

# Kyoto-samarbeid uten Russland og Ukraina: Effekter på utslippsreduksjoner og kvotepriser

**Knut H. Alfsen og  
Bjart J. Holtmark**

*Etter at USA og Australia meldte seg ut av Kyoto-samarbeidet sitter Russland med nøkkelen til om Kyoto-protokollen skal tre i kraft; uten russisk ratifikasjon vil ikke protokollen bli bindende. Men selv uten russisk ratifikasjon kan noen av de øvrige partene velge å videreføre klimasamarbeidet. Hva et slikt mini-Kyoto vil kunne få å si for samlede utslippsreduksjoner, kvotehandel og kvotepriser blir her analysert med en partiell likevektmodell for markedene for fossile brensler og CO<sub>2</sub> kvoter. De samlede utslippsreduksjonene vil ventelig øke dersom Russland og Ukraina trekker seg fra klimasamarbeidet, og til økte kostnader for de gjenværende parter. Dersom Norge skulle velge å kjøpe kvoter for å dekke sine forventede utslippsforpliktelser i 2010, vil kvotekostnadene øke fra litt under 300 millioner kroner per år i tilfellet der Kyoto-protokollen trer i kraft og forutsatt moderat økonomisk vekst, til om lag det dobbelte om avtalen gjennomføres uten Russland og Ukraina som deltakere. Skulle muligheten for å kjøpe kvoter i u-land også falle bort, øker sannsynligvis regningen for Norge til mellom 1,2 og 1,8 milliarder kroner per år.*

## **Kyotoprotokollen**

Alle industriland utenom USA, Australia og Russland har nå ratifisert Kyotoprotokollen. Protokollen er det internasjonale samfunnets svar på klimautfordringen, der man søker å fastsette handlingsregler og begrensninger på utslipp av i alt seks (grupper av) klimagasser fra de industrialiserte landene. Karbondioksid (CO<sub>2</sub>) er den langt viktigste av disse, og for enkelthets skyld begrenser vi oss i denne artikkelen til å se på denne klimagassen.

Kyotoprotokollen regulerer industrilandenenes utslipp i perioden 2008-2012, se tabell 1, men innfører også tre såkalte fleksible mekanismer som gjør at utslippsforpliktelsene kan oppfylles på andre måter enn å redusere egne utslipp alene. Et industriland med utslippsforpliktelser kan investere i utslippsreducerende tiltak i et annet industriland med tilsvarende forpliktelser og få godskrevet de utslippsreduksjoner som dermed oppnås. Investorlandet vil altså få overført et antall utslippstillatelser fra vertslandet som kompensasjon for investeringen. Denne mekanismen kalles «felles gjennomføring» (joint implementation - JI). Alternativt kan et land kjøpe utslippstillatelser av et annet land med utslippsforpliktelser (kvotehandel) uten at kjøpet er knyttet til spesielle utslippsreducer-

ende prosjekter. Endelig åpner den såkalte grønne utviklingsmekanismen (Clean Development Mechanism – CDM) for at et industriland med utslippsforpliktelser under visse betingelser kan investere i utslippsreducerende tiltak i et u-land uten slik forpliktelse og få godskrevet utslippsreduksjonene.

Reglene for når Kyotoprotokollen trer i kraft inneholder to klausuler. For det første må minst 55 land ratifisere avtalen. Dette er allerede oppnådd da godt over 120 land, de fleste u-land, har ratifisert per dags dato. Videre kreves det at det blant de land som ratifiserer må være industriland som sto for minst 55 prosent av industrilandenenes CO<sub>2</sub>-utslippene i 1990. Per i dag har alle industriland utenom tre ratifisert. De tre er, som nevnt, USA, Australia og Russland. De to første landene – USA og Australia – har begge sagt at det er uaktuelt for dem å ratifisere Kyotoprotokollen i sin nåværende form. De landene som per i dag har ratifisert representerer 44 prosent av de relevante CO<sub>2</sub>-utslippene. Russland representerer 17 prosent, slik at ikraft-tredelsen av Kyotoprotokollen står og faller med om Russland ratifiserer.

I tillegg til fordelingen vist i Tabell 1, har de ”gamle” EU-landene, dvs. de landene som var medlemmer av EU før utvidelsen 1.5.2004 (EU-15), foretatt en intern byrdefordeling av det overordnede målet der særlig enkelte søreuropeiske land har fått nasjonale kvoter som ligger langt over 1990-utslippene. Tyskland har derimot fått redusert sin kvote til 79 prosent av 1990-utslippene.

**Knut H. Alfsen** er forskningssjef i Forskningsavdelingen i Statistisk sentralbyrå (kal@ssb.no)

**Bjart J. Holtmark** er forsker i Forskningsavdelingen i Statistisk sentralbyrå (bjj@ssb.no)

**Tabell 1. Industrilandenes utslippsbegrensninger i Kyoto-protokollen**

Land	Nasjonal kvote i forhold til 1990-utslipp*
Bulgaria, Liechtenstein, Monaco, Romania, Sveits, EU-25 minus Kypros, Ungarn, Malta og Polen	92
USA	93
Canada, Ungarn, Japan, Polen	94
Kroatia	95
New Zealand, Russland, Ukraina	100
Norge	101
Australia	108
Island	110

\* Noen overgangsøkonomier er gitt anledning til å velge et annet basisår enn 1990 på grunn av den spesielle situasjonen i disse landene rundt 1990. EU-15-landene ble gitt anledning til å omfordele EU-kvoten seg imellom. Dette har de gjort, noe som har gitt meget differensiert kvotefordeling mellom disse landene. Kilde: UNFCCC.

Siden 1990 har utviklingen vært preget av fallende utslipp i de tidligere kommandoøkonomiene (land med overgangsøkonomier), lav utslippsvekst i Vest-Europa og høy utslippsvekst i USA. Situasjonen er derfor at de tidligere kommandoøkonomiene, hovedsakelig Russland og Ukraina, har kvoter som mer enn dekker hva som ventes å bli deres utslipp i første forpliktelsesperiode (2008-2012), EU har samlet sett en kvote som er noe mindre enn forventede utslipp i denne perioden, mens USA fikk en kvote som ligger betydelig lavere enn forventede utslipp. Dette er en av årsakene til at USA valgte å trekke seg fra Kyoto-protokollen.

Overskuddskvotene tildelt Russland og Ukraina (såkalt "hot air") kan i henhold til Kyotoprotokollen selges til andre industrialiserte land for å dekke opp deres utslipp. De har derfor en økonomisk verdi som avhenger av hva kvoteprisen vil bli. Gitt at Russland kan selge sine kvoter uten å ha behov for å gjennomføre egne utslippsreducerende tiltak, hvorfor har ikke Russland ratifisert ennå?

### Hvorfor nøler Russland?

Det er flere forhold som gjør Russlands posisjon vanskelig. For det første er det mange i Russland som mener seg tjent med global oppvarming. Økt produktivitet i nordlig jord- og skogbruk, samt økt tilgang til isfrie havner og sjøveier i nord kan synes forlokkende for regioner som i dag hemmes av lave temperaturer. Videre vil Russland som stor olje- og gassseksportør ikke se seg tjent med sterke begrensninger på bruk av fossile brensler. Holtsmark og Alfsen (2003) analyserer hvordan petroleumsmarkeder og kvotemarkeder vekselvirker og samlet vil kunne påvirke Russlands holdning til Kyotoprotokollen. Endelig er det noen som forventer meget sterk ekspansjon av den russiske økonomien i nær framtid, og som derfor hevder at Russland er best tjent med å beholde kvotene selv. Det finnes etter deres syn ingen overskuddskvoter eller «hot air».

Mot disse argumentene kan man påpeke at det er langt fra sikkert at økt oppvarming vil bli et udelt gode for Russland. Vannmangel i allerede tørre områder kan føre til redusert produktivitet i primærnæringene i sør. Videre ventes mer nedbør, og frem for alt mer intens nedbør i allerede våte områder, med økt fare for flom som resultat. Der permafrosten tiner vil det bli dyrere å vedlikeholde og bygge ut infrastruktur som veier, olje- og gassledninger samt bygninger. Klimaendringene vil derfor utvilsomt også ha noen kostnader. Videre er det lite som tyder på at det vil være behov for noe i nærheten av den kvotetildelingen Russland fikk på nasjonalt nivå. Det vil derfor kunne ligge en økonomisk gevinst i å selge kvoter, men størrelsen av gevinsten vil avhenge av hva kvoteprisen vil bli.

Forventet kvotepris falt dramatisk da USA trakk seg ut av Kyoto-samarbeidet, se Hagem and Holtsmark (2001), og dette førte til at Russland i hvert fall følte behov for en tenkepause før de eventuelt skulle ratifisere Kyotoprotokollen. EU er en sterk pådriver for å få til en internasjonal klimaavtale og Russland ser seg derfor trolig tjent med å selge sin eventuelle ratifikasjon dyrt til EU i den hensikt å oppnå andre gevinster, som f.eks. tilgang til verdens handelsorganisasjon WTO.

Uansett hva man måtte mene om disse forholdene, er det et faktum at Russland per i dag ikke har ratifisert. På denne bakgrunn er det interessant å analysere hva som kan bli utfallet dersom Kyotoprotokollen aldri skulle tre i kraft (Holtsmark og Alfsen, 2004).

Ukraina er et selvstendig land som i likhet med Russland fikk tildelt romslig med kvoter under Kyoto-forhandlingene. I denne artikkelen velger vi likevel å se på Russland og Ukraina under ett, og antar derfor at Ukraina vil trekke seg fra Kyoto-samarbeidet dersom Russland unnlater å ratifisere. Egne analyser av Ukrainas situasjon og valgmuligheter må utstå til senere, men vil ventelig vise at om Ukraina velger å gå med i et Kyoto-samarbeid (mini-Kyoto), vil betydningen av at Russland eventuelt trekker seg, være langt mindre enn om begge land trekker seg.

### Alternativer til Kyoto

EU har allerede lovfestet innføring av kvotehandel for klimagasser innenfor sitt (utvidete) område. Det virker derfor sannsynlig at det utvidede EU (EU-25) vil følge opp Kyoto-forpliktelsene uansett hva som skjer med protokollen. Også andre land har agert på en måte som gjør at det er mulig at de vil følge opp protokollen selv om den formelt sett ikke skulle tre i kraft. Disse landene er i første rekke: Norge og Sveits som EFTA-land, Bulgaria og Romania som søkerland til EU, samt Japan, New Zealand og Canada. Dog er det slik at de tre sistnevnte landene (Japan, New Zealand og Canada) gjerne oppfattes som noe mer

Tabell 2. Scenarietkarakteristikker

	Scenarie: 1	2	3	4	5
Deltakelse fra Russland og Ukraina	✓				
Deltakelse fra Japan, Canada og New Zealand	✓	✓	✓		
Tillatt med kvotekjøp i u-land (CDM)	✓		✓		✓

«lunkne» når det gjelder å gjennomføre egne strenge klimatiltak.

I tillegg til antall land som eventuelt vil delta i et «mini-Kyoto» opplegg, der forpliktelser og mekanismer fra Kyoto-protokollen innføres for deltakerne, er det også et spørsmål om hvorvidt den grønne utviklingsmekanismen med tiltak i u-land skal gi kvotekreditt innenfor et slikt opplegg. Dette kan ha potensiell stor betydning for kvoteprisen og faktiske utslippsreduksjoner innenfor det regulerte området.

På denne bakgrunn har vi analysert mulig utslippsutvikling og prisforhold på kvotemarkedet innenfor i alt fem hovedscenarier skissert i tabell 2.

Scenarie 1 svarer til full deltakelse og realisering av Kyoto-protokollen (uten USA og Australia). Det forutsettes at Russland/Ukraina opptrer strategisk som kartell i kvotemarkedet. Scenariet er diskutert i detalj i Holtsmark (2003).

Scenarie 2 og 3 forutsetter at Russland/Ukraina trekker seg fra Kyoto-samarbeidet, men at de gjenværende land velger å respektere målsettinger og virkemidler i henhold til Kyoto-protokollen. I scenarie 2 er det dog forutsatt at det ikke blir tillatt med kvotekjøp fra utviklingsland (bruk av den grønne utviklingsmekanismen – CDM), mens dette er inkludert i scenarie 3.

Scenarie 4 og 5 er tilsvarende scenarie 2 og 3, men med den forskjell at også Japan, Canada og New Zealand trekker seg fra Kyoto-samarbeidet, i tillegg til Russland/Ukraina.

Scenariene er analysert ved hjelp av en partiell statisk likevektsmodell av kvotemarkedet og markedene for fossile brenslers, samt antakelser om generell økonomisk vekst fram mot første forpliktelsesperiode 2008-2012. Før vi presenterer resultatene fra analysene skisserer vi strukturen til modellapparatet og sier noe om de viktigste underliggende antakelser som er benyttet.

### Modellapparat og underliggende antakelser

Modellen opererer med 12 land og regioner: USA, Canada, Vest-Europa, Norge, tidligere Sovjetunionen

(FSU), andre land med overgangsøkonomier (Øst-Europa), Algerie, OPEC, Japan, New Zealand, Australia og Resten av verden. Det er fem markeder for fossile brenslers: et globalt oljemarked, et globalt kullmarked og tre regionale gassmarkeder (Nord-Amerika, Europa inklusive Russland og Algerie, og Stillehavsregionen). I oljemarkedet antas det at OPEC begrenser sitt tilbud av olje for å maksimere netto inntekter. Andre tilbydere antas å ta prisen for gitt. Tilsvarende er antatt for gassmarkedet i Europa der Russland er antatt å opptre strategisk ved å holde tilbake på sitt tilbud av gass for å sikre en høyere pris. Endelig antas det at Russland og Ukraina (FSU) opptrer strategisk i kvotemarkedet når de deltar.

De fossile brenslene er modellert som substitutter i lineære etterspørselsfunksjoner. Sluttbrukerpriser er summen av produsentpriser, skatter og avgifter samt kvotepriser. Modellen har et kvotemarked som dekker de land som godtar et tak på sine utslipp (avhengig av scenarie). Bruken av den grønne utviklingsmekanismen (CDM) er tatt hensyn til i de relevante scenariene ved å gi u-land kvoter som er tilpasset deres forventede utslipp i første forpliktelsesperiode. Det er lagt på en transaksjonskostnad lik 1,7 €/tCO<sub>2</sub>.

Modellen bestemmer likevektspriser i kvote- og brenselmarkedene samt eksport/import mellom de ulike regionene.

For en nærmere beskrivelse av modellen og dokumentasjon av valg av parameterverdier, først og fremst priselastisiteter, henviser vi til Holtsmark og Mæstad (2002) og Holtsmark (2003).

Modellen er kalibrert til tre underliggende basisscenarier hentet fra International Energy Outlook 2002 fra US Department of Energy (DOE, 2002). Disse gjenspeiler henholdsvis antakelser om lav, middels eller høy økonomisk vekst<sup>1</sup>. Tabell 3 viser forventet utslippsnivå i disse tre basisscenariene sammenholdt med utslippsnivåene i 1990 og tildelte kvoter<sup>2</sup> i henhold til Kyoto-protokollen. Tabell 4 viser differansen mellom utslipp i de tre basisscenariene og tildelte kvoter.

Med USA og Australia som partsland til avtalen ville summen av nasjonale kvoter vært 2,2 milliarder tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter mindre enn forventede utslipp fra de aktuelle landene, dersom vi legger mellomalternativet til grunn. En utslippsreduksjon av den størrelsen ville tilsvart om lag syv prosent av de globale Business-as-usual (BAU) utslippene.

<sup>1</sup> Basisscenariene er nærmere omtalt i Holtsmark og Mæstad (2002). Disse skiller seg ikke vesentlig ut fra hva som er vanlig å anta om utslippsutviklingen fremover, og er for eksempel godt i samsvar med hva man legger til grunn i World Energy Outlook 2000 fra IEA.

<sup>2</sup> På klimaforhandlingsmøtet i Bonn i 2001 ble man enige om noen «additions and subtractions from the assigned amount of a Party resulting from forest management...» jf. UNFCCC (2001), s. 11. I praksis kan vi se på dette som tillegg til de nasjonale kvotene spesifisert i Kyoto-protokollen ettersom skogdrift i disse landene med stor sannsynlighet tilfredsstiller de krav som stilles for å kunne dra nytte av disse tilleggene. Analysene i denne artikkelen baserer seg på disse tilleggene.

**Tabell 3. 1990-utslipp, 2010-utslipp (BAU), og nasjonale kvoter. MtCO<sub>2</sub>/år**

	1990 utslipp	BAU utslipp 2010			Kyotomål* (prosent)	Tildelte kvoter*
		Lav vekst	Medium vekst	Høy vekst		
USA og Australia	5 252	6 986	7 159	7 369	93,8	4 928
Canada	462	598	634	671	103,5	478
Vest-Europa utenom Norge	3 376	3 604	3 784	3 967	92,6	3 127
Norge	34	48	48	48	105,9	36
Russland og Ukraina	3 047	1 972	2 193	2 393	104,0	3 169
Øst-Europa	1 104	781	854	917	94,0	1 038
Japan	986	1 144	1 258	1 316	98,9	975
New Zealand	28	46	50	52	110,7	31
Ikke-Anneks B land	7 077	11 620	13 024	15 189	-	-
I alt	21 366	26 800	29 003	31 922		
Anneks B	14 289	15 179	15 979	16 733	94,7	13 782
Anneks B utenom USA/Australia	9 037	8 193	8 820	9 364	95,2	8 854
Anneks B utenom USA/Australia og Russland og Ukraina	5 990	6 221	6 628	6 971	92,8	5 685
EU-27, Sveit, Island og Norge	4 514	4 433	4 686	4 932	93,1	4 201

\* Inklusive tillegg fra skogtiltak

Kilde: DOE 2002

**Tabell 4. Behov for kutt i 2010. Forskjell mellom tildelte kvoter og BAU-utslipp. MtCO<sub>2</sub>**

	Lav vekst	Medium vekst	Høy vekst
USA og Australia	2 058	2 231	2 441
Canada	119	156	193
Vest-Europa utenom Norge	477	657	840
Norge	12	12	12
Russland og Ukraina	-1 197	-976	-776
Øst-Europa	-257	-184	-121
Japan	169	283	342
New Zealand	15	19	21
Anneks B	1 398	2 197	2 951
Anneks B utenom USA og Australia	-660	-33	510
Anneks B utenom USA, Australia, Russland og Ukraina	536	943	1 286
EU-27, Sveits, Island og Norge	232	485	731

Kilde: DOE (2002).

Uten USA og Australia som deltakere vil summen av nasjonale kvoter for de gjenværende industrilandene være noe større enn summen av disse landenes BAU-utslipp i mellomvekst scenariet. Dersom dette basis-scenariet blir realisert, må det altså være ett eller flere land som holder tilbake utslippstillatelser fra markedet for at avtalen skal føre til noen utslippsreduksjoner. I basis-scenariet med lav vekst forsterkes denne situasjonen ytterligere.

Som tabell 4 viser kan vi, i en situasjon der USA og Australia er utenfor kvotehandelssystemet og med lav eller medium økonomisk vekst, få en situasjon der det internasjonale kvotemarkedet oversvømmes av kvoter som dermed prises nær null. Ingen land vil da ha noen virkelige gevinster av å foreta utslippsreduksjoner. I og med at både EU, Japan, Canada, mfl. har kvoter som er til dels vesentlig lavere enn deres respektive BAU-utslipp, er dette kanskje noe overraskende. Årsaken ligger i at de tidligere kommandøkonomiene har kvoter som ligger vesentlig høyere enn deres antatte BAU-utslipp. Når USA trekker seg, blir disse overskuddskvotene tilgjengelige for de andre industriland-

**Tabell 5. Kvotepriis etter scenarier. €/tCO<sub>2</sub>**

	Scenarie: 1	2	3	4	5
Lav vekst	1,6	11,2	5,5	6,7	3,3
Medium vekst	2,9	18,3	7,9	13,2	5,1
Høy vekst	3,7	23,8	9,6	18,9	6,6

Kilde: Egne beregninger

**Tabell 6. Globale utslippsreduksjoner etter scenarier. MtCO<sub>2</sub>**

	Scenarie: 1	2	3	4	5
Lav vekst	56	470	498	201	213
Medium vekst	225	824	876	420	448
Høy vekst	367	1133	1208	637	681

Kilde: Egne beregninger

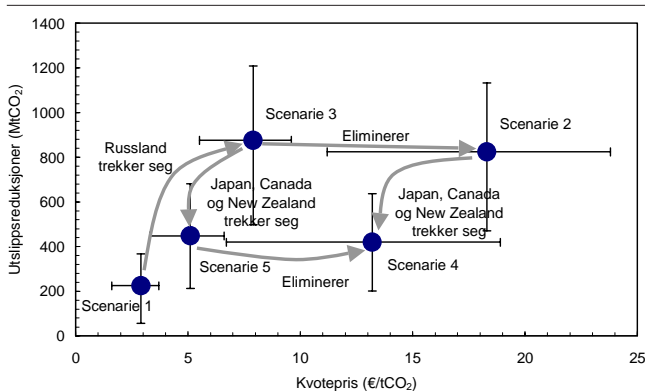
ene, og samlet sett ligger det an til at antallet overskuddskvoter er stort nok til i hovedsak å innfri de øvrige industrilandenes kvoteforpliktelse.

### Effekter av at flere land trekker seg fra Kyoto-samarbeidet

Selv om enkel aritmetikk med utgangspunkt i tilgjengelige utslippsscenarioer tilsier at kvotemarkedet uten deltakelse fra USA og Australia kan bli oversvømt av utslippstillatelser, er det likevel ikke sikkert at det faktisk kommer til å skje. Russland og Ukraina vil her spille nøkkelroller ved eventuell strategisk adferd innenfor Kyoto-samarbeidet, eller ved å melde seg ut av dette. Hvis Russland og Ukraina trekker seg fra samarbeidet vil det, som tabell 4 viser, være et vesentlig kvoteunderskudd, det vil si behov for utslippsreduksjoner, uansett hvilke forutsetninger om økonomisk vekst man legger til grunn i basisscenariet.

Modellsimuleringer beregner hva utslippsreduksjonene har å si for kvotepriis og -handel. Tabell 5 viser kvotepriser i de ulike scenariene (1 til 5, jf. tabell 2) og for ulike basisscenarier (lav, medium eller høy vekst), mens tabell 6 viser de tilhørende utslippsreduksjonene. Resultatene er illustrert i figur 1.

**Figur 1. Globale utslipps reduksjoner (MtCO<sub>2</sub>) og kvotepriser (€/tCO<sub>2</sub>) i fem scenarier basert på basisscenariet med medium vekst. Usikkerhetsintervallene viser effekter av å endre antakelser om økonomisk vekst i basisscenariene.**



Kilde: Egne beregninger.

Som ventet gir høy økonomisk vekst høye utslipp, og dermed høy kvotepris for å få til de utslippsreduksjoner som er nødvendige for å nå utslippsmålet. Videre ser vi av tabell 5 at alternativ 1 gir lavest kvotepris, siden Russland og Ukraina tilbyr sine overskuddskvoter i dette scenariet. Alternativene 2 og 3 gir størst globale utslippsreduksjoner siden overskuddskvotene fra Russland og Ukraina da trekkes fra kvotemarkedet.

Figuren illustrerer 1) effekten av at Russland og Ukraina trekker seg ut av Kyoto-samarbeidet, 2) effekten av å utelukke bruk av den grønne utviklingsmekanismen (CDM), og 3) effekten av at eventuelt Japan, Canada og New Zealand også trekker seg fra samarbeidet.

Utgangspunktet i figuren er scenarie 1, der altså Russland og Ukraina sørger for at Kyoto-protokollen trer i kraft. Stort tilbud av overskuddskvoter fra disse landene gjør at de globale utslippsreduksjonene og kvoteprisen blir lave. Uten disse kvotene, men fremdeles med tilgang til billige CDM-kvoter fra u-landene, øker kvoteprisen moderat, mens samlede utslippsreduksjoner mer enn firedobles (overgang fra scenarie 1 → 3). Uten tilgang til CDM-kvoter mer enn doubles kvoteprisen (jf. overgang fra scenarie 3 → 2, eller 5 → 4). Om Japan, Canada og New Zealand skulle velge å trekke seg sammen med Russland og Ukraina, halveres de globale utslippsreduksjonene, mens priseffekten er om lag halvparten av CDM-effekten på prisene (jf. overgang fra scenarie 3 → 5, eller 2 → 4).

Den regionale fordelingen av utslippsreduksjoner og kvotehandel er vist i tabellene 7-9. Her rapporterer vi bare resultater fra simuleringer som bygger på basisscenariet med moderat økonomisk vekst.

I tabell 7 vises utslippsreduksjonene i første forpliktelsesperiode i noen regioner i de ulike scenariene. Samlet er reduksjonen 3 prosent eller lavere i alle scenari-

**Tabell 7. Utslippsreduksjoner i 2010 basert på basialternativet med medium vekst. MtCO<sub>2</sub>**

Scenarie:	1	2	3	4	5
USA og Australia	-12	-45	-47	-24	-24
Canada og New Zealand	16	102	43	-1	-2
Vest-Europa	67	436	181	318	119
Russland og Ukraina	-4	-20	-16	-12	-8
Øst-Europa	35	230	96	168	63
Japan	26	171	71	-3	-3
Ikke-Anneks B	98	-50	548	-25	303
Verden	225	824	876	420	448
Samlete reduksjoner som andel av globale utslipp	0,8 %	2,8 %	3,0 %	1,4 %	1,5 %

Kilde: Egne beregninger

**Tabell 8. Netto kvoteimport i 2010 basert på basialternativet med medium vekst. MtCO<sub>2</sub>**

Scenarie:	1	2	3	4	5
Canada	141	55	114	-	-
Vest-Europa	602	233	488	351	550
Russland og Ukraina	-698	-	-	-	-
Øst-Europa	-219	-413	-279	-351	-246
Japan	253	108	208	-	-
New Zealand	18	17	18	-	-
Ikke-Anneks B	-98	-	-548	-	-303
Anneks B	98	0	548	0	303

Kilde: Egne beregninger

**Tabell 9. Kostnader ved kvoteimport i 2010 basert på basialternativet med medium vekst. Negative kostnader (inntekter) i parentes. Mill. €**

Scenarie:	1	2	3	4	5
Canada	409	1 007	901		
Vest-Europa	1 746	4 264	3 855	4 633	2 805
Russland og Ukraina	(2 024)				
Øst-Europa	(635)	(7 558)	(2 204)	(4 633)	(1 255)
Japan	734	1 976	1 643		
New Zealand	52	311	142		
Ikke-Anneks B	(284)		(4 329)		(1 545)
Anneks B	284	-	4 329	-	1 545

Kilde: Egne beregninger

er. De negative tallene i tabellen representerer utslippsøkninger og er uttrykk for såkalte karbonlekkasje. I modellen skjer dette i regioner uten tak på sine utslipp som følge av lavere priser på fossile brensler når etterspørselen reduseres i regioner med restriksjoner på utslippene. Dette gjelder også for Russland og Ukraina i scenarie 1. Selv om landene her er med i Kyoto-samarbeidet har de, som nevnt, så mange kvoter at egne reduksjoner av utslipp ikke er nødvendig.

Tabell 8 viser fordelingen av kvotehandelen mellom de regioner som deltar i et mini-Kyoto samarbeidet i de ulike scenariene. Betydningen av tilgang til CDM-kvoter fra ikke-Anneks B land når Russland og Ukraina står utenfor Kyoto-samarbeidet kommer her klart fram. Når CDM-kvoter ikke er tilgjengelig som i scenariene 2 og 4, er det særlig Øst-Europa som finner det lønnsomt å øke sitt tilbud av kvoter. Uten CDM øker også kvoteprisen slik at betydelige finansielle overføringer vil finne sted fra Vest- til Øst-Europa i disse

tilfellene. Dette går også fram av tabell 9 som viser kostnadene knyttet til kvotehandelen i de ulike scenariene.

### Avsluttende merknader

Vi har kun analysert tilfellet der Russland og Ukraina opptrer likt i forhold til Kyoto-samarbeidet. Om dette ikke skulle være tilfellet og Ukraina for eksempel velger å forbli med i samarbeidet mens Russland trekker seg ut, vil konklusjonene endres. Dette fordi Ukraina, i likhet med Russland, har betydelige overskuddskvoter. En slikt delt oppførsel vil derfor dempe virkningene av at Russland trekker seg fra samarbeidet. Det er imidlertid ikke helt enkelt å finne pålitelige tall verken for økonomisk aktivitet eller utslipp i Ukraina. En analyse av virkninger av delt oppførsel må derfor utstå til senere.

Vi finner at de samlede utslippsreduksjoner i verden øker dersom både Russland og Ukraina skulle velge å stå utenfor Kyoto-samarbeidet. Årsaken er at resten av verden dermed ikke får tilgang til de overskuddskvotene (eller "hot air") som ble tildelt disse landene under Kyoto-forhandlingene i 1997. Om andre land som Japan, Canada og New Zealand skulle velge å følge Russland og Ukraina ut av Kyoto-samarbeidet, svekkes denne effekten (disse landene har ingen overskuddskvoter), men samlede utslippsreduksjoner er fremdeles større enn om Kyotoprotokollen skulle tre i kraft med russisk og ukrainsk deltakelse.

Kvotepriene, og dermed kostnadene knyttet til utslippsreduksjonene, blir selvfølgelig påvirket av det geografiske omfanget til en mini-Kyoto avtale. Uten russiske og ukrainske overskuddskvoter øker kvoteprisen om lag med en faktor på 2. Hvis Japan, Canada og New Zealand trekker seg ut av samarbeidet, halveres denne prisøkningen. Viktigst for kvoteprisen er likevel hvorvidt mini-Kyoto området tillater handel med CDM-kvoter, dvs. kvoter fra u-land som ikke har utslippsrestriksjoner under Kyoto-avtalen. Selv om handel med disse kvotene kan ha betydelige transaksjonskostnader knyttet til seg, vil de markert bidra til lavere kvotepriser enn om handel med CDM-kvoter skulle bli forbudt.

Effekten av dette kan illustreres for Norge dersom Norge skulle velge bare å kjøpe kvoter for å dekke sine forventede utslippsforpliktelser i 2010 som tilsier et underskudd på ca. 12 millioner tonn CO<sub>2</sub>. I scenariet med medium økonomisk vekst vil da kvotekostnadene øke fra litt under 300 millioner kroner per år i tilfellet der Kyoto-protokollen trer i kraft til om lag det dobbelte om avtalen gjennomføres uten Russland og Ukraina som deltakere. Skulle muligheten for å kjøpe kvoter i u-land også falle bort, øker regningen til mellom 1,2 og 1,8 milliarder kroner per år. Faktiske kostnader vil selvfølgelig være lavere siden det vil bli gjennomført utslippsreduksjoner innenlands.

En interessant observasjon er knyttet til forholdet mellom Øst- og Vest-Europa, altså mellom land som i dag er eller sannsynligvis snart vil være medlemmer av EU. Øst-Europa vil kunne få betydelige inntekter ved å selge kvoter til relativt høye priser hvis Russland og Ukraina trekker seg ut av Kyoto-samarbeidet. Dette gjelder særlig om samarbeidet skjermer seg mot import av CDM-kvoter. Dersom Japan, Canada og New Zealand også skulle trekke seg ut, ville det sikre at vest-europeiske kostnader ved kvotekjøp kom Øst-Europa udelt til gode. Det kan derfor være i EUs kort-siktige interesse å sikre et snevrest mulig Kyoto-samarbeid.

### Referanser

DOE (2002): *International energy outlook 2002*. Energy Information Administration. US Department of Energy, Washington DC.

Hagem, C. and B. J. Holtsmark (2001): From small to insignificant: Climate impact of the Kyoto protocol with and without the US. CICERO Policy Note 2001:1.

Holtsmark, B. J. (2003): Russian behaviour in the market for permits under the Kyoto protocol. *Climate Policy* **3**, 4, 399-415.

Holtsmark, B. J. and K. H. Alfsen (2003): Russisk rulle-ett? Kyoto-protokollen og Russland, *Økonomiske analyser* 3/2003, 31-36.

Holtsmark, B. J. and K. H. Alfsen (2004): Implementation of the Kyoto Protocol without Russian participation, Discussion Paper No. 376, Statistics Norway, Oslo.

Holtsmark, B. J. and O. Mæstad (2002): Emission trading under the Kyoto protocol. Effects on the fossil fuel markets under different regimes. *Energy Policy* **30**, 3, 207-218.

UNFCCC (2001): Report of the Conference of the Parties on the second part of its sixth session, holdt i Bonn fra 16 til 27 Juli 2001. FCCC/CP/2001/5/Add.2.