



Regjeringen.no

Ekstern kvalitetssikring av fullskala fangst, transport og lagring av CO₂

Nyhet | Dato: 02.12.2016 | [Olje- og energidepartementet](#)

(<http://www.regjeringen.no/no/dep/oed/id750/>)

I forslaget til statsbudsjett for 2017 foreslår Regjeringen å videreføre arbeidet med fullskala CO₂-håndtering. Det er utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) som igjen har vært grunnlag for ekstern kvalitetssikring (KS1) i tråd med statens ordning med kvalitetssikring av store offentlige prosjekter.

Resultatene fra kvalitetssikringen er nå klare. Arbeidet er gjennomført av Atkins og Oslo Economics. Rapporten støtter at CO₂-håndtering mest sannsynlig vil være et nødvendig klimatiltak dersom de internasjonale klimamålene skal nås til lavest mulig kostnad. Konsulentselskapene mener at CO₂-håndtering trolig er et svært relevant tiltak for å redusere klimagassutslipp i industrisektoren.

- Jeg er glad for at rapporten peker på behovet for CO₂-håndtering. Dersom klimamålene skal nås til lavest mulig kostnad trenger vi en bred utbredelse av CO₂-håndtering globalt. Dette er bakgrunnen for at regjeringen bruker betydelige ressurser på dette, sier olje- og energiminister Tord Lien (FrP).

Atkins og Oslo Economics har videre vurdert muligheter for å gjennomføre fangst, transport og lagring av CO₂ i Norge. De har også gjennomført en usikkerhetsanalyse med utgangspunkt i kostnadsestimatene fra [mulighetsstudien Olje- og energidepartementet la fram i juli 2016](http://www.regjeringen.no/no/aktuelt/gode-muligheter-for-a-lykkes-med-co2-handtering-i-norge/id2506973/) (<http://www.regjeringen.no/no/aktuelt/gode-muligheter-for-a-lykkes-med-co2-handtering-i-norge/id2506973/>), og en samfunnsøkonomisk analyse. I den samfunnsøkonomiske analysen er det vurdert tre scenarioer med ulik utvikling av prisen på utslipp av klimagasser og utvikling i antall CO₂-håndteringprosjekter globalt fram mot 2055.

I sitt hovedscenario vurderer konsulentselskapene at prosjektet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt. I hovedscenarioet legger de til grunn at lave CO₂-priser internasjonalt vil vedvare, noe som resulterer i at det ikke vil bygges ut noen etterfølgende CO₂-håndteringprosjekter. De anbefaler derfor at man ikke går videre med prosjektet nå, før prosjektet i større grad kan sannsynliggjøre nyttesiden. Forutsetningene gir tiltakets bidrag til CO₂-utslippsreduksjoner en lav verdi i analysen. Det innebærer også at det ikke vil være produktivitetsgevinster ved at etterfølgende prosjekter lærer av dette demonstrasjonsprosjektet og dermed gjennomføres til lavere kostnader.

I de to andre scenarioene vurderer konsulentselskapene effekten av en høyere pris på utslipp og en bred utbygging av CO₂-håndteringprosjekter. Både CO₂-utslippsreduksjonene og produktivitetsgevinstene får en høyere verdi i disse scenarioene. De mener at det i enkelte av alternativene kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre prosjektet.

Atkins og Oslo Economics anbefaler at det videre arbeidet i større grad fokuserer på nyttesiden av tiltaket. Hovedformålet for et norsk fullskalaprojekt er at det skal bidra til den globale utviklingen av CO₂-håndtering. For at dette skal skje må senere prosjekter kunne lære av et norsk demonstrasjonsprosjekt.

- Konsulentselskapene peker på noe vesentlig. Dette prosjektet er ikke først og fremst et tiltak for å redusere norske utslipp av CO₂, men et bidrag til den globale utviklingen av en nødvendig klimateknologi. Et norsk demonstrasjonsprosjekt må gjennomføres på en slik måte at man i størst mulig grad bidrar til denne utviklingen, sier Lien.

Statens prosjektmodell
Rapport nummer D014a

Kvalitetssikring (KS1) av KVV om
demonstrasjon av fullskala fangst, transport
og lagring av CO₂

*Utarbeidet for Olje- og energidepartementet og Finansdepartementet
Rapportnummer D014a*

Om Atkins og Oslo Economics

Atkins er et av verdens mest respekterte konsultentselskaper innen prosjektledelse og engineering av komplekse prosjekter. Vi verdsetter langsiktig samarbeid med våre kunder og partnere, og gjør vårt ytterste for å bidra til bærekraftig utvikling og vekst til beste for våre kunder og samfunnet – lokalt og globalt.

Oslo Economics er et samfunnsøkonomisk rådgivningsmiljø med erfarne konsulenter med bakgrunn fra offentlig forvaltning og ulike forsknings- og analysemiljøer. Vi tilbyr innsikt og analyse basert på bransjeerfaring, sterk fagkompetanse og et omfattende nettverk av samarbeidspartnere.

Kvalitetssikring (KS1)

Når myndighetene skal vedta store investeringer er det viktig å få frem de alternativene som kan møte samfunnets behov best mulig. Vi går gjennom hvilke behov, mål og krav investeringen skal dekke og anbefaler det samfunnsøkonomisk beste alternativet, enten det dreier seg om vei, jernbane og byutvikling, IT-løsninger i det offentlige, nye sykehus eller kulturbygg.

Vi bistår i utarbeidelse av konseptvalgutredninger (KVU) og forstudier, og har rammeavtaler som kvalitetssikrere både med Finansdepartementet, helseforetak og kommuner.

Kvalitetssikring (KS1) av KVU om demonstrasjon av fullskala fangst, transport og lagring av CO₂/D014a

©Atkins og Oslo Economics, 7. oktober 2016

Kontaktperson:

Atkins Norge: Oppdragsleder Pierre Bastviken, Tel: +47 9796 8829, Pierre.Bastviken@atkinsglobal.com

Oslo Economics: Erik Magnus Sæther, Tel. +47 940 58 192, ems@osloeconomics.no

Can contact

Sammendrag og konklusjoner

CO₂-håndtering er mest sannsynlig nødvendig i stor skala internasjonalt dersom verden skal nå 2-gradersmålet. Det er likevel i dag få anlegg under planlegging fordi aktørene som slipper ut CO₂ ikke betaler høy nok pris for sine utslipp og dermed ikke har insentiver til å investere i utslippsreducerende teknologi. Et demonstrasjonsanlegg kan gi læring som reduserer teknologikostnadene noe, men omfanget av andre utbyggere som vil komme etter og ta læringen i bruk er usikkert. Vår analyse viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å igangsette et demonstrasjonsprosjekt for CO₂-håndtering. Det anbefales derfor ikke å gå videre med prosjektet nå, før prosjektet i større grad kan sannsynliggjøre nyttesiden. Det bør jobbes videre med å sikre bærekraftige finansieringsmekanismer for CO₂-håndtering gjennom internasjonale samarbeidskonstellasjoner, og det må sikres at et demonstrasjonsprosjekt faktisk vil gi de ønskede virkningene med tanke på læring og kostnadsreduksjon.

Det er utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) om demonstrasjon av fullskala fangst, transport og lagring av CO₂ i regi av Olje- og energidepartementet (OED). Hovedspørsmålet konseptvalgutredningen søker å svare på er om det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å realisere demonstrasjon av CO₂-håndtering. KVU-en utreder alternativer hvor CO₂ fanges fra et eksisterende norsk industrianlegg, fraktes med skip og lagres i velegnede geologiske formasjoner på norsk kontinentalsokkel.

CO₂-håndtering kan anvendes for å redusere CO₂-utslipp fra kraftproduksjon og industri for øvrig, eksempelvis produksjon av stål og sement. Med dagens priser på CO₂-utslipp (kvoter og avgifter) har industrien begrensede privatøkonomiske insentiver til å utvikle og implementere CO₂-håndtering. Ifølge KVU-en skal demonstrasjon gi den nødvendige utviklingen av CO₂-håndtering, slik at de langsiktige klimamålene i Norge og EU kan nås til lavest mulig kostnad. Nyten av prosjektet er at fremtidige CO₂-håndteringsprosjekter vil bygge på de erfaringene og den kunnskapen som opparbeides ved gjennomføringen av et demonstrasjonsprosjekt. Produktivitetsgevinstene av et demonstrasjonsprosjekt vil ifølge KVU-en overstige de 9,2 milliarder kronene negativt prissatt nytte.

Atkins Norge og Oslo Economics har kvalitetssikret KVU-en og herunder utarbeidet en usikkerhetsanalyse av kostnadsestimatene og en samfunnsøkonomisk analyse av tiltaket. Som del av arbeidet har vi i intervjuer kartlagt behov og synspunkter blant aktører som berøres av tiltaket og vært på befaring på TCM Mongstad. Videre har vi har gjennomført en rekke arbeidsmøter med de ulike grupperingene som har utarbeidet konseptvalgutredningen og mulighetsstudien. På grunn av kravet til fremdrift og som følge av en begrenset tilgang til erfaringstall har vi i hovedsak lagt til grunn inputverdiene fra KVU-en som grunnlag for vår usikkerhetsanalyse.

Behovsanalysen

KVU-ens behovsanalyse inneholder en god redegjørelse for internasjonale og nasjonale forpliktelser knyttet til reduksjon av utslipp av klimagasser. Kvalitetssikrer er av den oppfatning at det er tilfredsstillende redegjort for et generelt behov for reduksjon av CO₂-utslipp, og at CO₂-håndtering inngår i en sannsynlig totalportefølje av tiltak som er nødvendig for å nå 2-graders målet.

KVU-en har gjort et omfattende arbeid med å kartlegge interessenter og aktører og identifisere deres behov. Kvalitetssikrer har også gjennomført en bred kartlegging av interessenters behov og deres synspunkter på CO₂-håndtering som bekrefter det overordnede bildet som er presentert i KVU-en – at det er behov for å demonstrere fullskala helkjede CO₂-håndtering. Dette skyldes særlig at det er få andre tilsvarende prosjekter under planlegging, og at det er nødvendig å skape tillit til at teknologien kan utvikles slik at kostnadsnivået bringes ned til et nivå som gjør at CO₂-håndtering etter hvert kan tas i bruk i kraft- og industrisektoren. Internasjonalt er flere av prosjektene som er utredet ikke tatt videre til realisering som følge av manglende finansiering.

Det prosjekttuløsende behov bygger direkte på Sundvolden-plattformen: «Satse bredt på å utvikle en kostnadseffektiv teknologi for fangst og lagring av CO₂, og ha en ambisjon om å realisere minst ett fullskala demonstrasjonsanlegg for CO₂-fangst innen 2020.» Det er ikke gitt en egen beskrivelse av det prosjekttuløsende

behov utover dette. Indirekte er det imidlertid beskrevet behov om å komme i gang «nå» for å rekke å oppnå læring og kostnadsreduksjoner i tide, slik at CO₂-håndtering kan bli en viktig bidragsyter til å nå 2-graders målet.

Strategikapittel og overordnede krav

Følgende samfunns mål er definert:

«Demonstrasjon av CO₂-håndtering skal gi den nødvendige utvikling av CO₂-håndtering, slik at de langsiktige klimamålene i Norge og EU kan nås til lavest mulig kostnad.»

Samfunns målet er konsistent med behovsanalysen ved at det viser til behov for demonstrasjonsanlegg, å nå klimamålene og å redusere av kostnadene ved CO₂-håndtering. Samfunns målet er tilstrekkelig ambisiøst og det er gitt en kort og grei forklaring på innholdet i og bakgrunnen for samfunns målet.

Følgende effektmål er definert:

«Flere kommende europeiske CO₂-håndteringsprosjekter skal innen 2030 få reduserte barrierer og kostnader ved at dette prosjektet gjennomføres, gjennom:

- Mulig tilgang til etablert lager
- Dra nytte av læring og utvikling som dette CO₂-håndteringsprosjektet gir»

Effektmålene er et uttrykk for den direkte effekten av tiltaket og er konsistent med behovsanalysen og samfunns målet. Effektmålene bør imidlertid konkretiseres ytterligere (gjøres målbare) og etterfølges av en gevinstrealiseringsplan, slik det også er beskrevet i rapporten fra OED. Vi mener det er fire forhold det bør knyttes konkrete effektmål til;

1. kunnskap (vise at det er mulig og trygt)
2. produktivitet/læringseffekter (bidra til reduserte teknologikostnader)
3. regulatoriske forhold (bidra til egnede rammebetingelser, etc.)
4. markedsutvikling (leverandører, næringsutvikling).

Det er gitt en god utdyping av kravene i KVV-en. Krav som dreier seg om kunnskapsoverføring, positive læringseffekter, å vise at det er et trygt og effektivt klimatiltak og forbedring av markedssituasjonen er gode krav, som også burde vært reflektert i effektmål. Det er en svakhet at det ikke er angitt hvorvidt kravene er skal-krav eller bør-krav. Krav om en hel kjede og fullskala CO₂-håndtering er gitt implisitt i KVV-en og bør tydeliggjøres som eksplisitte krav. Vi savner i tillegg en drøfting av potensielt kostnadsøkende krav som er lagt til grunn ved utarbeidelse av anslag, for eksempel mest miljøvennlig transportløsning og norsk mannskap på fartøy.

Mulighetsstudien¹

Det norske mulighetsrommet for realisering av hel-kjede demonstrasjonsanlegg er godt beskrevet i KVV-en, og gir en systematisk oversikt over relevante utslippspunkter, fangstteknologier og mellomlagre. Ulike former for transport over land og på sjø utredes på en dekkende måte. KVV-en identifiserer tre muligheter for lagring, men vektlegger Smeaheia i alternativanalysen. KVV-en identifiserer ulike muligheter for overgang fra transport til lager - enkelte av disse er teknisk umodne.

Det er flere muligheter for samarbeid med utenlandske prosjekter enn det som er beskrevet i KVV-en. Slik sett kunne mulighetsrommet vært strukket ytterligere ut.

Silingen av hvilke konsepter som tas videre til alternativanalysen har enkelte mangler; særlig er det en innvending mot silingsprosessen som helhet at de samlede kravene i KVV-en er detaljerte og at disse derfor kan synes «skreddersydd» for alternativene som tas videre. Dessuten spenner konseptene som er videreført til alternativanalysen over en noe snever del av mulighetsrommet.

Alternativanalysen

I samråd med oppdragsgiver har kvalitetssikrer i sin alternativanalyse behandlet alternativer som avviker noe fra alternativene i KVV-en.

¹ Det gjøres oppmerksom på at begrepet mulighetsstudie benyttes både som et kapittel i KVV-en og om en delstudie av konkrete alternativer: Mulighetsstudier av fullskala CO₂-håndtering i Norge (juni 2016)

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	5
1. Superside	13
2. Om oppdraget	16
3. Situasjonsbeskrivelse	17
3.1 Kostnader ved klimaendringer	17
3.2 CO ₂ -håndtering som klimatiltak	19
3.3 CO ₂ -håndtering kan være et aktuelt klimatiltak i ulike sektorer	22
3.4 Potensialet for offshore lagring er stort	24
3.5 Norges satsning på CO ₂ -håndtering frem til nå	25
3.6 Barrierer for at CO ₂ -håndtering utvikles som klimatiltak	26
3.7 Utvikling av ny klimateknologi krever trolig aktiv offentlig deltakelse	27
4. Behov	28
4.1 KVVU-ens behovsanalyse	28
5. Strategikapittel (mål)	34
5.1 Samfunns mål	34
5.2 Effektmål	34
6. Krav	36
6.1 KVVU-ens krav	36
6.2 Kvalitetssikrers kommentarer til krav	36
7. Mulighetsstudie	38
7.1 Fangst av CO ₂	38
7.2 Transport av CO ₂	40
7.3 Lagring av CO ₂	41
7.4 CO ₂ -håndtering i utlandet og samarbeid med andre lands myndigheter	42
7.5 Videreføring av konsepter til alternativanalysen	43
8. Alternativanalyse	45
8.1 Alternativer i KVVU	45
8.2 Alternativer fra KVVU mulighetsstudien	46
8.3 Kvalitetssikrers alternativer	47
9. Kvalitetssikrers kostnads- og usikkerhetsanalyse	51
9.1 Basiskalkyler investeringskostnader	51
9.2 Usikkerhetsanalyse	52
9.3 Driftskostnader	57
10. Samfunnsøkonomisk analyse	58
10.1 KVVU-ens samfunnsøkonomiske analyse	58
10.2 KS1 alternativer, metode og forutsetninger	59

10.3 KS1 Identifiserte virkninger	62
10.4 Investering og driftskostnader	64
10.5 Verdien av CO ₂ -reduksjoner	64
10.6 Globale produktivetsgevinster ved lavere fremtidig teknologikostnad	69
10.7 Prissatte effekter i KS1	72
10.8 Demonstrere at CO ₂ -håndtering er et mulig og trygt klimatiltak	77
10.9 Andre ikke-prissatte virkninger	78
10.10 Fordelingsvirkninger	82
10.11 Realopsjoner og fleksibilitet	84
10.12 Usikkerhet	86
10.13 Kostnader per tonn rensed CO ₂	88
10.14 Oppsummering av kvalitetssikrers samfunnsøkonomisk analyse	89
10.15 Prioritering mellom resultatmål	93
11. Finansieringsplan og budsjettmessige konsekvenser	95
11.1 KVVU-ens finansieringsplan	95
11.2 Kvalitetssikrers finansieringsplan	95
12. Oppsummering og anbefaling	100
13. Føringer for forprosjektfasen	103
13.1 KVVU-ens beskrivelse av neste fase	103
13.2 Organisering av neste fase	104
13.3 Kontraktsstrategi	105
14. Vedlegg	106
15. Referanser	107

Retningslinjer og føringer for prising av CO₂ i samfunnsøkonomisk analyse

Verdsettelse av CO₂-reduksjoner i samfunnsøkonomiske analyser er ikke nevnt eksplisitt i verken *Veileder for samfunnsøkonomiske analyser* (Direktoratet for økonomistyring, 2014) eller i *Rundskriv R-109/4* (Finansdepartementet, 2014). Førstnevnte veileder henviser i stedet til anbefalinger i NOU 2012:16 (Hagen-utvalget), NOU 2009:16, NOU 1998:16 og NOU 1996:27.

NOU 2009:16 og NOU 2012:16 anbefaler at samfunnsøkonomiske analyser ikke skal korrigere ytterligere for eksterne virkninger når produsentprisen i tilstrekkelig grad tar hensyn til disse, enten gjennom avgift eller kvotepris. Spørsmålet som er relevant i denne sammenheng er om produsentprisen for CO₂-utslipp i tilstrekkelig grad tar hensyn til negative eksterne virkninger av CO₂-utslipp. Hagen-utvalget drøfter verdsettelse av CO₂-utslipp ytterligere og kommer med følgende anbefalinger:

- Dagens avgiftsnivå varierer såpass mye mellom sektorer at det egner seg dårlig som grunnlag i samfunnsøkonomiske analyser. Utslipp i ulike sektorer bør prissettes likt i samfunnsøkonomiske analyser.
- Dersom det ikke foreligger bindende mål om utslippsbegrensninger, bør kalkulasjonsprisen baseres på marginal skadekostnad.
- Dersom Norge har definert bindende mål for innenlandske utslipp, er det den marginale rensekostnaden i Norge gitt dette målet som skal legges til grunn.
- Dersom norske bindende mål er knyttet til de globale utslipp Norge forårsaker, og norske utslipp er underlagt et internasjonalt kvotemarked, bør kalkulasjonsprisen for klimautslipp baseres på forventninger om den internasjonale kvoteprisen. Her vil den gjeldende prisen i EUs kvotemarked være relevant.
- For prosjekter der CO₂-prisen er særlig viktig for lønnsomheten, dvs. klimaprojekter, skal det gjennomføres sensitivitetsberegninger der 2-gradersmålet legges til grunn for hele perioden.

Hagen-utvalget tar som utgangspunkt at norske myndigheters utslippsmål er bindende utslippsmål og anbefaler som beste tilnærming å bruke prisene i EUs kvotemarked for de årene det noteres futurepriser for. Deretter anbefaler utvalget at det anslås en gradvis tilnærming til en bane som reflekterer marginale tiltakskostnader knyttet til 2-gradersmålet.

Norsk og europeisk klimapolitikk

I følge føringene fra Hagen-utvalget vil det altså være avgjørende hvorvidt målene for utslippsreduksjoner er bindende og hvorvidt målene for utslippsreduksjoner er definert for innenlandske utslipp eller kan oppfylles gjennom kjøp av utslippsreduksjoner i utlandet.

Klimaforliket ble vedtatt av Stortinget i 2012 (innst. 390 S (2011-2012)). I Klimaforliket var målet å kutte utslipp innen 2020 tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990 og at Norge skal bli karbonnøytralt innen 2050. Det er definert hvor stor andel av disse utslippskuttene som skal tas innenlands.

I Norge og EU er det i dag et skille mellom utslipp som er omfattet av EU ETS (kvotepliktig sektor) og utslipp som er utenfor EU ETS (ikke-kvotepliktig sektor). I kvotepliktig sektor kan utslippsmålene (det samlede antallet kvoter i sektoren) anses å være bindende, slik at utslippsreduksjoner ett sted i sektoren på marginen vil motvirkes av utslippsøkninger et annet sted i sektoren. Dette tilsier at utslippsreduksjoner i kvotepliktig sektor bør prissettes tilsvarende den hvert år gjeldende kvoteprisen i markedet. Nivået på denne kvoteprisen i fremtiden vil avhenge av politisk vedtatte innstramninger i antall kvoter i fremtiden. Dagens kvoteregime utløper etter 2019. Det forhandles for tiden om kvoteregimet fra og med 2020, men det er en forutsetning at antall kvoter strammes inn på sikt. Det er usikkert på nåværende tidspunkt hvor sterk innstramningen vil bli.

Den norske regjeringen har foreslått at Norge skal bidra til utslippsreduksjoner tilsvarende 40 prosent av egne utslipp innen 2030, betinget av at andre land også setter seg ambisøse mål. Regjeringen ønsker å samarbeide med EU i klimapolitikken. Det er pågående forhandlinger i EU om hvor store utslippskutt de enkelte landene skal ta. I utgangspunktet skal rike land ta en større byrde enn fattige land. Det siste forslaget fra EU innebærer at Norge skal bidra med utslippskutt tilsvarende 40 prosent av norske utslipp i ikke-kvotepliktig sektor innen 2030. Det er uvisst i hvor stor grad systemet vil gi fleksibilitet til at kuttene kan gjennomføres i andre EU-land, men forslagene tyder på at det vil bli noe, men begrenset fleksibilitet.

Dersom forslaget fra EU blir vedtatt vil det bety at Norge vil måtte ta store kutt i ikke-kvotepliktig sektor og trolig vil en betydelig del av disse kuttene måtte tas innenlands. Dette vil medføre rensekostnader i ikke-kvotepliktig sektor i Norge som langt overgår kvoteprisen i EU ETS og også rensekostnadene i ikke-kvotepliktig sektor i andre EU-land.

Mulige tilnærminger til prissetting av CO₂

Usikkerheten knyttet til Norges og EUs fremtidige klimapolitikk medfører en tilsvarende usikkerhet om hvilke CO₂-priser som det vil være hensiktsmessig å legge til grunn i analysen. For dette tiltaket kan det være en vesenlig differanse mellom produsentpriser (markedspriser) og samfunnsøkonomiske skyggekostnader. Vi vil derfor redegjøre for ulike tilnærminger til verdsetting av CO₂-utslipp.

Flere institusjoner har beregnet hvor mye det koster å rense tilstrekkelig globalt til at vi når 2-gradersmålet. Tabell 10-6 viser en oversikt over ulike tilnærminger til en slik prisbane fra ICCG (International Center for Climate Governance) og IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Oversikten er hentet fra NOU 2015:15 og prisjustert til i dag. Disse prisbanene refereres til som 2-gradersbaner og illustrerer den årlige rensekostnaden per tonn CO₂ dersom verden totalt sett hadde renset på billigst mulig måte. Disse prisene illustrerer således en optimal global CO₂-avgift, som ville gitt en kostnadseffektiv bane mot 2-gradersmålet.

Grunnet usikkerheten i antakelsene som må gjøres ved en slik nærmring gir ulike fremgangsmåter en stor variasjon i resulterende prisbaner. Gjennomsnittsbane og medianbanene fra IPCC og ICCG er omtrent like, mens IPCCs høye anslag er svært høyt med en realpris på CO₂-utslipp på i underkant av 6800 norske kroner per tonn CO₂.

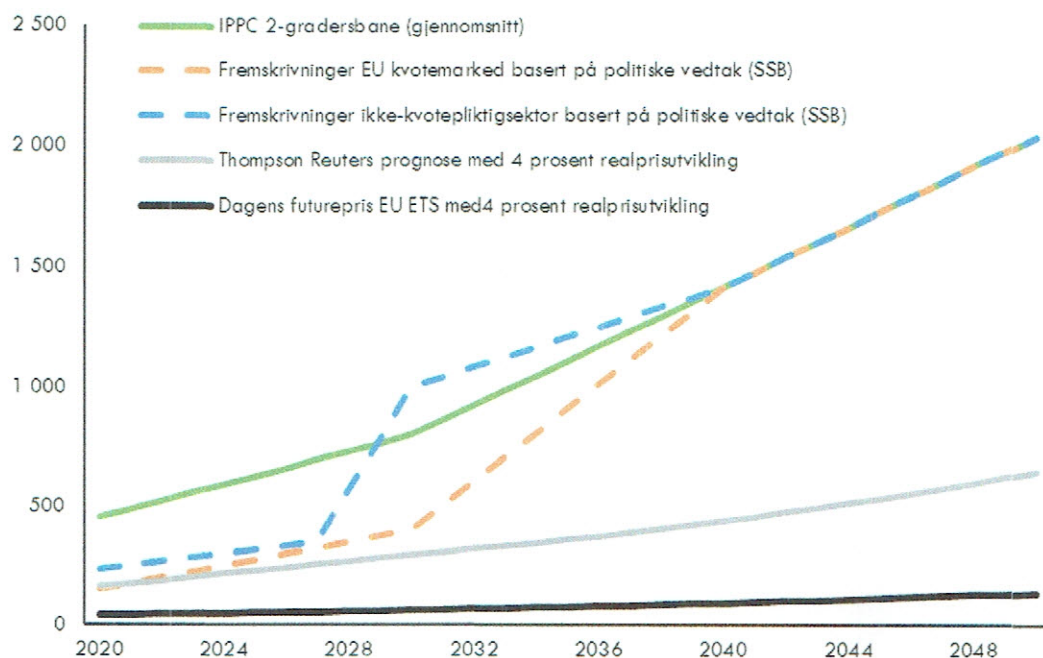
I Figur 10-1 illustreres ulike prisbaner, som viser at ulike tilnærminger gir stor variasjon i prisene. Det er kun 2-gradersbanene som forutsetter en oppnåelse av 2-gradersmålet. Banene som er basert på dagens markedspriser i EU ETS vil i utgangspunktet ikke være tilstrekkelig til å oppnå EUs mål om 40 prosent utslippskutt innen 2030.

Tabell 10-6: CO₂ prisbaner, utvalgte kilder

Kilde	2020	2030	2050
Ulike tilnærminger til 2-gradersbaner			
IPPC lav	121	197	522
IPPC høy	1 846	3 098	6 789
IPPC gjennomsnitt	452	798	2 040
IPPC median	395	645	1 573
Bosetti m.fl. (2009)	265	653	2 562
Paltsev m.fl. (2009)	520	775	1 692
Tol (2009)	378	605	1 607
Bastianin m.fl. (2010)	148	489	3 634
Nordhaus (2010)	203	350	932
ICCG Gjennomsnitt	303	575	2 085
ICCG Median	265	605	1 692
Prisbaner basert på dagens priser i EU ETS			
EU ETS future fremskrivning	41	60	131
Thompson Reuters – lineær fremskrivning	164	297	707

Kilde: IPCC, ICCG, ICE og Thompson Reuters. Prisjustering gjort av Oslo Economics basert på KPI-vekst SSB.no

Figur 10-1: Alternative prisbaner for CO₂ (NOK/tonn CO₂)



Kilde: IPPC, ICG, ICE og Thompson Reuters. Prisjustering gjort av Oslo Economics basert på KPI-vekst SSB.no

Når vi skal prisse CO₂-utslipp i norske samfunnsøkonomiske analyser bør vi ta utgangspunkt i Hagen-utvalgets anbefaling om å legge til grunn fremtidige kvotepriser i EU ETS og å prissette utslipp i kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor likt.

Nivået på fremtidige kvotepriser i EU ETS er likevel svært usikkert. Kvoteprisen i EU er en av de få internasjonale prisene på CO₂-utslipp som kan observeres og som det finnes et futuremarked for. En tilnærming til en markedspris er derfor dagens futurepriser på EU ETS kvoter. Deretter kan man legge til grunn en vekst i prisen slik at en aktør som slipper ut CO₂ er indifferent mellom å kjøpe en kvote nå (spot) eller kjøpe en kvote for levering om for eksempel ett år (future). Det finnes derimot ikke futurepriser på tvers av forplikelsesperioder i EU ETS, der nåværende periode løper ut ved utgangen av 2019. Som det blir påpekt i NOU 2009:16 «Globale miljøutfordringer – norsk politikk» er det restriksjoner på lån og sparing av kvoter mellom det eksisterende kvotesystemet og kvotesystemet som iverksettes av en ny avtale i 2020.

Vi kan altså bruke markedspriser til å anslå en pris frem til 2020, men etter dette er det overnevnte arbitrasjeargumentet mangelfullt. Mangelen stammer fra at vi ikke vet med sikkerhet at det vil være et EU ETS kvotemarked etter 2020 og fordi det er politiske målsetninger om innstramminger av kvotemengden utover den årlige innstramningen i inneværende forplikelsesperiode. Man kan velge en tilnærming til årene 2020-2050 basert på eksempelvis lineær eller normal vekst, men man vil da implisitt forutsette at mengden kvoter, innstramningstakten av mengden kvoter og reglementet for EU ETS vil være identisk som dagens system frem til 2050. I Figur 10-1 har vi illustrert en bane basert på dagens futurepriser med 4 prosent årlig vekst fra og med 2020.

Hagen-utvalget anbefaler å bruke en kvoteprisbane som baseres på EUs kvotepris fram til 2020, og deretter gradvis tilnærmes 2-gradersbanen. De spesifiserer ikke hvor raskt en slik tilnærming kan forventes å skje, men det kan være naturlig å ta utgangspunkt i kvotesystemets neste forplikelsesperiode som varer frem til 2030 og anta at kvoteprisen når 2-gradersbanen i 2030.

En annen tilnærming er å ta i bruk Thompson Reuters-prognoser for EU ETS kvoteprisen frem til 2030. En slik bane kan fungere som en tilnærming til en fremtidig markedspris, som tar inn over seg gitte politiske innstramminger. Thompson Reuters-banen er vel og merke en prognose og ikke en observert markedspris. En utfordring med denne tilnærmingen er å estimere banen fra 2030 til 2050. I dette CO₂-håndteringsprosjektet utgjør 19 av de 25 årene (om lag 75 prosent) av tiltakets levetid en periode der Thompson Reuters ikke har laget prognose.

En alternativ tilnærming er å prise CO₂ basert på markedspriser også i ikke-kvotepliktig sektor, hvilket innebærer å ta utgangspunkt i prisen den berørte aktøren betaler. I ikke-kvotepliktig sektor vil det være den gjeldende CO₂-avgiften. I Norge i dag er CO₂-avgiften svært differensiert mellom ulike sektorer. Alternativ «Avfall» med fangstanlegg på EGE er i ikke-kvotepliktig sektor. CO₂-avgiften innen avfallsforbrenning ble avvirket i oktober 2010. Ifølge Meld. St. 2 (2009-2010) Revidert nasjonalbudsjett i 2010 var fjerning av avgiften begrunnet med at Sverige fjernet en tilsvarende avgift på avfallsforbrenning på samme tidspunkt og at dette var uheldig for konkurransesituasjonen. I NOU 2015:15 – «Sett pris på miljøet» anbefaler utvalget at det innføres en avgift på avfallsforbrenning som tilsvarer det nye, generelle avgiftsnivået for klimagassutslipp. På nåværende tidspunkt er det, så vidt oss bekjent, ikke et Stortingsvedtak om at avfallsforbrenning skal underlegges dette avgiftsnivået.

Dersom det tas utgangspunkt i den aktuelle CO₂-prisen som aktøren står overfor, enten det er kvotepriser, avgifter eller en kombinasjon av disse, tilsier dette at reduksjoner av CO₂ i avfallssektoren ikke har en kroneverdi. Et relevant spørsmål i denne sammenheng er om avgiftsnivået kan forventes å endre seg innen 2024, slik at det på dette tidspunktet er en pris på CO₂-utslipp i avfallssektoren. Føringene tilsier likevel at hvis man skal fremskrive det faktiske avgiftsnivået i avfallssektoren må man basere seg på politiske vedtak. Siden det ikke er forpliktende avgiftsbestemmelser innen avfallssektoren måtte man lagt en nullpris til grunn.

Det er også av disse grunner at Hagen-utvalget anbefaler å ikke legge de til enhver tid gjeldende CO₂-avgiftene i enkeltsektorer til grunn som verdsetting i samfunnsøkonomisk analyse, men heller bruke faktiske rensekostnader for å nå bindende mål. De reelle fremtidige rensekostnadene i Norge og EU avhenger av EUs klimapolitikk fremover, hvor store kutt som må tas i henholdsvis kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor og hvor stor grad av fleksibilitet det blir mellom land og sektorer.

SSB har nylig beregnet fremtidige rensekostnader både i EU ETS og i ikke-kvotepliktig sektor i Norge, gitt at EU og Norge skal rense 40 prosent innen 2030 med ulike scenarier for fleksibilitet. Resultatene viser at full fleksibilitet, både mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor og mellom Norge og resten av EU, gir marginale rensekostnader på 450 kroner per tonn i 2030. Dersom Norge må kutte 40 prosent i ikke-kvotepliktig sektor og ikke kan kjøpe disse kuttene verken i kvotepliktig sektor eller i ikke-kvotepliktig sektor i andre EU-land gir det marginale rensekostnader i norsk ikke-kvotepliktig sektor på hele 2000 kroner per tonn.⁶ Et mer sannsynlig scenario er begrenset fleksibilitet, eksempelvis at Norge må kutte 40 prosent i ikke-kvotepliktig sektor, men kan kjøpe 25 prosent av disse kuttene i ikke-kvotepliktig sektor i andre EU-land. Dette gir i følge SSBs beregninger marginale rensekostnader på 1000 kroner per tonn i norsk ikke-kvotepliktig sektor og en kvotepris i EU ETS på 400 kroner (Aune & Fæhn, 2016).

I Klimakur 2020 ble det beregnet kostnader ved å redusere innenlandske klimagassutslipp tilsvarende målene i Klimaforliket, som innebar å rense 15-17 millioner tonn CO₂ innen 2020. Beregningene viste at dersom man skulle ta de billigste utslippskuttene ville den marginale rensekostnaden for å oppnå målet komme på 1100 kroner per tonn CO₂ (Miljødirektoratet, 2010). Dette tilsvarer 1 250 2016-kroner.

Dagens politiske skille mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor, kombinert med definerte målsetninger om utslippskutt i ikke-kvotepliktig sektor, medfører at det vil måtte tas svært dyre utslippskutt i ikke-kvotepliktig sektor. Dersom man i den samfunnsøkonomiske analysen skal ta inn over seg denne politiske virkeligheten innebærer dette at utslippskutt i ikke-kvotepliktig sektor bør verdsettes høyere enn utslippskutt i kvotepliktig sektor.

På en annen side er det diskutabelt hvorvidt Norges klimamål kan anses å være bindende etter at inneværende periode i kvotesystemet utløper i 2019. Dersom vi ikke tolker utslippsmålene som bindende innebærer det at vi bør legge til grunn marginale skadekostnader av utslipp fra og med 2020. Bare slik vil utslippene få en pris som tilsvarer miljøskaden de medfører. Klimaskadene av utslipp er også svært usikre, men i følge IPCC vil det være billigere å rense tilstrekkelig til å oppnå 2-gradersmålet enn å ikke nå det. Dersom vi legger en slik eksternalitetsverdi til grunn, vil altså verdsettelsen av CO₂-utslipp overgå rensekostnadene i 2-gradersbanen.

10.5.1 KVVU-ens prissetting av CO₂-reduksjoner

Et demonstrasjonsanlegg vil bidra til at utslipp av klimagasser til atmosfæren reduseres. KVVU-en prissetter denne positive virkningen ved å legge til grunn prognoser for markedsprisen på CO₂-utslipp i EUs kvotemarked. I denne sammenheng er markedsprisen kvoteprisen i det europeiske kvotemarkedet. For å tegne en utvikling av kvoteprisen har KVVU-gruppen lagt til grunn Thomson Reuters forventninger til utviklingen i kvoteprisen. Thompson

⁶ Aune et. al. (2015) estimerer estimert kostnadene av CO₂-reduksjoner i ikke-kvotepliktig sektor til 240 euro per tonn CO₂ (2009-priser).

Reuters har bare prognoser for kvoteprisen frem til 2030, og KVV-gruppen har derfor fra 2030 lagt til grunn en lineær vekst i kvoteprisen frem til 2050.

KVV-en tallfester verdien av utslippsreduksjoner. I basisscenariet fanges det årlig 400 000 tonn CO₂ i en prosjektperiode på 25 år. Økte utslipp når CO₂ transporteres gir en netto reduksjon på 392 000 tonn CO₂. Nåverdien av utslippsreduksjonene for prosjektet gitt forutsetningene for kvoteprisen er 1,6 milliarder kroner.

10.5.2 KS1 prissetting av CO₂-reduksjoner

Etter avklaringer med oppdragsgiver legger kvalitetssikrer i basisscenariet til grunn en antakelse om at CO₂-prisene i fremtiden er i tråd med dagens markedspriser i EUs kvotemarked uten særskilte politiske innstramminger. Konsekvensene av å bruke andre forutsetninger for CO₂-priser synliggjøres ved etterfølgende sensitivitetsanalyser.

Fra og med år 2020 eksisterer det ikke markedspriser i EUs kvotemarked og vi legger da til grunn Thomson Reuters fremskrivninger for prisene fram mot 2030. Etter 2030 finnes ingen fremskrivninger og da antar vi en årlig vekst lik kalkulasjonsrenten på 4 prosent, på bakgrunn av anbefaling for fremskrivning av usikre markedspriser i Rundskriv R-109/4. Fordi det ikke eksisterer bindende mål for utslipp vil det i teorien være riktig å verdsette utslipp i ikke-kvotepliktig sektor tilsvarende den marginale klimakostnaden utslippene bidrar til. Vi følger likevel Hagen-utvalgets føringer i basisscenariet ved å ikke skille mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor. Utslipp i ikke-kvotepliktig sektor tillegges dermed en verdi tilsvarende den anslåtte markedsprisen kvotepliktig sektor.

Prisene som ligger til grunn i basisscenariet er lavere enn det som er nødvendig for å nå 2-gradersmålet globalt og lavere enn det som er nødvendig for å oppnå EUs målsetninger om 40 prosents utslippskutt. Prisene gjenspeiler heller ikke de globale marginalkostnadene av CO₂-utslipp som oppstår ved klimaendringer.

10.6 Globale produktivitetstiltak ved lavere fremtidig teknologikostnad

I tillegg til den negative miljøeksternaliteten ved utslipp av CO₂ innebærer tiltaket i denne kvalitetssikringen positive kunnskapseksternaliteter som følge av forskning, utvikling og demonstrasjon. Samfunnsøkonomien bør ideelt sett prise samfunnsnyttene av slike positive eksternaliteter.

10.6.1 KVV-ens produktivitetstiltak

I KVV-en er kunnskapseksternalitetene kalt «produktivitetstiltak». Disse gevinstene er ikke prissatt, men vurdert kvalitativt. Produktivitetstiltakene er knyttet til alle leddene i kjeden: fangst, transport og lagring av CO₂. Effektene avhenger av: (a) bidrag til kostnadsreduksjoner gjennom læringseffekter og stordriftsfordeler, og (b) antall prosjekter som kan nyte godt av kunnskap fra demonstrasjonsanlegget. Antallet prosjekter som kan nyte godt av kunnskapen avhenger igjen av hvor stort markedet er og hvor stor andel av markedet som kan dra nytte av erfaringer og stordriftsfordeler.

Av læringseffekter antas det at følgende elementer inngår som bidrag til kostnadsreduksjoner: innsparinger i byggefase og driftsfase, regulering og lovgivning, oppdatert informasjon om kostnader, teknologiutvikling og sosial aksept.

Potensialet for kostnadsreduksjoner er delt inn i tre utviklingsområder:

1. Læringseffekt
2. Utnyttelse av stordriftsfordeler og
3. Forbedret markedssituasjon

Potensialet for kostnadsreduksjoner fra læringseffekter og utnyttelse av stordriftsfordeler (a) er vurdert som høyt, mens potensial for kostnadsreduksjon fra forbedret markedssituasjon for CO₂-håndtering er vurdert som moderat.

Potensial for kostnadsreduksjon er bare en nytteeffekt dersom kunnskap overføres til andre CO₂-håndteringsprosjekter. Derfor gjøres det en grov vurdering av potensialet for kunnskapsoverføring for de tre utviklingsområdene læringseffekt, utnyttelse av stordriftsfordeler og forbedret markedssituasjon. Potensialet er for alle tre utviklingsområder vurdert som høyt.

Når det gjelder størrelsen på markedet for CO₂-håndtering/antallet prosjekter som kan dra nytte av kunnskapen, er konklusjonen at det er vanskelig å anslå hvordan den videre utviklingen blir både med og uten et demonstrasjonsprosjekt i Norge.