

Russisk rullett?

Kyoto-protokollen og Russland

Bjart Holtsmark og Knut H. Alfsen

Etter at de fleste industriland har ratifisert Kyoto-protokollen, er ikrafttredelse nå bare avhengig av russisk ratifikasjon. Denne artikkelen diskuterer noen av de forhold russiske myndigheter trolig analyserer nøye i forkant av en eventuell ratifikasjon. På den ene siden vil salg av utslippsrettigheter gi Russland inntekter. På den annen side har Kyoto-protokollen til hensikt å begrense verdens forbruk av fossile brensler. Som stor eksportør av både olje og gass stilles derfor Russland overfor et dilemma.

Innledning

I en liten notis i Japan Today 22. april blir det opplyst at det russiske ministeriet for økonomisk utvikling og handel har funnet ut at det er lite å tjene for Russland på å ratifisere Kyoto-protokollen, avtalen som under FNs klimakonvensjon setter begrensninger på framtidige utslipp av klimagasser fra industrilandene. Et særtrekk ved avtalen er de to krav som er satt for at den skal tre i kraft. For det første kreves det at minst 55 land ratifiserer avtalen. Dette kravet er allerede oppfylt i og med at over hundre land, hovedsakelig u-land, har ratifisert Kyoto-protokollen per dags dato. Det er det andre kravet som gjør det interessant å se nærmere på Russlands forhold til Kyoto-protokollen. Dette sier at de industriland som ratifiserer avtalen må representere minst 55 prosent av industrilandenes utslipp av karbondioksid i 1990. Kravet ble innført for å sikre at avtalen skulle ha et minimum av relevans, men har også den effekt at ingen enkeltland vil kunne være i stand til å blokkere ikrafttredelse på egen hånd. Etter at USA og Australia har gjort det klart at de ikke vil ratifisere avtalen, er man nå imidlertid kommet i den situasjon at uten ratifisering fra Russland vil Kyoto-protokollen ikke tre i kraft. Dermed blir notiser om russiske myndigheters vurdering av avtalen omfattet med stor interesse, da Russlands avgjørelse blir avgjørende for hele det fremtidige klimasamarbeidet.¹

Med et litt overfladisk blikk på saken kan det synes overraskende at Russland nøler med å ratifisere Kyoto-protokollen. Som kvoteselger vil nemlig Russland isolert sett etter alt å dømme høste en økonomisk gevinst dersom avtalen trer i kraft. Dette henger sammen med byrdefordelingen man valgte da Kyoto-protokollen ble laget. I korte trekk gikk denne ut på at u-landene skulle slippe restriksjoner på sine utslipp av klimagasser i første forpliktelsesperiode, som går fra 2008 til 2012. I-landene fikk derimot forpliktelser i form av nasjonale utslippskvoter uttrykt i prosent av 1990-utslippene. De store aktørene USA, Japan og EU² fikk således utslippskvoter som var fra 6-8 prosent lavere enn 1990-utslippene, jf. tabell 1. Russland og Ukraina fikk derimot nasjonale kvoter lik deres utslipp i 1990.

De ulike landenes utslipp i 1990 er altså avgjørende for hvor store kvoter de får. De kommunistiske regimene i Sovjetunionen og Øst-Europa brøt sammen nettopp i årene omkring 1990. Et særtrekk ved disse regimene var at de gjennom maksimalpriser og andre ordninger subsidierte energi spesielt sterkt, noe som medførte ineffektiv bruk av energi, herunder fossile brensler. CO₂-utslippene ble derfor høye både absolutt og ikke minst i forhold til disse landenes inntektsnivå. Etter hvert som de nå gradvis lar markedsmekanismene få innpass, gir det betydelig høyere sluttbrukerpriser på energi og følgelig et raskt fall i energiforbruk og utslipp av klimagasser. Nedgangen i energiforbruket har også blitt forsterket av den generelle økonomiske nedgangen som fulgte med kommunismens sammenbrudd. USAs energidepartement legger for eksempel til grunn at i 2010 vil CO₂-utslippene i overgangsekonomiene være på 65-80 prosent av 1990-nivået. Dermed sitter Russland og de andre østeuropeiske landene på store mengder utslipprettigheter som de, under bestemmelsene i Kyoto-protokollen,

Knut H. Alfsen er forskningssjef ved Gruppe for petroleum og miljøøkonomi (knut.alfsen@ssb.no)

Bjart Holtsmark er forsker ved Gruppe for petroleum og miljøøkonomi (bjart.holtsmark@ssb.no)

¹ CICEROs internetside (<http://www.cicero.uio.no/div/ratification/>) har en «ratifikasjons-kalkulator» som gir en interaktiv illustrasjon av hvilke land som har ratifisert Kyoto-protokollen og hva som må til for at avtalen skal tre i kraft.

² EU står foran en utvidelse. Når vi i denne artikkelen omtaler EU og EU-landene sikter vi til de landene som er medlem av EU i dag.

Tabell 1. Utslippsrettigheter under Kyoto-protokollen

| Land | Tildelt utslippsrettighet Prosent av 1990-utslipp |
|---|--|
| Bulgaria, Tsjekiske Republikk, Estland, EU, Latvia, Liechtenstein, Litauen, Monaco, Romania, Slovakia, Slovenia, Sveits | 92 |
| USA | 93 |
| Canada, Ungarn, Japan, Polen | 94 |
| Kroatia | 95 |
| New Zealand, Russiske føderasjon, Ukraina | 100 |
| Norge | 101 |
| Australia | 108 |
| Island | 110 |

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

kan selge til andre land som måtte trenge dem for å oppfylle sine Kyoto-forpliktelser. I lys av dette kan det synes paradoksalt at myndighetene nøler med å ratifisere protokollen. Den mest iøynefallende årsaken er at kvoteprisen ligger an til å bli mye lavere enn forventet etter at USA trakk seg fra avtalen og at dette har ført til russisk misnøye med hva de oppnår med å ratifisere avtalen.

Nå er det imidlertid ikke bare utslippskvoter Russland kan forsyne verden med; Russland er også en stor oljeeksportør og leverandør til det europeiske gassmarkedet. Russland er kort sagt en stor produsent av fossil energi. Samtidig bidrar Kyoto-protokollen til å redusere verdens bruk av nettopp fossil energi. Lavere produsentpriser på fossil energi, i hvert fall olje og kull, vil derfor være et ganske opplagt resultat av Kyoto-protokollen. Russland kan altså stå overfor et dilemma der kvoteinntekter må vurderes opp mot reduserte eksportinntekter. Det er derfor naturlig at russerne tenker seg nøye om før de tar en beslutning i denne saken.

Noe av problemet til russiske myndigheter er at det er vanskelig å si hvordan Kyoto-protokollen vil påvirke gassmarkedet i Europa. På den ene siden vil utslippsrestriksjoner i Europa dempe den generelle etterspørselen etter energivarer, deriblant gass. På den annen side er det mulig at dagens kullbruk vil bli erstattet med gass i et større omfang og fortere om Kyoto-protokollen trer i kraft enn om den ikke gjør det. Hva som skjer med gassprisen er derfor usikkert og det blir derfor uklart om russisk gassindustri vil tjene eller tape på at Kyoto-protokollen blir iverksatt.

For å belyse disse problemstillingene kvantitativt har vi benyttet en numerisk modell av kvotemarkedet og de viktigste energimarkedene. I det følgende vil vi først kort skissere struktur og datagrunnlag for modellen før den benyttes til å analysere Russlands situasjon under ulike antakelser om strategisk adferd. I den forbindelse er det sentralt at u-landene ikke har ut-

slippskvoter. Men i-landene kan erverve utslippsrettigheter ved å finansiere utslippsreducerende tiltak i u-land. Dette kalles for den grønne utviklingsmekanismen (CDM). Analysen vil måtte bygge på en rad mer eller mindre usikre antakelser, og betydningen av dette vil bli illustrert gjennom noen følsomhetsberegninger. Til slutt oppsummerer vi vår oppfatning av Russlands situasjon vis a vis Kyoto-protokollen. En mer teknisk og komplett gjennomgang av disse og noen andre lignende analyser er gitt i Holtsmark (2003).

Modell - struktur og datagrunnlag

Kyoto-protokollen regulerer utslipp av fem gasser eller grupper av klimagasser i tillegg til CO₂. Den første forenklingen vi gjør er å se på CO₂ alene. Grunnen er at utslippsdata og utslippsprognoser for de øvrige klimagassene er usikre og tildels ikke tilgjengelige. Selv om CO₂-utslippene ikke utgjør mer enn om lag 75 prosent av klimagassutslippene, mener vi derfor alt i alt at en ren CO₂-analyse gir de mest pålitelige resultatene. Modellen er en statisk partiell likevektsmodell med vekt på forbindelsene mellom markedene for fossile brenslere og utslippskvoter. Verden er delt inn i 12 land/regioner.³ I hver region produseres en vare ved hjelp av olje, kull og gass og dette gir opphav til etterspørselsfunksjoner for disse brenslene. Sentrale her er sluttbrukerprisene som er lik summen av produsentpris, avgifter og prisen på utslippsrettigheter for klimagasser (kvoteprisen). En utslippsrettighet er en rett til å slippe ut ett tonn CO₂ eller tilsvarende mengde av andre klimagasser.

Det er fem markeder for fossile brenslere i modellen; et globalt oljemarked, et globalt kullmarked og tre regionale gassmarkeder (Nord-Amerika, Stillehavsregionen og Europa med Russland og Algerie). Modellen har også et internasjonalt marked for utslippsrettigheter med utgangspunkt i Kyoto-protokollens regler for dette markedet. Det betyr at industrilandene har omsettelige utslippskvoter som omtalt i innledningen. CDM er modellert ved at u-landene får delta i kvotemarkedet som om de hadde nasjonale kvoter lik deres business-as-usual (BAU) utslipp.

Det globale kullmarkedet sammen med gassmarkedene i Nord-Amerika og Stillehavsregionen er beskrevet som frikonkurransemarkeder. I oljemarkedet og gassmarkedet i Europa med omland derimot, er henholdsvis OPEC og de Anneks B-landene⁴ som tilhørte det tidligere Sovjetunionen (FSU) antatt å utøve markeds-makt ved at de opererer som profittmaksimerende prisfastsettere (med konstante marginale produksjonskostnader) mens de øvrige aktørene i markedene er forutsatt å ta prisen for gitt (og har stigende marginalkostnader). I markedet for utslippskvoter antas det at FSU utnytter sin markeds-makt.

³ I tillegg til de 10 land/regioner som er listet i tabell 2, er Sveits/Island/Liechtenstein og Algerie separate aktører i modellen.

⁴ Anneks B i Kyoto-protokollen lister opp de land som har kvoteforpliktelser.

Etterspørselstetthetene knyttet til de ulike fossile brenslene er kritiske parametere i modellen. Dessverre er det liten enighet i den internasjonale litteraturen om hvor store de faktisk er. Her følger vi en prosedyre for bestemmelse av disse som beskrevet i Holtmark og Mæstad (2002). Utgangspunktet her er direkte priselastisiteter på $-0,5$ som justeres opp eller ned i relasjon til de ulike landenes/regionenes næringsstruktur. På grunn av usikkerheten knyttet til etterspørselstetthetene gjennomføres til slutt en følsomhetsanalyse med hensyn på disse elastisitetene.

Datagrunnlag og referanse-scenarie

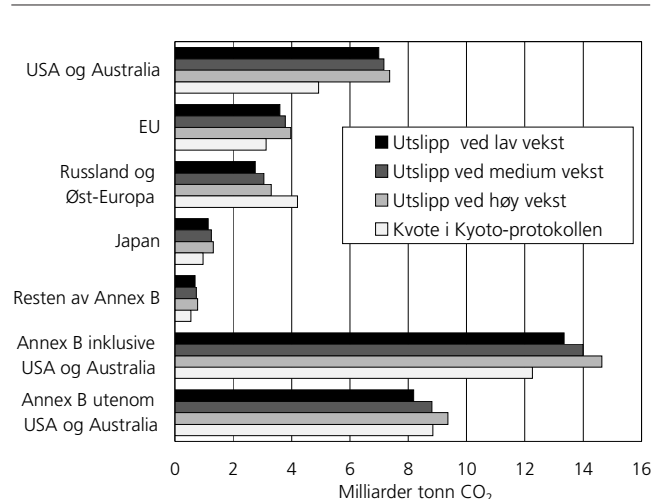
De modellerte effektene av Kyoto-protokollen vil i stor grad avhenge av hva en antar om utslippsutviklingen uten implementering av protokollen, det vil si valget av business-as-usual (BAU) scenarie. Her velger vi å se på tre BAU-scenarier, alle tatt fra International Energy Outlook 2002 fra det amerikanske energidepartementet (DOE, 2002): Et lav-vekst, et medium-vekst og et høy-vekst alternativ. Medium-vekst scenariet er det rimelig å tolke som det amerikanske energidepartementets egentlige forventninger om utslippsutviklingen. Formålet med de to andre banene er det rimelig å tolke som et forsøk på å spenne ut et rimelig usikkerhetsintervall.

Figur 1 viser BAU-utslippene i 2010 og Kyoto-kvotene for industrilandene. Dersom vi først ser på USA og Australia, ser vi at disse to landene til sammen ville hatt en kvote som var betydelig mindre enn de forventede utslippene, uansett scenario. Også EU og Japan har kvoter som er mindre enn deres forventede utslipp, men forskjellene er ikke like store som for USA/Australia, verken i relativ eller absolutt forstand. For Russland og Øst-Europa sett under ser vi at samlet kvote er betydelig større enn forventede BAU-utslipp. Disse landene har altså mye "hot air".

Nederst i figur 1 summeres BAU-utslippene og kvotene for Annex B, både med og uten USA/Australia. Dersom USA og Australia hadde vært med på avtalen, ville det alt i alt vært et betydelig underskudd på kvoter i Annex B, uansett hvilket scenario man legger til grunn. Ettersom USA og Australia ikke kan regnes med, er det imidlertid usikkert om det alt i alt blir noe underskudd på kvoter. I scenariene med lav- og medium-vekst er summen av kvotene for Annex B-landene utenom USA og Australia større enn utslippene og det blir samlet sett ikke noe underskudd på kvoter i disse to scenariene. Ettersom det er tilnærmet fri omsetning av utslippsrettigheter, tilsier det en kvotepris nær null og nærmest ingen utslippsreducerende virkning.

I scenariet med medium vekst har for eksempel overgangskonomiene 1,2 milliarder tonn hot air. Overgangskonomiene kan altså selge 1,2 milliarder utslippsrettigheter uten å foreta noen utslippsreduksjoner i eget land. EU, Japan og de andre potensielle kjøperne har imidlertid kun behov for å kjøpe maksimalt 1,1 milliarder utslippsrettigheter i dette scenari-

Figur 1. 2010-utslipp i tre BAU-scenarier, og kvotetildeling under Kyoto-protokollen¹



¹ Kvotene legger til grunn de endringer som ble vedtatt på forhandlingsmøtet i Marrakesh i 2001 knyttet til godskrivelse av effekter av skogtiltak.
Kilde: DOE 2002/Kyoto-protokollen

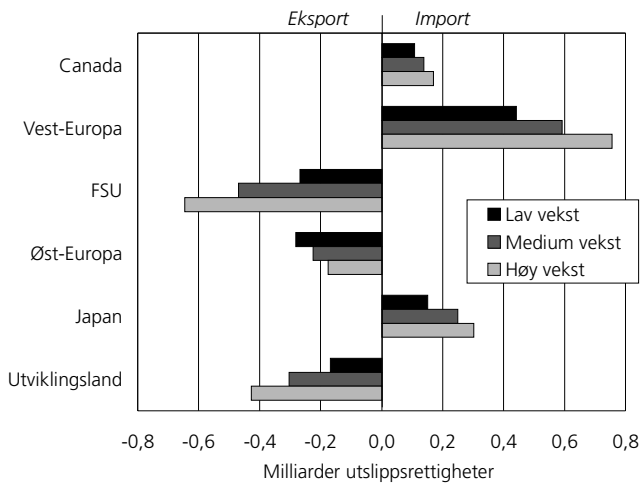
et. Om lag 100 millioner utslippsrettigheter vil altså uansett bli stående ubrukt eller spart til en senere periode i dette scenariet. Vi skal imidlertid se at sparingen i praksis ligger an til å bli mer omfattende på grunn av selgernes utøvelse av markedsmakt.

Det internasjonale kvotemarkedet

Figur 1 illustrerer at uansett scenario vil et kvotemarked under Kyoto-protokollen bli preget av at Russland og de øst-europeiske landene vil ha interesse av å selge kvoter, mens EU-landene og Japan blir de dominerende kjøperne. Men ingen land vil ta bryet med omfattende kvotesalg til en pris nær null. En eller annen form for strategisk adferd som presser opp kvoteprisen er derfor sannsynlig og nødvendig for å få et marked. Til tross for et mulig overskudd av kvoter, i hvertfall i scenariene med lav og medium vekst, kan utnyttelsen av markedsmakt altså medføre en kvotepris som gir signifikante kostnader forbundet med utslipp av klimagasser, og således generere utslippsreduksjoner. Spesielt Russland er stor på selgersiden og kan presse opp kvoteprisen ved å begrense sitt kvotesalg. Denne markedsmakten begrenses av at kjøperlandene har mulighet til å skaffe seg kvoter gjennom den grønne utviklingsmekanismen.

I det følgende presenteres våre beregninger av kvoteprisen og omsetningen i et fremtidig kvotemarked der de Annex B-landene som tilhørte Sovjetunionen (FSU) for enkelthets skyld behandles som én aktør på kvotemarkedet. Vi legger til grunn at FSU-landene opptrer som en dominerende selger og tilpasser eksport av kvoter slik at deres inntekter i kvotemarkedet blir størst mulig. For enkelthets skyld antar vi at de andre landene tar kvoteprisen for gitt og tilpasser seg slik at deres marginale kostnad til utslippsreduksjoner blir lik kvoteprisen. Det er ikke nødvendigvis noen urealistisk forutsetning. EU vil for eksempel ikke

Figur 2. Strømmer i kvotemarkedet



Kilde: DOE 2002/Kyoto-protokollen

komme til å opptre som én aktør i kvotemarkedet, men derimot la kvotehandelen skje på et mer desentralisert nivå knyttet til aktørene i det kvotemarkedet som EU planlegger å innføre internt.

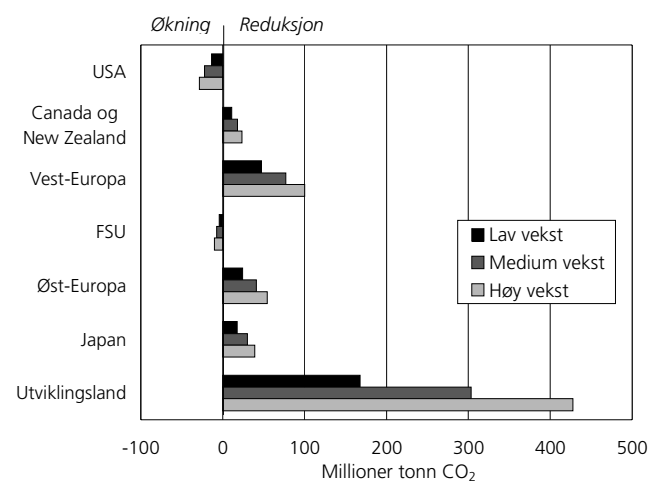
I analysen i dette avsnittet tar ikke FSU som kartell i kvotemarkedet hensyn til at kvoteprisen påvirker gassprisen og dermed andre eksportinntekter. Denne sammenhengen studeres derimot nærmere i neste avsnitt.

Analysen er begrenset til å se på den første forpliktelsesperioden i Kyoto-protokollen. Det analysen dermed ikke sier noe om er hvordan et motiv om å spare kvoter til en senere forpliktelsesperiode kan komme til å påvirke landenes adferd. Dersom det blir utsikter til en høyere kvotepris i andre forpliktelsesperiode enn i første, kan det komme til å redusere tilbudet og øke etterspørselen etter kvoter i første forpliktelsesperiode. Har man tro på en streng avtale for en ny forpliktelsesperiode, kan det med andre ord tale for at kvoteprisen i første forpliktelsesperiode her blir for lavt anslått.

Beregningene gir en kvotepris på 28 kroner pr. utslippsrettighet dersom medium vekst legges til grunn. Med lav vekst og høy vekst blir kvoteprisen henholdsvis 18 og 35 kroner.

Strømmene i kvotemarkedet er vist i figur 2. Søylene til venstre for akse viser eksport av utslippsrettigheter, mens søylene til høyre representerer import. FSU er den største selgeren. Ved medium vekst selger FSU om lag 500 millioner utslippsrettigheter. Til sammenligning har FSU i dette scenariet hot air tilsvarende nesten 1 milliard tonn CO₂. FSU sitter altså igjen med om lag 500 millioner utslippsrettigheter som ikke slipper ut på markedet i første forpliktelsesperiode. Ved lav vekst har FSU vesentlig mer overskuddskvoter (1,2 milliarder), og for å forsvare prisnivået sparer FSU i dette alternativet hele 0,9 milliarder utslippsrettighe-

Figur 3. Utslippsreduksjoner



Kilde: DOE 2002/Kyoto-protokollen

ter. Ved høy vekst har derimot FSU knapt 0,8 milliarder utslippsrettigheter og holder tilbake "bare" drøyt 100 millioner av dem.

De lave kvoteprisene innebærer at konsekvensene for energimarkedene blir forholdsvis begrensede, i hvert fall når det gjelder olje- og gassmarkedet. I Vest-Europa faller gass- og oljeforbruket med mindre enn én prosent som følge av Kyoto-avtalen. Kullforbruket påvirkes derimot sterkere. Avhengig av valg av scenario faller kullforbruket i for eksempel Vest-Europa med mellom 5 og 10 prosent.

Den globale utslippsreduksjonen som vil følge av Kyoto-protokollen, beregnes til 1-2 prosent i forhold til BAU-utslippene i 2010. Med medium vekst faller de globale utslippene med 440 millioner tonn CO₂ i forhold til BAU. De tilsvarende tallene med lav og høy vekst er 250 millioner og 600 millioner tonn CO₂. Andre publiserte modellstudier gir i størrelsesorden samme resultat, jf. for eksempel Nordhaus (2001). Den estimerte globale utslippsreduksjonen ville vært vesentlig mindre om det ikke hadde blitt tatt hensyn til at det er sannsynlig at FSU vil utøve markedsrett i kvotemarkedet.

Figur 3 viser hvordan modellen fordeler utslippsreduksjonene på ulike land og regioner. Paradoksalt nok skjer det i ingen av de tre scenariene noen utslippsreduksjoner i Russland, et land hvor potensialet for rimelige utslippsreduksjoner trolig er stort. Fordelingen av utslipp på land er altså lite kostnads-effektiv. Dette henger sammen med hot air problemet. Poenget er at russiske myndigheter trolig vil holde tilbake en andel av sine tildelte utslippsrettigheter. Dermed har russiske myndigheter ingenting å tjene på å iverksette utslippsredukerende tiltak innenlands. Tvert imot vil utslippene i Russland (og i USA) bli noe høyere enn de ville ha blitt uten Kyoto-protokollen, ettersom produsentprisene på fossile brensler vil falle

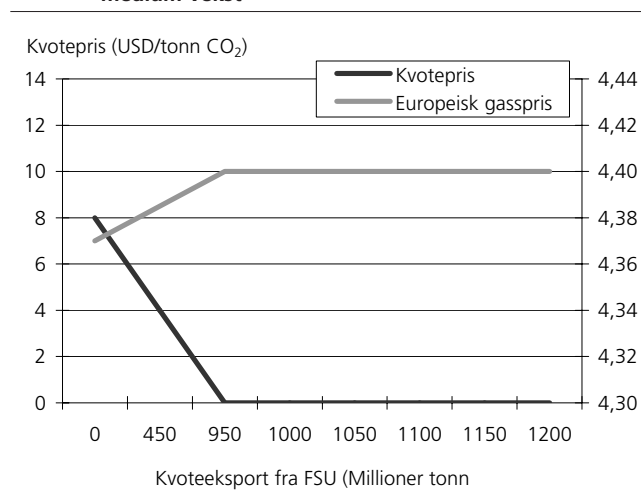
og dermed føre til økte utslipp i land som ikke iverksetter utslippsreducerende tiltak.

I en vurdering av resultatene over bør man merke seg at i våre modellberegninger skjer det meste av utslippsreduksjonene i utviklingslandene. Den grønne utviklingsmekanismen spiller med andre ord en nøkkelrolle. Selv om våre beregninger av omfanget av kvoter fra CDM er i godt samsvar med andre analyser, jf. for eksempel Jotzo og Michaelowa (2002) og Chen (2003), er det relevant å stille spørsmål om modelleringen på dette punktet er realistisk. For å kunne initiere utslippsreduksjoner og utslippskreditter i så stort omfang som det her er snakk om, kreves det et relativt hurtig og effektivt godkjenningssystem for prosjekter under mekanismen. I praksis er det imidlertid fare for at godkjenningssystemet vil bli så tidkrevende og kostbart for investorer at tilbudet av kvoter fra mekanismen kan bli vesentlig mindre enn forutsatt her. Det vil øke mulighetene for å utøve markedsmakt i kvotemarkedet og trekke kvoteprisen opp. Viktigheten av den grønne utviklingsmekanismen kan illustreres ved at uten CDM ender kvoteprisen i scenariet med medium vekst på 79 kroner pr utslippsrettighet. Et kvoteprisanslag på det nivået er imidlertid å regne som relativt høyt. Det er publisert flere studier som presenterer kvoteprisestimater for kvotehandel under Kyoto-protokollen når USA ikke er med. Prisanslagene varierer betydelig, men i en oppsummerende studie, Springer og Varilek (2003), konkluderes det med at en lav kvotepris er sannsynlig og at den ihvertfall vil ligge under 70 kroner.

Russland i en dobbeltrolle

I beregningene presentert over legges det til grunn at FSU maksimerer sin inntekt i kvotemarkedet uten å skjele til hvordan kvotesalget kan påvirke markedet for olje og gass. Det imidlertid kanskje vel så sannsynlig at russiske myndigheter vil vurdere om utøvelse av markedsmakt i kvotemarkedet kan gi redusert gass- og oljepris og dermed svekke landets eksportinntekter. I oljemarkedet har Russland så liten markedsmakt at det ikke er lagt til grunn noen form for strategisk adferd i de beregningene som presenteres her. Men det er likevel mulig at Russland vil vurdere sitt kvotesalg i sammenheng med hvordan det påvirker oljeprisen og dermed deres oljeinntekter. Dette er imidlertid ikke analysert i det følgende, men kan være av interesse for videre analyser. I denne analysen ser vi nærmere på hvordan en koordinering av kvoteeksport og gass-eksport fra FSU vil kunne påvirke disse markedene. FSU opptrer altså med markedsmakt i to markeder; gassmarkedet i Europa og det internasjonale kvotemarkedet. Spørsmålet er om man i FSU ser disse to markedene i sammenheng og derfor søker å maksimere samlet profitt fra de to markedene.

Figur 4. Kvotepris og gasspris i det Europeiske markedet som funksjon av kvoteeksport fra FSU. Scenariet med medium vekst



Kilde: DOE 2002/Kyoto-protokollen

Hvis FSU reduserer sin eksport av kvoter, vil kvoteprisen gå opp, jf. figur 4. Det blir dermed dyrere å benytte fossile brenslere og samlet etterspørsel vil falle. I utgangspunktet skal dette gi små utslag på etterspørselen etter gass, da gass har et lavt innhold av karbon pr. energienhet. Imidlertid er avgiftsstrukturen på fossile brenslere i Vest-Europa slik at avgiftene er vesentlig høyere på oljeprodukter enn på gass. Den relative økningen i sluttbrukerprisen som følger av økt kvotepris vil derfor være mindre for olje enn for gass. Dermed kan økende kvotepris paradoksalt nok føre til at man i Europa får større relativ prisøkning på gass enn på olje og dermed substitusjon fra gass til olje. Både den førstnevnte direkte etterspørselsvirkningen og substitusjonsvirkningen virker altså slik at økt kvotepris gir lavere gassetterspørsel og fallende gasspris i Europa.⁵

Den modellerte sammenhengen mellom kvoteeksport fra FSU og kvote- og gasspris er vist i figur 1. Vi ser at økt kvoteeksport øker gassprisen i Europa og dermed gassinntektene til FSU.

Hva blir sluttresultatet dersom FSU maksimerer summen av overskuddet i gassindustrien og i kvoteeksporten? Faktisk fører ikke dette til noen store endringer i forhold til det vi kom frem til over. Kvoteeksporten blir noe høyere, men ikke så mye at det gir store utslag på kvoteprisen. I scenariet med medium vekst øker kvoteeksporten fra FSU fra 470 til 486 millioner utslippsrettigheter. Følgelig fører den koordinerte politikken bare til små endringer i beregnet kvotepris og gasspris.

Igjen er imidlertid tilbudet av kvoter fra CDM et viktig usikkerhetsmoment. Dersom tilbudet av kvoter fra

⁵ Sammenhengen mellom kvotepris og gassetterspørsel i Europa er nærmere diskutert i Holtmark og Mæstad (2002).

denne mekanismen blir mindre, blir kvoteprisen høyere og dermed virkningen på gassprisen mer avgjørende for hva det blir lønnsomt for Russland å gjøre. Deres tilbudet av kvoter fra DCM blir lavere enn her beregnet, vil det altså kunne innebære at Russland i større grad er tilbakeholden med å utnytte sin markedsrett i kvotemarkedet.

Hvor sikre er beregningene?

Det er relevant å stille spørsmål ved usikkerheten i denne typen beregninger. Kan vi stole på resultatene? Beregninger av pris og omsatt kvantum for et marked som ennå ikke er etablert, vil naturlig nok være usikre i sin natur. Erfaringer fra etableringen av kvotemarkedet for svovelutslipp i USA viser også at det er vanskelig å forutsi pris og kvantum. Når det gjelder kvotemarkedet under Kyoto-protokollen tror vi det er to sentrale usikre faktorer i tillegg til kvotetilbudet fra CDM. For det første er BAU-utslippene usikre. Av den grunn har vi presentert beregninger knyttet til tre forskjellige utslippsscenarioer. Men en annen viktig usikkerhetsfaktor er hvor raskt energietterspørselen responderer på prisendringer. Dersom forbruket av fossile brensler faller sterkt ved en liten prisøkning, det vil si at etterspørselen er elastisk, trekker det i retning av en lav kvotepris. Er derimot etterspørselen uelastisk, blir kvoteprisen høyere.

For å belyse hvor mye denne typen usikkerhet betyr, har vi gjort beregninger der vi har både fordoblet og halvert alle etterspørselselastisitetene for energi. På den måten spenner man over et rimelig stort usikkerhetsintervall. Ved en fordobling av etterspørselselastisitetene får vi omtrent en halvering av kvoteprisene. Tilsvarende gir en halvering av etterspørselselastisitetene omtrent en fordobling av kvoteprisene. Alt i alt varierer kvoteprisanslagene mellom 10 og 70 kroner. Det er altså fortsatt ganske stor grad av usikkerhet knyttet til hva som er et sannsynlig nivå for kvoteprisen dersom Kyoto-protokollen trer i kraft.

Konklusjon

Russland står overfor valget å la være å ratifisere Kyoto-protokollen og dermed forhindre at den trer i kraft, eller å ratifisere og dermed sikre ikrafttredelse. Sier Russland nei, har det internasjonale klimasamarbeidet brutt sammen. Hva som da kommer til å skje i samarbeidet rundt klimakonvensjonen er meget usikkert.

Sier Russland ja, trer Kyoto-protokollen i kraft. Det innebærer at industrilandene, utenom USA og Australia, foreløpig i perioden 2008-2012, må legitimere utslipp av klimagasser med utslippsrettigheter. Vi har vist at man kan komme i den situasjon at det vil være flere utslippsrettigheter i omløp enn det er behov for. Uansett vil det neppe bli nødvendig for noen parter å foreta store utslippsreduksjoner. Men det ser ut til å bli lønnsomt for Russland og andre selgerland å be-

grense sitt kvotesalg både for å spare kvoter til en eventuell senere forpliktelsesperiode og for å presse opp kvoteprisen i første forpliktelsesperiode. På den annen side vil høy kvotepris slå negativt ut på russisk gassseksport. Det er derfor usikkert i hvilken grad Russland i praksis vil komme til å utnytte sin markedsrett i kvotemarkedet. Alt i alt tyder modellberegningene på at vi kan få en kvotepris i intervallet 20 til 35 kroner pr tonn CO₂. Det vil kunne tilsvare et påslag i bensinprisen på fire til åtte øre.

Dersom Russland ratifiserer Kyoto-protokollen, og dermed sørger for at den trer i kraft, vil det ikke dermed føre til store endringer på energimarkedene. Verken oljeprisen eller gassprisen i Europa ligger an til å falle så mye som én prosent. Etterspørselen etter kull kan derimot bli noe sterkere berørt.

Referanser

- Chen, W. (2003) Carbon quota price and CDM potentials after Marrakesh. *Energy Policy* **31**, 709-719.
- Nordhaus, W. (2001) Global Warming Economics. *Science* **294**, 1283-1284.
- Holtmark, B. og Mæstad, O. (2002) Emissions trading under the Kyoto Protocol -Effects on the fossil fuel markets under different regimes. *Energy Policy* **30**, 3, 207-218.
- Jotzo, F. and Michaelowa, A. (2002) Estimating the CDM market under the Marrakech Accords. *Climate Policy* **2**, 179-196.
- Nordhaus, W. (2001) Global Warming Economics. *Science* **294**, 1283-1284.
- Springer, U. and Varilek, M. (2003) Estimating the price of tradable permits for greenhouse gas emissions in 2008-12. *Energy Policy*. In press.