

Høringsuttalelse – Klimakur 2020 – utdypende vurderinger

Del A Bakgrunn og metodikk

Kap. 4 Virkemidler i norsk klimapolitikk

I gjennomgangen av aktuelle virkemidler er utvalget av virkemidler for snevert. Det er kun fokus på juridiske og økonomiske virkemidler, samt informasjon. Andre, alternative virkemidler kunne også vært omtalt, selv om disse ikke nødvendigvis blir vektlagt i sektoranalysene.

I beskrivelsen av effektene av de ulike virkemidlene, er den økonomiske tilnærmingen meget dominerende. Som det står omtalt i punkt 6.2 *Virkemidler – hensyn, typer og effekter* vurderes de ulike klimapolitiske virkemidlene ut fra en rekke hensyn: Kostnadseffektivitet, styringseffektivitet, stabilitet og forutsigbarhet, samt administrative kostnader. Av disse fire er det som oftest kostnadseffektivitet som blir fremmet som et hovedhensyn i valg av virkemiddel. I punkt 4.4 *Effekten av andre virkemidler og om karbonlekkasje i kvotemarkedene*, blir det til dels advart mot bruk av andre virkemidler på områder som er omfattet av EUs kvotemarked:

Hensynet til global kostnadseffektivitet taler for å være tilbakeholdne med å benytte andre virkemidler i tillegg til kvotesystemer for å utløse utslippsreduksjoner i kvotepiktig sektor. Under forutsetning av at alle aktørene i kvotesystemet er rasjonelle, skal kvotesystemet sørge for at alle tiltak som har lavere kostnader enn kvoteprisen blir gjennomført. Et velfungerende kvotesystem med fritt omsettelige kvoter stimulerer dermed til kostnadseffektive løsninger ved at utslippsreduksjonene gjennomføres der de er rimeligst. Dersom myndighetene bruker tilleggsverkemidler (for eksempel avgifter eller direkte reguleringer) for å få utløst tiltak som har en høyere kostnad enn kvoteprisen, svekkes den globale kostnadseffektiviteten (kap. 4.4, side 45).

Det vises til betydningen av et velfungerende kvotesystem, uten at dette blir fulgt opp av grundig diskusjon av de utfordringene som faktisk er til stede for å kunne oppnå et velfungerende kvotesystem. Totalt sett gis det et inntrykk av å ha for stor tro på markedsmekanismenes evne til å oppnå utslippsreduksjoner.

Den dominerende økonomiske tilnærmingen kommer også til syne i vurderingen av juridiske virkemidler under punkt 6.2.3 *Egenskaper ved aktuelle virkemidler*, om *Påbud/forbud*:

Påbud og forbud er ut i fra et økonomisk teoretisk synspunkt mindre egnet enn økonomiske virkemidler til å oppnå utslippsreduksjoner på rimeligst mulig måte (kap 6.2, side 53).

For de fleste virkemidlene som blir vurdert, blir det påpekt at virkemiddelet enten ikke er kostnadseffektivt eller styringseffektivt. Det eneste virkemiddelet som i så måte blir vurdert positivt er omsettelige utslippskvoter: *Dette virkemiddelet kombinerer de direkte reguleringenenes styringseffektivitet med avgiftens kostnadseffektivitet (kap 6.2, side 55).*

I vurderingen av virkemiddelbruk i de ulike sektoranalysene, er bildet noe mer nyansert. I punkt 21.6 Oppsummering av virkemidler i sektoranalysene blir det påpekt:

[...] et felles trekk i sektoranalysene at våre økonomiske og juridiske virkemidler (ulike former for reguleringer) kan benyttes til å utløse tiltakene. Det blir også påpekt at det er hensiktsmessig og/eller nødvendig å anvende flere virkemidler i kombinasjon for å oppnå ønskede utslippsreduksjoner i sektoren (kap 21.6, side 220-21).

Det blir også anbefalt en kombinasjon av virkemidler i tilfeller hvor kvotesystemet er et hovedvirkemiddel. Et eksempel er industrien, hvor kvotesystemet er hovedvirkemidlet. Det blir påpekt i kap. 21 at kvotesystemet blir videreført, ”men det framgår av sektoranalysen at industriltakene neppe vil utlyses bare av kvoteprisen. [...] Det er sannsynlig at det trengs en kombinasjon av virkemidler” (s. 221). Dette står i et motsetningsforhold sammenlignet med vurderingen av ulike virkemidler i kap. 4-6.

Det kan nevnes at temaet ”Virkemidler og politikk for utslippsreduksjoner” har fått økt fokus etter at NORKLIMA inkluderte dette temaet i programmet i 2010.

Del B Sektorvise tiltaks- og virkemiddelanalyser

Forskningsrådet har gjennomgått de enkelte kapitler i rapporten og vurdert innholdet med ”forskningsblikk”. Dette er i hovedsak konkretisert ut fra tre spørsmål:

1. Er de tiltak og virkemidler som er foreslått basert på dagens kunnskap, ut fra forskningsfronten på feltet?
2. Reiser de tiltak og virkemidler som foreslås nye viktige forskningsbehov, på kort eller lang sikt?
3. Status, hvilke relevante programmer/aktiviteter har Forskningsrådet som er viktige for de tiltak og virkemidler som foreslås?

Kap. 10 Transport

Rapporten viser på en god måte at transportsektoren i dag er størst på klimagassutslipp. I motsetning til andre store sektorer, har utslippene fra transportsektoren ikke avtatt de siste årene, og prognosene framover viser fortsatt vekst. Oppdaterte tall fra EEA (European Environmental Agency) forsterker dette inntrykket. Som det påpekes i Klimakur 2020 er det en sterk sammenheng mellom økningen i transportvolum og økonomisk vekst og befolkningsvekst. Effektive tiltak på transportsiden er derfor en utfordring, og kostnadene vil bli ekstra store da mange av de kjente tiltakene enten er inne i referansebanen eller allerede er satt i verk i Norge.

Både vekstprognoser for transportsektoren, relativt få kjente tiltak som ikke er implementert og kostnadene ved disse, understreker behovet for FoU som kan gi ny kunnskap, og legge grunnlag for ny teknologi og nye tiltak. FoU med slikt fokus vil også kunne forsterke virkningen av de tiltak som allerede er forslått i rapporten og dessuten bidra til å redusere usikkerheten relatert til kostnader og virkninger.

De tiltak som er foreslått i rapporten har stort fokus på persontransport, og de fleste tiltakene gjelder enkeltkjøretøy. Næringstransport (gods- og varetransport) er sporadisk beskrevet og tiltakene som forslås har relativt beskjedne virkning. Klimakur 2020 har på dette området en struktursvakheter: Tiltak innen persontransport burde vært behandlet adskilt fra tiltak innen næringstransport. Tiltakene på de to områdene er trolig også vesentlig forskjellig. Mens tiltak innen persontransport kan fokusere enkeltkjøretøy og deres infrastruktur og på holdningsendringer

hos enkeltpersoner, bør tiltak innen næringstransport ha fokus på transportSYSTEMET (transportkjede, transportnettverk, kjøretøypark, ulike transportmåter, terminalfunksjoner etc.). På næringstransport har bruk av IKT et stort potensiale for å styre og optimalisere transportsystemet med tanke på klimagassutslipp. Slike systemer kalles ofte ITS (Intelligente transportsystemer og tjenester) og ITS-tiltak er meget overfladisk behandlet i rapporten.

Relevante programmer og aktiviteter

Forskningsrådets programmer RENERGI og SMARTRANS bidrar med kunnskap, systemer og teknologi rettet mot tiltak for å redusere klimaeffektene fra transportsektoren. Mens RENERGI fokuserer på drivstoffteknologi og drivstoffalternativer som i stor grad vil ha virkning på persontransport har SMARTRANS fokus på næringstransport. Målet er å gjøre norsk næringstransport mer effektiv om mer miljøvennlig ved bl.a. å utvikle og ta i bruk ITS. Eksempler på igangsatte prosjekter som kan bidra til områder som er beskrevet i rapporten er måling av utslipp for hvert enkelt kjøretøy (avsnitt 10.5.6) og mer effektive godsterminaler (avsnitt 10.6.3).

Større forskningsbehov

Forskningsrådets transportforskningsprogrammer med fokus på miljøtiltak har et meget beskjedent volum sett i forhold til transportsektoren bidrag til klimagassutslipp. Disse bidragene vil øke framover, og tiltak som identifiseres i Klimakur 2020 bidrar relativt lite og er beheftet med stor usikkerhet Behovet for FoU som kan gi ny kunnskap, og legge grunnlag for ny teknologi og nye tiltak er derfor stor. Størrelsen på dagens FoU satsing står ikke i forhold til et slikt behov.

Kap. 11 Petroleum

Innenfor petroleumssektoren er det anslått muligheter for tiltak med et samlet reduksjonspotensial på ca. 5,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020, når fangst, transport og lagring av CO₂ (CCS) er inkludert. De anslåtte tiltakskostnadene spenner fra 400 til 4 000 kroner per tonn CO₂. Investeringskostnadene for enkelttiltak kan i følge rapporten være opp til 17 milliarder kroner. Tiltakene som gir størst utslippsreduksjon er områdeelektrifisering av eksisterende offshorefelt og CCS på landanlegg, begge har høye tiltakskostnader.

1. Siden forskning og teknologiutvikling (FoU) bare omtales i meget begrenset omfang i rapporten er det vanskelig å kommentere på om de foreslåtte tiltak og virkemidler er i tråd med forskningsfronten og tilgjengelig kunnskap. Rapporten presiserer likevel at for å løse utfordringer knyttet til utvikling og implementering av ny utslippseffektiv teknologi kreves mer forskning og økt kompetanse. Rapporten skriver videre at et av tre virkemiddel derfor kan være å sette i verk/styrke flere FoU-prosjekter som kan bidra til mer effektiv og mindre kostnadskrevende implementering av ny utslippseffektiv teknologi.

Forskningsrådet støtter denne vurderingen.

2. Innen petroleumssektoren har CO₂-avgiften allerede utløst meget store utslippskutt i perioden etter at den ble innført for snart 20 år siden. Ut i fra de beregningene som legges fram i rapporten ser det ut til at alle foreslåtte tiltak, med unntak av energieffektivisering, pr. i dag er så dyre at det er helt nødvendig med videre forskning, teknologiutvikling og -demonstrasjon for å få ned kostnadene og komme til et punkt hvor tiltakene lar seg realisere.

3. I Forskningsrådsregi er det primært to virkemidler som er relevant for å adressere utfordringer innenfor petroleumssektoren; PETROMAKS støtter forskning og teknologiprojekter i både privat sektor og i akademia, mens Demo 2000 støtter piloteringsprosjekter på norsk sokkel i tett samarbeid med leverandørindustrien og operatørene. I tillegg er det også etablert 3 sentre innenfor

petroleum; 2 SFI¹ med fokus på transport av hydrokarboner og integrerte operasjoner, og en SFF² med fokus på reservoarforståelse og økt utvinning. Disse satsingene fører til ny teknologi som i stor grad vil redusere energibehov når de blir implementert på eksisterende og nye feltutbygginger.

Som eksempel kan nevnes prosjekter som adresserer overføring, fordeling og bruk av elektrisitet på feltet, overføring av brønnstrøm over lange avstander eller optimalisering av prosesser og kontrollsystemer ved hjelp av integrerte operasjoner.

Den samlede innsatsen i Forskningsrådet innenfor petroleumsrelevant forskning, teknologiutvikling og demonstrasjon er i 2010 på om lag 390 mill kroner. I tillegg kommer forventet sannsynlig skattefradrag på minst 150 mill kroner gjennom Skattefunn. For 2010 er det gitt en øremerket bevilgning til PETROMAKS og Demo 2000 på til sammen 25 mill kroner for å adressere utslipp av klimagasser til luft, herunder energieffektivisering. Noe av midlene er allerede satt i omløp i eksisterende prosjekter mens resten av midlene vil aktiviseres gjennom pågående utlysninger. Prioriteringene i utlysningene er i tråd med de virkemidlene som Klimakur 2020 også påpeker.

En fortsatt sterk satsing på forskning, teknologiutvikling og demonstrasjon er essensielt for å kunne redusere kostnadene til flere av virkemidlene rapporten nevner.

Flere av virkemidlene Klimakur 2020 beskriver innenfor petroleumssektoren vil også være avhengig av vesentlig utvikling innenfor andre sektorer. For eksempel vil elektrifisering av en stor del av plattformene og nye feltutbygginger på havbunnen kreve store investeringer og teknologiutvikling i kraftproduksjon og overføringskapasitet på land. Hvis man søker en løsning som krever kraft fra flytende offshore vind vil dette kreve betydelig innsats i forskning og teknologiutvikling innenfor dette feltet siden realisering av flytende offshore vind fortsatt ligger langt frem i tid.

Forskning, teknologiutvikling og demonstrasjon innenfor fornybar energi og CCS er kommentert i forhold til de kapitlene der disse drøftes.

Kap. 12 Industri

Dette kapitlet i rapporten er nokså statisk beskrevet i forhold til FoU som viktig bidrag til fremtaking av helt ny teknologi eller til endring i eksisterende teknologi. FoU kan aktivt påvirke endringstakten og forbedre mulighetene for en god implementering. Når dette kapitlet derfor omtaler teknologi som kan forventes å bli gjennomførbare innen 2020, mener vi at FoU vil kunne spille en viktig rolle i forhold til denne type umodne teknologiske løsninger. Dette påvirker kostnadsbildet for de teknologiske løsningene og dermed også rensekostnadene/tonn CO₂ ekv.

Med de fremskrivninger som er gjort mht klimagassutslipp synes det å være særlig stasjonær forbrenning som representerer den største utfordringen. Forskningsrådet mener at det innenfor dette området vil være mulig å legge til grunn at forskning vil kunne være en viktig bidragsyter til å adressere nettopp dette.

Det som kjennetegner mange av de omtalte industrisegmentene i dette kapitlet er at investeringskostnader i ny teknologi normalt er svært høye og med en bruksperiode som kan være svært lang. Normalt vil det være en mer eller mindre løpende tilpassning av teknologier og prosesser, men overgang fra én teknologi til en helt ny teknologisk "plattform" vil kunne skape en "path-dependency" dvs at selv om ny teknologi fremstår som isolert sett både lønnsom og mer energieffektiv/miljøeffektiv vil en slik overgang kunne innebære både endring i kompetansebehov, investeringer i andre deler av foretakenes verdikjede og hos kundene. Det vil

¹ Senter for Forskningsdrevet Innovasjon

² Senter for Fremragende Forskning

derfor kunne være kostnadselementer og vurderinger som ligger utenom selve det teknologiske tiltaket som gjør at det ikke blir iverksatt. Slike perspektiver ser vi liten vurdering av i rapporten, noe som kan redusere reduksjonspotensialet knyttet til tiltakene.

Forskningsrådet har hatt og har prosjekter knyttet til utslippsreducerende tiltak i prosessindustri. Mange av de FoU - prosjekter vi har støttet vil være knyttet til prosessforbedringer/optimalisering med tilhørende utslippsreduksjoner.

I avsnitt 12.4 diskuteres tiltak og kostnader frem til 2020 og det er særlig referert til Tel-Teks undersøkelser knyttet til CCS i et utvalg av bedriftspopulasjonen. Vi gjør oppmerksom på at Forskningsrådet har, sammen med GASNOVA, en egen, dedikert innsats rettet mot CCS – programmet CLIMIT. Slik vi tolker avsnittene om CCS legges det til grunn at det reduksjonspotensialet som er presentert vil kunne være større. Vi synes rapporten er noe uklar rundt kostnadsbilde/investeringsbildet rundt CCS, særlig gjelder dette Capture biten og Storage. En løsning som baseres på skipstransport og senere deponering i for eksempel Utsira, vil kunne sette beskrankninger på omfanget av anlegg som omfattes av slike løsninger. Vi vil dessuten peke på at det hersker usikkerhet rundt helserisiko for aminbaserte CCS løsninger og det vil være behov for videre forskning for å få et bedre kunnskapsgrunnlag her før en slik teknologi anvendes på bred, industriell skala.

Forskningsrådet har prosjekter som adresserer prosessforbedringer i både ferro, kjemisk industri og mineralisk industri.

På virkemiddelsiden savner vi en vurdering av hva innføring av nye industristandarder kan bety. Eksempel på dette kan være knyttet til for eksempel ISO 14067 som nå er under arbeid. Implementering av slike standarder vil kunne ha en positiv innvirkning på innovasjonstakten generelt.

Kap. 13 Fangst, transport og lagring av CO₂ (CCS)

Fangst, transport og lagring av CO₂ (CCS) kan ifølge Klimakur 2020 bidra til betydelige kutt i norske klimagassutslipp frem mot 2020. Innen petroleums- og industrisektorene kan CO₂-utslippene reduseres med 5,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, dog til en antatt kostnad som tilsier at nye tiltak og virkemiddel må etableres.

Klimakur 2020 påpeker behovet for teknologiutvikling for å redusere tiltakskostnader, og det fremheves at dette kan realiseres ved nye virkemidler spesifikt rettet mot å stimulere FoU. Dette kan ifølge Klimakur 2020 gjennomføres ved ulike former for statlig støtte eller påbud knyttet til bruk av ny teknologi. Klimakur 2020 påpeker videre at det både i Norge og EU argumenteres for et sterkt statlig engasjement for å gjennomføre planlagte demonstrasjonsprogram for CCS.

Forskningsrådet mener de foreslåtte tiltak og virkemiddel er i tråd med tilgjengelig kunnskap og forskningsfronten på CCS. Vi vil imidlertid presisere at en optimal teknologiutvikling forutsetter realisering av fullskala demonstrasjonsanlegg i parallell med omfattende forskningsprogram.

Klimakur 2020 tilsier store utslippskutt fra CCS så tidlig som i 2020. Dette er ambisiøst og vil kreve omfattende og målrettede forskningsprogram for å bringe frem bedre og mer kostnadseffektive teknologier. De tiltak og virkemiddel som foreslås er imidlertid helt i tråd med Forskningsrådets satsing på CCS, og Klimakur 2020 reiser ikke nye forskningsbehov utover det fokus Forskningsrådet allerede har på CCS.

Kommersialisering av CCS forutsetter at forskningsgap innen både fangst, transport og lagring av CO₂ må adresseres. Videre må forskningsprogram på CCS adressere internasjonalt samarbeid for å dra nytte av den ekspertise som er i ferd med å bygges opp globalt. For å oppnå betydelige

utslippsreduksjoner så tidlig som 2020 må det forskes på forbedring av eksisterende teknologi. Det må parallelt forskes på fremtidige løsninger da det allerede eksisterer flere tekniske alternativer som i dag er umodne, men som kan bidra til betydelig og kostnadseffektiv utslippsreduksjon post 2020.

I Forskningsrådet ivaretas forskningsbehov knyttet til CCS gjennom CLIMIT-programmet³. Dette programmet er et relevant og viktig virkemiddel for å gjennomføre Klimakur 2020. CLIMIT er Gassnova og Norges forskningsråd sitt forskningsprogram for å stimulere teknologiutvikling innen CCS. Forskning og utvikling støttes gjennom Forskningsrådet og Gassnova har ansvar for å stimulere demonstrasjonsprosjekter og modning av teknologier. Rammen for programmet er i overkant av 180 mill NOK pr år.

Kap. 14 Innenlands produksjon av kraft og varme

1. Kapitlet touches i stor grad kun overflaten og nåværende situasjon på fjernvarmefronten. Man snakker om en økning av fjernvarmeomfang frem mot 2020 uten å ta hensyn til den utvikling av kunnskap og komponenter som vil skje i samme tidsrom. Det fremtidige bildet omtales i lys av dagens forskningsfront, ikke morgendagens.

Under kapittel 14.3.3 Tiltak for reduksjon av klimagassutslipp for fjernvarme, fremstår utskifting av olje- og gasskjel med el-kjel som reelle alternativ. Det stilles spørsmålsteget ved dette, da det i Klimaforliket (St.meld. nr. 34 (2006-2007)) uttrykkes at "Det arbeides videre med å sikre at det ikke legges om fra olje til strøm ved utskifting av oljekjel i bestående bygg."

2. Rapporten peker på at grunnlastkjelene som benyttes i dag krever høy kvalitet, som igjen medfører høye kapitalkostnader. Utvikling av grunnlastkjeler som både holder høy kvalitet og som er kostnadseffektive peker seg dermed ut som aktuelt forskningsområde.

Rapporten sier at omfanget av fjernvarme kommer til å fortsette å øke med 7 prosent i året frem mot 2020. Dette avdekker et behov for forskning på kostnads- og energieffektive måter å bygge ut fjernvarmenettet videre på. Spørsmål om utvidelse av effektbehov ved nettutvidelse, varmetapsproblematikk, kostnadseffektiv konvertering til vannbåren varme i eksisterende bygg, effektiv drift av fjernvarmenettene osv er nødvendige å fokusere på for å få til en vellykket utvidelse av fjernvarmenettet.

Rapporten påpeker et forskningsbehov innen analyse av energisystemer og bedre kvalitetssikrede beregninger av tiltakskostnader for de forskjellige energiomleggingsløsningene.

3. RENERGI og Natur og Næring er relevante programmer i Forskningsrådet. Natur og Næring fokuserer på utvikling av leveranser og verdikjeder innen bioenergi basert på råstoff fra skogbruk og jordbruk, og på avfall, mens RENERGI fokuserer på energi-, CO₂- og kostnadsoptimale varmekilder for oppvarming av boliger og næringsbygg.

Andre kommentarer:

- 14.3.4, s. 153: Her savnes en forklaring på hvilket CO₂-utslipp for energi man legger til grunn. 3 øre/kWh og 130 kr/tonn CO₂ tilsier 230 g/kWh. Dette er noe lavere enn for fyringsolje, mye lavere enn urensset kullkraft og mye høyere enn vannkraft.

- Det er noe uklart hvordan figur 15.3 skal tolkes. Man får inntrykk av at de grønne stolpene er potensialet (som leses av på venstre y-akse) mens firkanter og streker indikerer kostnader. Da er det imidlertid rart at luft-luft varmepumper er oppført med et mindre potensial enn det å legge om oljekjel til å gå på biogass. (Biogasspotensialet/volumet er jo tross alt ikke veldig stort)

³ I CLIMIT-programmet har egen hjemmeside: www.climit.no

- Figur 15.4: Her må det vel være kroner per års-kWh og ikke kroner per kWh, ellers virker kostnadene alt for høye.
- Hva er forskjellen mellom energioppfølging og energistyring?
- 15.4.2: Konvertering fra naturgasskjel til biogass: Hvilke forutsetninger har man lagt til grunn her? Vi har jo ikke noe gassnett til vanlige boliger i Norge. Skal man transportere biogass på beholdere? Og hvor skal biogassen komme fra?
- I 3. avsnitt er det flere priser som bør kvalitetssjekkes og gjøres mer forståelige. 26 øre/kWh i vedpris høres svært lavt ut. 1050 kroner per kilo for partikkelutslipp er vanskelig å forstå uten å vite hva som er typisk partikkelutslipp per kWh vedforbruk. 50 øre/kWh er mye høyere enn gjennomsnittlig spotpris men mye lavere enn gjennomsnittlig sluttbrukerpris inkl. nettleie og forbruksavgift.
- 30-40 øre per kWh i energikostnad for varmepumper er relativt høyt ift. det som blir rapportert i "Energiappen" som utgis av Tekniske Nyheter DA.

Kap. 15 Utslippetsreducerende tiltak for bygg

1. Når det gjelder de beskrevne tiltakene innen byggområdet, begrenser disse seg til fem tiltak som er skjønnsmessig plukket ut, og der ett av dem er en kombinasjon av de øvrige fire tiltakene. Alle tiltakene er av teknisk/bygningsteknisk art. Det er en kjensgjerning at de tekniske løsningene for å redusere energibruken i bygg langt på vei er tilgjengelig. Det eksisterer også nye løsninger internasjonalt som gjennom en videreutvikling muligens kan gjøre disse tekniske løsningene mer effektive. Det viktige er imidlertid at løsningene både blir tatt i bruk og blir tatt i bruk på korrekt måte, for at man skal oppnå de ønskede resultater. Dette er elementer som i stadig større grad blir en del av forskningsfronten, men som vektlegges lite i Klimakur 2020. Gode tekniske løsninger har ingen/liten verdi hvis ikke man sikrer en hensiktsmessig brukeratferd og optimal drift av bygget.

2. Det nevnes en rekke virkemidler både for å utløse energieffektiviseringstiltak og for å utløse konverteringstiltak for fossil energi. For å unngå å iverksette virkemidler som viser seg ikke å ha utløsende effekt, vil det være hensiktsmessig å øke forskningsinnsatsen på virkemiddelbruk innen bygg-sektoren. Man ser med andre ord et forskningsbehov på hvilke virkemidler som vil fungere for hhv boliger og næringsbygg, for nybygg og ikke minst for eksisterende bygg, for eie-leie-forhold, borettslag, selveiere, eneboliger osv.

3. Forskningsrådet igangsatte i fjor et forskningscenter som tar opp relevante problemstillinger; The Research Centre on Zero Emission Buildings (ZEB). Dette er Forskningsrådets store satsing på området nå, og ZEB er i stor grad et lokomotiv som styrer både forskningsfront og tempo innen forskningen på energieffektivisering i bygg på nasjonalt nivå.

Utover dette er RENERGI og BIA de programmene i Forskningsrådet som har størst aktivitet på området. RENERGI har en samfunnsvitenskapelig portefølje, der det er åpent for forskningsprosjekter innen virkemiddelbruk. I tillegg har RENERGI-programmet en portefølje innen energibruk i bygg. Utlysningene her er i stor grad åpne, også i forhold til forskning på brukeratferd og implementering av energieffektiviserende teknologi i bransjen og hos sluttbrukerne. For de mange mindre bedriftsinterne tiltak, som vil bli en følge av endrede forskrifter og krav i markedet over tid, har SkatteFUNN vist seg å bidra som et mer bredt og allment mobiliseringstiltak for endringer hos entreprenører, håndverkere, byggevareprodusenter og tjenesteytere.

Kap. 16 Jordbruk

Tiltakene som er vurdert innen jordbruket er i stor grad sammenfallende med tiltak nevnt i Landbruks- og matdepartementets klimamelding fra 2009 (St.meld. nr. 39 (2008-2009)). Tiltakene grupperes grovt sett i produksjon av biogass fra husdyrgjødsel, mer effektiv utnyttelse av gjødsel, karbonbinding og redusert mineralisering i jordbruksjord og reduserte utslipp av klimagasser fra forbrenning av fossile kilder. Tiltakene er godt gjort rede for i rapporten.

Tiltakene som er foreslått reiser en del viktige forskningsbehov, men dette har sektoren vært klar over. Som en følge av det foreligger to helt ferske kunnskapsutredninger som er relevante: "Biogass – kunnskapsstatus og forskningsbehov (Bioforsk Rapport vol. 5, nr. 16, 2010) og "Kunnskapsstatus Bedre agronomi (Bioforsk Rapport vol. 5 nr. 66, 2010). Disse to rapportene, sammen med UMB-rapporten "Klimagasser og bioenergi fra landbruket – kunnskapsstatus og forskningsbehov" fra 2007, inneholder detaljerte oversikter forskningsbehovene knyttet til tiltakene foreslått for jordbruket i Klimakur 2020, samt andre tiltak som ikke er utredet i rapporten. De tre rapportene er gjennomført som følge av oppdrag fra Forskningsrådet.

De forskningsmiljøene som her levert underlag til Klimakur 2020 har vært aktive i flere sammenhenger med å få fram status og utfordringer innen klima, og det er derfor ganske sannsynlig at det som er levert til Klimakur 2020 er i samsvar med kunnskapsfronten.

Til slutt i kapittelet står det en liste over tiltak som har blitt spilt inn, men som ikke er videre utredet i detalj i rapporten. En av grunnene til at de ikke er utredet er at det mangler forskning og kunnskap. Disse tiltakene kan være av særlig interesse med tanke på å initiere ny forskning framover.

Å tenke verdikretsløp snarere enn verdikjede er noe som gjør seg stadig mer gjeldende i samfunnet. På grunn av befolkningsvekst og behov for å øke matproduksjonen, nye utfordringer som følge av klimaendringer og globalisering, er det behov for å utnytte alle ressurser optimalt. I lys av dette kunne det i Klimakur 2020 vært tydeligere kopling mellom tiltakene beskrevet i kapittel 16 Jordbruk og kapittel 18 Avfall.

Rapporten tar opp utfordringen om at tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomme ikke nødvendigvis er bedriftsøkonomisk lønnsomme, og har forslag til hvordan dette kan løses. For å nå målene er det ikke bare nok å beskrive tiltakene, de må også settes ut i livet, så virkemidlene blir avgjørende for i hvor stor grad man lykkes.

I Forskningsrådet er det to relevante programmer som har ansvar for forskning på klimatiltak i jordbruket: Matprogrammet (gjødsling, jordarbeiding) og Natur og næring (biogass, arealbruk, virkemiddelforskning innen landbruket). I tillegg vil Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter/Forskningsmidler over jordbruksavtalen (FFL/JA) kunne være relevant for en del av den mest næringsrettede forskningen. Forskningsrådet og FFL/JA har et nært samarbeid.

Kap. 17 Skogbruk

Tiltakene som vurderes på skogbrukssiden er tradisjonelle, veldokumenterte og bygger på langsiktig opparbeidet kunnskap basert på grunnleggende og anvendt forskningsvirksomhet innenfor skogbruk. Tiltakene er basert på et faglig solid grunnlag og rapporten beskriver på en god måte det store positive bidraget skogen gir i Norges CO₂ regnskap..

Økning i avvirkningsnivå for mer utnyttelse av skogsvirke til energiformål og annen substitusjon - eller reduksjon i avvirkningsnivået for mer fangst og lagring av CO₂ i skogen representerer to ytterpunkter av virkemidler. Dette er tallfestet i rapporten og spørsmål knyttet til en optimal

løsning på denne utfordringen utgjør en viktig del av forskningsfronten innen skogrelatert klimaforskning – og hvor diskusjonene går høyt om de riktige strategivalg. Konsekvenser rundt disse valgene på skogens biomangfold representerer blant annet et forskningsfaglig viktig område. Økt biomasseuttak fra de norske skoger kan tenkes å ha negative konsekvenser på artsmangfoldet, spesielt dersom økt avvirkning fører til ekspansjon av aktivitet til tidligere lite berørte områder.

Enkelte av tiltakene som presenteres har elementer i seg av stor usikkerhet, noe som også påpekes i Klimakur 2020. Dette gjelder bla. vurderingen omkring effektene av hogst/ikke hogst på skogsjordas langsiktige karboninnhold. Disse spørsmålene løses i dag gjennom modellberegninger, men hvor datatilfang og modellparametrisering ligger langt etter det som kunne være ønskelig. Dette er forskningsfaglige utfordringer som må angripes gjennom en kombinasjon av landsrepresentativ registrering, inventering i langsiktige forsøk og arbeid med ytterligere modellforbedringer. Optimale omløpstider for langsiktig maksimering av karbonbinding er viktig å underkaste forskningsmessig betydning da dette er av avgjørende betydning for valg av avvirkningsstrategi for en samlet størst mulig karbonlagring og substituerings.

De vurderte tiltakene er avhengig av gjennomføring og målrettede virkemidler for å gi uttelling. Som eksempel kan nevnes at gjødsling i de siste 50 år har vært den gunstigste økonomiske investeringen som kan gjøres i skogbruket, uten at dette har avstedkommet noen nevneverdig praktisk gjødslingsaktivitet. Det er derfor behov for forskningsmessig belysning – gjennomgang av virkemiddelbruk i forhold til forventet effekt av de ulike tiltakene.

I Norges Forskningsråd dekkes forskning omkring tiltak rettet mot økt CO₂ binding i skog i det vesentligste gjennom programmet Natur og næring. I forbindelse med terrestrisk økologi og effekter av skogbehandling på biodiversitet er Miljø 2015 også et viktig program. NORKLIMA er sentralt i forhold til effekter og tiltak mot klimaendringer, spesielt de samfunnsmessige forhold knyttet til politiske forhold, virkemiddelbruk og samspillet mellom ulike næringer. En reorganisering og avklaring av fremtidig ansvarsområder rundt klimaforskningen vil bli gjennomført i Forskningsrådet som en respons på Klima21 arbeidet.

Kap. 18 Avfall

Beskrivelsen av muligheter for utslippsreduksjon fra husdyrproduksjon er i prinsipp den samme som ligger til grunn for Forskningsrådets satsing på Biogass. Her ligger det største potensiale i sektoren. Forskningsrådets satsing tar primært utgangspunkt i husdyrgjødsel men skal også bygge samarbeid mot matavfall bransjen og VA-bransjen. Det er utarbeidet en såkalt kunnskapsstatus i et samarbeid mellom Bioforsk, UMB, SINTEF og NTNU. Næring og forvaltning ble hørt i prosessen. Kunnskapsstatusen beskriver status, kunnskapsfront og FoU utfordringer innen følgende områder: Substrater – råvarer for biogass, forbehandling av råvarer, biogassprosessen, små biogassanlegg- kaldt klima, gjødsel-biorest.

Forskningsrådet har hatt en utlysning med søknadsfrist 21. april der alle de viktigste nasjonale aktører har engasjert seg i søknadsarbeid.

I tillegg til det som beskrives i Klimakur 2020 tok utlysningen også opp resthåndtering og gjenvinning. Dette er veldig viktig for å kunne si om en gjennomføring av konvertering til biogass er bærekraftig eller ikke. Dette er forskjellen på ny og gammel biogass satsing. Med forbehold om denne kommentaren kan en oppsummert at Klimakur 2020 beskriver potensiale og faglig status i tråd med kunnskapsfronten.

Forskningsrådet har ikke hatt en fokusert satsing på deponier. Det er imidlertid en portefølje av prosjekter som springer ut av samarbeid mellom næring, forvaltning og deponibransjen, for eksempel byggevarer og industrivarer spredt over flere programmer over lang tid. Utviklingen av deponier er et område med et bredt internasjonalt engasjement.

Det meste av forskningen angående avfall og deponier er åpen og tilgjengelig. I all hovedsak bruker Klimakur 2020 de miljøene som har forskningsmidler fra Forskningsrådet, og som Rådet forøvrig samarbeider med. Det er all grunn til å tro at Klimakur 2020 reflekterer forskningsfronten. Plast er omtalt spesielt. Det er store volumer når det gjelder plast, og den opprinnelige anvendelsen er over et bredt spekter. For å komme videre med gjenvinning innen dette området må forskning økes for å forbedre metoder og utstyr som øker sorteringsevnen (kvalitet, kvantitet, hurtighet). På den måten kan resirkulering og materialgjenvinning økes.

De mest aktuelle programmene i Forskningsrådet er RENERGI (deponier og avfalls forbrenning), BIA (materialer), Natur og næring (Biogass – utnyttelse av våtorganisk avfall).

Kap. 19 Fluorholdige klimagasser i produkter

1. Det refereres tiltak og virkemidler som er basert på dagens kunnskapsnivå.
2. Det er ikke forskningsbehov på klimaeffekten av Fluorholdige klimagasser, som klimagasser generelt eller HFK spesielt
3. NORKLIMA er det relevante programmet for foreslåtte tiltak vedr. Fluorholdige klimagasser, som klimagasser. Det er for tiden ingen prosjekter som ser på Fluorholdige klimagasser gasser fra et klimaståsted.

Kommentar: Fluorholdige klimagasser har som en tommelfingerregel et GWP på ca. 0. Grunnen til dette er 1) det er en oppvarming pga. at disse er klimagasser (absorberer IR-stråling) MEN, 2) de er Ozon-reducerende gasser, spesielt i nedre del av stratosfæren, som gir en avkjøling siden Ozon selv er en klimagass. Netto er ca. 0. I kapittel 19 fokuseres det spesielt på HFK gasser, disse er relativt reaktive i troposfæren og kun en liten del "lekker" opp i stratosfæren. Men, det er observert en meget sterk økning av disse i stratosfæren og de kan potensielt bli en viktig agent i Ozon-nedbryting i framtiden.

Det foreslås at det settes inn en setning i tredje paragraf side 187 kap. 19: "HFK-gasser bidrar også til nedbryting av ozonlaget"

Kap 20 Kommunal sektor og andre offentlige beslutningsprosesser

Gjennomgangen av kommunesektorens rolle når det gjelder utslippsreduksjoner er bra, ikke minst i forhold til å påpeke at kommunene og fylkeskommunene har stor betydning når det gjelder å påvirke utslippsreduksjoner: "Kommunene er både politiske aktører, tjenesteytere, myndighetsutøvere, og eiendomsbesittere og har ansvar for planlegging og tilrettelegging for gode levesteder for befolkningen. Kommunene kan derfor bidra betydelig til redusere klimagassutslippene" (s. 202). I oppsummeringen av sektoranalysene, i tabell 21.1, er det kun informasjon som blir vektlagt som virkemiddel overfor kommunal og statlig sektor: Mer veiledning av kommunen, og mer veiledning om miljøkrav og – kriterier ved offentlige anskaffelser. Forskningsrådet vil her påpeke et fortsatt behov for FoU. Det er store kunnskapsbehov når det gjelder kommunene og ulik offentlig forvaltning: hvordan forstås klimautfordringene, hvilke kunnskapsbehov finnes, hvilke tilpasningsutfordringer trengs, hvor store kostnader vil klimaendringer medføre for ulike lokalsamfunn osv. Slike spørsmål vil være viktig å besvare for å kunne oppnå effektiv virkemiddelbruk.

Kap 21 Oppsummering av sektoranalysene

I sektoranalysene blir gjerne konvertering fra fossil energi til fornybar energi (inkludert konvertering til fjernvarme) framhevet som et av de viktigste virkemidlene. I punkt 21.1.4 – Type tiltak og tiltakskategorier, oppsummeres hvilke virkemidler som er utredet for hver sektor. Av fornybare energikilder som beskrives er bioenergi, fjernvarme, økt bruk av biodrivstoff og elektrifisering. Det virker lite ambisiøst ikke å vurdere vind, sol og andre nyere fornybare energikilder som et potensial for å kunne konvertere fra fossil energi.

Kap 22 Sammenlikning av andre studier

Dette kapitlet sammenligner Klimakur 2020 med andre studier, både SFTs egen fra 2007, med 3 andre norske studier fra 2009, og med utvalgte analyser fra andre land. Kapitlet bidrar til å høyne troverdigheten og understøtter at Klimakur 2020 er et resultat av et svært grundig arbeid.

Del C Makroanalyser og del D Virkemiddelmenyer

1. Kapitlet om makroøkonomiske analyser er basert på en generell likevektsmodell for den samlede økonomien. Analysen er godt fundamentert og gir et viktig bilde av kostnadene som de sektorvise analysene medfører. Den påfølgende analysen av virkemiddelmenyer viser hvordan målene kan oppnås når ulike hensyn tas. Hensynene som er inkludert er: lavest mulig kostnad, utløse teknologiske tiltak, og skjerming av sektorer. Disse analysene er viktig bakgrunnskunnskap for konsekvenser av virkemiddelbruk for å nå klimamålene.

2. Virkemiddelmenyene åpner opp forskningsbehov knyttet til å forstå effekter av de ulike scenarioene som virkemiddelmenyene medfører. Spesielt er det behov for å studere:

- a.) Effekter av virkemidler og akseptants i befolkningen.
- b.) Modellutvikling for og analyse av samfunnskostnader av miljø- og klimapolitikk
- c.) Transportpolitikkanalyser: Samfunnsøkonomisk optimale transportsystem for spredt befolkede land som Norge og studier om forbrukeradferd i transportsektoren
- d.) Etterspørsel og forbrukeradferd, herunder virkemidlers sammenheng med energietterspørselen og effekter av energispareprogram.
- e.) Integreerte modeller for analyse av markedet for bioenergi
- f.) Utvikling i energibruk og hvordan rammevilkår/virkemiddelbruk kan påvirke utviklingen
- g.) Effekter av virkemidler på næringsstrukturen. Dette sammenfaller med næringspolitikken og på hvilken måte valg av virkemidler påvirker industrien

3. Forskningsbehovene skissert i punkt 2 over adresseres i RENERGI-programmet, men også andre programmer vil være relevante. Det er fortsatt et stort behov for forskningsprosjekter innenfor alle temaene. De planlagte samfunnsvitenskapelige FMEene vil forsterke innsatsen innen energimarked, energipolitikk og virkemiddelbruk.