



Fra rådet til tinget

Kyotomekanismene, kvotehandel og teknologutvikling

Sammendrag

Teknologisk utvikling er avgjørende for å redusere klimagassutslippene

Utslppsreduksjoner på 50-85 % innen 2050 er nødvendig for å unngå omfattende klimaendringer. Dette krever spredning av eksisterende teknologier til nye brukere, inkrementelle forbedringer av eksisterende teknologier, samt utvikling av helt nye lav- og nullutslippsteknologier.

Kyotomekanismenes viktigste bidrag er i dag spredning av tilgjengelige teknologier

Mekanismene setter en pris på karbon og øker lønnsomheten til investeringer i teknologier med lave eller ingen utslipp, men på grunn av dagens lave karbonpris og kortsiktige rammeverk er hovedbidraget primært spredning av billige, eksisterende teknologier.

Kyotomekanismene bidrar i dag i liten grad til teknologisk nyvinning og inkrementell innovasjon

Prisen på karbon er i dag for lav og Kyotoavtalen for kortsiktig til at mekanismene hittil har bidratt vesentlig til tids- og kostnadskrevende teknologisk nyvinning og inkrementelle forbedringer. Det er usikkert om vi etter 2012 får et så bredt og forpliktende internasjonalt klimasamarbeid at kvoteprisen blir høy nok til å fremme teknologisk nyvinning og inkrementell innovasjon.

Teknologisk nyvinning krever bredere og mer målrettet virkemiddelbruk

Teknologiske standarder, støtte til forskning og utvikling, og internasjonale teknologiutviklingsavtaler er eksempler. Virkemiddelbruken må være langsiktig, stabil, bred, økonomisk tilstrekkelig og differensiert.

Teknologiutvikling viktig for klimakutt

Klimaendringene er en stor utfordring. I følge FNs klimapanel bør utslippene av klimagasser reduseres med 50-85 % innen 2050 sammenliknet med år 2000. I samme periode forventes klodens befolkning å øke fra ca. 6 til ca. 9 milliarder og verdens energiforbruk å fordobles. Fossil energi forventes å utgjøre ca. 70 %.

Teknologiutvikling er viktig for å begrense klimaendringene. Teknologier for energi-effektivisering, produksjon av ny fornybar energi, og mer effektive rense- og deponeringsteknologier er eksempler. I Soria Moria-erklæringen uttrykker Regjeringen Stoltenberg en visjon om at Norge skal være verdensledende innen utvikling av miljøvennlig energi.

Teknologiutvikling er normalt svært kostnadskrevende, og gevinsten for samfunnet er ofte større enn inntektene til bedriftene som utvikler utslippsreducerende teknologier. Samtidig har myndighetene størst kontroll over gevinstene av teknologiutviklingen, fordi politikken i stor grad avgjør prisen på utslipp, og dermed mye av teknologietterspørselen. Det er derfor naturlig at det offentlige tar et vesentlig ansvar for å stimulere utvikling av utslippsreducerende teknologier.

Kyotomekanismene

De tre Kyotomekanismene (se boks side 2) er viktige for å kutte klimagassutslipp. Mekanismene bidrar til at utslippsreducerende tiltak gjennomføres der de gir størst mulig reduksjoner per investert krone.

Mekanismene kan stimulere teknologiutvikling, for eksempel ved å gjøre det mer attraktivt å investere i og utvikle utslippsreducerende teknologier. De kan også bidra til kompetansespredning. Begrepet teknologiutvikling brukes imidlertid om ulike aktiviteter, som alle er viktige for å redusere klimagassutslipp:

- Spredning av tilgjengelige teknologier.
- Små/inkrementelle forbedringer av eksisterende teknologier.
- Teknologisk nyvinning.

Kyotomekanismenes bidrag til teknologiutvikling må derfor vurderes ut fra hvilken type utvikling vi snakker om.

Spredning av teknologier

Kyotomekanismenes viktigste bidrag til teknologiutvikling er foreløpig innen spredning av eksisterende teknologier. Mekanismene setter en pris på karbon i markedet, og gjør det mer lønnsomt å investere i teknologier med lave/ingen utslipp. Fordi prisen på utslipp foreløpig er lav, vil investeringer primært gjøres i billige, tilgjengelige teknologier.

Både CDM- og JI-prosjekter kan gi spredning av teknologier fra investor til vert. Spredningspotensialet forventes å være størst for CDM-prosjekter, siden disse kan spre teknologier fra industrialiserte land til utviklingsland. Men et CDM-prosjekt kan også innebære at teknologier spres innad i et land, for eksempel fra en region til en annen. JI kan bidra til spredning av teknologier fra industrialiserte land til omstillingsøkonomier i Øst-Europa, hvor potensialet for energieffektivisering er stort.

Kvotehandel vil ikke bidra direkte til spredning, fordi handelen omfatter kvoter mellom land. Men kvotehandel kan bidra indirekte til spredning ved å gjøre det mer lønnsomt å investere i renere teknologier.

Om Kyotomekanismene

Kvotehandel foregår mellom nasjoner med utslippsforpliktelser etter Kyotoprotokollen. Gjennom protokollen er det satt et øvre tak ("cap") på partenes samlede utslipp. Denne totalkvoten avgjør hvor store de samlede kvotene blir. Totalkvoten fordeles mellom nasjonene, slik at hvert land får en nasjonal kvote. Deretter kan nasjonene kjøpe og selge kvoter seg imellom etter regler angitt av protokollen (og tillate bedrifter å delta i denne handelen). Handelen omfordeler utslipp mellom partene, og skal sørge for at utslipp kuttes der det er billigst. En kjøpt kvote gir rett til en tilsvarende økning i den nasjonale kvoten.

Den grønne utviklingsmekanismen (Clean Development Mechanisms, CDM) innebærer at en aktør med utslippsforpliktelse etter Kyotoavtalen kan finansiere utslippsreducerende tiltak i utviklingsland, så fremt disse også fremmer bærekraftig utvikling. Et eksempel er forbedring av teknologi for oppsamling og forbrenning av metan fra avfallsdeponier. Aktører med utslippsforpliktelser kan la være å redusere sine utslipp tilsvarende den oppnådde utslippsreduksjonen.

Felles gjennomføring (Joint Implementation JI) innebærer at en aktør i et land med pålagte Kyotoreduksjoner kan investere i utslippsreducerende tiltak hos en aktør i et annet industrialisert land med tilsvarende forpliktelser. Investoren kan la være å redusere sine utslipp tilsvarende den oppnådde utslippsreduksjonen.

EUs kvotemarked, som ble etablert i 2005, er et politisk virkemiddel for å kutte utslipp innen utvalgte sektorer. Bedrifter innen disse sektorene har mulighet til å handle kvoter med hverandre, og handelen bidrar til oppfyllelsen av EU-landenes Kyotoforpliktelser. EU godkjenner CDM- og JI-kvoter i sitt kvotemarked, men har satt begrensninger på bruken av disse. Norge vil fra 2008 slutte seg til EUs system. Da kan norske bedrifter handle kvoter med bedrifter i EU. Norge har siden 2005 hatt et nasjonalt kvotemarked for utvalgte sektorer.

Erfaringer

Samlet global omsetning: Fra januar 2000 til juni 2007 er samlet global omsetning av karbonkreditter ca. 1 milliard tonn CO₂-ekvivalenter. I 2006 var samlet globalt CO₂-utslipp ca. 28 milliard tonn.

Fordeling av globale transaksjoner: Første halvår 2007: EUs kvotesystem 67%, CDM 32%, JI 1% (CO₂-ekvivalenter i volum).

Den grønne utviklingsmekanismen: Flest prosjekter i Kina (61%), 62 % av prosjekter hittil innen hydrofluorkarbonholdige gasser (HFK). Mesteparten av potensialet innen HFK-reduksjoner er imidlertid nå realisert, og det forventes en økning av CDM-tiltak som reduserer andre klimagasser.

Felles gjennomføring: De fleste prosjekter i østeuropeiske land, flest innen energi-effektivisering (38 %).

Norske kvotekjøp (private og statlige): Hittil i hovedsak innen CDM, primært gjennom investeringer i karbonfond (ca. NOK 400 millioner), ca. NOK 100 millioner direkte i CDM-prosjekter. I Statsbudsjettet for 2008 er det avsatt NOK 500 millioner til kvotekjøp, samt gitt fullmakt til å inngå avtaler om kvotekjøp for ytterligere NOK 3.6 milliarder.

Erfaringene må sees i lys av at mekanismene er forholdsvis nye. Utviklingen videre avhenger av hvordan det internasjonale klimasamarbeidet videreføres etter 2012.

Kilde: PointCarbon/Teknologirådet

Inkrementelle forbedringer

Den vanligste formen for teknologiutvikling er små forbedringer av eksisterende teknologier, som når bilmotorer gjøres stadig mer energi-effektive. Markedet er kjent og usikkerheten om utfallet av utviklingsprosessen begrenset.

Kyotomekanismene kan ved prissetting av karbon øke incentivet for forbedring av utslipps-reducerende teknologier. Siden inkrementelle

forbedringer ofte er billigere og mindre tidkrevende enn teknologisk nyvinning, kan slike forbedringer stimuleres på et lavere karbonpris-nivå enn nyvinning. Det er imidlertid vanskelig å måle effekten av mekanismene på gradvise forbedringer, og foreløpig har vi for få erfaringer til å kunne dokumentere en eventuell effekt.

For bedrifter eller sektorer som kan handle med utslippsreduksjoner/kvoter, vil imidlertid tilgangen til slik handel kunne svekke incentivet for inkrementelle forbedringer fordi det kan være billigere å betale for reduksjoner enn å investere i forbedringer av eksisterende teknologier.

Teknologisk nyvinning

Teknologisk nyvinning er utvikling av helt nye teknologier, fra forskning via prototypetesting til kommersialisering av et produkt. Et eksempel er utvikling av bølge- eller saltkraftverk. Markedet for produktet vil ofte være usikkert.

Kyotomekanismene stimulerer i liten grad teknologisk nyvinning. Dette skyldes primært at:

- Kyotoavtalen er for kortsiktig og usikker.
- Prisen på karbon er i dag for lav.

Det kan gå 15 år eller mer fra innledende utviklingsarbeid til et produkt er kommersielt tilgjengelig. Teknologitvillere trenger rimelig sikkerhet for at et marked finnes når den kommersielle produksjonen starter, og helst 10 år etter det. Kyotoavtalens første fase strekker seg kun til 2012, og gir derfor ikke ønsket sikkerhet.

En lav karbonpris gir et svakt incentiv for teknologisk nyvinning. Etterspørselen etter rene teknologier kan bli for lav til å forsvare kostnadene, med mindre teknologien også gir andre gevinster som store energibesparelser. Virksomheter med pålagte utslippskutt vil kunne finne det billigere å kutte ved hjelp av Kyotomekanisme enn å utvikle teknologier for egne kutt. I Norge står imidlertid olje- og gassnæringen for en stor andel av utslippene til sektorene med pålagte utslippsreduksjoner. Denne sektoren betaler i tillegg til kvoteprisen en CO₂-avgift, som gir en total kostnad på ca. 40 €/tonn CO₂, uavhengig av den internasjonale karbonprisen. Lav kvotepris har derfor mindre påvirkning på innovasjon innen denne sektoren, enn innen sektorer som ikke har en avgift som CO₂-avgiften.

Hovedbegrensningene i forhold til teknologisk nyvinning gjelder for alle Kyotomekanismene. Det er liten forskjell på deres evne til å stimulere teknologisk nyvinning.

Hvis mekanismene i sterkere grad skal fungere som pådrivere for teknologisk nyvinning, må det internasjonale klimaregimet omfatte flere land og sektorer, en vesentlig større andel av klodens CO₂-utslipp, og pålegge deltakerne langt større kutt av klimagasser. Da vil kvoteprisen kunne øke nok til at teknologisk nyvinning blir et reelt alternativ for klimakutt. I dag er spriket mellom karbonprisen og kostnadene for utvikling av mange utslippsreducerende teknologier for stort. For eksempel er dagens kvotepris i EU-systemet ca. 20 €, mens kostnaden for gasskraftverk med CO₂-fangst og -lagring er beregnet til ca. 50-100 €/tonn CO₂.

Det er imidlertid uvisst om man etter 2012 vil få et godt nok klimaregime. En viktig årsak er klimaproblemets globale karakter kombinert med høye tiltakskostnader. Det gjør det lite lønnsomt for enkeltland å inngå i et slikt samarbeid hvis ikke mange andre land også gjør det. Samtidig kan forholdsvis omfattende kutt gjøres til en kvotepris på 20-30 €. Det er derfor usikkert om vi innen 2020-2030 kan forvente en kvotepris som gjør teknologisk nyvinning til et reelt alternativ for klimakutt.

Forbedret virkemiddelbruk

Norge bør arbeide aktivt for et styrket internasjonalt klimasamarbeid, men har alene begrenset mulighet til å påvirke utfallet. Uavhengig av dette kan vi bidra til et bedre klima ved utvikling og spredning av teknologier. Til dette trengs en virkemiddelbruk som er:

- **Langsiktig:** Virkemidlene må samlet sett kunne hjelpe teknologiutviklingen fra idéstadiet til spredning i markedet.
- **Stabil:** Virkemidlene bør være stabile over så lang tid at de gir forutsigbarhet for langsiktig teknologiutvikling, dvs. forutsigbarhet selv om regjeringer skiftes, og Stortinget endrer sammensetning.
- **Bred:** Økonomisk støtte må kombineres med bl.a. teknologiske standarder, avgifter, støtte til pilotprosjekter og internasjonalt samarbeid om teknologiutvikling. Virke-

Redaksjon

Jon Fixdal, Tore Tennøe.

Abonnement

post@teknologiradet.no

Alle utgaver av *Fra rådet til tinget* kan leses på

www.teknologiradet.no

midlene må både stimulere etterspørselen etter teknologier og teknologisk nyvinning.

- **Tilstrekkelig:** Klimautfordringenes størrelse, og visjonen om å være verdensledende innen miljøvennlig energi, tilsier omfattende støtteordninger for å bringe umodne, støtteverdige teknologier frem til markedet.
- **Differensiert:** Umodne teknologier, som vindmøller for store havdyp, har et annet støttebehov enn modne teknologier. For modne teknologier, som landbaserte vindmøller, kan langt lavere støttenivå være tilstrekkelig.

Anbefalinger

Norske politikere bør:

- Fremme teknologisk nyvinning, inkrementell innovasjon og spredning av teknologi ved virkemiddelbruk som gir tilstrekkelig økonomisk støtte, er langsiktig, stabil, og differensiert for ulike teknologisk modenhet.
- Kombinere Kyotomekanismene med andre virkemidler, som støtte til forskning og utvikling, subsidier og teknologiske standarder.
- Arbeide for et klimasamarbeid som omfatter langt flere land, en større andel av klodens klimagassutslipp, og pålegger partene vesentlig større kutt. Det kan gi høyere kvotepris.
- Arbeide for at Kyotomekanismene videreføres med betraktelig lengre virkeperiode.

Teknologirådets ekspertgruppe for prosjektet Kyotomekanismene og teknologiutvikling består av: Truls Gulowsen, Greenpeace; Karin Ibenholt, ECON Pöyry; Knut Einar Rosendahl, Statistisk sentralbyrå; Samantha Jane Smith, Statoil; Asbjørn Torvanger, CICERO; Jon Fixdal, Teknologirådet (prosjektleder).

Teknologirådet er et uavhengig, rådgivende organ for teknologivurdering, opprettet ved kgl. res. 30. april 1999, etter initiativ fra Stortinget. "Fra rådet til tinget" utgis av Teknologirådets sekretariat.