

Hvordan bortauktionere CO₂-tilladelser i Danmark? – de amerikanske erfaringer giver svaret!

Gert Tinggård Svendsen

Institut for Erhvervs- og Samfundsbeskrivelse, Handelshøjskolen i Århus

SUMMARY: The design of the U.S. Environmental Protection Agency's new revenue-neutral auction for SO₂ permits is discriminative, i.e. you »pay-what-you-bid«. The auction has now been used twice and it works. However, the evidence shows that it may be improved by using a non-discriminative design where you only pay the clearing price. A shift to a non-discriminative design would send a single and a more precise signal to the market. This improved design should therefore be considered, e.g. if Denmark wishes to link an auction to a potential CO₂-market.

1. Acid Rain Program og SO₂-auktion

En usædvanlig nyskabelse inden for miljøregulering findes i den nye amerikanske luftforureningslov fra 1990. I det såkaldte »Acid Rain Program«, ARP, indgår for første gang en »indtægts-neutral« auktion. Vil vi med fordel kunne bruge samme idé i Danmark?

Idéen er af særlig relevans for CO₂, fordi ARP ignorerer kildeplaceringen. De 1000 største kraftværker over hele USA har fra 1990 fået lov til *frit* at handle SO₂-tilladelser, uanset deres geografiske placering. Grunden er, at de mest »beskidte« og forældede kraftværker er placeret langs en lodret linie midt i USA. Mere rene kraftværker – beliggende andre steder – vil da få et incitament til at betale disse stærkt forurenende værker for at reducere SO₂, dvs. sælge tilladelser.

Eftersom ARP halverer den samlede SO₂-udledning over en 10-års-periode (fra 1990 til år 2000), og eftersom vinden fortrinsvist blæser fra vest mod øst, ventes miljøkvaliteten væsentligt forbedret i store østkystbyer som f.eks. New York. Derfor vil der ikke kunne opstå stærkt forurenede områder eller »hot spots« i de kritiske østkystbyer

Jeg takker Energistyrelsens Forskningsprogram, *Energi og Samfund*, for finansiel støtte. Artiklen er udarbejdet under mit studieophold ved University of Maryland i USA. I den forbindelse vil jeg gerne takke professorerne *Mancur Olson* og *Wallace E. Oates*, begge fra University of Maryland. Herhjemme vil jeg takke professor, dekan *Chr. Hjorth-Andersen*, Københavns Universitet, docent *Hans Linderøth*, lektor *Erik Strøjer Madsen*, lektor *Valdemar Smith* og *Bodil Rasmussen*, alle fra Handelshøjskolen i Århus. Naturligvis er jeg alene ansvarlig for indholdet.

Hvordan bortauktionere CO₂-tilladelser i Danmark? – de amerikanske erfaringer giver svaret!

Gert Tinggård Svendsen

Institut for Erhvervs- og Samfundsbeskrivelse, Handelshøjskolen i Århus

SUMMARY: The design of the U.S. Environmental Protection Agency's new revenue-neutral auction for SO₂ permits is discriminative, i.e. you »pay-what-you-bid«. The auction has now been used twice and it works. However, the evidence shows that it may be improved by using a non-discriminative design where you only pay the clearing price. A shift to a non-discriminative design would send a single and a more precise signal to the market. This improved design should therefore be considered, e.g. if Denmark wishes to link an auction to a potential CO₂-market.

1. Acid Rain Program og SO₂-auktion

En usædvanlig nyskabelse inden for miljøregulering findes i den nye amerikanske luftforureningslov fra 1990. I det såkaldte »Acid Rain Program«, ARP, indgår for første gang en »indtægts-neutral« auktion. Vil vi med fordel kunne bruge samme idé i Danmark?

Idéen er af særlig relevans for CO₂, fordi ARP ignorerer kildeplaceringen. De 1000 største kraftværker over hele USA har fra 1990 fået lov til *frit* at handle SO₂-tilladelser, uanset deres geografiske placering. Grunden er, at de mest »beskidte« og forældede kraftværker er placeret langs en lodret linie midt i USA. Mere rene kraftværker – beliggende andre steder – vil da få et incitament til at betale disse stærkt forurenende værker for at reducere SO₂, dvs. sælge tilladelser.

Eftersom ARP halverer den samlede SO₂-udledning over en 10-års-periode (fra 1990 til år 2000), og eftersom vinden fortrinsvist blæser fra vest mod øst, ventes miljøkvaliteten væsentligt forbedret i store østkystbyer som f.eks. New York. Derfor vil der ikke kunne opstå stærkt forurenede områder eller »hot spots« i de kritiske østkystbyer

Jeg takker Energistyrelsens Forskningsprogram, *Energi og Samfund*, for finansiel støtte. Artiklen er udarbejdet under mit studieophold ved University of Maryland i USA. I den forbindelse vil jeg gerne takke professorerne *Mancur Olson* og *Wallace E. Oates*, begge fra University of Maryland. Herhjemme vil jeg takke professor, dekan *Chr. Hjorth-Andersen*, Københavns Universitet, docent *Hans Linderoth*, lektor *Erik Strøjer Madsen*, lektor *Valdemar Smith* og *Bodil Rasmussen*, alle fra Handelshøjskolen i Århus. Naturligvis er jeg alene ansvarlig for indholdet.

og andre særligt sårbare naturområder. Tværtimod vil SO₂-forureningen falde, og af denne grund kan det tillades, at kraftværkerne handler SO₂-tilladelser i forholdet én til én uden myndighedernes forudgående godkendelse. Dermed kan designet af ARP – og herunder auktionen – direkte overføres til et dansk CO₂-marked, hvor kildeplacering ej heller spiller nogen rolle.

ARP blev i 1990 startet op ved »grandfathering«, dvs. at SO₂-tilladelser gratis blev fordelt blandt kraftværkerne på baggrund af det historiske udledningsniveau. I dette tilfælde blev *fordelingsnøglen* defineret ud fra den gennemsnitlige anvendelse af fossile brændsler i perioden 1985-87.¹ Ved at basere fordelingsnøglen på brændselsinput tages der højde for, at kraftværker – som netop har investeret i SO₂-reducerende foranstaltninger – ikke straffes via relativt mindre tildelinger. Hvis f.eks. to kraftværker bruger den samme mængde brændstof, vil de begge få tildelt den samme mængde SO₂-tilladelser, selv om den ene har installeret et kemisk renseanlæg og nu kun udleder halvt så meget som den anden. Eventuelle variationer i brugen af fossile brændsler udjævnes endvidere ved at bruge et gennemsnit over tre år.²

Ud over at ignorere kildeplacering og at definere fordelingsnøglen i forhold til det historiske brændselsinput, er ARP karakteriseret ved et yderst effektivt *kontrollsystem*. Alle 1.000 kraftværker skal – hvis de ønsker at deltage i programmet – selv købe og installere et automatisk måleapparat kaldet »Continuous Emissions Monitoring System«, *CEMS*. Dette måleapparat anbringes i kraftværkernes skorstene og forbindes herefter direkte med den amerikanske miljøstyrelses computersystemer.

På denne måde er det let at kontrollere SO₂-udledningen præcist fra centralt hold. Miljøstyrelsen skal ikke ind og godkende hver enkelt handel. Hvis to kraftværker handler tilladelser, skal de give miljøstyrelsen besked herom, så transaktionen registreres. Overskrider et kraftværk sin beholdning af tilladelser et år, pålægges det automatisk en bøde på \$2000 per ton SO₂, som det ikke har dækning for. Desuden skal kraftværket *reducere overskridelsen* det efterfølgende år, så SO₂-udledningen ikke stiger.

Ud af det samlede antal SO₂-tilladelser i omløb bruges auktionen til at fordele ca. 2%. Den har indtil nu været i brug to gange ved børsen i Chicago (Chicago Board of Trade). Kongressen i USA har valgt at bruge auktionen til at stimulere SO₂-markedet af to årsager. Først sikrer auktionen *tilgængelige tilladelser*. Dermed er det muligt for

1. Årene 1985-87 anses for tre repræsentative år med normal økonomisk vækst. Kraftværker, der først startede op mellem 1987 og 1990, blev i 1990 meddelt, at de kunne ansøge om gratis tilladelser beregnet ud fra en hypotetisk brændselsformel. Hvis ikke de ansøgte før dead-line hos den amerikanske miljøstyrelse, mistede de retten til gratis tildeling og måtte da – som andre nye enheder – købe sig ind i markedet.

2. For en nærmere karakteristik af »Acid Rain Program«, se Svendsen (1994a), og for en teoretisk analyse af sådanne »omsættelige forureningstilladelser«, se Hjorth-Andersen (1989). Hver SO₂-tilladelse giver retten til at udlede 1 ton SO₂ per år, og tilladelse kan købes, sælges eller gemmes som ethvert andet privat gode. Hidtil har »grandfathering« af sådanne rettigheder været den eneste politisk mulige fordelingsnøgle i USA, se Svendsen (1995a; 1992).

nye kilder at købe sig ind på markedet. Dernæst giver auktionen et klart *prissignal* for SO₂-tilladelser til markedet og kan på denne måde medvirke til at reducere transaktionsomkostningerne.³

Da auktionsmuligheden blev overvejet i den amerikanske kongres, prægede endvidere to vigtige politiske hensyn det endelige design. For det første var den amerikanske centraladministration forpligtet af en politisk beslutning om, at der ikke måtte pålægges nye skatter. Dette princip om »no new taxes« umuliggjorde således en auktion, der skabte nye indkomster til staten. Resultatet blev en »indtægtsneutral« auktion. For det andet er *andelen af tilbageholdte tilladelser* lille. Kraftværkerne modsatte sig ethvert forsøg på at tilbageholde en større andel til bortauktionering, selv om de fik indtægten fra auktionen tilbageført, Hausker (1992, 559). De frygtede at miste kontrollen over tilladelseerne, der muligvis kunne opkøbes af andre.

De amerikanske erfaringer er således interessante i dansk sammenhæng. F.eks. vil et dansk CO₂-marked med fordel kunne kobles med en auktion, netop af de ovenstående årsager, som både sigter mod at få markedet til at virke og mod at gøre udformningen politisk attraktiv.⁴

I det efterfølgende starter afsnit 2 med at sammenligne diskriminerende og »ikke-diskriminerende« auktioner. Afsnit 3 behandler i detaljer det aktuelle design og de faktiske resultater indtil nu. Eftersom det aktuelle valg af et diskriminerende design er kritisabelt, omtales i afsnit 4 mulige kartel-bevæggrunde blandt eksisterende kraftværker til at fremme et diskriminerende design. Afslutningsvist anbefales – på baggrund af de amerikanske erfaringer – hvorledes auktionen bør udformes, dels for at sikre nye kilders adgang til markedet, og dels for at lade auktionen sende et entydigt prissignal til markedet.

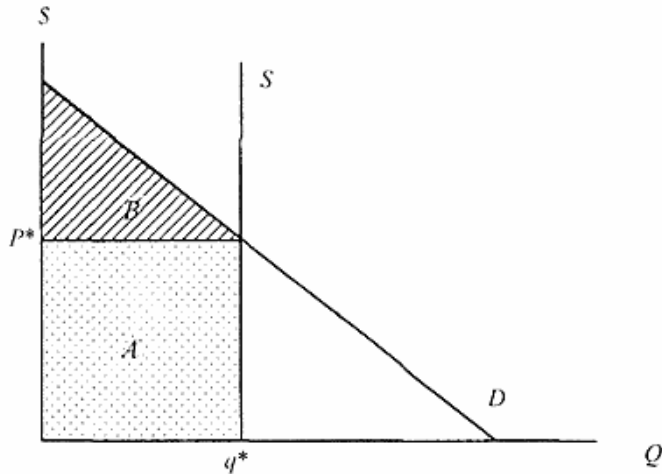
2. Diskriminerende eller ikke-diskriminerende?

Begrebet »indtægts-neutral auktion« er oversat fra det engelske »revenue neutral auction« og blev først fremsat af Hahn/Noll (1982, 141).⁵ Betydningen er, at hele indtægten tilbageføres til kilderne. Hver kilde vil således få tildelt sin historiske udledning gratis og skal herefter udbyde disse tilladelser (eller dele heraf) til salg i en auktion. Den politiske appel, i modsætning til en traditionel auktions- eller afgiftsløsning,

3. Disse to hensyn har været kritikpunkter mod de hidtidige erfaringer med tilladelsesmarkeder i USA, se f.eks. Svendsen (1992). Det tredje – og vel nok mest afgørende kritikpunkt – har været den problematiske inddragelse af kildeplacering. Hvis ikke det – som i ARP – er muligt at ignorere risikoen for stærkt forurenede områder (»hot spots«), er det vanskeligt for myndighederne at styre markedet på en hensigtsmæssig måde, se Svendsen (1994b).

4. Vedrørende muligheden for at etablere danske CO₂- eller SO₂-markeder, se Steiner/Svendsen (1994) og Svendsen (1994c; 1993:1991).

5. Anden relevant litteratur om indtægts-neutrale auktioner findes i Tietenberg (1985), Cason (1993), Franciosi et al. (1993) og Hausker (1992).



Figur 1. Indtægt i ikke-diskriminerende og diskriminerende auktioner

er åbenbar, fordi hele indtægten tilbageføres til kilderne igen. Alle økonomiske transaktioner sker mellem kilderne indbyrdes.

I auktionen har alle interesserede købere herefter lov at byde ved at specificere det ønskede antal tilladelser ved forskellige priser. Potentielle købere skal på denne måde give auktionarius deres individuelle »efterspørgsels-kurve« efter tilladelser.

Indtægts-neutrale auktioner kan opdeles i to typer: diskriminerende og ikke-diskriminerende. Den grundlæggende forskel er, at i en diskriminerende auktion betaler køber, hvad han byder (der er altså flere priser), mens køber i den ikke-diskriminerende auktion betaler ligevægtsprisen (der er kun én pris). Denne forskel har betydning for indtægts størrelse. Lad os prøve at afbilde de to auktionstyper som vist i figur 1.

Antag, at kilderne gratis har fået tildelt q^* tilladelser, som skal udbydes i auktionen. I en ikke-diskriminerende auktion vil auktionarius samle de enkelte efterspørgsels-skemaer og udregne ligevægtsprisen, p^* . Her vil den samlede efterspørgsel efter tilladelser, D , svare til det uelastiske udbud af tilladelser, S . Sagt på en anden måde er markeds- eller clearing-prisen det højest forkastede bud. Således modtager hver byder det antal tilladelser, som han har budt på over markedsprisen, p^* .

Hver kilde betaler til auktionarius $p^* \times q_i$, hvor q_i er antallet af tilladelser efterspurgt af kilde i . Den samlede indtægt fra auktionen er areal A (dvs. summationen af de individuelle betalinger, $\sum p^* \times q_i$).

Lad nu q_{0i} repræsentere kilde i 's initiale tildeling af tilladelser. Da q^* repræsenterer både det samlede antal tilladelser udbudt og det samlede antal tilladelser solgt i auktionen, må det gælde at $\sum q_{0i} = q^*$.

Indtægten returneres herefter på en sådan måde, at hver kilde modtager en betaling svarende til markedsværdien af deres initiale tildeling af tilladelser, $p^* \times q_{0i}$. Således vil hver kilde netto betale $(q_i - q_{0i}) \times p^*$ til auktionarius. Hvis $q_i > q_{0i}$, vil kilden være nettokøber af tilladelser og betale mere, end den modtager. Hvis $q_i < q_{0i}$, vil kilden være nettosælger og modtage mere, end den giver. Samlet gælder, at $\sum p^*(q_i - q_{0i}) = 0$, så auktionen er »indtægts-neutral«. Alle betalinger føres tilbage til de kilder, der har udbudt tilladelser. Kildernes samlede betalinger modsvarer nøjagtigt kildernes samlede indtægter.

Bemærk, at det *ikke-diskriminerende* design hverken tilskynder kilderne til at byde for højt eller for lavt. Hver kilde vil byde langs sin egen efterspørgselskurve og lade hver af de potentielle auktionspriser modsvare deres individuelle marginale reduktionsomkostninger. Situationen svarer nøjagtigt til at lade kilderne stå over for forskellige afgiftsniveauer på f.eks. SO₂-udledning! Byder kilden f.eks. for lavt, vil den ikke modtage nok tilladelser; dens marginale reduktionsomkostninger vil da være højere end ligevægtsprisen.

Modsat prisdiskriminerer den *diskriminerende* auktion. Kilden skal betale, hvad den byder, og dermed er det muligt for auktionarius at prisdiskriminere. Hvis kilderne ikke har nogen information om den forventede ligevægtspris, vil deres bud følge efterspørgselskurven, D . Dermed maksimeres indtægten fra auktionen. Som vist i *figur 1* illustreres den ekstra indtægt af trekant B . Den samlede indtægt er højest i den diskriminerende auktion ($A + B$).

I praksis kan sagen meget vel stille sig anderledes. Hvis kilderne har viden om, hvor ligevægtsprisen omtrent kommer til at ligge, vil de byde i forhold til deres forventninger og søge at skyde sig ind på ligevægtsprisen.⁶ Hvis kilderne byder for lavt, er det ikke længere sikkert, at der skabes en større indtægt i en diskriminerende end i en ikke-diskriminerende auktion. Samtidig vil »minimumsprisen« eller det sidst accepterede bud nu kunne afvige fra den teoretisk optimale ligevægtspris, hvorved prissignalet til markedet kan blive vildledende.

Hvorledes er de to første auktioner forløbet? Har kilderne i praksis kendskab til markedsprisen, så buddene systematisk vil være for lave og resultere i for lavt et pris-signal?

3. Design og resultater

I 1992 delegerede den amerikanske miljøstyrelse *EPA* (Environmental Protection Agency) administrationen af de årlige SO₂-auktioner til børsen i Chicago, *CBOT* (Chi-

6. For at minimere omkostningerne vil kilderne således forsøge at nærme sig den forventede ligevægtspris snarere end at byde i overensstemmelse med de marginale reduktionsomkostninger. Resultatet bliver, at buddene systematisk vil placere sig for lavt, se nærmere Vickrey (1961).

cago Board of Trade).⁷ CBOT tager sig kun af selve gennemførelsen og modtager ikke betaling herfor.⁸

Det samlede SO₂-marked i ARP (»Acid Rain Program«) er delt op i to faser, og den specielle reservepulje fratrækkes alle tilladelser i omløb til direkte salg og auktioner.⁹

I fase 1 (1995-1999) bliver i alt 5,7 millioner SO₂-tilladelser tildelt gratis på årsbasis til de mest forurenende kraftværker (ca. 100 enheder). Den specielle reservepulje udgør 175.000 eller 3,1%. Heraf er 25.000 tilladelser reserveret til direkte salg, mens de resterende 150.000 tilladelser er reserveret til auktion.

I fase 2 (2000-) deltager yderligere ca. 900 mindre forurenende kraftværker, så ARP fra år 2000 omfatter ca. 1.000 kraftværker i alt. Samlet tildeles de herefter 8,9 millioner SO₂-tilladelser på årsbasis.¹⁰ Den specielle reservepulje udgør 250.000 – eller 2,8% – af alle tilladelser. Heraf er 50.000 tilladelser øremærkede til direkte salg, mens 200.000 er forbeholdt auktion. Auktionerne og direkte salg vil fortsætte, indtil EPA vurderer, at efterspørgslen er for lille, Smith (1995).

For ikke at overskride den samlede kvote for SO₂-tilladelser skal nye kilder i markedet købe tilladelser fra eksisterende kilder eller fra EPA (via direkte salg eller auktion). Reglerne er sådan, at direkte salg fra 1993 til og med 1999 finder sted som forhåndssalg, dvs. at disse tilladelser ikke er brugbare før 7 år efter købet. Fra år 2000 og frem vil både spot- og forhåndssalg finde sted. Et »spot«-salg betyder, at tilladelsen er brugbar i købsåret. Prisen er fastsat til \$1.500 og er indekseret for at tage højde for inflation, EPA (1992). Tilladelser, som ikke sælges ved direkte salg, skal udbydes ved auktionerne det efterfølgende år.

7. CBOT blev valgt efter en objektiv udvælgelsesproces som den bedst egnede til at håndtere computerstyrede auktioner af denne type, EPA (1992).

8. CBOT har fra januar 1993 ret til at administrere auktioner og direkte salg i en periode af 3 år (med mulighed for forlængelse). I praksis anbringes alle data og bud i et computersystem, som genererer auktionsresultaterne. Belønningen til CBOT er publicity og et »grønt« image, Smith (1995).

9. Anmodningen om, at der også skulle være mulighed for at erhverve tilladelser via »direkte salg«, blev fremført af private kraftværker, de såkaldte IPPs (Independent Power Producers). IPPs repræsenterer 7% af den totale elproduktion i USA, NIEP (1994, 2), og de frygtede, at offentlige kraftværker ikke ville sælge til dem som konkurrenter, Hausker (1992, 568). Men i stedet for ser IPPs nu mange muligheder i markedet, da de besidder den nyeste og reneste teknologi, Mackey (1995). Der har snarere været tale om et symbiotisk forhold til de offentlige kraftværker, som tværtimod har været ivrige efter at støtte IPPs og købe el fra dem – derved undgå risikoen ved selv at skulle bygge nye produktionsenheder. IPPs ventes således at levere over halvdelen af USA's stigning i elproduktion over de næste 10 år, Hoffman (1994, 56). I USA – og specielt i Californien – hersker nu mere eller mindre fri konkurrence på elområdet, Svendsen (1995b). En lignende udvikling kan ventes i Danmark og Den Europæiske Union med indførelsen af et indre elmarked.

10. Den noget ejendommelige opdeling i to faser er et resultat af de politiske forhandlinger om fordelingsnøglen. Staterne i det »beskidte« midterste USA, f.eks. Indiana og Ohio, krævede, at de øvrige stater skulle medvirke til at betale for de forholdsvis høje omkostninger forbundet med at gøre stærkt forurenende kraftværker miljøvenlige, Hausker (1992, 555). Resultatet blev, at de »beskidte områder« indirekte subsidieres ved at få den kapitaliserede værdi af 5 års ekstra tilladelser (fra 1995-2000), mens de øvrige »renere« kraftværker først får tildelt tilladelser fra år 2000.

Tabel 1. SO₂-tilladelser udbudt ved direkte salg og auktion.

År	Spot-salg	Forhåndssalg ^(a)	Spot-auktion	Forhåndsauktion ^(a)
		1.000		
1993		25	50 ^(b)	100
1994		25	50 ^(b)	100
1995		25	50	100
1996		25	150	100
1997	
1998	
1999	
2000 og frem	25	25	100	100

Note: ^(a) Anvendeligt det 7. år efter købet ^(b) Ikke anvendeligt for 1995.

Kilde: EPA (1992).

Den årlige EPA-auktion består af fire særskilte auktioner. De første tre auktioner vedrører den specielle reservekvote. Disse offentlige reserve-tilladelser sælges før private tilladelser, udbudt af private sælgere i den fjerde og sidste auktion. Alle fire auktioner holdes samme dag i nedenstående orden:

1) *Spot-auktion*, hvor tilladelser gældende for auktionsåret udbydes. Fra år 2000 inkluderes også ikke-solgte tilladelser fra direkte spot-salg. Hvis disse spot-tilladelser ikke sælges før 30. januar hvert år, overføres de automatisk til spot-auktionen samme år (som ikke må holdes senere end 31. marts hvert år).

2) *7-års auktion*, hvor tilladelser gælder det 7. år efter auktionsåret. Tallet 7 er valgt, fordi de første tilladelser – solgt i 1993 – da vil gælde i år 2000. År 2000 er det år, hvor udledningskravene til SO₂ skærpes mest drastisk, Smith (1995).

3) *6-års auktion*, gælder for 7-års-tilladelser som ikke blev solgt i direkte salg det foregående år. Auktionen startede i 1994, og således vil f.eks. en ikke-solgt 7-års-tilladelse fra 1993 (med gyldighed i år 2000) stadig være gyldig i år 2000, når den sælges det efterfølgende år i 6-års-auktionen, Schary (1994).

Disse første tre auktionstyper vedrører tilladelserne fra den specielle reserve. Designet er – undtagen 6-års-auktionen, hvor antal udbudte tilladelser afhænger af det direkte forhåndssalg året før – sammenfattet i tabel 1.

4) Til sidst følger den *private auktion*. Enhver har her lov at udbyde SO₂-tilladelser, og disse tilladelser skal – som tilladelserne fra reservepuljen – enten være daterede til indeværende år (spot) eller 7 år frem.¹¹

Den private auktion har næsten ikke været i brug endnu. Priserne synes at have været sat for højt af de private udbydere. I 1993 blev 10 SO₂-tilladelser solgt til mini-

11. EPA skal have besked herom senest 15 forretningsdage før auktionsdagen. Udbyderen skal i denne forbindelse specificere antal tilladelser og salgspris, EPA (1992).

Tabel 2. Oversigt over EPA's SO₂ Auktion i 1993 og 1994.

	1993 Auktion		1994 Auktion		
	Spot ^(a)	7-års ^(b)	Spot ^(a)	7-års ^(b)	6-års ^(b)
Antal udbudte tilladelser ^(c)	145.010	130.500	108.001	147.000	75.000
Antal solgte tilladelser	50.010	100.000	50.000	100.800	25.400
Antal bud	321.354	283.406	294.354	489.399	110.489
Antal vindende bud	36	30	17	11	6
Maksimal pris	\$450	\$310	\$400	\$250	\$150
Gennemsnitspris	\$156	\$136	\$159	\$149	\$148
Minimum pris	\$131	\$122	\$150	\$140	\$140
Samlet indtægt (mill.)	\$7,8	\$13,6	\$7,9	\$15,0	\$3,7

Noter: ^(a) Tilladelser anvendelige i år 1995. ^(b) Tilladelser anvendelige i år 2000. ^(c) Udbuddet inkluderer både offentlige og private tilladelser. F.eks. udbød 1993 spot auktionen 50.000 reserve-tilladelser og 95.010 private.

Kilde: EPA (1994a, 12) og EPA (1994b).

mumsprisen \$131. I 1994 blev 400 tilladelser solgt til \$140 i en 6-års-auktion, mens 800 tilladelser blev solgt til \$140 i 7-års-auktionen, EPA (1994b). Timingen lige efter de første tre EPA-auktioner er nok en dårlig ide, fordi markedet – specielt i begyndelsen – er forholdsvist lille.¹²

De fire EPA-auktioner er generelt *diskriminerende* med flere priser, fordi tilladelseerne sælges til det, som køberne byder.¹³ Eneste forskel mellem de private og offentlige auktioner er, at de private tilladelser sælges fra laveste til højeste pris, mens tilladelseerne fra reservepuljen sælges fra højeste til laveste pris. Grunden til, at den private auktion starter nedefra, er at maksimere incitamentet til at sælge billigst muligt, Smith (1990). Betalinger fra forfejlede bud eller overskydende tilladelser – som ikke har kunnet sælges til den ønskede pris – returneres til kilderne.

Endnu er der ikke meget at sige om de faktiske resultater i den private auktion. Lad os derfor se nærmere på resultaterne. Hvad var resultaterne i de tre offentlige auktioner? De empiriske resultater fra 1993 og 1994 er præsenteret i tabel 2.

Tabel 2 viser, at ud af 145.010 udbudte tilladelser i EPA's spot auktion blev 50.010 solgt. Minimums- eller ligevægtsprisen var \$131. I 1994 blev 108.001 tilladelser ud-

12. Timing af den private auktion er også blevet kritiseret af kraftværkerne selv. F.eks. anbefaler APPA (The American Public Power Association), at den private auktion holdes senere, så køberne får mulighed for at studere resultaterne fra de tre første auktioner, APPA (1991, 1).

13. I alle tilfælde føres indtægten tilbage til kilderne, hvorfra tilladelseerne stammer. Det samme skal ske for indtægter ved direkte salg af tilladelser.

budt og 50.000 solgt med \$150 som lavest vindende bud. Ved 7-års-auktionen i 1993 blev 100.000 tilladelser solgt ud af 130.500 udbudte. Mindsteprisen var \$122. I 1994 blev 100.000 tilladelser ud af 147.000 solgt med en mindstepris på \$140. Ligevægtspriserne for auktionerne spænder altså mellem ca. \$120 og \$150. Alle reservetilladelserne blev således afhændet, mens næsten ingen privat udbudte tilladelser blev solgt.

Overordnet kan det konstateres, at auktionerne virker, skaber indtægter og genererer prissignaler. Spørgsmålet er så, om prissignalet til markedet er for lavt. Har kilderne haft noget forhåndskendskab til den forventede ligevægtspris?

De foreløbige resultater tyder på, at kilderne overvejende har budt efter forventninger snarere end efter de marginale reduktionsomkostninger. Handel i selve SO₂-markedet har således genereret markedspriser siden 1992, som auktionsresultaterne kan sammenlignes med. Per 1. august 1994 er 40 handler registreret af EPA. Over 1 million tilladelser er blevet handlet til priser mellem \$150 og \$250, EPA (1994a, 8-9). Hos den mest aktive mægler, »Cantor Fitzgerald« i New York, kan SO₂-tilladelser p.t. erhverves til \$150-160 per styk eller typisk ca. 10% over *minimumspriserne*, Schary (1994). Markedspriser ligger med andre ord tæt op ad *gennemsnitspriserne* fra auktionen, som spænder mellem \$136 og \$159.

Et for lavt prissignal reducerer antallet af handler i markedet, fordi potentielle købere vil købe til den for lave minimumspris, mens potentielle sælgere vil sælge til gældende markedspris eller i hvert fald til den højere gennemsnitspris. En sådan systematisk afvigelse giver højere forhandlingsomkostninger.¹⁴

En anden vigtig observation er, at eftersom gennemsnitsprisen i auktionen ligger tæt op ad markedsprisen, er indtægten i den diskriminerende auktion formentlig ikke større, end den ville have været i en ikke-diskriminerende, hvor ligevægtsprisen ville have været på samme niveau. Hvis den eneste forskel i praksis er prissignalet, vil en ikke-diskriminerende auktion med et entydigt prissignal være at foretrække. Hvorfor så vælge et diskriminerende fremfor et ikke-diskriminerende design?

4. Perspektiv

Jeg vil selv gætte på, at lobby-aktiviteter og kartellisering mellem eksisterende kraftværker har fremprovokeret designet af den aktuelle diskriminerende SO₂-auktion i USA. Ligesom det eksisterende kartel af kraftværker kun ønskede at afgive ca. 2% af deres tilladelser til auktionen, så har selve designet sandsynligvis været endnu et forsøg på at skabe en markedsbarriere i forhold til potentielle indtrædere.¹⁵

14. Et for lavt prissignal kan også resultere i anden ineffektivitet. F.eks. bruger tilsynsmyndighederne EPA-auktionens priser til at værdisætte værdien af kraftværkernes tilladelser, Cason (1993, 181).

15. For eksempel vil en sådan hypotesetest – eller yderligere forskning inden for dette fascinerende område af political economy – kunne ske med udgangspunkt i Mancur Olson's teoretiske arbejder om rationel gruppeadfærd og »The Logic of Collective Action«, se først og fremmest Olson's to hovedværker fra 1965 og 1982.

Hensigten med det aktuelle design var således at maksimere indtægten og dermed at *omfordele* fra nye til eksisterende kilder. Potentielle konkurrenter møder på denne måde en ekstra markedsbarriere. Ikke blot skal de købe sig ind i markedet, deres betaling overføres til eksisterende kraftværker, de selv samme, som de skal konkurrere med!

Men virkeligheden har vist sig at være en anden. Kilderne byder i forhold til forventninger og viden om den aktuelle markedspris, og det i en sådan grad, at gennemsnitsprisen er helt nede på samme niveau som markedsprisen. Med andre ord skaber den diskriminerende auktion næppe højere indtægt end den ikke-diskriminerende. Hvis auktionen ikke i praksis synes at påføre nye kilder flere omkostninger end et ikke-diskriminerende, er det muligt at overbevise det eksisterende kartel af kraftværker om, at en ændring vil være fordelagtig. Et ikke-diskriminerende design vil give alle større fleksibilitet, fordi et entydigt prissignal vil mindske forhandlingsomkostningerne ved køb og salg af SO₂-tilladelser.

I fremtiden vil der formodentlig fortsat være en vis afstand mellem auktionens ligevægtspris og markedsprisen, fordi markedsprisen aldrig vil ligge helt fast. Over tid kommer nye produktionsformer til, mere svovlfattige energiformer bliver rentable, nye rense-teknologier opfindes etc. Netop derfor er det vigtigt med et nyt og entydigt prissignal til markedet hvert år!

Hvis auktionsløsningen skal tages i brug i Danmark, eksempelvis i et CO₂-marked, er anbefalingen derfor at bruge det ikke-diskriminerende design. Denne løsning kan være en politisk farbar vej til at sikre nye kilder tilladelser og til at give et entydigt – og årligt tilbagevendende – prissignal.

Litteratur

- APPA 1991. Comments of American Public Power Association on Proposed Auction and Direct Sale Rule for Acid Rain Emissions Allowances. *EPA Public Hearing*, June 28, Docket No. A-91-32.
- Cason, T.N. 1993. Seller Incentive Properties of EPA's Emission Trading Auction. *Journal of Environmental Economics and Management* 25: 177-95.
- EPA 1994a. Acid Rain Program: Update No. 1, *EPA 430-K-94-012*, September.
- EPA 1994b. Auction Results. Fax of printout file from EPA, December 2, 1994 (Claire Schary, Acid Rain Division).
- EPA 1992. Acid Rain Program: Allowance Auctions and Direct Sales. *EPA430/F-92/017*, December.
- Franciosi et al. 1993. An Experimental Investigation of the Hahn-Noll Revenue Neutral Auction for Emission Licenses. *Journal of Environmental Economics and Management* 24: 1-24.
- Hahn, R.W. and Noll, R.G. 1982. Designing an Efficient Permits Market. In *Implementing Tradeable Permits for Sulfur Oxide Emissions: A Case Study in the South Coast Air Basin*, red. Cass, G.R. et al., Vol.II Main Text. Environmental Quality Laboratory of the California Institute of Technology (June), 102-134.
- Hausker, K. 1992. The Politics and Economics of Auction Design in the Market for Sulfur-Dioxide Pollution. *Journal of Policy Analysis and Management* 11: 553-72.

Hensigten med det aktuelle design var således at maksimere indtægten og dermed at *omfordele* fra nye til eksisterende kilder. Potentielle konkurrenter møder på denne måde en ekstra markedsbarriere. Ikke blot skal de købe sig ind i markedet, deres betaling overføres til eksisterende kraftværker, de selv samme, som de skal konkurrere med!

Men virkeligheden har vist sig at være en anden. Kilderne byder i forhold til forventninger og viden om den aktuelle markedspris, og det i en sådan grad, at gennemsnitsprisen er helt nede på samme niveau som markedsprisen. Med andre ord skaber den diskriminerende auktion næppe højere indtægt end den ikke-diskriminerende. Hvis auktionen ikke i praksis synes at påføre nye kilder flere omkostninger end et ikke-diskriminerende, er det muligt at overbevise det eksisterende kartel af kraftværker om, at en ændring vil være fordelagtig. Et ikke-diskriminerende design vil give alle større fleksibilitet, fordi et entydigt prissignal vil mindske forhandlingsomkostningerne ved køb og salg af SO₂-tilladelser.

I fremtiden vil der formodentlig fortsat være en vis afstand mellem auktionens ligevægtspris og markedsprisen, fordi markedsprisen aldrig vil ligge helt fast. Over tid kommer nye produktionsformer til, mere svovlfattige energiformer bliver rentable, nye rense-teknologier opfindes etc. Netop derfor er det vigtigt med et nyt og entydigt prissignal til markedet hvert år!

Hvis auktionsløsningen skal tages i brug i Danmark, eksempelvis i et CO₂-marked, er anbefalingen derfor at bruge det ikke-diskriminerende design. Denne løsning kan være en politisk farbar vej til at sikre nye kilder tilladelser og til at give et entydigt – og årligt tilbagevendende – prissignal.

Litteratur

- APPA 1991. Comments of American Public Power Association on Proposed Auction and Direct Sale Rule for Acid Rain Emissions Allowances. *EPA Public Hearing*, June 28, Docket No. A-91-32.
- Cason, T.N. 1993. Seller Incentive Properties of EPA's Emission Trading Auction. *Journal of Environmental Economics and Management* 25: 177-95.
- EPA 1994a. Acid Rain Program: Update No. 1, *EPA 430-K-94-012*, September.
- EPA 1994b. Auction Results. Fax of printout file from EPA, December 2, 1994 (Claire Schary, Acid Rain Division).
- EPA 1992. Acid Rain Program: Allowance Auctions and Direct Sales. *EPA430/F-92/017*, December.
- Franciosi et al. 1993. An Experimental Investigation of the Hahn-Noll Revenue Neutral Auction for Emission Licenses. *Journal of Environmental Economics and Management* 24: 1-24.
- Hahn, R.W. and Noll, R.G. 1982. Designing an Efficient Permits Market. In *Implementing Tradeable Permits for Sulfur Oxide Emissions: A Case Study in the South Coast Air Basin*, red. Cass, G.R. et al., Vol.II Main Text. Environmental Quality Laboratory of the California Institute of Technology (June), 102-134.
- Hausker, K. 1992. The Politics and Economics of Auction Design in the Market for Sulfur-Dioxide Pollution. *Journal of Policy Analysis and Management* 11: 553-72.

- Hjorth-Andersen, Chr. 1989. Omsættelige forureningstilladelser. *Samfundsøkonomen* 5: 23-30.
- Hoffmann, M.C. 1994. The Future of Electricity Provision. *Regulation* 3: 55-62.
- Mackey, L. 1995. Interview. January 25, National Independent Energy Producers (NIEP), Washington D.C.
- NIEP 1994. The Competitive Power Revolution: Independent Energy's Expanding Role in Electricity Generation. *National Independent Energy Producers*, October. Washington D.C.
- Olson, M. 1965. *The Logic of Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Olson, M. 1982. *The Rise and Decline of Nations*. Yale University Press, New Haven.
- Schary, C. 1994. Interview. November 12, 1994. Acid Rain Division, EPA.
- Smith, K. 1995. Interview. January 23, 1994. Acid Rain Division, EPA.
- Steiner, U. og Svendsen, G.T. 1994. Potentielt CO₂-marked blandt danske elværker. *Discussion paper*. Department of Applied Economics, The Aarhus School of Business.
- Svendsen, G. 1991. Indførelse af tilladelsesmarkeder i Danmark? - med normstyrede energiproducenters udledning af CO₂, SO₂ og NO_x som eksempel. *Specialeopgave* ved Statskundskab, Århus Universitet.
- Svendsen, G.T. 1992. Omsættelige forureningstilladelser i USA. *Samfundsøkonomen* 3: 26-31.
- Svendsen, G.T. 1993. Fordele ved et CO₂-kvotemarked. *Samfundsøkonomen* 7: 5-9.
- Svendsen, G.T. 1994a. Omsættelige SO₂-kvoter i USA. *Samfundsøkonomen* 5: 9-13.
- Svendsen, G.T. 1994b. Kvotemarked og kildeplacering. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 132: 209-15.
- Svendsen, G.T. 1994c. Kvoter og syrerregn. *Økonomi & Politik* 1: 33-39.
- Svendsen, G.T. 1995a. Total Review of U.S. Experiences on Tradable Permit Systems: Design, Cost-Effectiveness and Property Right. Draft, January 20.
- Svendsen, G.T. 1995b. California Shows the Future of Electricity Production in the Single Market. *Energy Policy*, forthcoming.
- Tietenberg, T.H. 1985. *Emissions Trading: An Exercise in Reforming Pollution Policy*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Vickrey, W. 1961. Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders. *Journal of Finance* 16: 8-37.