

# Kyoto-protokollen og internasjonal handel med utsleppskvotar\*

## Er marknadsmakt noko problem?

Morten Sjøberg

*Ein eksperimentell analyse viser at informasjon om forventta pris og handelsvolum hindrar store aktørar i å bruke marknadsmakt, det vil seie påverke prisen på utsleppskvotar til sin fordel. Dette skjer trass i at til dømes USA står for 90 prosent av den samla etterspurnaden etter utsleppsreduksjonar.*

### Innleiing

Den 11. desember i fjor vart Kyoto-protokollen ferdigforhandla i Japans opphavlege hovudstad. Protokollen utgjer eit vedheng til SNs Klimakonvensjon, som vart forhandla fram i Rio sommaren 1992. Klimakonvensjonen påla partane å stabilisere utsleppa sine av klimagassar, utan at landa juridisk sett plikta å gjere det. Siktemålet med Kyoto-protokollen er derimot at dei såkalla Anneks B-landa skal binde seg til å redusere dei samla utsleppa av i alt seks klimagassar. Meir konkret skal desse minskast med 5,2 prosent jamført med utsleppsnivået i 1990. Anneks B-statane omfattar kort fortald dei industrialiserte OECD-landa i tillegg til dei austuropeiske statane, inklusive Russland og Ukraina. EU utgjer ei sjølvstendig eining i Anneks B med eit definert utsleppsmål, sjølv om kvart einskilt medlemsland også er part til Kyoto-protokollen.

Kyoto-protokollen slår fast at dei gjennomsnittlege utsleppa i Anneks B-landa i tidsbolken 2008-2012 skal samsvare med det gitte utsleppsmålet. Samstundes blir det opna for at dette målet kan implementerast på eit marknadsretta sett gjennom *internasjonal handel i utsleppsreduksjonar*. Eitt land kan med andre ord minske utsleppa sine meir enn det landet har forplikta seg til, og dinest selje eller eksportere den overskytande utsleppsreduksjonen til eit eller fleire andre Anneks B-land. Motsett vil eit anna land kunne ha høgare nasjonale utslepp enn det Kyoto-protokollen spesifiserer, gitt at det kompenserer ved å kjøpe eller importere utsleppsreduksjonar frå ein eller fleire partar til protokollen. Tanken bak er at dei største reduksjonane vil finne stad der det er billigast. Slik kan dei samla kostnadene ved å innfri utsleppsmålet i teorien minimerast, og i

praksis uansett bli mindre enn om kvart land måtte innfri Kyoto-kravet sitt på eiga hand.

Framleis heftar det uvisse ved korleis handel med utsleppsreduksjonar skal regulerast. Eitt ytterpunkt er at berre partar til Kyoto-protokollen, altså nasjonalstatar og EU, får høve til å handle. Eit anna alternativ er at bedrifter og konsern i tillegg til regjeringar kan opptre som aktørar på denne marknaden. Uavhengig av den endelege forma på dette regelverket er det rimeleg å tru at marknaden for utsleppsreduksjonar kjem til å vere kjenneteikna av store og til dels dominante aktørar på både kjøpar- og seljarsida. Typisk vil USA (amerikanske bedrifter) stå for ein monaleg del av den samla etterspurnaden etter utsleppsreduksjonar. På same tid er det venta at spesielt Russland vil velje å selje betydelege mengder av utsleppsreduksjonar. Dette aktualiserer spørsmålet om i kva grad *marknadsmakt* kan tenkjast å bli eit problem ved handel i utsleppsreduksjonar. I denne samanhengen kan slik makt tolkast som evna ein aktør har til å påverke prisen på utsleppsreduksjonar til sin fordel. Til dømes vil det forventta kjøparlandet USA tene på låge prisar, medan seljarlandet Russland er best tent med høge prisar på sine utsleppsreduksjonar. Siktemålet med denne analysen er såleis å drøfte sjansane for at denne typen atferd kan bli eit problem ved gjennomføringa av Kyoto-protokollen. (Sjå Carlén (1999) for ein opphavleg analyse av denne problematikken.)

Viss Kyoto-protokollen blir ratifisert og trer i kraft, representerer den det første eksemplet på internasjonal handel med utsleppsreduksjonar. Ein analyse av marknadsmakt kan dermed ikkje trekkje vekslar på liknande eller relaterte ordningar. Derimot kan realistiske *eksperiment* kaste lys over og gi ein indikasjon på moglege empiriske eigenskapar ved slike institusjonelle nyskapingar (Bohm 1997a, 1997b). Utgangspunktet for denne drøftinga er nettopp ein eksperimentell test av handel med utsleppsreduksjonar der

Morten Sjøberg, konsulent ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi. E-post: morten.soberg@ssb.no

\* Takk til Bjørn Carlén, Stockholms universitet for konstruktive kommentarer vedrørende design og gjennomføring av det omtalte eksperimentet.

forskarar frå Statistisk sentralbyrå spelte rolla som representantar for partane til Kyoto-protokollen. I eksperimentet skjer handel på ein elektronisk børs for utsleppsreduksjonar, og går føre seg over i alt 5 handelsperiodar. Meininga er at desse speglar målperioden 2008-2012 i Kyoto-protokollen.

Nedanfor følgjer ei utgreiing om korleis eksperimentet var designa og gjennomført. Deretter kjem ein presentasjon av dei eksperimentelle resultatane. Dette munnar til slutt ut i nokre konkluderande merknader.

## Eksperimentdesign

Eksperimentet legg til grunn at Kyoto-protokollen trer i kraft og at partane til denne fritt kan handle med utsleppsreduksjonar. Denne handelen skjer på ein såkalla "double auction"; ein handelsinstitusjon som langt på veg samsvarar med korleis handel artar seg på dei fleste aksje- og råvaremarknader i verda (Friedman og Rust, 1993). I eksperimentet er denne marknaden elektronisk ved at kvar part til Kyoto-protokollen er kopla opp til marknaden via ein dataterminal<sup>1</sup>. "Double auction"-marknaden fungerer på det settet at aktørane sender inn kjøpar- eller seljarbod til ein sentralterminal. Eit slikt bod spesifiserer både stykkpris og talet på utsleppsreduksjonseningar. Dei høgaste kjøpar- og dei lågaste seljarboda blir offentleggjort som dei ståande boda. Kvar aktør ser denne informasjonen på sin dataterminal. Alle aksepterte kjøpar-/seljarbod leiar til bindande kontraktar og gir opphav til realiserte prisar på utsleppsreduksjonar. Dei realiserte prisane på utsleppsreduksjonar kan dermed stige og falle i løpet av kvar av dei i alt 5 handelsperiodane. I eksperimentet varte ein slik periode i 8 minutt, og representerte eitt år i målperioden 2008-2012.

Partane til Kyoto-protokollen er i eksperimentet representert ved USA, Canada, Japan, Russland, Aust-Europa, EU og Australia/New Zealand. Dei austuropeiske landa er med andre ord modellert som éin aktør.

Tabell 1 syner kva Kyoto-protokollen inneber av forplikta utsleppsreduksjonar for partane. Denne reduksjonen er gitt ved skilnaden mellom det prognostiserte utsleppsnivået og den utsleppskvoten som Kyoto-protokollen spesifiserer. Desse utsleppskvotane er til saman 5,2 prosent lågare enn dei samla utsleppa i 1990. USA må til dømes redusere sine årlege utslepp med 1480 millionar tonn (mtonn) CO<sub>2</sub>-ekvivalentar i forhold til prognosen. I praksis kan landet derimot importere utsleppsreduksjonar frå minst ein annan part til protokollen, noko som gjer at den innanlandske reduksjonen i så fall blir mindre enn 1480.

I kvar av dei 5 handelsperiodane opptre Canada, Japan og USA som kjøparar av utsleppsreduksjonar, mens Aust-Europa, Australia/New Zealand, EU og Russland fungerer som seljarland/-regionar. Motivasjonen for denne rolletil-deinga er at dei forventane kostnadene ved reduksjonar av ut-

**Tabell 1. Utsleppsnivå- og reduksjonar i målperioden 2008-2012, mtonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar**

	Prognose: Gjennomsnitt- leg, utslepp per år	Kyoto-protokoll: Gjennomsnitt- lege årleg utsleppskvot	Forplikta utslepps- reduksjon per år
	(1)	(2)	(3) = (1) - (2)
USA	6820	5340	1480
Canada	660	530	130
Japan	1370	1130	240
Russland <sup>1</sup>	2820	2980	0 (-160)
EU	3900	3580	320
Aust-Europa	2030	1970	60
Australia/New Zealand	580	550	30
Sum	18170	16080	2260

<sup>1</sup> Russlands forventane utsleppsnivå i målperioden er lågare enn landets utsleppskvot. Denne forskjellen – 160 millionar tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar – blir vanlegvis referert til som "varm luft" ("hot air").

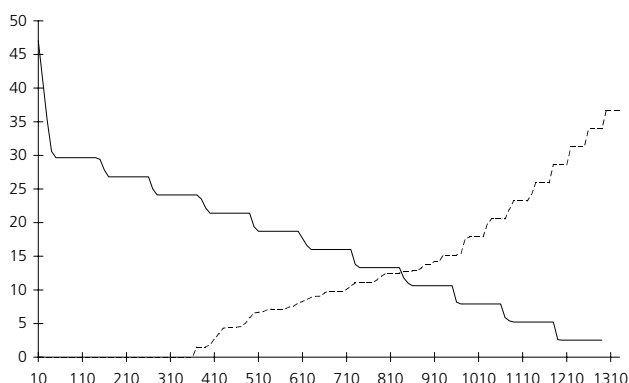
slepp relativt sett er høgast i Canada, Japan og USA. Dermed kan det vere økonomisk rasjonelt å importere utsleppsreduksjonar frå land der slike kan gjennomførast på ein billigare måte.

Desse kostnadsforholda kan tenkjast å vere ålment kjent all den tid landa – innan handel med utsleppsreduksjonar tar til – vil ha sterke insentiv til å skaffe til vegs informasjon om einannans kostnader for å redusere utslepp av klimagassar. Ein viktig føresetnad i dette eksperimentet er at partane har sams oppfatning om kvarandres (forventane) kostnader ved reduksjon av klimagassutslepp. Desse kostnadene gjer det vidare mogeleg å rekne ut korleis partane fordelar sine pålagde utsleppsreduksjonar mellom nasjonale reduksjonar og nettoimport av utsleppsreduksjonar frå andre partar til protokollen. Eksperimentet bygde på kostnadsforhold estimerte og utrekna ved CICERO - Senter for klimaforskning i Oslo (Holtsmark og Hagem, 1998). Desse

**Tabell 2. Forventane årvis handeling i perioden 2008-2012, mtonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar**

	Pålagd utslepps- reduksjon per år	Gjennom- snittleg utslepps- reduksjon	Forventane gjen- nomsnittleg nettoimport av utslepps- reduksjonar
	(1)	(2)	(3) = (1) - (2)
USA	1480	780	700
Canada	130	60	70
Japan	240	180	60
Russland	0 (-160)	310	-470
EU	320	440	-120
Aust-Europa	60	240	-180
Australia/New Zealand	30	90	-60
Sum	2260 (2100)	2100	830

<sup>1</sup> Det brukte "double auction"-programmet er lasta ned frå University of Arizona (Tuscon) si heimeside om eksperimentell økonomi; [www.econlab.arizona.edu](http://www.econlab.arizona.edu)

**Figur 1. Forventa aggregert etterspurnad og tilbod**

impliserte følgjande optimal handel med utsleppsreduksjonar:

Tabellen viser at det er optimalt for Russland, EU, Aust-Europa og Australia/New Zealand kvart år å implementere større reduksjonar av sine klimagassutslepp enn det Kyoto-protokollen pålegg dei. Denne overskytande utsleppsreduksjonen blir eksportert til USA, Canada og Japan, som gjer best i å tilpasse seg som nettoimportørar av utsleppsreduksjonar. Desse landa vil derfor ikkje redusere sine klimagassutslepp i det omfanget Kyoto-protokollen spesifiserer, men kompensere for dette gjennom kjøp av utsleppsreduksjonar<sup>2</sup>.

Frå tabellen følgjer det at USA representerer 70 prosent av den forventa, samla etterspurnaden etter utsleppsreduksjonar. På motsett side står Russland og Aust-Europa for respektive 57 og 22 prosent av det forventa, aggregerte tilbodet av utsleppsreduksjonar. Eksperimentet speglar såleis ein marknadssituasjon med sterk konsentrasjon både på kjøpar- og seljarsida.

Figur 1 illustrerer den forventa, aggregerte etterspurnaden etter og tilbodet av utsleppsreduksjonar som ligg til grunn for handelstala i Tabell 2. Ein forventa jamvektspris på US\$ 12,58 og forventa omsett kvantum lik 830 mtonn er gitt ved skjeringspunktet mellom kurvene. Eit særtekk ved denne marknaden er at dei dominante seljarane - Aust-Europa og Russland - er i stand til å tilby relativt store utsleppsreduksjonar - 360 mtonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar- til null marginalkostnader.

Det er ikkje gitt at all, for ikkje å seie nokon, handel med utsleppsreduksjonar skjer til den forventa jamvektsprisen på US\$ 12,58. På ein børsmarknad av "double auction"-typen kan ulike transaksjonar skje til ulike prisar. Samstundes kan ingen aktør - uansett kor liten han er - seiast å vere pristakar i streng tyding. Kvar aktør vel sjølv pris og kvantitet i sine bod (og tidspunktet når desse blir kjent i marknaden) og til kva for prisar han aksepterer å kjøpe/selje ut-

sleppsreduksjonseiningar. Prisane i denne marknaden blir dermed bestemt av den "forhandlingsprosessen" som skjer. Ein omfattande litteratur innan eksperimentell økonomi har vist at dette resultatet bruker å halde sjølv når dei initiale kjøpar-/seljarprisane avvik kraftig frå jamvektsprisen (sjå til dømes Davis og Holt (1993), kapittel 3).

Figur 1 illustrerer forventa informasjon om etterspurnad og tilbod. Men sjølv om partane har insentiv til å skaffe seg informasjon om dei andre sine kostnader for reduksjonar av klimagassar, er det rimeleg å tru at denne ikkje er garantert korrekt. Dessutan kan den tilgjengelege informasjonen bere preg av tilnærmingar. Sjølv om denne uvissa kan tenkjast å vere liten, er implikasjonen ein tilsvarande usikker jamvektspris. Eksperimentet freista inkorporere usikkerheit ved å la alle partane sine etterspurnads- og tilbodskurver, og dermed dei aggregerte kurvene, skifte vertikalt med same faktor mellom kvar av dei 5 handelsperiodane.

**Tabell 3. Skift i forhold til forventa etterspurnad og tilbod**

Periode	1	2	3	4	5
Storleik på skift	0	-0,63	+0,63	+1,26	-1,26
Jamvektspris	12,58	11,95	13,21	13,84	11,32

Tabell 3 viser korleis og kor mykje dei periodiske kurvene skifta i forhold til forventa etterspurnad og tilbod, samt den impliserte periodiske jamvektsprisen.

I periode 1 var det med andre ord ingen avvik mellom den reelle og den forventa etterspurnaden etter/tilbodet av utsleppsreduksjonar. I periode 2 skifta dei reelle kurvene nedover med ein konstant faktor på 0,63 US\$, noko som fører til ein jamvektspris i denne perioden på 11,95 US\$. Generelt sett gjer innføringa av uvisse i dette spelet at den periodiske jamvektsprisen varierte med 10 prosent samanlikna med den forventa verdien på 12,58 US\$. Eit teoretisk jamvektskvantum på 830 mtonn var identisk over alle periodane.

Seks dagar før eksperimentet vart avvikla fekk deltakarane utlevert bakgrunnsinformasjon om Kyoto-protokollen, "double auction"-marknaden og eigenskapane ved denne. Deltakarane fekk også utlevert partane sine forventa etterspurnads- og tilbodskurver, forventa jamvektspris og forventa optimal fordeling av nettoimport av utsleppsreduksjonar. Denne informasjonen vart lesen opp i plenum rett før sjølv eksperimentet, og deltakarane fekk presisert at den forventa informasjonen galdt heile målperioden 2008-2012 under eitt. Samstundes vart dei gjort merksame på at avvik frå dei forventa forholda kunne inntreffe mellom kvar handelsperiode for minst 1 av dei i alt 7 partane. Før kvar handelsperiode fekk kvar deltakar privat og oppdatert informasjon om si eigentlege etterspurnads-/tilbodskurve.

<sup>2</sup> I den forventa marknadssituasjonen er eksporten = importen av utsleppsreduksjonar lik 830 millionar tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar. Av den samla utsleppsreduksjonen på 2260 millionar tonn som Kyoto-protokollen pålegg partane, fører handel med utsleppsreduksjonar dermed til at 37 prosent av utsleppsreduksjonane blir reallokert jamført med initialfordelinga av utsleppskvotar.

Representantar for kjøpar-/seljarland kom til å tene meir desto lågare/høgare prisar dei klarte å forhandle seg fram til på den eksperimentelle “double auction”-marknaden. Forventa utbetaling var 500 kroner per deltakar. Før sjølve eksperimentet tok dei del i to testomgangar. Meininga med den første var å gjere dei kjend og fortruleg med det brukte dataprogrammet. Den andre testomgangen hadde derimot eit design som likna på det ordentlege eksperimentet ved at Aust-Europa, Russland og USA stod for ein stor og dominerande del av den totale handelen.

## Eksperimentelle resultat

Resultata frå eksperimentet skal drøftast i forhold til eventuelle problem med marknadsmakt. Såleis er det rimeleg først å sjå på i kva grad og korleis prisane på utsleppsreduksjonar avvik frå den forventa jamvektsprisen. Sameleis er tilfelle med det realiserte handelsvolumet. Dernest kjem analysen inn på kva dette betyr for både effektiviteten i marknaden og dei store aktørane sine handelsgevinstar.

## Prisar

Figur 2 viser korleis prisane på utsleppsreduksjonar utvikla seg over dei 5 periodane som eksperimentet varte. Dei stiplede linene illustrerer den periodiske jamvektsprisen.

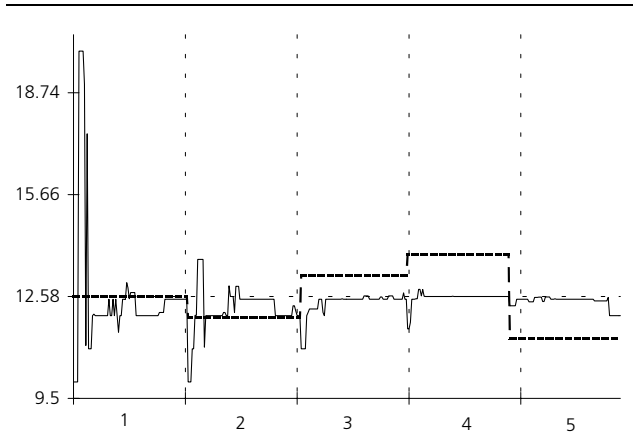
Prisane i første periode fluktuerte meir enn i nokon av dei påfølgjande handelsperiodane. Likevel nærmar dei seg og konvergerer mot den periodiske jamvektsprisen mot slutten av perioden, heilt i tråd med det som vanlegvis blir observert i “double auction”-eksperiment. Det same resonnetet kan også brukast til å forklare hendingane i periode 2, sjølv om prisvariansen her er mindre enn i den første perioden.

Den første perioden er elles den einaste der jamvektsprisen samsvarer med den forventa prisen, nemleg 12,58 US\$. I periode 2 er denne 5 prosent lågare enn den forventa prisen, medan den i dei to neste periodane ligg 5 og 10 prosent over 12,58. I den siste perioden ligg jamvektsprisen 10 prosent under den forventa nivået. I dei tre siste periodane ser det likevel ut som om prisane på utsleppsreduksjonar i liten grad konvergerer mot dei periodiske jamvektsprisane. I stadig større grad er det derimot ein tendens til at prisane blir konsentrert rundt det forventa nivået på 12,58.

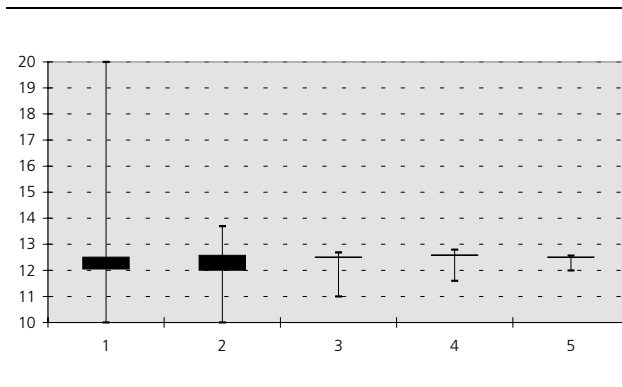
Denne utviklinga kjem klart fram i Figur 3. Boksane i figuren inneheld alle periodiske prisobservasjonar mellom 1. og 3. kvartil, det vil seie 50 prosent av dei realiserte prisane. Desse boksane ser meir ut som horisontale liner i dei tre siste periodane, noko som stadfester trenden mot stadig sterkare konsentrasjon av prisane. På same tid viser dei vertikale linene i figuren at skilnaden mellom dei høgaste og lågaste prisane minskar over tid.

Sett under eitt er både median og modus til den samla prisfordelinga 12,5 US\$. Median er midtpunktet til prisobservasjonane, mens modus er den verdien som blir observert hyppigast. Skilnaden frå den forventa prisen på 12,58 er

Figur 2. Realiserte prisar på utsleppsreduksjonar



Figur 3. Periodiske prisar på utsleppsreduksjonar



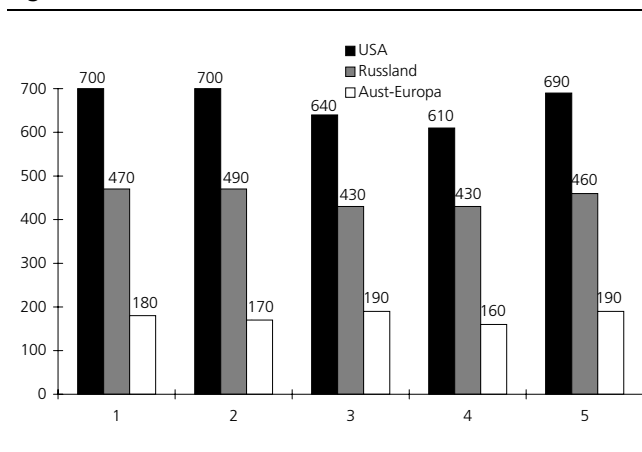
såleis liten, og trekkjer i retning av at denne fungerer som eit *fokuspunkt* for aktørane. Dette tyder i praksis at aktørane for det første spesifiserer prisar i boda sine som jamt over ligg tett opptil den forventa prisen, og dinest utviser ein tendens til lettare og fortare å akseptere slike bod. Ved første augekast ser det derfor ikkje ut til at dei store aktørane aktivt har utøvd marknadsmakt i dette spelet. Det hadde i så fall gitt seg utslag i prisbaner kjenneteikna ved sterke og vedvarande avvik frå det forventa nivået.

## Volum

Det samla jamvektsvolumet var på 830 mtonn i kvar periode, medan USA, Russland og Aust-Europa i den forventa jamvekta hadde handla 700, 470 og 180 mtonn i den rekkjefølgja. Figur 4 indikerer at talet på omsette utsleppsreduksjonar låg tett oppunder the optimale i periodane 1,2 og 5. I dei to resterande periodane ser det derimot ut som om både USA og Russland handla mindre enn det optimale kvantum.

Det er likevel ikkje gitt at USA og Russland aktivt heldt tilbake kvantum i ein freistnad på å påverke prisen på utsleppsreduksjonar til sin fordel. Dels er det få teikn på at prisane i desse periodane avveik monaleg frå det forventa nivået eller varierte i særleg grad i det heile. Dels er snakk om einingar som begge aktørar kunne ha tent på å ha handla: På ein “double auction”-marknad kan ikkje inngåtte

Figur 4. Handelsvolum



kontraktar annullerast. Inntektene frå og utgiftene for aller-eie inngåtte kontraktar blir med andre ord ikkje påverka av ytterlegare handel. Dermed har kvar aktør insentiv til å kjøpe/selje ytterlegare utsleppsreduksjonar så lenge den ståande kjøpar-/seljarprisen er lågare/høgare enn aktørens etterspurnads-/tilbodskurve. Dette gjer at ein godt kan realisere andre, men framleis lønsame, prisar på dei "siste" einingane som blir omsett. Derimot kan fokus på det forventa prisnivået ha hindra aktørane i å finne fram til prisar som hadde gjort det lønsamt både for USA og Russland å handle meir i periode 4 og 5.

**Effektivitet**

Effektivitet skal i denne samanhengen tolkast som graden av realisert handelsvinst. Den potensielle vinsten er igjen definert som arealet mellom etterspurnads- og tilbodskurva i Figur 1. Typisk er det slik at effektiviteten ved ei marknadssamvekt er lik 100 prosent. Handel skjer då i eit slikt omfang at heile den potensielle handelsvinsten blir realisert.

Tabell 4 viser for det første at den potensielle handelsvinsten varierte mellom periodane. Generelt sett er den mindre i dei periodane der dei aggregerte etterspurnads- og tilbodskurvane blir skifta nedover, det vil seie blir justert med ein negativ faktor. Den nedste rada indikerer for sin del at aktørane i eksperimentet makta å realisere – i snitt – 99,6 prosent av den mogelege handelsvinsten.

Tabell 4. Effektivitet

	1	2	3	4	5
Realisert handelsvinst	1481,46	1457,62	1475,35	1470,21	1434,01
Potensiell handelsvinst	1483,29	1460,61	1483,29	1483,29	1437,93
Effektivitet	99,9%	99,8%	99,5%	99,1%	99,7%

Tabell 5. Relativt handelsvist som prosent av potensiell, periodisk handelsvinst

Periode	1	2	3	4	5	Gjennomsnitt
USA	104	96	107	111	87	101
Russland	99	105	93	88	112	99
Aust-Europa	90	103	91	85	116	97

Effektiviteten er lågast i periode 3 og 4, og kjem av at det omsette volumet i desse periodane var lågare enn jamvektsnivået på 830 mtonn. Samstundes var det dei einingane det hefta lågast vinst ved, som ikkje vart handla. Konsekvensane for effektiviteten blir dermed tilsvarande små.

Marknadsmakt uttrykt ved strategisk tilbakehald av utsleppsreduksjonar ville på si side slått ut i "låg" effektivitet. Tabell 4 ser ut til å stadfeste inntrykket av at så ikkje skjedde i dette eksperimentet.

Fordelinga av den realiserte handelsvinsten mellom dei sentrale aktørane er vist i Tabell 5. Førsteintrykket er at ingen av dei store landa i gjennomsnitt ser ut til å avvike frå jamvektsutfallet. Derimot viser tabellen at den realiserte handelsvinsten for kvar av dei varierer mellom periodane. Denne variasjonen kjem av ein kombinasjon av to forhold. For det første skiftar dei aggregerte etterspurnads- og tilbodskurvane. For det andre er den gjennomsnittlege, periodiske prisen på utsleppsreduksjonar relativt konstant rundt det forventa nivået, og responderer ikkje i synderleg grad til dei skiftande marknadsforholda. Dette gjer at eit kjøparland som USA tener på positive skift, som i periode 3 og 4, medan det motsette er tilfelle for seljarland som Aust-Europa og Russland.

I saman er det dermed ikkje bruk av marknadsmakt som genererer dei observerte avvika frå dei periodiske jamvektsutfalla, men tilnærma konstante prisar som saman med skiftande etterspurnad og tilbod resulterer i tilsvarande skiftande realisert handelsvinst.

**Konklusjon**

Eitt eksperiment utgjer berre ein enkeltobservasjon. Difor er det vanskeleg å generalisere med utgangspunkt i ein eksperimentell test av handel med utsleppsreduksjonar innanfor ramma av Kyoto-protokollen. Med slike atterhald kan eit eksperiment likefullt tolkast som uttrykk for visse tendensar som igjen kan resultere i indikerande politikkimplikasjonar.

Det viktigaste resultatet i denne samanhengen er at ingen av aktørane på ein internasjonal marknad for utsleppsreduksjonar kjem til å vere pristakarar i streng tyding av ordet. Snarare er det rimeleg å tru at desse prisane oppstår som utfall eller resultat av forhandlingar mellom aktørane. Somme av desse vil vere dominante ved at dei representerer ein monaleg del av den samla etterspurnaden etter eller tilbodet av utsleppsreduksjonar. I utgangspunktet kan

dette borge for problem med marknadsmakt der ein eller fleire aktørar til sin eigen fordel klarer å realisere prisar som avvik frå det forventa jamvektsnivået.

Det gjennomførte eksperimentet tyder derimot på at informasjon om aktørane sine etterspurnads- og tilbodskurver, og dermed om den forventa jamvektsprisen på utsleppsreduksjonar, styrer forhandlingane i marknaden. Over tid ser det ut som om ein stadig større del av dei inngåtte kontraktane om handel med utsleppsreduksjonar skjer til prisar som ligg tett opptil det forventa nivået. Dette skjer samstundes som det heftar uvisse ved dei reelle, underliggjande etterspurnads- og tilbodskurvane.

Informasjonen om forventa pris og fordeling av handel artar seg dermed som tommelfingerreglar for marknadssaktørane, og styrer åtferda deira i dette spelet. I sum gjer dette det vanskeleg for sjølv dei dominante aktørane å realisere prisar og dermed handelsvinstar som avvik frå den forventa marknadssjamvekta. Mest mogeleg og tilnærma presis informasjon om underliggjande marknadssforhold ser såleis ut til å hindre innslag av marknadsmakt ved internasjonal handel med utsleppsreduksjonar.

## Referansar

Bohm, Peter (1997a): *Joint Implementation as Emission Quota Trade: An Experiment Among Four Nordic Countries*, Nord 1997:4, Nordisk Ministerråd, København.

Bohm, Peter (1997b): *Are Tradable Emission Quotas Internationally Acceptable? An Inquiry with Diplomats as Country Representatives*, Nord 1997:8, Nordisk Ministerråd, København.

Carlén, Björn (1999): *Effects of Dominant Countries on a Tradable Quota Market for Carbon Emissions: A Laboratory Test*, Working Paper, Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet.

Davis, Douglas D. og Charles A. Holt (1993): *Experimental Economics*, Princeton: Princeton University Press.

Friedman, Daniel og John Rust (red.) (1993): *The double auction market*, Reading: Addison-Wesley.

Hagem, Cathrine og Bjart Holtmark (1998), *Emission Trading under the Kyoto Protocol*, Report 1998:1, CICERO – Senter for klimaforskning.