.regjeringen.no

Omslagsillustrasjon: Miksmaster Creative

Trykk: Departementenes sikkerhets- og

serviceorganisasjon – 09/2020

