

Morten Søberg

**Instruksjoner til og data frå
eksperiment om internasjonal
kvotehandel**

Notater

Dette notatet inneheld instruksjonane til og data frå ein eksperimentell test av internasjonal handel med utleppskvotar. Dette eksperimentet er analysert i DP 248: "Asymmetric information and international tradable quota treaties. An experimental evaluation".

Eksperimentinstuksjonar

Eksperiment om handel med omsetjelege kvotar

Du kjem til å ta del i eit eksperiment som tar sikte på å teste utsiktene til å auke kostnadseffektiviteten i ein internasjonal miljøavtale gjennom handel med omsetjelege utsleppskvotar. I eksperimentet vil du representere eit land eller ein region som er part til Kyoto-protokollen. Oppgåva di er å kjøpe (selje) utsleppskvotar til lågast (høgast) mogeleg pris på ein børs for utsleppskvotar. Di premiering avheng av dei avtalte kvoteprisane i dei kjøps-/salskontraktane du inngår på denne børsen.

Det er elles viktig at du set av tid (ca. 30 minutt) til å lese gjennom desse instruksjonane før eksperimentet blir gjennomført.

Tid og stad: Tysdag den 27.10., kl. 9-11.30 i 2M3-2M4 (undervisningsrommet).

1. Bakgrunn

Den 11. desember i fjor vart Kyoto-protokollen ferdigforhandla. Protokollen utgjer eit vedheng til SNs Klimakonvensjon, som vart forhandla fram i Rio de Janeiro sommaren 1992. Klimakonvensjonen påla partane å stabilisere sine utslepp 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 utsleppsni vået i 1990. Anneks B-statane omfattar kort fortalt dei industrialiserte OECD-landa i tillegg til dei austeuropeiske statane, inklusive Russland og Ukraina. EU utgjer ei sjølvstendig eining i Anneks B med eit definert utsleppsmål, sjølv om kvart enkelt medlemsland også er part til Kyoto-protokollen.

Kyoto-protokollen slår fast at dei gjennomsnittlege utsleppa i Anneks B-landa i tidsperioden 2008-2012 skal samsvare med det gitte utsleppsmålet. Samtidig 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 dernest 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 kvotehandling er at dei største reduksjonane nå vil kunne finne stad der dei kan gjennomførast billigast mogeleg. I utgangspunktet vil (marginal-)kostnaden ved å redusere utslepp av klimagassar variere mellom ulike land. Eit gitt, aggregert utsleppsmål for ei gruppe land blir nådd til lågast mogeleg total kostnad når kvart land har redusert sine utslepp så mykje at marginalkostnaden for å redusere utslepp er lik for alle land i gruppa¹. Med fungerande konkurranse kan ein jamvektspris etablerast på ein marknad for omsetjelege kvotar slik at marginalkostnadene blir jamna ut, dvs. at kostnadseffektivitet blir nådd. Ettersom lågare utslepp av klimagassar som t.d. CO₂ føreset ein reduksjon i bruken av fossile brensel, inneber slike reduksjonar gjerne monalege kostnader. Kostnadseffektivitet, dvs. ei minimering av desse kostnadene, er derfor eit viktig aspekt ved internasjonal klimapolitikk.

¹ Med marginalkostnad meiner vi her kostnadene ved å minske utslepp av klimagassar med éi eining. Desse kostnadene er lik det offer (verdien av det konsum og den produksjon) som eit land treng å gjere for å minske sine utslepp av klimagassar.

I statuttane til Kyoto-protokollen står det at den trer formelt i kraft 90 dagar etter at minst 55 partar til Klimakonvensjonen har signert og ratifisert den. Eit tilleggskrav er at minst 55 prosent av dei globale CO₂-utsleppa i 1990 hadde opphavet sitt i dei nemnde landa. Dette går vi ut ifrå har skjedd. Meininga med dette eksperimentet er såleis å studere korleis handel med utsleppskvotar, basert på Kyoto-protokollen, skjer på ein organisert marknad for omsetjelege kvotar.

2. Eksperimentdesign

Eksperimentet er tenkt å spegle denne situasjonen: Partane til Kyoto-protokollen er representerte ved ei gruppe på 7 land/regionar. Desse har forplikta seg til å oppfylle dei utsleppsmåla for i alt seks klimagassar som står spesifiserte i Tabell 1, kolonne 2. Før verkeleg kvotehandel tar til er det rimeleg å tru at dei involverte landa har sterke insentiv til å hente inn informasjon om kvarandres forventa utsleppsnivå. I tabellen nedanfor finst prognosar over landas forventa, gjennomsnittlege utslepp i målperioden 2008-2012². Kvart lands årlege, forplikta utsleppsreduksjon er då gitt som skilnaden mellom predikert utslepp og den spesifiserte Kyoto-kvoten.

Tabell 1. Utsleppsnivå- og reduksjonar i målperioden 2008-2012, millionar tonn CO₂-ekvivalentar

	Prognose: Gjennomsnittlege utslepp per år 2008-2012	Kyoto-protokoll³: Gjennomsnittleg, årleg utsleppskvote 2008-2012	Forplikta utslepps- reduksjon per år i tida 2008-2012
	(1)	(2)	(3) = (1) - (2)
USA	6820	5340	1480
Canada	660	530	130
Japan	1370	1130	240
Russland ⁴	2820	2980	0 (-160)
EU	3900	3580	320
Aust-Europa	2030	1970	60
Australia/New Zealand	580	550	30
Sum	18170	16080	2260 (2100)

Landa/regionane har dessutan beslutta å ta i bruk høvet som Kyoto-protokollen gir til handel med utsleppsreduksjonar. Vi går ut ifrå den etablerte marknaden for utsleppskvoteeiningar kjem til å fungere som ein såkalla double auction, noko som også gjeld dei fleste aksje- og råvarebørsar i verda. I eksperimentet kjem denne marknaden til å vere elektronisk ved at kvart land/kvar region er kopl opp til marknaden via ein dataterminal.

“Double auction”-marknaden fungerer på følgjande vis:

² Denne prognosen blir kalla “business-as-usual”-utslepp, dvs. det utsleppsnivået landet/regionen vil ha dersom ingen politisk bestemt reduksjon av klimagassar finn stad.

³ Utsleppsmåla som er spesifiserte i Kyoto-protokollen er i sum 5,2 prosent lågare enn dei samla utsleppa i 1990.

⁴ Russlands forventa utsleppsnivå i målperioden er lågare enn landets utsleppskvote. Denne forskjellen - 160 millionar tonn CO₂-ekvivalentar - blir vanlegvis referert til som “varm luft” (“hot air”).

- Når marknaden er open kan eit kjøparland sende inn eit kjøparbod (stykkpris og talet på einingar) til ein sentralterminal.
- Eit seljarland kan på same sett melde eit seljarbod (stykkpris og talet på einingar).
- Dei høgaste kjøpar- og lågaste seljarboda blir offentleggjorde som dei ståande boda. Kvart land/kvar region ser denne informasjonen på sin dataterminal.
- Når eit land/ein region aksepterer (delar av) eit ståande kjøpar-/seljarbod, går dette (blir volumet redusert) dette bodet ut.
- Alle aksepterte kjøpar-/seljarbod leiar til bindande kontraktar. Dei realiserte prisane på kvoteiningar kan dermed stige og falle i løpet av handelsperioden.
- Eksperimentet vil gå over i alt 5 handelsperiodar, der kvar periode representerer eitt år av målperioden 2008-2012.

På denne børsen vil landa formulere bod i einingar på 10 millionar tonn CO₂-ekvivalentar. Det vil seie at bodkvantitetane kan ha verdiar som eksempelvis 1, 5 og 10, der desse viser til respektivt 10, 50 og 100 millionar tonn CO₂-ekvivalentar.

I eksperimentet er det foresett at USA, Canada og Japan vil opptre som kjøparar av utsleppskvotar, mens Russland, EU, Aust-Europa og Australia/New Zealand fungerer som seljarar av kvotar.

Motivasjonen for dette er at dei forventa (marginal-)kostnadene ved reduksjonar av utslepp relativt sett er høgast i USA, Canada og Japan. Desse forholda kan tenkjast å vere allment kjende all den tid landa - innan handel med utsleppskvotar tar til - vil ha sterke insentiv til å hente inn informasjon om kvarandres kostnader for å redusere utslepp av klimagassar. I dette eksperimentet går vi ut frå at dei deltakande landa har sams oppfatning om desse forventa (marginal-)kostnadsfunksjonane.

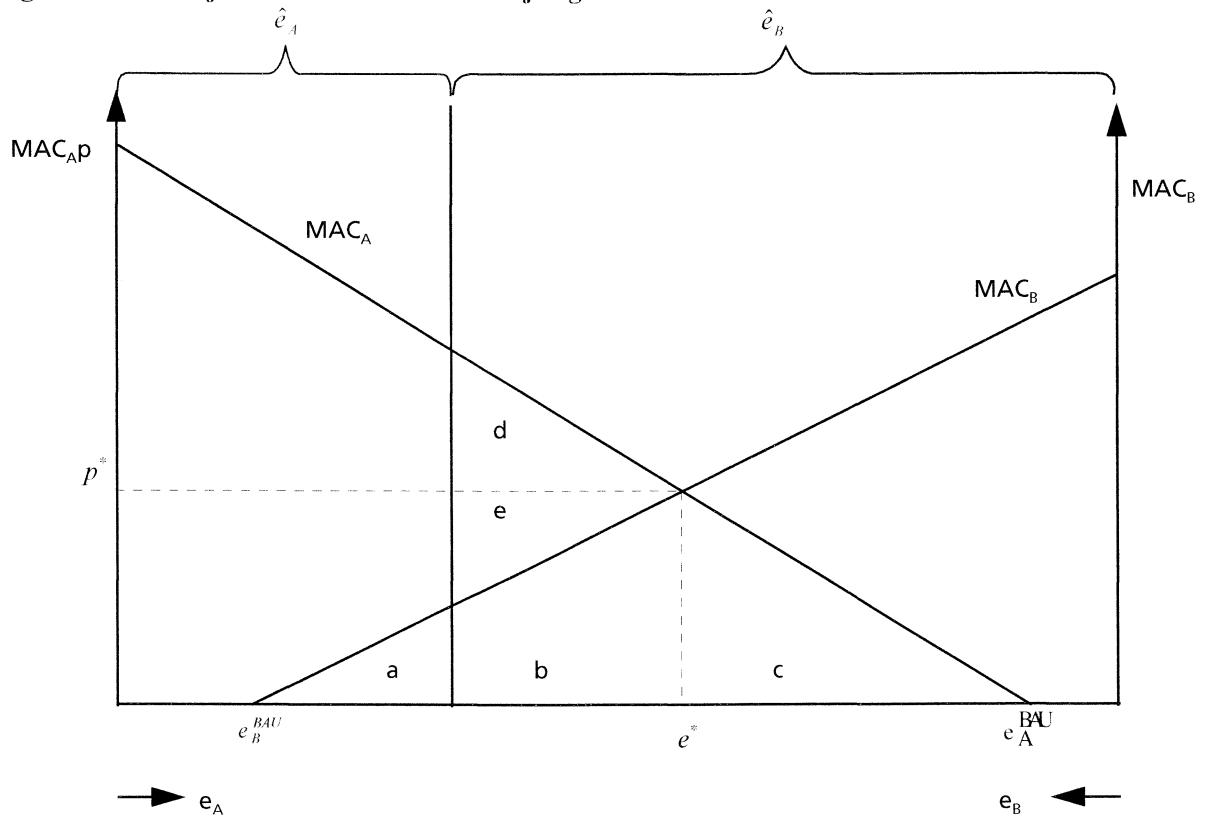
Den følgjande illustrasjonen med to land - A og B - viser korleis marginalkostnadene for reduksjon av klimagassar kan tolkast som etterspurnad etter og tilbod av utsleppskvote-einingar. Med marginalkostnad meiner vi heile tida forventa marginalkostnad.

Sjå først på land A. As utslepp av klimagassar e_A veks mot høgre langsetter den horisontale aksen.

Nivået e_A^{BAU} er lik "business-as-usual"-nivået på utslepp i land A, med andre ord det forventa utsleppsnivået før nokon reduksjon av klimagassar finn stad. Minsking av utslepp fra e_A^{BAU} -nivået medfører derimot positive og stigande marginalkostnader, noko som er vist ved MAC_A-kurva i figuren⁵. Motsett blir lands Bs utslepp - e_B - målt fra høgre i figuren. Marginalkostnaden ved å redusere dette landets utslepp fra BAU-nivået - uttrykt ved MAC_B-kurva - er lågare og aukar saktare enn i land As tilfelle.

⁵ I pakt med standardterminologien refererer MAC til "marginal abatement cost".

Figur 1. Illustrasjon av handel med omsetjelege kvotar



I figuren har land A og B fått pålagt utsleppsmål eller utsleppskvotar som illustrert ved \hat{e}_A og \hat{e}_B . Summen av desse, $\hat{e}_A + \hat{e}_B$, utgjør det samla utsleppsmålet og svarar til lengda på den horisontale aksa. I saman illustrerer Figur 1 derfor ein internasjonal miljøavtale som tar sikte på å redusere totale utslepp av klimagassar frå $e_A^{BAU} + e_B^{BAU}$ og ned til $\hat{e}_A + \hat{e}_B$ (jamfør summen av kolonne (1) og (2) i Tabell 1).

Utan handel i kvotar vil land A dermed måtte redusere utsleppa sine frå e_A^{BAU} til \hat{e}_A . Kostnadene ved dette er gitt ved arealet under MAC_A -kurva, nemleg trekanten $\{b+c+d+e\}$. Med handel og ein forventa perfekt konkurranse-jamvektspris på kvoteeiningar lik p^* , vil land A likevel berre redusere utsleppa sine ned til e^* . Resten av den pålagde utsleppsreduksjonen kjem A i staden til å kjøpe frå B sidan land As marginalkostnad for utsleppsreduksjonar i dette intervallet ligg over jamvektsprisen for kvotar. Dermed blir landets kostnader reduserte til trekanten [c] pluss rektangelet [e+b]: [c] refererer seg til kostnadene ved å redusere utsleppa frå e_A^{BAU} til e^* , medan [e+b] utgjør den summen A betaler for kjøpe utsleppsreduksjonar frå B. Til saman sparar landet ressursar tilsvarande trekanten [d] på at miljøavtalen opnar for kvotehandel.

Det sentrale poenget er at MAC_A -kurva mellom e_A^{BAU} og \hat{e}_A kan sjåast på som As forventa etterspurnad etter utsleppskvotteeiningar frå land B.

Motsett B vil tene på å redusere utsleppa sine meir enn til det pålagte nivået e_B . I jamvekt reduserer B utsleppa heilt fram til det punktet der landas marginalkostnader er like, og sel derfor denne ekstra utsleppsreduksjonen til A. Utan handel hadde nettokostnaden for land B vore lik trekanten [a], og såleis positiv. Handel gjer at landet reduserer utsleppa meir, noko som fører til auka samla reduksjonskostnader lik [a+b]. Frå denne summen må trekkjast inntektene frå eksport av utsleppsreduksjonar, nemleg [e+b]. Vi ser lett at nettokostnaden for land B no blir null dersom [e] er like stor som [a]. Viss arealet av [e] er større enn [a], blir denne kostnaden attpåtil negativ for land B. Slik vil MAC_B -kurva målt ved e_B og til høgre for dette nivået kunne tolkast som Bs forventa tilbod av utsleppskvoteiningar.

På basis av landas/regionanes forventa marginale reduksjonskostnader (MAC-kurver) og utsleppsmål, kan ein rekne ut aktørane sine forventa etterspurnads- og tilbodsfunksjonar. Desse er gjengitte i Appendix 1. Med denne informasjonen kan vi utleie den forventa aggregerte etterspurnaden etter og tilbodet av kvotar. Den forventa perfekt konkurranse-prisen er då gitt ved skjeringspunktet mellom desse aggregerte etterspurnads- og tilbodskurvane. Sjå Appendix 2 for ei grafisk framstilling av dette.

I eksperimentet er den forventa perfekt konkurranse-prisen lik US\$ 12,58 per tonn CO₂-ekvivalent.

Ved denne prisen vil marknaden vere slik at aktørane sine marginale reduksjonskostnader blir utjamna, og aktørane vil finne det optimalt å innfri det pålagte utsleppsmålet i Kyoto-protokollen gjennom følgjande fordeling av nasjonale utsleppsreduksjonar og nettoimport av utsleppskvoteiningar:

Tabell 2. Forventa kvotehandel i målperioden 2008-2012, millionar tonn CO₂-ekvivalentar

	Forplikta utslepps-reduksjon per år i tida 2008-2012	Gjennomsnittleg utsleppsreduksjon 2008-2012	Forventa gjennomsnittleg nettoimport av kvotar 2008-2012
	(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	Eksport = import = 830

Med andre ord: Gitt ei perfekt konkurranse-jamvekt, vil Russland, EU, Aust-Europa og Australia/New Zealand implementere større reduksjonar av sine klimagassutslepp enn det Kyoto-protokollen pålegg dei. Denne overskytande utsleppsreduksjonen blir i jamvekt eksportert til USA, Canada og Japan, som optimalt tilpassar seg som nettoimportørar av utsleppskvoteiningar. Desse landa vil derfor ikkje

reducere sine klimagassutslepp i det omfanget Kyoto-protokollen spesifiserer, men kompensere for dette gjennom kjøp av utsleppsreduksjonar på marknaden for omsetjelege utsleppskvotar⁶.

Legg dernest merke til at USA og Russland i perfekt konkurranse-utfallet representerer 84% (700/830) og 57% (470/830) av den samla kvoteimporten/-eksporten. Marknadsstrukturen er dermed kjenneteikna av store og til dels dominante aktørar på kvar side av marknaden.

Det er ikkje gitt at all, for ikkje å seie nokon, handel med utsleppskvotar skjer til den forventa perfekt konkurranse-prisen på 12,58 US\$/tonn. På ein børsmarknad som denne kan ulike transaksjonar skje til ulike prisar. Samtidig kan ingen aktør - uansett kor liten han/ho er - seiast å vere pristakar i streng tyding. Kvar aktør vel sjølv pris og kvantitet i sine bod (og tidspunktet når desse blir kjende i marknaden) og til kva for prisar han/ho aksepterer å kjøpe/ selje kvoteiningar. Prisane i denne marknaden blir dermed bestemte av den "forhandlings-prosessen" som skjer.

Alle inngåtte kontraktar er bindande, dvs at dei ikkje kan annullerast. Inntektene frå og utgiftene for allereie inngåtte kontraktar blir med andre ord ikkje påverka av ytterlegare handel. Dermed har kvar aktør insentiv til å kjøpe/selje ytterlegare kvoteiningar så lenge den ståande kjøpar-/seljarprisen er lågare/høgare enn aktørens marginalkostnad. Dette forholdet gje at denne typen børsmarknad tenderer til å generere kjøpar-/seljarprisar som mot slutten av periodens handel ligg nærme den forventa perfekt konkurranse-prisen. Ein omfattande eksperimentell økonomi-litteratur har vist at dette resultatet bruker å halde sjølv når dei initiale kjøpar-/seljarprisane avvik kraftig frå den forventa perfekt konkurranse-prisen.

NB! Sjølv om landa har insentiv til å skaffe seg informasjon om kvarandres MAC-kurver, er det ikkje sikkert at denne informasjonen er korrekt, eller at den kjem til å styre landas/regionanes åtferd på marknaden. Dessutan kan den tilgjengelege informasjonen om dei andre aktørane bere preg av tilnærmingar. Sjølv om denne uvissa kan tenkjast å vere liten, så kan den påverke insentiva for handel omkring dei siste kvoteiningane, dvs. der gevinsten for handel, gitt den tilgjengelege informasjonen, er liten. Implikasjonen av denne uvissa er ein tilsvarande usikker perfekt konkurranse-pris. I eksperimentet er dette tatt omsyn til ved at dei reelle individuelle og aggregerte etterspurnads- og tilbodskurvane til landa/regionane i minst 1 av dei 5 handelsperiodane avvik frå dei forventa samanhengane.

3. Di oppgåve

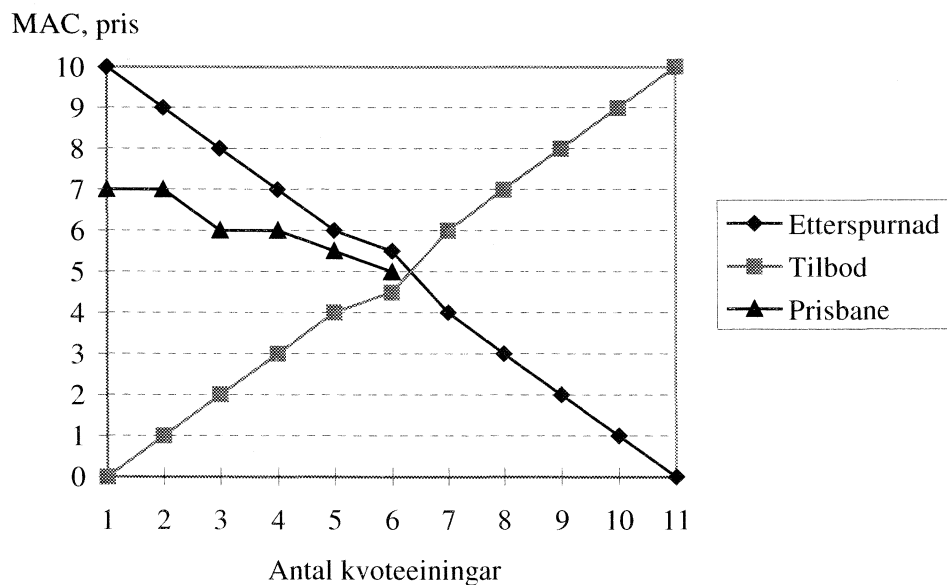
Under eksperimentet får du som oppdrag å representere eitt av dei nemnde landa på marknaden for utsleppskvotar. Reint praktisk vil di MAC-kurve (= etterspurnadskurve (tilbodskurve) dersom du representerer eit kjøparland (seljarland)) visast på dataterminalen din, og danne grunnlag for din aktivitet på den elektroniske børsen. I utgangspunktet har alle land/regionar tilgjenge til dei forventa individuelle og aggregerte etterspurnads- og tilbodskurvane. Før kvar handelsperiode får kvar aktør derimot oppdatert privat informasjon om si faktiske etterspurnads-/tilbodskurve.

⁶ I perfekt konkurranse-jamvekta er eksporten = importen av utsleppskvotar lik 830 millionar tonn CO₂-ekvivalenter. Av den samla utsleppsreduksjonen på 2260 millionar tonn som Kyoto-protokollen pålegg partane, fører handel med kvotar dermed til at 37 prosent av utsleppsreduksjonane blir reallokerte samanlikna med initialfordelinga av utsleppskvotar.

Di oppgave er å minimere dette landets kostnader for å nå det utsleppsmålet landet gjennom Kyoto-protokollen har forplikta seg til. For eit kjøparland er dette ekvivalent med å kjøpe kvoteiningar til så låge prisar som mogeleg. Eit seljarland vil tilpasse seg optimalt ved å selje kvotar til så høge prisar som mogeleg.

Eit stilisert eksempel: Figuren nedanfor gjengir dei reelle MAC-kurvane til eitt kjøpar- og eitt seljarland. Perfekt konkurranse-prisen lik 5. I alt 5 kvoteiningar (eining 1-6) blir omsette i denne marknaden, men dei realiserte prisane på desse varierer mellom 7 og 5, som vist ved prisbana i Figur 2. I dette eksemplet blir altså bare éi kvoteining (den siste) omsett til perfekt konkurranse-prisen.

Figur 2. Eksempel på kvotehandel



Alt anna likt vil ei lågare realisert prisbane gi høgare realisert handelgevinst til kjøparlandet, og motsett med seljarlandet. Generelt sett er denne gevinsten gitt ved arealet mellom etterspurnads-/tilbodskurva og prisbana.

I eksperimentet blir den samla handelsvinsten summert over dei 5 handelsperiodane som eksperimentet varer. Den brukte dataprogrammet reknar ut denne kontinuerleg for kvar deltakar. Utbetalinga til deltakarane etterpå vil skje i proporsjon til den samla, realiserte handelsvinsten.

4. Ymse

På sjølve eksperimentdagen kjem vi først til å gå gjennom desse instruksjonane i plenum. Derneft blir deltakarane introduserte for det dataprogrammet som vi bruker for å gjennomføre eksperimentet. Før sjølve eksperimentet blir det vidare mogeleg å øve seg på kvotehandel på den elektroniske børsen.

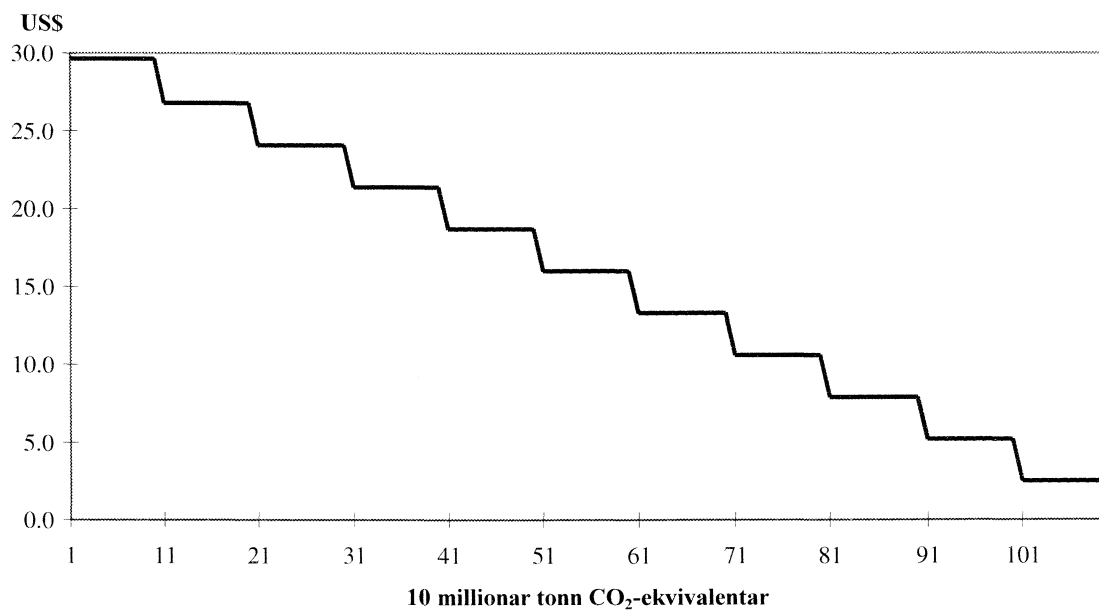
Ta kontakt med meg på måndag føremiddag dersom det er noko i denne teksten du ikkje har forstått. Eg set pris på om du avstår fra å diskutere eksperimentet med andre som du veit også skal vere med.

Morten Søberg, 19. oktober, 1998.

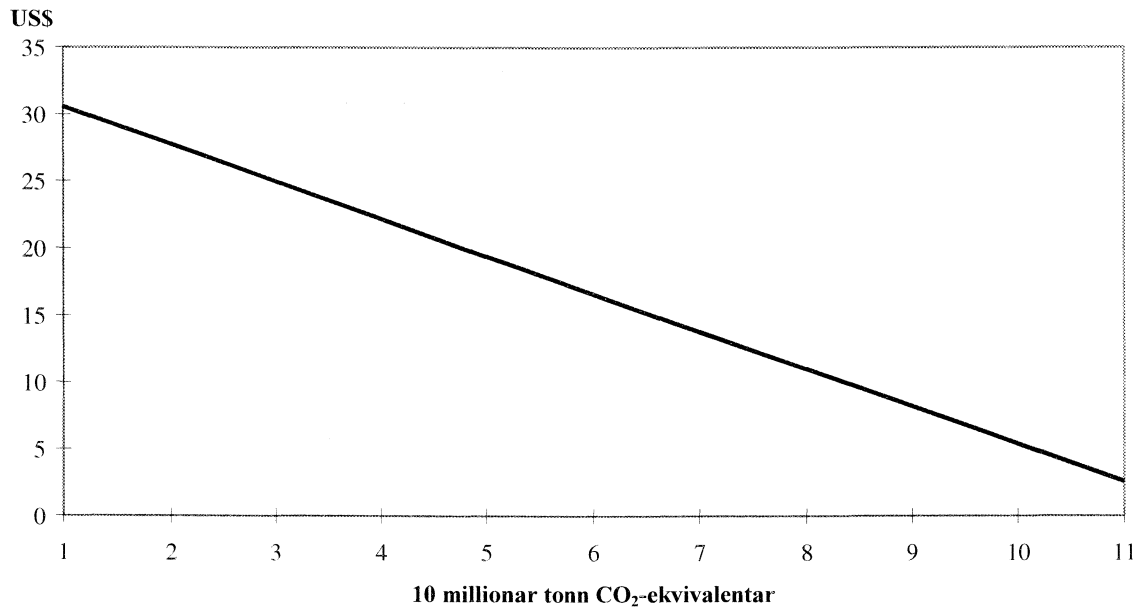
Appendiks 1

Dei følgjande, forventa etterspurnads- og tilbodskurvane er utleia på bakgrunn av landas/ regionanes forventa MAC-kurver og utsleppsmål slik desse er spesifiserte i Kyoto-protokollen. USA, Canada og Japan opptre som etterspørjarar, dei resterande landa/regionane som tilbydarar av kvotar. Merk at forventninga gjeld for kvar av dei i alt 5 eksperimentperiodane.

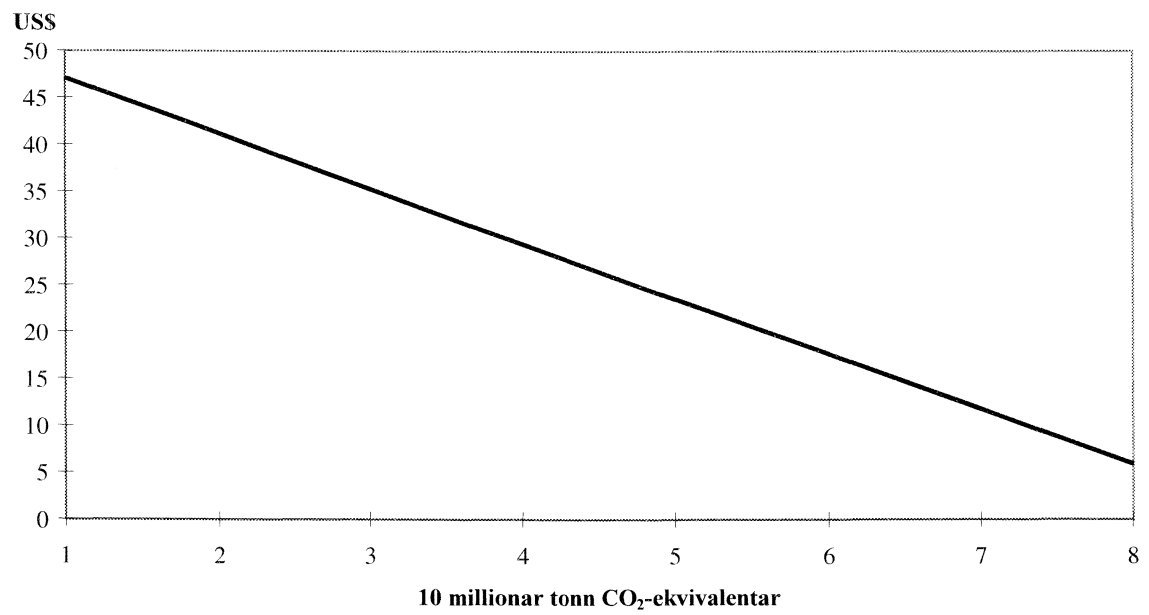
USA



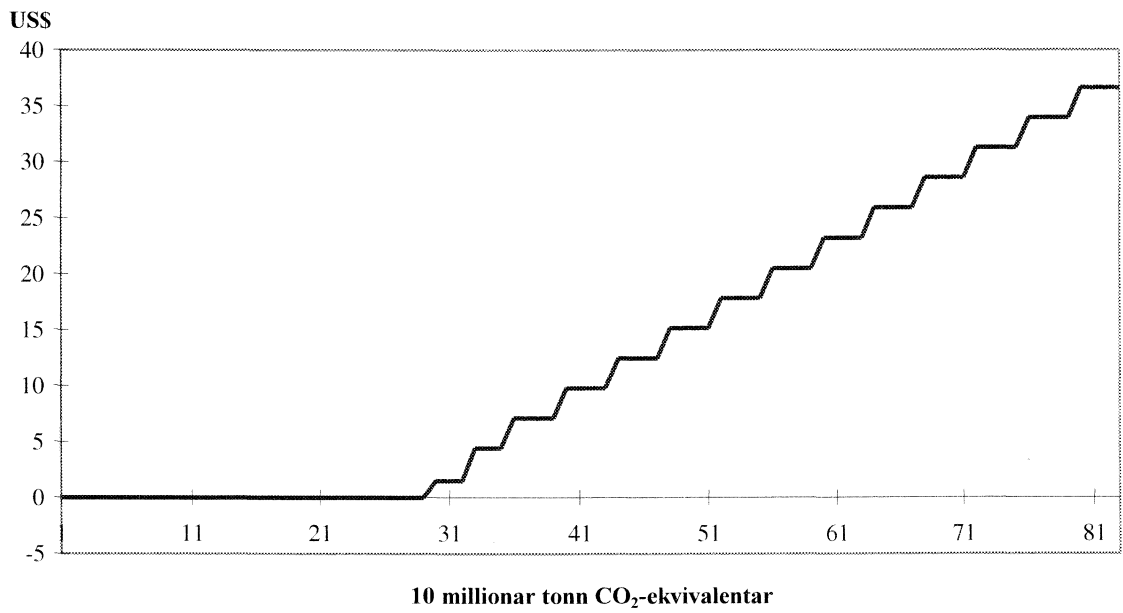
Canada



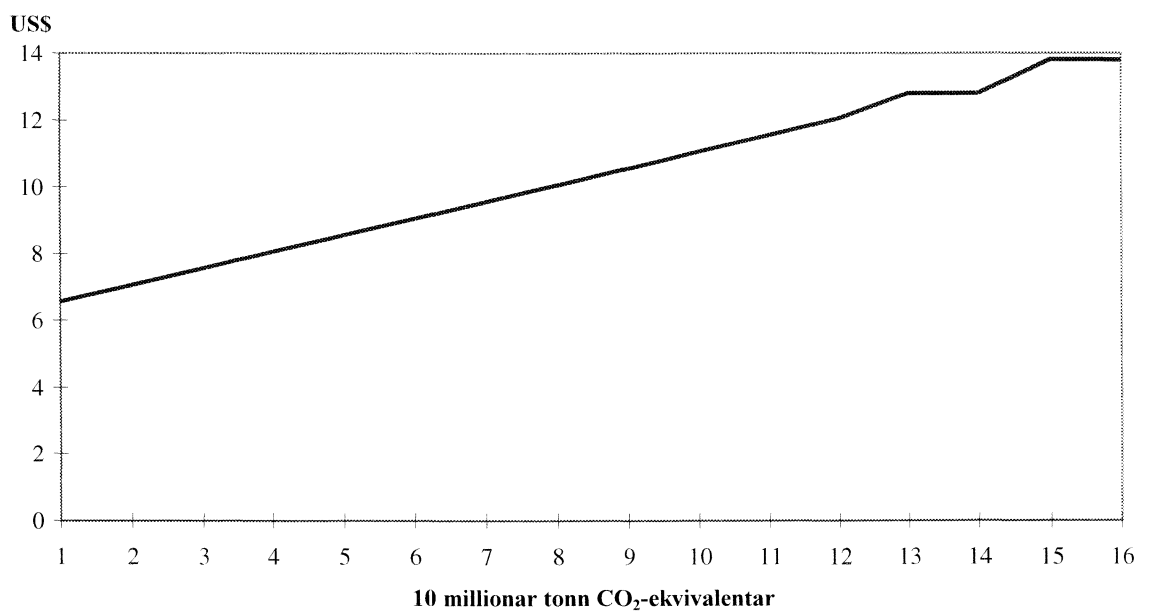
Japan



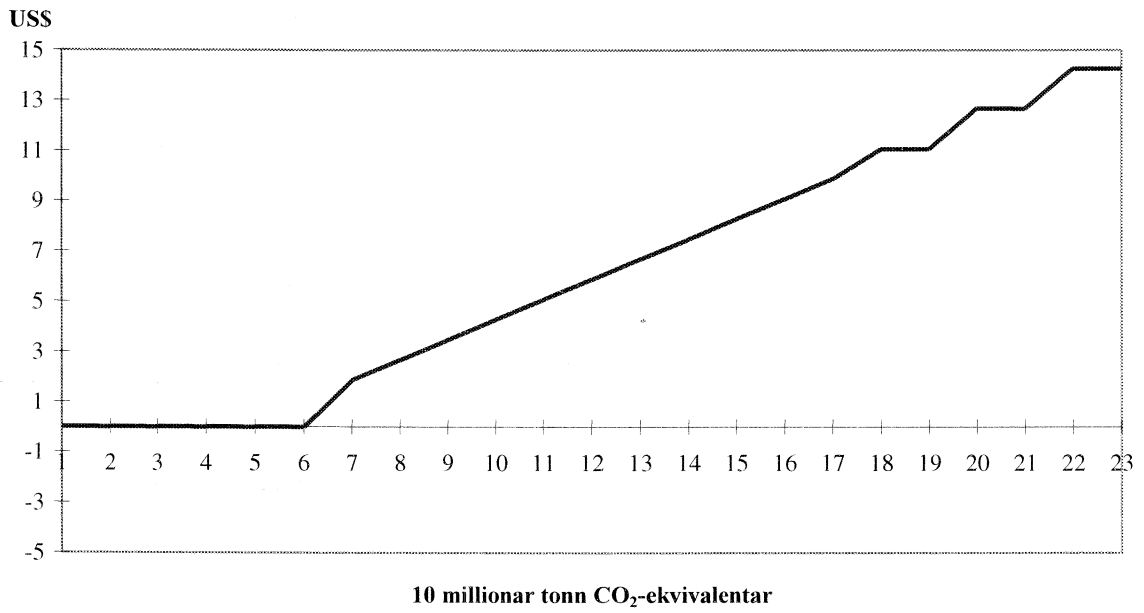
Russland



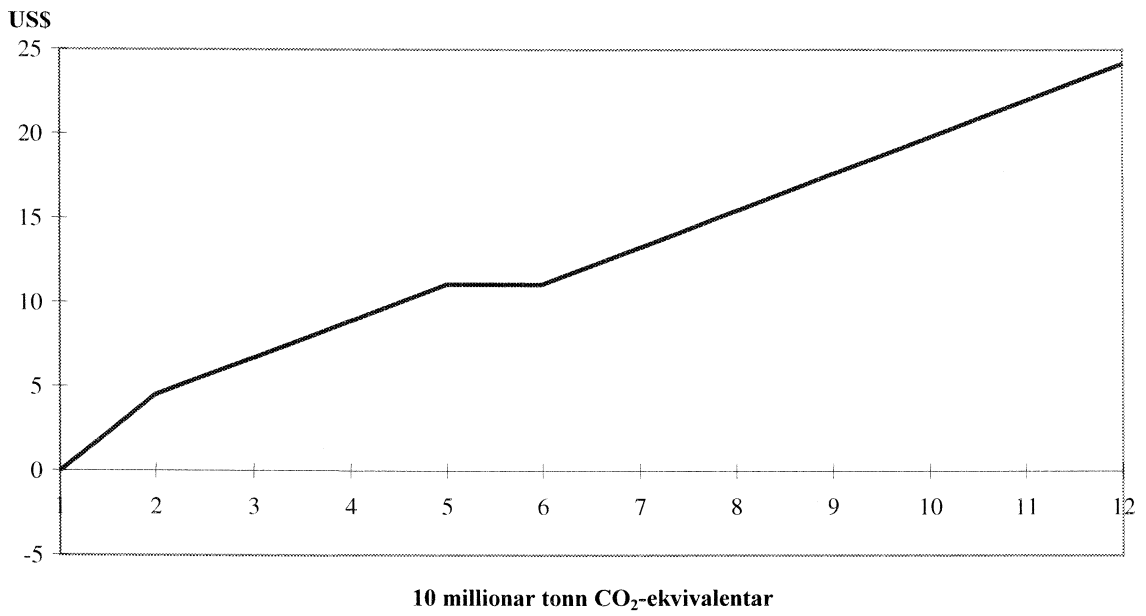
EU



Aust-Europa



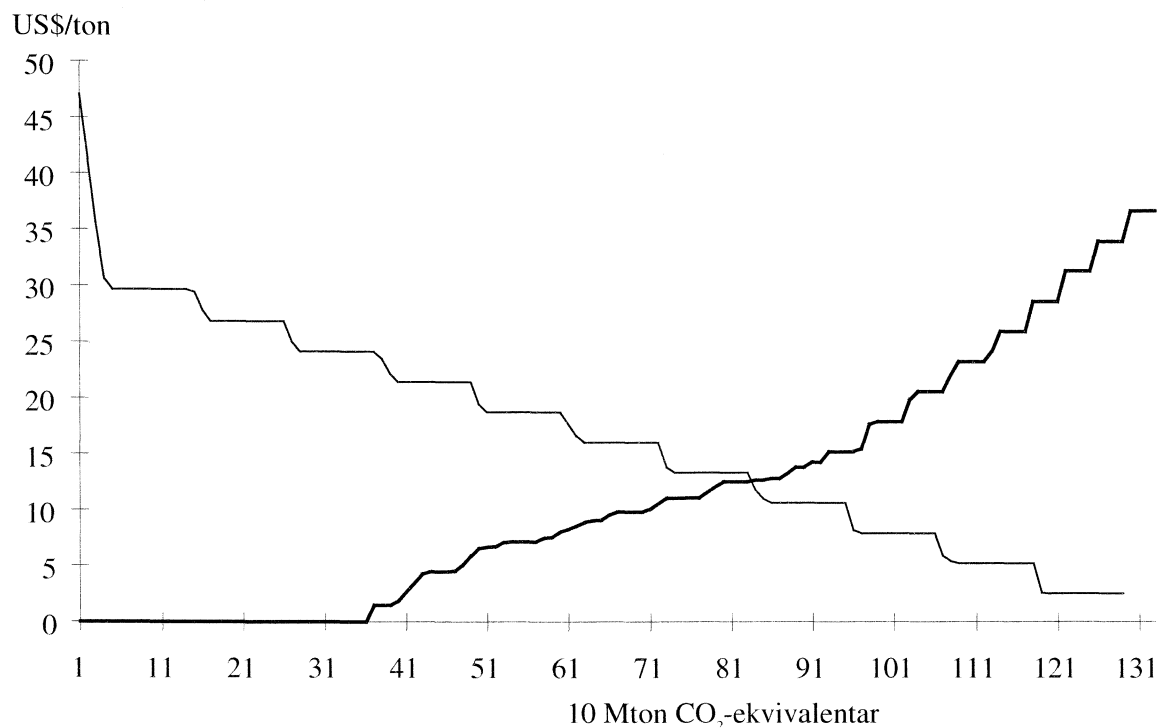
Australia/New Zealand



Appendiks 2

Forventa, aggregert kvoteetterspurnad og -tilbod blir utleia med basis i kvart lands/kvar regions forventa individuelle kvoteetterspurnad og -tilbod.

Forventa aggregert kvoteetterspurnad/-tilbod



- Den forventa perfekt konkurranse-prisen er US\$ 12,58 per tonn, og er gitt ved skjæringspunktet mellom dei to kurvene.
- I jamvekt er det forventa, omsette kvotekvantumet 83. Dette tilsvarer 830 millionar tonn CO₂-ekvivalentar.

Ekperimentelle data

I datautskrifta nedanfor refererer subjektnummera til eksperimentdeltakarane på følgjande vis:

1. Russland
2. Aust-Europa
3. EU
4. USA
5. Canada
6. Japan
7. Australia/New Zealand

“Sell” tyder at eit kjøpbod (“bid”) vart akseptert, medan “purchase” symboliserer eit akseptert seljarbod (“ask”). Førstavinga r- indikerer at eit kjøp- eller seljarbod vart trekt tilbake.

Tid er målt i sekund.

Period 1					
Time left	Subject	Event type	Price	Quantity	Traded with
467	7	ask	25	10	
466	5	bid	10	4	
461	3	sell	10	2	5
456	2	ask	20	4	
453	3	sell	10	2	5
449	4	bid	11	10	
447	5	bid	9	2	
447	6	purchase	20	4	2
446	1	ask	19	10	
439	6	purchase	19	1	1
434	2	ask	18	3	
433	5	r-bid	9	2	
429	5	bid	11.1	1	
420	4	bid	11	1	
416	7	sell	11.1	1	5
415	1	ask	17.5	10	
409	6	purchase	17.5	1	1
404	7	sell	11	2	4
403	2	ask	17	3	
394	7	sell	11	1	4
391	3	ask	16.89	3	
390	5	bid	1.1	2	
383	4	bid	11	1	
375	4	bid	11.5	10	
369	5	r-bid	11.1	2	

365	5	bid	11.8	2	
362	1	ask	16.5	4	
357	4	bid	12	10	
353	5	r-bid	11.8	2	
349	7	sell	12	1	4
340	5	bid	12.05	1	
337	6	bid	11	1	
336	3	sell	12.05	1	5
335	7	sell	12	1	4
328	2	ask	16	2	
318	1	ask	15.9	3	
317	5	bid	11.3	1	
313	3	ask	14.98	3	
296	1	sell	12	8	4
286	4	bid	11.5	10	
279	5	r-bid	11.3	1	
274	5	bid	11.55	1	
272	2	ask	14	3	
269	4	bid	12	20	
269	1	ask	14.8	5	
262	5	r-bid	11.55	1	
260	2	sell	12	1	4
256	5	bid	12.05	1	
253	1	ask	13.9	8	
247	6	r-bid	11	1	
245	4	bid	12.5	20	
242	3	ask	12.85	5	
240	2	sell	12.5	1	4
232	1	sell	12.5	10	4
231	5	r-bid	12.05	1	
229	3	sell	12.5	4	4
228	4	purchase	12.85	1	3
226	5	bid	12.51	1	
218	1	sell	12.51	1	5
208	3	sell	12.5	1	4
205	1	sell	12.5	3	4
204	5	bid	10	1	
200	4	bid	12	20	
196	6	bid	11.5	1	
191	2	sell	12	1	4
190	3	sell	12	1	4
188	1	ask	13	5	
179	3	ask	12.58	3	
171	2	ask	12.5	2	

170	1	sell	12	10	4
168	2	sell	12	1	4
161	4	purchase	12.5	1	2
160	2	sell	12	1	4
157	1	sell	12	5	4
155	3	ask	12.3	1	
147	2	ask	12.5	2	
143	1	ask	12.2	1	
128	3	sell	11.5	1	6
126	4	bid	12	10	
122	3	sell	12	2	4
113	1	ask	12.1	4	
110	3	sell	12	2	4
104	4	purchase	12.1	4	1
103	7	r-ask	25	4	
88	4	purchase	12.5	2	2
83	1	ask	13	4	
80	2	ask	13	1	
69	3	ask	12.49	1	
69	4	bid	12	6	
53	4	purchase	12.49	1	3
28	1	ask	12.7	4	
19	5	bid	10.8	1	
18	4	purchase	12.7	4	1
7	1	ask	15.3	4	
1	4	purchase	13	1	2

Period 2

Time left	Subject	Event type	Price	Quantity	Traded with
478	5	bid	10	5	
477	2	ask	20	5	
474	1	ask	17	4	
466	7	sell	10	3	5
462	4	bid	11	10	
456	7	sell	11	1	4
443	3	ask	15	1	
442	1	ask	13.7	5	
434	7	sell	11	1	4
427	5	bid	11.05	1	
420	3	ask	12.01	2	
416	6	purchase	12.01	2	3
414	4	purchase	13.7	5	1
410	7	sell	11.05	1	5

404	4	bid	11	1	
403	5	bid	10	2	
397	1	ask	13.8	5	
397	3	ask	13.02	3	
386	5	bid	11.05	1	
385	1	ask	13	7	
376	4	bid	12	10	
372	3	sell	12	3	4
366	1	sell	12	7	4
358	4	bid	12	10	
354	3	sell	12	3	4
353	1	ask	13.8	10	
348	5	bid	12.1	2	
347	2	ask	17	4	
343	1	sell	12.1	2	5
341	4	bid	12	40	
337	2	sell	12	2	4
327	7	ask	12.9	1	
324	6	purchase	12.9	1	7
323	3	ask	12.58	3	
315	6	purchase	12.58	3	3
306	1	ask	13.3	5	
305	3	ask	12.89	3	
301	5	bid	12.1	1	
299	1	sell	12.1	1	5
297	6	bid	11	1	
292	4	bid	12.5	30	
290	5	bid	9	1	
284	4	purchase	12.89	3	3
283	2	ask	12.8	3	
281	1	sell	12.5	11	4
277	3	ask	12.67	3	
270	2	sell	12.5	3	4
266	1	sell	12.5	5	4
262	2	ask	13	1	
261	3	sell	12.5	2	4
255	1	sell	12.5	6	4
247	4	bid	12	10	
226	3	sell	12	1	4
217	1	ask	13.5	10	
200	4	bid	12	17	
196	3	ask	12.99	3	
188	1	sell	12	5	4
169	1	r-ask	13.5	5	

162	1	sell	12	1	4
148	2	ask	12.7	3	
137	2	sell	12	1	4
118	1	ask	12.6	2	
102	2	sell	12	2	4
96	2	ask	12.5	2	
81	1	ask	12.4	4	
81	7	ask	15	1	
71	2	sell	12	2	4
65	2	ask	12.3	2	
54	4	purchase	12.3	2	2
45	2	ask	12.3	1	
38	1	ask	12.14	1	
27	4	purchase	12.14	1	1
23	1	sell	12	3	4
16	5	r-bid	9	1	
12	5	bid	10	1	
5	4	bid	9	10	

Period 3

Time left	Subject	Event type	Price	Quantity	Traded with
476	2	ask	14.5	3	
473	5	bid	11	4	
470	3	ask	20	3	
464	7	sell	11	4	5
463	4	bid	12	40	
462	1	ask	13.8	5	
454	7	sell	12	1	4
446	5	bid	12.1	1	
445	3	ask	12.5	3	
440	1	sell	12.1	1	5
435	6	bid	12.2	7	
431	1	sell	12.2	7	6
430	4	purchase	12.5	3	3
419	5	bid	12.1	1	
408	1	ask	13.1	5	
407	7	sell	12.1	1	5
398	3	ask	13.01	3	
381	3	sell	12	1	4
379	5	bid	12.01	1	
348	3	ask	12.89	2	
291	4	bid	12.5	40	
285	1	sell	12.5	10	4
275	3	sell	12.5	2	4

264	5	bid	12.51	1	
258	3	ask	12.9	3	
248	7	ask	15	1	
234	2	sell	12.51	1	5
230	1	sell	12.5	10	4
227	3	sell	12.5	3	4
221	5	bid	10.5	1	
213	1	ask	12.6	4	
211	2	sell	12.5	2	4
210	3	ask	13.01	2	
196	2	ask	13	3	
194	4	bid	12.5	30	
192	4	purchase	12.6	4	1
190	3	sell	12.5	3	4
180	1	ask	12.7	5	
175	3	ask	12.89	2	
169	3	sell	12.5	3	4
146	3	ask	12.57	2	
139	1	sell	12.5	2	4
119	4	purchase	12.57	2	3
93	3	ask	12.69	1	
92	2	sell	12.5	2	4
79	1	ask	12.6	4	
69	4	bid	12.5	22	
62	2	sell	12.5	2	4
47	4	purchase	12.6	4	1
39	2	ask	12.9	3	
38	1	sell	12.5	1	4
29	1	sell	12.5	4	4
23	2	sell	12.5	2	4
16	1	ask	13.5	1	
9	4	purchase	12.69	1	3
8	3	sell	12.5	1	4
5	2	sell	12.5	1	4

Period 4

Time left	Subject	Event type	Price	Quantity	Traded with
478	2	ask	14	2	
476	5	bid	11.5	3	
472	3	ask	13.7	3	
469	6	bid	11.6	7	
466	1	ask	20	10	
465	7	sell	11.6	2	6
464	5	bid	11.8	3	

439	7	sell	11.8	1	5
434	4	bid	12	10	
422	5	bid	12.05	3	
420	2	ask	13.2	1	
414	6	bid	12.1	5	
410	5	bid	12.15	3	
392	6	bid	12.2	5	
388	4	bid	12.4	20	
387	5	bid	12.21	3	
385	3	ask	13	4	
382	5	bid	12.42	1	
378	6	bid	12.5	5	
372	3	sell	12.5	3	6
363	5	bid	12.51	2	
358	4	bid	12.5	20	
356	3	sell	12.51	2	5
346	4	bid	12.51	20	
335	5	bid	12.52	2	
329	6	bid	12.53	2	
328	4	bid	12.58	20	
322	3	ask	12.8	3	
318	5	bid	12.6	2	
313	6	purchase	12.8	2	3
298	3	ask	12.79	3	
298	7	sell	12.6	1	5
278	5	purchase	12.79	1	3
261	1	ask	12.65	5	
255	5	bid	12.59	1	
246	2	sell	12.59	1	5
245	3	ask	12.64	3	
234	2	ask	12.9	2	
230	7	sell	12.58	1	4
229	3	sell	12.58	5	4
219	1	sell	12.58	5	4
215	5	bid	12	1	
208	3	ask	12.69	2	
208	7	sell	12.58	1	4
206	2	sell	12.58	2	4
205	4	bid	12.58	20	
203	1	sell	12.58	6	4
199	2	ask	12.9	2	
196	5	bid	12.59	1	
191	3	sell	12.59	1	5
190	1	ask	12.65	5	

181	5	bid	12	1	
179	1	sell	12.58	14	4
164	4	bid	12.58	20	
160	2	sell	12.58	2	4
159	1	ask	12.65	5	
155	3	sell	12.58	2	4
153	2	ask	12.8	2	
139	1	sell	12.58	4	4
128	2	sell	12.58	1	4
112	1	sell	12.58	11	4
89	4	bid	12.58	10	
88	7	ask	17	2	
80	1	ask	12.7	3	
75	2	sell	12.58	2	4
57	2	ask	12.9	3	
44	4	bid	12.58	1	
43	3	ask	12.69	1	
26	1	ask	12.6	1	
26	2	sell	12.58	1	4
16	1	sell	12.58	3	4
9	2	sell	12.58	1	4

Period 5

Time left	Subject	Event type	Price	Quantity	Traded with
478	5	bid	10	1	
477	4	bid	10	40	
473	7	ask	23	12	
471	3	ask	13.5	5	
469	4	bid	11	40	
466	1	ask	15.5	12	
465	5	bid	11.2	3	
462	2	ask	13.3	2	
449	1	ask	12.8	2	
437	6	bid	11.3	6	
430	5	bid	11.4	2	
418	4	bid	11.5	40	
416	6	bid	11.5	6	
415	3	ask	12.78	4	
412	5	bid	11.55	2	
403	6	bid	11.6	5	
402	4	bid	12	10	
399	5	bid	12.2	3	
384	3	ask	12.56	4	
378	6	bid	12.3	6	

376	7	sell	12.3	5	6
371	5	bid	12.32	4	
362	3	ask	12.5	6	
358	4	purchase	12.5	6	3
351	1	ask	12.8	10	
346	3	ask	12.5	3	
345	4	bid	12.4	20	
340	5	bid	12.42	4	
339	6	purchase	12.5	1	3
338	4	purchase	12.5	2	3
333	1	sell	12.42	4	5
327	3	ask	12.55	3	
320	4	purchase	12.55	3	3
308	5	bid	12.43	2	
303	3	ask	12.56	3	
286	4	purchase	12.56	3	3
276	2	sell	12.43	2	5
275	4	bid	12.5	10	
269	2	ask	12.75	2	
268	3	ask	12.57	4	
257	6	bid	10	1	
243	4	purchase	12.57	4	3
234	1	ask	12.7	10	
228	3	ask	12.68	1	
226	5	bid	11	1	
221	7	sell	12.5	1	4
211	4	bid	12.5	15	
193	2	sell	12.5	2	4
185	5	bid	12.51	1	
172	7	ask	12.6	1	
172	2	ask	12.6	5	
158	1	sell	12.51	1	5
149	1	sell	12.5	13	4
141	4	bid	12.5	15	
140	5	bid	9	1	
138	2	sell	12.5	3	4
137	3	ask	12.6	1	
136	7	sell	12.5	1	4
134	1	ask	12.59	5	
126	1	ask	12.59	1	
115	3	ask	12.59	1	
100	2	sell	12.5	2	4
87	1	sell	12.5	9	4
81	2	ask	12.55	3	

77	1	ask	12.58	10	
71	4	bid	12	10	
67	6	bid	10.5	1	
58	1	ask	12.45	10	
46	4	purchase	12.45	10	1
33	4	bid	12	10	
24	4	purchase	12.55	1	2
22	1	sell	12	4	4
18	7	ask	15	1	
16	1	sell	12	4	4
13	1	sell	12	1	4
2	4	bid	10	1	

Appendiks 3

I. Bakgrunn

Meininga med dette vedhenget er å samle eit sett med internettadresser som vedrører eksperimentell økonomi. Fleire av dei opplista referansane nedanfor innheld lenkjer til relaterte sider, men dei beste og viktigaste adressene er sila ut og sorterte her.

Fleire av adressene gjeld eksperimentelle laboratorium, det vil seie senter ved universitet som aktivt driv med økonomiske eksperiment. Fleire av desse har også lagt ut artiklar (working paper) som lett kan lastast ned. På Professor Roths (Harvard University) side er det i tillegg mogeleg å finne utfyllande bakgrunnstoff om eksperimentell økonomi.

Brorparten av økonomiske eksperiment blir gjennomførte elektronisk, og etter kvart har det blitt utvikla fleire dataprogram som er spesiallaga for slikt bruk. Nokre universitet har gjort slike program gratis tilgjengeleg på nettet, og desse er omtalte i siste del av appendikset.

II. Eksperimentelle vevsider/laboratorium:

- Experimental Economics (tidsskrift) ⇒ <http://www.wkap.nl/journalhome.htm/1386-4157>
- The University of Amsterdam's Center for Research in Experimental Economics and Political Decision-Making ⇒ http://www.fee.uva.nl/vak_groep/CREED/homepage.htm
- The University of Arizona's Economic Science Laboratory ⇒ <http://www.econlab.arizona.edu/>
- The University of Bonn's Experimental Economics Project ⇒ <http://www.econ1.uni-bonn.de/labor/>
- The University of California - Santa Cruz Experimental Economics Laboratory ⇒ <http://cash.ucsc.edu/index.html>
- California Institute of Technology Laboratory for Experimental Economics and Political Science ⇒ <http://eeps.caltech.edu/>
- The University of Mannheim's Experimental Laboratory ⇒ <http://www.sfb504.uni-mannheim.de/laboratory/>
- McMaster University's Experimental Economics Laboratory ⇒ <http://socserv2.socsci.mcmaster.ca/~econ/mceel/>
- The University of New Mexico's Experimental Economics Research Program ⇒ http://www.unm.edu/~econ/research/res_ex.html
- Al Roth's Game Theory and Experimental Economics Page ⇒ <http://www.economics.harvard.edu/~aroth/alroth.html>

- The University of Wyoming's Experimental Economics and Applied Game Theory page ⇒ http://www.uwyo.edu/bu/econ/exp_econ.htm
- The University of York's Centre for Experimental Economics ⇒ <http://www.york.ac.uk/inst/cee/>

II. Eksperimentell programvare

California Institute of Technology's Laboratory for Experimental Economics and Political Science (<http://eeps.caltech.edu/>) har lagt ut desse programma på nettet:

- **Gencam**; General Call Auction Mechanism, Server and Client. (95/NT). Dette er eit program som gjer det mogeleg å designe eksperimentelle testar av ulike auksjonsvariantar. Brukarretteiing finst også tilgjengeleg i Word-format.
- **Muda**; Multiple Unit Double Auction. (DOS) Ein "double auction" er ein marknad med både kjøparar og seljarar, og liknar mest av alt på ein vanleg børs.

Frå The University of Arizona's Economic Science Laboratory (<http://www.econlab.arizona.edu/>) kan dette lastast ned:

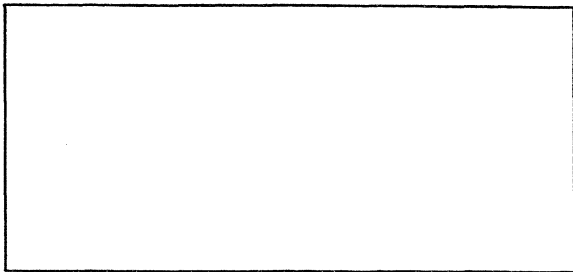
- **MICRO Monop**. Dette programmet gjer det mogeleg å spele rolla som monopolist overfor ein ukjend etterspurnadskurve.
- **MICRO Call**. Eit enkelt auksjonsprogram der kjøparar og seljarar melder sine bod og all handel skjer til ein marknadsklarerande pris.
- **ESL Double Auction**. Endå eit "double auction" program. I motsetnad til Muda er rollene som anten kjøpar eller seljar bestemt på førehand og uavhengig av kva for prisar som blir realiserte i marknaden. DOS-basert.
- **Voluntary Contribution Mechanism**. Eksperimentdeltakarane får høve til å investere anten i eit offentleg og/eller eit privat gode. Programmet kan brukast til å teste insentiv til investeringar i kollektive gode.
- **Normal Form Game**. Kan brukast til å illustrere ulike spelteoretiske konsept innanfor ramma til eit 2-persons spel.

Universitetet i Stockholm har dessutan utvikla eit ganske enkelt auksjonsprogram som berre fungerer på nettet ⇒ <http://osiris.ne.su.se/cgi-bin/nexlab/main>. Her er det mogeleg å designe auksjons-eksperiment og samstundes overvake avviklinga av slike eksperiment. Gamle eksperimentdesign og tilhøyrande data er også tilgjengelege.

De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- 98/76 L-C. Zhang og O. Klungsøyr: Med orden på data - Estimering av terminvise omsetningstall. 21s.
- 98/77 M.H. Erichsen og T. Halvorsen: Marshall-planen og norsk offisiell statistikk. 20s.
- 98/78 K.A. Brekke og R. Aaberge: Ekvivalensskala og velferd. 18s.
- 98/79 E. Gulløy, S. Opdahl og I. Øyangen: Levekår og forbruk blant studenter 1998: Hovedresultater og dokumentasjon. 174s.
- 98/80 D. Roll-Hansen: Forbruksundersøkelsen 1997: Dokumentasjonsrapport. 88s.
- 98/81 Ø. Døhl: Temperaturkorrigering av energiforbruket: En empirisk analyse. 109s.
- 98/82 T. Vogt: Dokumentasjonsrapport AKU - 1997. 44s.
- 98/83 A.B. Svinnet: Plan for SSBs arbeid med KOSTRA fram til fullskala drift. 25s.
- 98/84 D. Roll-Hansen, L. Solheim og L.C. Zhang: Kopiering ved universiteter og høyskoler. Korrigert utgave. 88s.
- 98/85 T. Vogt: Dokumentasjonsrapport - Arbeidsmiljø og omstilling. 18s.
- 98/86 A. Hallenstvedt og E. Sørensen: Omsetningsstatistikk for industrien. 29s.
- 98/87 B. Mathisen: Flyktninger og arbeidsmarkedet 4. kvartal 1997. 40s.
- 98/88 J. Sexton: Fremskrivning av tidsserier i KNR. 20s.
- 98/89 A.H. Foss: Definisjoner og beregningsmetoder for dødelighetstabell. 16s.
- 98/90 T. Dale: Samordnet levekårsundersøkelse 1998 - panelundersøkelsen: Dokumentasjonsrapport. 95s.
- 98/91 L. Lindholt: Rammevilkår for energigjenvinning av plast. 14s.
- 98/92 T. Vogt: Folatkunnskap blant kvinner i fertil alder: Dokumentasjonsrapport. 17s.
- 98/93 B.L. Western: Beregning av vektorer til inntekts- og formuesundersøkelsene 1995. 14s.
- 98/95 R. Johannessen: Prisindeks for hotellovernatting - delundersøkelse i konsumprisindeksen. 18s.
- 98/96 K.J. Einarsen: Definisjonskatalog for videregående opplæring: Utarbeidet av arbeidsutvalget i FylkesKOSTRA-utdanning og statistikkgruppen i Prosjekt LINDA-opplæring. 1. Utgave. 27s.
- 98/97 K.A. Brekke: Om metoder for beregning av miljøprofil for ulike varer, og hva vi trenger det til. 20s.
- 98/98 I.S. Wold: Modellering av husholdningenes transportkonsum for en analyse av grønne skatter: Muligheter og problemer innenfor rammen av en nyttetremodell. 81s.
- 98/99 R. Gudem: Utvikling av statistikk over bygg- og anleggsavfall. 56s.
- 98/100 T. Skjerpen: Konsumfordelingssystemet i KVARTS: Teknisk dokumentasjon. 42s.
- 99/1 F. Thorkildsen: FoB2000. Kobling av adresser fra GAB og DFS - status og utvikling. 22s.
- 99/2 K. Ibenholt og K.A. Brekke: Rammevilkår for produksjon av brunt papir. 12s.
- 99/3 I. Øyangen: Liv og helse i Akershus: Dokumentasjonsrapport. 22s.
- 99/4 M.V. Dysterud og E. Engelién: Tettstedsavgrensing 1998: Teknisk dokumentasjon av nye rutiner. 53s.
- 99/5 Samordnede levekårsundersøkelser: Rapport fra brukerseminar 22. april 1996 og høringsuttalelser. 46s.
- 99/6 H. Utne: FoB2000. Sektordata: Statusrapport og tiltaksplan. 86s.

Notater



Tillatelse nr.
159 000/502

B *Returadresse:*
Statistisk sentralbyrå
Postboks 8131 Dep.
N-0033 Oslo

Statistisk sentralbyrå

Oslo:
Postboks 8131 Dep.
0033 Oslo

Telefon: 22 86 45 00
Telefaks: 22 86 49 73

Kongsvinger:
Postboks 1260
2201 Kongsvinger

Telefon: 62 88 50 00
Telefaks: 62 88 50 30

ISSN 0806-3745



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway