



CICERO

Senter for
klimaforskning

Center for
International Climate
and Environmental
Research - Oslo

Policy Note 1999:4

Fra kvotebørsen til petroleumsmarkedene

Bjart Holtsmark



Universitetet i Oslo

University of Oslo

ISSN: 0804-4511

CICERO Policy Note 1999:4

Fra kvotebørsen til petroleumsmarkedene

Bjart J. Holtsmark*

8. juni 1999

CICERO Senter for klimaforskning

Postboks 1129 Blindern

0317 Oslo

Telefon: 22 85 87 50

Faks: 22 85 87 51

E-post: admin@cicero.uio.no

Web: www.cicero.uio.no

* Mange takk til Asbjørn Torvanger og Per Schreiner for verdifulle forslag til forbedringer av et tidligere utkast.

Sammendrag

Kyotoprotokollen tallfester grenser for de enkelte industrilandenenes utslipp av klimagasser i perioden 2008-2012, men åpner for en viss grad av overføring av forpliktelser mellom landene. Om noen år kan derfor et nytt internasjonalt marked for rettigheter til å slippe ut klimagasser oppstå. Mye tyder på at markedet vil bli preget av at de tidligere kommandoøkonomiene i øst selger kvoter til vestlige land. USA ligger an til å bli en dominerende kjøper.

I denne publikasjonen skal vi skissere hvordan et internasjonalt kvotemarked kan komme til å se ut, og vise hvordan dette markedet blir gjensidig koplet til energimarkedene.

Innhold

1	NOEN HOVEDTREKK VED KYOTOPROTOKOLLEN.....	6
2	EN AVTALE UTEN VIRKNING?.....	7
3	KVOTEHANDEL	8
4	MODELLEN ACT	10
5	STRØMMER I KVOTEMARKEDET	11
6	KVOTEPRISEN	12
7	KOSTNADER	13
8	KONKLUSJON.....	15
9	REFERANSER.....	16

1 Noen hovedtrekk ved Kyotoprotokollen

Klimakonvensjonen fra 1992 inneholdt kun en oppfordring til industrilandene om å begrense utslippene av drivhusgasser, men ingen bindende forpliktelser. Etter at Klimakonvensjonen ble vedtatt i Rio i 1992 har det vært ført forhandlinger mellom de over 160 partslandene til konvensjonen med sikte på å få i stand en mer forpliktende avtale om å begrense industrilandenenes utslipp av klimagasser.

På det tredje partsmøtet til Klimakonvensjonen, som fant sted i Kyoto i desember 1997, oppnådde man enighet om en protokoll under Klimakonvensjonen, den såkalte Kyotoprotokollen.¹ Denne protokollen tallfester grenser for industrilandenenes utslipp av klimagasser i perioden 2008-2012. Disse grensene blir juridisk bindende om protokollen blir ratifisert av minst 55 land hvorav det må være industriland som sto for til sammen minst 55 prosent av industrilandenenes utslipp av CO₂ i 1990. U-landene ble ikke pålagt noen forpliktelser i Kyotoprotokollen. Protokollen sier imidlertid at man senest i 2005 skal starte forhandlinger om nye forpliktelser for perioden etter 2012. Allerede nå har blant annet Argentina signalisert at de vil kunne påta seg kvantifiserte forpliktelser. I neste runde kan man altså se for seg at i hvert fall en del u-land også får kvoter. At kvotene gjøres omsettelige kan være et agn som kan få flere u-land på banen.

Protokollen etablerte også den såkalte grønne utviklingsmekanismen (Clean Development Mechanism – CDM) som gir mulighet for industriland til å øke sin utslippskvote ved å finansiere utslippsreduksjoner i u-land. Hvordan denne mekanismen i praksis skal fungere, er et av de viktigste temaene for de pågående forhandlingene mellom partene.

I tillegg til CO₂ inkluderer avtalen drivhusgassene metan (CH₄), lystgass (N₂O), og de industrielle gassene HFK, PFK og SF₆.² Samtidig er såkalte sluk inkludert i avtalen ved at det er en passus om at nettoendringer i naturens opptak av klimagasser som følge av direkte menneskeskapt tiltak, for eksempel tilvekst av skog etter 1990, kan anvendes i beregninger av nasjonalt utslippsnivå.

Det er samlede utslipp i 1990 som danner utgangspunkt for utslippskvotene.³ Kyotoprotokollens samlede utslippskvoter ligger omlag fem prosent under utslippsnivået i industrilandene i 1990. De prosentvise kuttene er imidlertid ikke like. Norge, Island og Australia får kvoter som er større enn 1990-utslippene, mens de andre OECD-landene, med unntak av New Zealand, får kvoter som er mindre. I protokollen har alle EU-land fått en kvote som er åtte prosent lavere enn deres 1990-utslipp. I samsvar med artikkel 4 i protokollen har EU-landene blitt enige om å reallokere utslippsrettighetene seg imellom.⁴ Etter denne reallokeringen vil derfor for eksempel Tyskland få en kvote som er

¹ Kyotoprotokollen, med norske kommentarer og forklaringer, er tilgjengelig på CICEROs hjemmeside <http://www.cicero.no>.

² HFK og PFK er egentlig to grupper av gasser.

³ Når det gjelder HFK, PFK og SF₆ kan landene velge om de vil bruke 1990 eller 1995 som referanseår

⁴ I prinsippet gir artikkel 4 en juridisk åpning for kvotehandel i tillegg til åpningen for ordinær kvotehandel i artikkel 17, se 3. avsnitt. Avtaler om omfordelte kvoter etter artikkel 4 må imidlertid bekjentgjøres før de aktuelle landene ratifiserer protokollen, altså på et tidlig tidspunkt hvor man ikke engang nødvendigvis vet som protokollen noen gang trer i kraft. Artikkel 4 gir derfor ikke grunnlag for å skape et velfungerende kvotemarked.

Det er selvsagt et problem at en rekke industriland ennå ikke har rapportert sine utslipp i 1990 (eller 1995) av alle de seks gassene som er inkludert i protokollen. Dermed kan man faktisk ikke med nøyaktighet fastslå størrelsen på utslippskvotene for alle landenes vedkommende. Selv om protokollen ikke sier det eksplisitt, er det gassenes oppvarmingsvirkning i hundre år etter utslippstidspunktet som skal danne utgangspunkt for hvordan de skal vektes mot hverandre.⁵

En av grunnene til at Norge fikk en såpass romslig kvote, var at vår elektrisitetsforsyning utelukkende er basert på vannkraft. At Russland og Ukraina fikk kvoter som er like store som 1990-utslippene har blitt kritisert. Her snakker man om land som i dag har utslipp minst 30% under 1990-utslippene. Det er derfor tvilsomt om disse landene selv i et bussiness-as-usual scenario (BAU) vil ha utslipp som er like store som kvotene. Disse landene vil derfor sannsynligvis kunne selge såkalt 'varm luft' i et kvotemarked, det vil si eksporterte utslippsrettigheter som ikke motsvares av utslippskutt i selgerlandet. På den annen side vet man ikke om man i det hele tatt ville fått noen avtale med mindre romslige kvoter til disse landene.

2 En avtale uten virkning?

Utslippsreduksjonene, som kommer ut av Kyotoprotokollen, er små i forhold til klimaproblemets karakter. Utslippene i u-landene vil kunne fortsette å vokse uten restriksjoner og opphopningen av klimagasser i atmosfæren fortsetter i hvert fall i første omgang i nesten like høyt tempo som før også om Kyoto-protokollen blir etterlevet av alle industrilandene. Kyoto-protokollen er imidlertid bare et første skritt for å løse et svært langsiktig problem. Nye skritt er allerede planlagt.

Man skal dessuten ikke nødvendigvis se seg blind på den absolutte størrelsen på utslippsforpliktelsene i protokollen. Tiltakene som iverksettes, med de prisendringer som følger på energiforbruk i industrilandene, kan komme til å sende viktige signaler om at det kan bli mer å tjene på å ny teknologi for solenergi og vindenergi. Dermed kan avtalen kanskje forsterke den allerede raske og lovende teknologiske utviklingen rundt utnyttelsen av nye fornybare energikilder. I såfall vil protokollen på sikt bidra til å begrense utslippene også i utviklingslandene ettersom den nye teknologien vil bli allemannseie.

⁵ Gassene vektes mot hverandre med utgangspunkt i deres Global Warming Potentials (GWP-verdier) på 100 år. Referansen er CO₂ med en GWP-verdi på 1. De andre klimagassene regnes derfor i CO₂-ekvivalenter.

3 Kvotehandling

Fordi den geografiske fordelingen av klimagassutslipp er likegyldig, har mange lenge arbeidet for at man skulle etablere kvotehandling med klimagasser. Trass i sterk skepsis fra store utviklingsland som Kina og India fikk man i siste liten inn en setning i protokollen som sier at de land som har fått utslippsbegrensninger "... may participate in emissions trading for the purpose of fulfilling their commitments....." (Artikkel 17).⁶

I tillegg sier protokollen at senere partsmøter skal utarbeide regler for handelen og at kvotekjøp må være et supplement til hjemlige tiltak. Videre forhandlingsrunder må klarlegge en rekke praktiske og juridiske spørsmål, blant annet om handelen skal skje gjennom en børs. Motstanderne av kvotehandling kan selvsagt blokkere disse forhandlingene, men mye tyder alt i alt på at man nå er inne i en relativt dynamisk forhandlingsprosess som vil ende opp med et regelverk for kvotehandling, selv om det kanskje tar noen år. Motstanden mot kvotehandling fra noen store utviklingsland kan være mer fundert i usikkerhet overfor konseptet enn en genuint negativ holdning.

Skal et kvotemarked oppstå må protokollen tre i kraft slik at utslippskvotene blir juridisk bindende. USA og Russland kan sammen hindre at protokollen tre i kraft ved ikke å ratifisere. Det er lite trolig at disse to landene vil ratifisere avtalen om det ikke blir enighet om akseptable regler for kvotehandlingen. Det femte partsmøtet i Buenos Aires i november 1998 bragte ikke arbeidet med regler for kvotehandling mange skritt fremover. Men de ulike problemene er satt på dagsorden og etter planen skal et regelverk for kvotehandlingen behandles på det 6. partsmøtet som finner sted høsten 2000. Det tar altså i hvert fall tid før man i detalj har etablert regler for kvotehandling. Dette vil vel neppe akkurat fremskynde en ratifisering fra USA sin side. Men om USA ratifiserer en gang i begynnelsen av neste århundre, vil det være med et kvotehandlingssystem på plass. En slik ratifikasjon kan for alvor sette fart i et nytt marked for klimagasskvoter. I de påfølgende avsnitt skisseres konturene av dette markedet. Med alle forbehold om hvor stor usikkerheten er, presenteres beregninger av handelsstrømmene i dette markedet og hva slags kvotepriser man kan vente seg. Vi bruker den numeriske modellen ACT⁷, som er utviklet ved CICERO Senter for klimaforskning. Modellen er omtalt i neste avsnitt.

Fra et norsk synspunkt er det en viktig konsekvens at industrilandenes utslippsreducerende tiltak påvirker det totale forbruket av fossile brensler. Modellberegningene som presenteres, skisserer hvordan disse ringvirkningene også påvirkes av handelen i et eventuelt internasjonalt kvotemarked. Vi skal også si noe om hvor store kostnader landene påføres når vi i tillegg til kostnader i forbindelse med de utslippsreducerende tiltakene også trekker inn prisendringer i markedene for fossile brensler samt gevinstene fra provenyresirkulering.⁸ I modellen legges det til grunn at myndighetene i industrilandene setter en avgift på klimagassutslipp innenlands som er lik den internasjonale kvoteprisen. Dersom dette ikke

⁶ I tillegg åpner artikkel 6 for felles gjennomføring mellom industriland, altså land med kvoter. I praksis er det altså to åpninger for kvotehandling mellom industriland.

⁷ ACT er en forkortelse for Achieving Commitments through Trading. CICERO Working Paper 1998:9, som gir en mer detaljert beskrivelse av modellen, er lagt ut på CICEROs hjemmeside, jf. fotnote 1.

⁸ Med provenyresirkulering menes at økt proveny fra miljøavgifter brukes til å redusere eksisterende fiskale skatter eller avgifter. Dette vil gi mindre skattekiller og dermed en mer effektiv allokering av ressurser enn om man hadde brukt for eksempel direkte regulering som ikke generer offentlig proveny. I stedet for gevinster av provenyresirkulering snakker man ofte om (svake) doble gevinster, se Bohm (1997, 1998).

sikrer at protokollen etterleves, kjøper regjeringene kvoter fra land med overskudd av kvoter. Resultatene kan imidlertid like gjerne tolkes dithen at det er perfekt fungerende kvotemarkeder i de enkelte industriland og at disse markedene alle er integrert til et stort internasjonalt marked med en kvotepris.⁹

Resultatene som presenteres må ikke overfortolkes. Som alle modellstudier er de preget av de forutsetningene som ligger bak. I de beregningene som presenteres her, er det spesielt stor usikkerhet knyttet til forutsetningene om BAU-scenariet og etterspørselselastisitetene for fossile brenslere. Andre forutsetninger her vil gi andre kvotepriser, handelsstrømmer i kvotemarkedet og andre endringer i energimarkedene.

Poenget med likevel å presentere tall er å gi ett mulig, konsistent bilde av hvordan Kyotoprotokollen kan slå ut. Dette kan danne utgangspunkt for videre analyser hvor man går de enkelte resultatene nærmere etter i sømmene blant annet gjennom sensitivitetsanalyser.

Tabell 1: Industrilandenenes utslipp av CO₂ (millioner tonn) og andre drivhusgasser (millioner tonn CO₂ ekvivalenter) 1990 and 2010 (BAU-scenario) samt Kyoto-kvotene.
Kilde: FNs klimasekretariat.

	Utslipp 1990 CO ₂	Utslipp 1990 Andre gasser	Sum utslipp 1990	BAU- utslipp 2010 CO ₂	BAU- utslipp 2010 Andre gasser	Sum 2010 BAU- utslipp	Kyoto- kvote
USA	4957	784	5741	6096	721	6817	5339
Canada	463	103	566	550	110	661	532
EU	3297	792	4088	3506	635	4140	3761
Norge	36	20	55	51	18	68	56
Andre i OECD	47	13	60	47	11	58	56
Russland	2389	595	2983	2221	595	2816	2983
Andre EIT	1691	429	2065	1711	318	2029	1969
Australia og New Zealand	314	202	517	402	179	581	552
Japan	1155	46	1201	1326	42	1367	1129
Sum	14348	2983	17277	15910	2627	18537	16377

⁹ Om det ikke er noen gratis utdeling av kvoter inne i bildet, vil begge de to skisserte tolkningene ha den samme virkning på offentlig nettopproveny. I beregningene er det tatt hensyn til at regjeringenes eventuelle kvotekjøp eller salg også påvirker offentlige budsjetter og dermed størrelsen på det provenyet som kan brukes til resirkulering.

4 Modellen ACT

Den numeriske modellen ACT, som bli anvendt i neste avsnitt, er statisk og gir et bilde av visse sider av verden slik den kan komme til å arte seg i perioden 2008-2012. Markedene for olje, gass og kull er sentrale i modellen. Et globalt oljemarked er modellert, hvor OPEC utnytter sin markedsrett ved valg av produksjonsvolum. Det er dessuten bygd inn tre regionale gassmarkeder; ett i Nord-Amerika, ett i Europa og ett i den østasiatiske regionen. I tillegg er det et globalt marked for kull.

I modellen maksimerer hvert land en velferdsindikator gitt en offentlig budsjettrestriksjon og et utslippskrav fra Kyotoprotokollen. I velferdsindikatoren inngår fire elementer: 1. Merverdi som skapes på grunn av bruk av olje, gass og kull samt utslipp av andre klimagasser enn CO₂; 2. Kostnader ved egen produksjon og import av olje, gass og kull; 3. Kostnadene fra kvotekjøp; 4. Gevinster fra provenyresirkulering.

Prisen og handelsstrømmene i kvotemarkedet er endogent bestemt. Modellen fanger opp at de endringene som skjer i markedene for olje, gass og kull som følge av implementeringen av Kyotoprotokollen, skjer i et samspill med hva som skjer på kvotemarkedet.

I samsvar med standard økonomisk teori danner størrelsen på avgiftene på fossile brensler, eventuelt kvoteprisen, utgangspunktet for å bestemme det enkelte lands kostnader forbundet med utslippsreduksjoner. Gevinster av provenyresirkulering (doble gevinster) er imidlertid bakt inn i kostnadsfunksjonene. Dermed reduseres de samfunnsøkonomiske nettokostnadene ved utslippsreducerende tiltak. Gevinstene av provenyresirkulering er også relevante når nasjonale regjeringer handler på kvotemarkedet internasjonalt. Det er tatt hensyn til at salg av klimagasskvoter til andre land gir offentlige inntekter som kan brukes til å redusere andre effektivitetshemmende skatter, og vice versa.

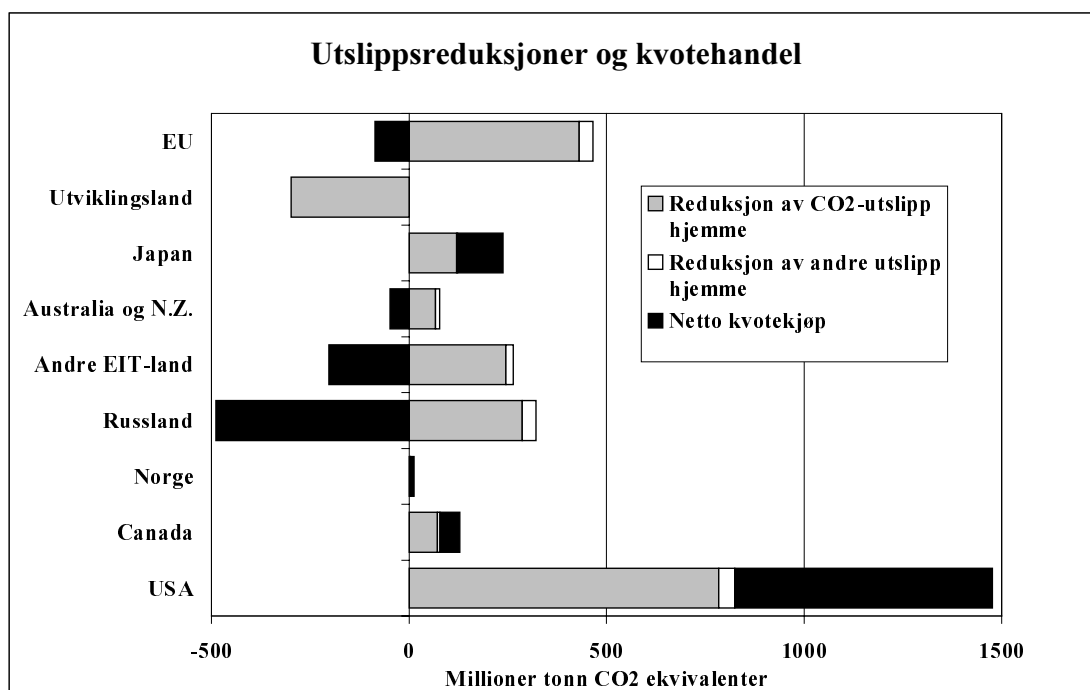
Modellen har vært brukt til å studere hvordan ulik fordeling av utslippskvoter mellom industrilandene virker ut i fra ulike rettferdighetsprinsipper, jf. Ringius, Torvanger og Holtmark (1998). Hovi og Holtmark (1998) anvender modellen for en analyse av hvordan ulike lands posisjoner i klimaforhandlingene gjensidig påvirkes. Holtmark (1998) anvender modellen i en analyse av virkningene av Kyotoprotokollen, herunder hvordan kostnader fordeles mellom land når man tar hensyn til at implementeringen av Kyotoprotokollen og kvotemarkedet påvirker markedene for olje, gass og kull.

Denne artikkelen gir ikke rom for en grundig sammenligning av modellen ACT med de mange andre modellene som brukes til å analysere Kyotoprotokollen. For en oversikt over de mest aktuelle modellene, se OECD (1998). Det som i korte trekk skiller ACT fra mange av disse modellene er først og fremst følgende:

- Kostnadsfunksjonene for reduksjon av CO₂-utslipp er ikke estimert, men er knyttet til landenes forbruksmønster for olje, kull og gass og avgiftssystemet i referansesituasjonen.
- Gevinster av provenyresirkulering trekkes inn for å forklare regjeringenes adferd og de beregnede nasjonale kostnader.
- Det er modellert tre regionale gassmarkeder og globale markeder for olje og kull. Prisene i disse markedene påvirkes av hva som skjer i kvotemarkedet og gir informasjon om viktige endringer i bytteforhold.

5 Strømmer i kvotemarkedet

Modellsimuleringene indikerer at kvotemarkedet kan bli dominert av USA som en stor kjøper (652 millioner tonn CO₂-ekvivalenter). Årsaken til dette er at blant annet en relativt høy befolkningsvekst i USA gir høy vekst i dette landets BAU-utslipp. En annen stor kjøper blir trolig Japan (kjøper 115 Mt). Her ligger årsaken i relativt raskt stigende marginale kostnader knyttet til utslippsreduksjoner. Russland ligger an til å bli en stor selger (488 Mt) sammen med de øvrige EIT-landene (tidligere kommandoøkonomier i Øst- og Sentral-Europa, selger 203 Mt).¹⁰ Spesielt Russland og Ukraina har fått svært romslige kvoter i Kyoto-protokollen. Det er lagt til grunn at disse landenes BAU-utslipp er lavere enn deres kvoter. Russland selger derfor 167 millioner tonn ”varm luft”, det vil si solgte kvoter som ikke blir motsvart av utslippsreduksjoner i selgerlandet. Dette fremgår av figur 1 ved at Russlands kvoteeksport (skravert søyle) er større enn samlede utslippsreduksjoner innenlands (søyle til høyre for akselen).



Figur 1: Simulerte utslippsreduksjoner og strømmer i kvotemarkedet. Svarte søyler på høyre side representerer kvoteimport, mens svarte søyler på venstreside representerer kvoteeksport.

EU kommer ut på selgersiden med et nettosalg på 86 millioner tonn. Modellen inikerer altså at EU kan komme til å redusere utslippene mer enn Kyoto-avtalen forplikter til, og selge de overskytende kvotene. Årsaken er først og fremst at i BAU-scenariet er det bare en svak vekst i EUs utslipp av klimagasser. Det bør her tilføyes at i de fleste andre modellstudier kommer EU ut som en kjøper, i enkelte også som en stor kjøper, av kvoter, jf. OECD (1998). Dette avviket mellom ACT og andre modeller skyldes flere forhold; blant annet at det er vanlig å anta at det er vesentlig høyere kostnader forbundet med å foreta utslippsreduksjoner i EU enn

¹⁰ EIT er en forkortelse for "Economies In Transition to market economies".

i USA. Med metoden som benyttes i ACT anslås imidlertid kostnadsbildet å være noenlunde likt i EU og USA. En annen faktor er at ikke-CO₂-gassene ikke er inkludert eller gis en grov behandling i de fleste modeller. I beregningene med ACT er det lagt til grunn at utslippene av ikke-CO₂-gassene i BAU-scenarie forventes å falle betydelig i EU, jf. tabell 1.

For Norge kan kvotemarkedet bli viktig med et simulert kvotekjøp på 8,6 mill. tonn, til en kostnad på 1,2 milliarder NOK. I henhold til beregningene er det kostnadseffektivt for Norge å ta bare 3,7 millioner tonn, det vil si under en tredjedel, av forpliktelsene innenfor landets grenser.

6 Kvoteprisen

Kvoteprisen blir i beregningene på 140 NOK (21.6 USD) per tonn CO₂. Anslaget for kvoteprisen er selvsagt beheftet med usikkerhet. Når det kommer til stykket kan denne prisen komme til å ligge på et vesentlig høyere nivå enn estimert her, men også lavere. Usikre faktorer er blant annet BAU-utslippene og økonomiske og politiske kostnader forbundet med å gjennomføre de forutsatte utslippsreduksjonene.

I andre modellstudier spriker de estimerte kvoteprisene betydelig, fra 5,5 til 33,5 USD, jf. OECD (1998). Simuleringene med OECDs modell GREEN anslår kvoteprisen til 18,3 USD per tonn CO₂.

7 Kostnader

I beregningene reduseres de samlede kostnadene for industrilandene av å innfri Kyoto-protokollen med om lag 40 prosent ved et perfekt fungerende kvotemarked. Figur 2 viser hvordan disse kostnadsbesparelsene fordeler seg på de ulike landene og vi kan raskt fastslå at det er selgerne i øst som virkelig vinner på denne handelen. Norge kommer alt i alt ikke så veldig mye bedre ut ved å kjøpe kvoter ute i forhold til om hele utslippsreduksjonen tas innenlands.

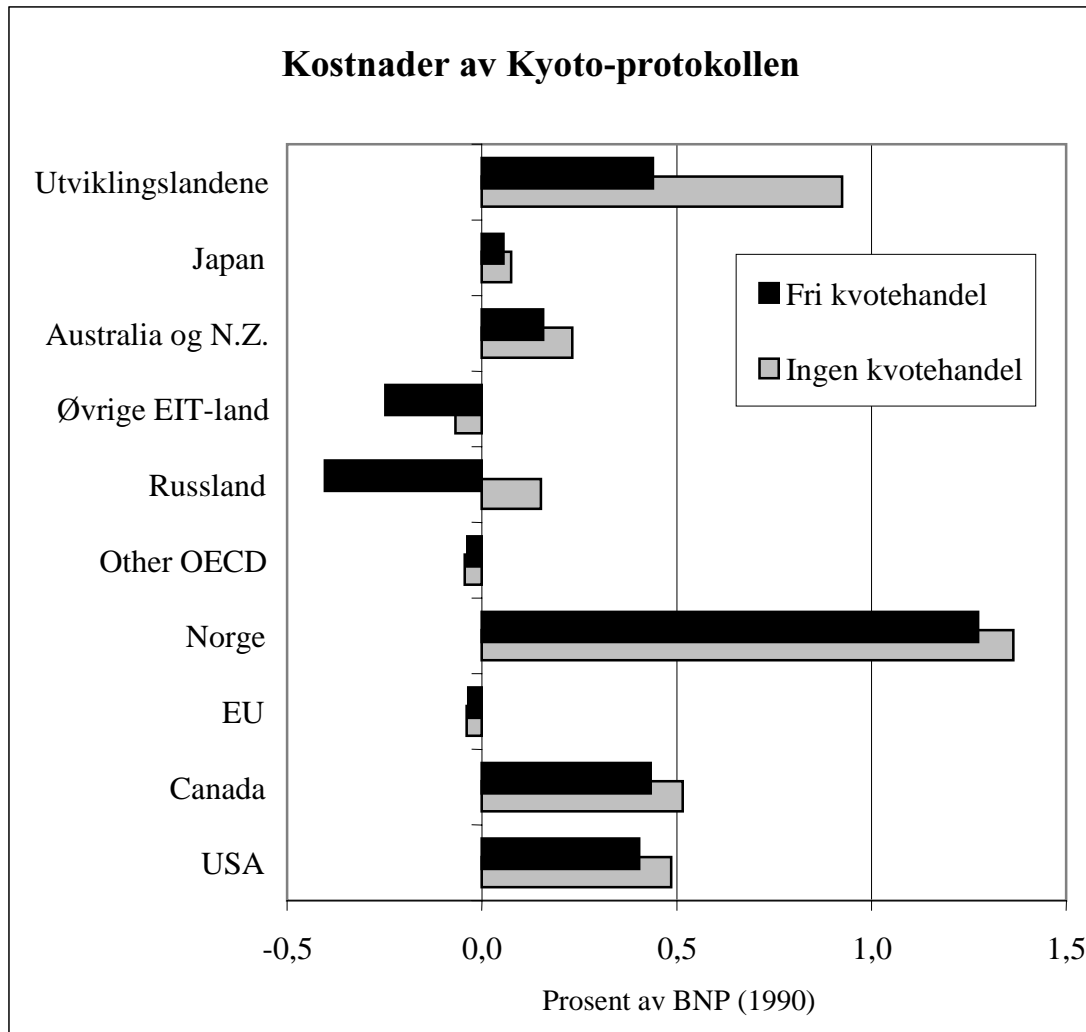
Årsaken ligger i to forhold: For det første faller ifølge modellen gassprisene i Europa betydelig om kvotehandel innføres, mens gassprisene bare faller svakt uten kvotehandel. Dette har sammenheng med at kvotehandel gir flere utslippsreducerende tiltak i EIT-landene, land som i dag har et høyt forbruk av gass.¹¹ Her må vi huske på at Norge i perioden 2008-2012 vil få en større grad av sine petroleumsinntekter fra gass enn i dag. For det andre tar modellen hensyn til at samlet offentlig inntekt av klimapolitikken alt i alt blir større uten kvotehandel enn med, i hvert fall i land som, i tilfellet med handel, kjøper kvoter. Her må vi huske på at flere tiltak hjemme vil kreve en høyere avgift, som med rimelige antagelser om etterspørselstettheter, gir høyere offentlige inntekter. Samtidig unngås offentlige utgifter til kvotekjøp. De økte offentlige inntektene kan brukes til provenyresirkulering med de gevinster det gir. Poenget er forøvrig nærmere begrunnet i Holtmark (1999).

Vi kan også merke oss at u-landene som gruppe taper på Kyoto-protokollen. Det henger sammen med at OPEC inngår i u-landsgruppen. Beregningene dekker derfor over at mange u-land, som er nettoimportører av olje, vil ha en gevinst av et oljeprisfall. At u-landsgruppens tap blir redusert ved kvotehandel skyldes at det i større grad er gassetterspørselen som reduseres i dette tilfellet, jf. fotnote 11.

Det er viktig å understreke at størrelsen på både priseffektene og kostnadene ved økte skatter er usikre. Resultatene må derfor tolkes med varsomhet og mer i retning av at man her står overfor usikre faktorer som *kan* gi mindre gevinster av kvotehandel enn det man kanskje i utgangspunktet ville forventet.

Når det gjelder endringene i prisen på olje, tar ikke denne analysen hensyn til at OPECs reaksjon på Kyoto-protokollen vil være fremoverskuende. Modellen fanger ikke opp at Kyoto-protokollen i stor grad kan endre de store oljerike statenes strategi for hvordan man skal høste mest mulig av de gjenværende oljereservene. Om Kyoto-protokollen blir internasjonal lov, gir det OPEC et forvarsel om at verdenssamfunnet virkelig setter iverk tiltak for å redusere den omfattende bruken av fossile brensler. Implementering av Kyoto-forpliktelsene, og forhandlinger om nye forpliktelser for senere perioder, kan gi helt nye perspektiver på hva som er en lønnsom langsiktig strategi for OPEC. Det kan få store konsekvenser for OPECs oljeproduksjon blant annet fordi det kan sette dette kartellet på en hard prøve. Dermed kan man ende opp med et langt større oljeprisfall enn det som er lagt til grunn i denne artikkelen. For nærmere analyse av slike langsiktige perspektiver, se Lindholt (1998) og Berg, Kverndokk og Rosendahl (1996, 1998).

¹¹ Dette resultatet er beheftet med betydelig usikkerhet. Dersom omfattende tiltak i øst fører til en sterk overgang fra kull til gass, kan resultatet raskt bli snudd på hodet. Robustheten ved dette resultatet blir derfor fortiden gjenstand for nærmere undersøkelser ved CICERO.



Figur 2: Kostnader av Kyotoprotokollen i prosent av 1990-BNP.

8 Konklusjon

Kyotoprotokollen kan komme til å gi oss et nytt internasjonalt marked for rettigheter til klimagassutslipp. Det er sannsynlig at det er store gevinster ved kvotehandel. For Norge kan imidlertid kostnadsbesparelsene ved kvotekjøp bli overskygget av at den internasjonale kvotehandelen gir ringvirkninger til energimarkedene med påfølgende prisendringer på norske eksportprodukter.

Modellberegningene, som har blitt presentert i denne artikkelen, viser i samsvar med mange andre studier at internasjonal kvotehandel vil gi betydelig reduksjon i industrilandenes samlede kostnader ved å gjennomføre Kyotoprotokollen. Gevinstene blir imidlertid mindre enn man kunne forvente når man trekker inn at klimapolitiske valg og kvotehandel påvirker offentlige budsjetter og mengden proveny som blir gjort tilgjengelig for resirkulering. Markedene for fossile brensler blir påvirket av en gjennomføring av Kyotoprotokollen. Hvordan disse markedene faktisk blir endret er vanskelig å si. Oljeprisen ligger an til å falle, men størrelsen på prisfallet er svært usikkert. Kvotemarkedets virkning på energimarkedene og OPECs reaksjon er to elementer som har vært berørt i denne artikkelen.

9 Referanser

- Berg, E., S. Kverndokk og K. E. Rosendahl (1996): "Markedsmakt, internasjonal CO₂-avgift og petroleumsformue" *Økonomiske Analyser 1996 2*, Statistisk sentralbyrå.
- Berg, E., S. Kverndokk og K. E. Rosendahl (1998): "Market Power, International CO₂ Taxation and Oil Wealth." *The Energy Journal 18 4*, 33-71.
- Bohm, P. (1997): "Environmental taxation and the double dividend: Fact or fallacy?" in T. O'Riordan (ed.), *Ecotaxation*, Earthscan.
- Bohm, P. (1998): "Comment on M. Hoel: Emission Taxes versus Other Environmental Policies". *Scandinavian Journal of Economics 100*, 109-112.
- Ellerman, A. D. og A. Decaux (1998): Analysis of Post-Kyoto CO₂ Emissions Trading Using Marginal Abatement Curves, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Report 40.
- Goulder, L. (1995): "Environmental taxation and the "double dividend": A reader's guide." *International Tax and Public Finance 2*, 157-184.
- Hoel, M. (1998): "Emission Taxes versus Other Environmental Policies". *Scandinavian Journal of Economics 100*, 79-104.
- Holtsmark, B. (1998): From the Kyoto Protocol to the fossil fuel markets. CICERO Working Paper 1998:9.
- Holtsmark, B. (1999): Kostnadseffektiv klimapolitikk med doble gevinster. *Norsk Økonomisk Tidsskrift 113 1*.
- Hovi, J. og B. Holtsmark (1998): "Betingete standpunkter i klimaforhandlingene". *Norsk Statsvitenskapelig Tidsskrift 14 4*, 353-374.
- Lindholt, L. (1998): "Kyoto-protokollen, prisen på CO₂-kvoter og konsekvenser for norsk petroleumssektor", *Økonomiske analyser 7/98*, 14-21.
- OECD (1998): Economic Modelling of Climate Change. OECD Workshop Report.
- Ringius, L., A. Torvanger and B. Holtsmark (1998), Sharing the costs equitably: results from three burden sharing rules applied to an OECD climate protocol. *Energy Policy 26 10*, 777-793.

This is CICERO

CICERO was established by the Norwegian government in April 1990 as a non-profit organization associated with the University of Oslo.

The research concentrates on:

- International negotiations on climate agreements. The themes of the negotiations are distribution of costs and benefits, information and institutions.
- Global climate and regional environment effects in developing and industrialized countries. Integrated assessments include sustainable energy use and production, and optimal environmental and resource management.
- Indirect effects of emissions and feedback mechanisms in the climate system as a result of chemical processes in the atmosphere.

Contact details:

CICERO
P.O. Box. 1129 Blindern
N-0317 OSLO
NORWAY

Telephone: +47 22 85 87 50
Fax: +47 22 85 87 51
Web: www.cicero.uio.no
E-mail: admin@cicero.uio.no

