

Markten op de proefbank: experimentele economie voor praktijk en beleid

BOUKE BUITENKAMP EN JAN POTTERS¹

Samenvatting

Dit artikel geeft een overzicht van de mogelijkheden om bij het beoordelen en ontwerpen van marktinstuties en andere allocatiemechanismen gebruik te maken van de experimentele economie. De toepassing van deze empirische onderzoeksmethode heeft in de laatste decennia een sterke vlucht genomen. Toch bestaan er over deze methode nog veel misvattingen. Daarom lijkt het zinvol om de grondslagen, voordelen, en beperkingen van de experimenteel economische methode eens onder het voetlicht te brengen. De nadruk zal in dit artikel liggen op de mogelijkheid om economische experimenten te gebruiken voor praktische toepassingen en bij de beleidsvoorbereiding.

1 Inleiding

'It is commonplace that, in the choice of method, economics is limited by the fact that resort cannot be had to the laboratory techniques of the natural sciences'

Dit schreef Edward Chamberlin in 1948 in het artikel waarin hij de eerste experimentele analyse van een markt presenteerde. Hij moest zich dan ook in allerlei bochten wringen om aan te tonen dat het wel degelijk informatief kon zijn om studenten als vragers en aanbieders aan een markt te laten deelnemen en het resulterende proces van allocatie en prijsvorming te bestuderen. In vijftig jaar is er echter veel veranderd. De experimentele economie wordt door de meeste economen inmiddels geaccepteerd als een valide onderzoeksmethode. Verder is er inmiddels een eigen tijdschrift (*Experimental Economics*), een eigen vereniging (Economic Science Association), zijn er eigen helden (Vernon Smith, Charles Plott, Reinhard Selten), een paar goede handboeken (Davis, Holt, 1993; Kagel, Roth, 1995), en vele beoefenaren, ook in Nederland (met concentraties in Amsterdam en Tilburg).

Het leeuwedeel van het experimentele onderzoek is gericht op een dialoog met de economische theorie. Simpel gesteld worden experimenten gebruikt om theorieën op

¹ Vakgroep Algemene Economie en CentER Katholieke Universiteit Brabant.

De tweede auteur dankt de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen voor haar financiële ondersteuning. Veel dank is ook verschuldigd aan Pieter Meulendijks voor opmerkingen en voor zijn niet aflatende aanmoediging.

hun geldigheid te toetsen. Voor een overzicht van dergelijk onderzoek kan verwezen worden naar de eerder genoemde handboeken (zie ook Schram en Sonnemans, 1997; of Potters, 1993 voor toepassingen in de politieke wetenschap). Ook voor onderwijs en training wordt gebruikgemaakt van experimenten, en niet zonder succes zo blijkt (zie Gremmen en Potters, 1996). De laatste jaren evenwel worden economische experimenten vooral ook steeds meer ingezet om beleidsmakers van advies te dienen. Van deze laatste toepassing is nog geen enkel overzicht beschikbaar en daarom staat deze centraal in het huidige artikel.

Met name bij het streven om meer marktwerking te introduceren - maar zeker niet alleen daar - is de experimentele economie een nuttige informatiebron. Liberalisering en deregulering zijn sleutelbegrippen in de hedendaagse beleidspraktijk. Beleid is er op gericht belemmeringen voor een efficiënte allocatie weg te nemen. Waar markten nog niet bestaan worden deze soms geïntroduceerd. Hoe dit moet, of juist niet, is een vraag die niet kan worden beantwoord door er alleen maar hard over na te denken. Concurrentiebeperkende afspraken tussen bedrijven moeten worden aangepakt. Maar welke afspraken beperken de concurrentie, en welke hebben wellicht ook voordelige effecten. Veilingen kunnen worden ingevoerd om bijvoorbeeld de gebruiksrechten van bepaalde publieke faciliteiten te alloceren, maar er zijn honderden varianten met elk hun eigen voor- en nadelen. Er is daarom behoefte aan empirische gegevens over de werking van marktinstituties en andere allocatiemechanismen. De experimentele economie kan in deze behoefte voorzien.

In dit artikel geven wij in paragraaf 2 eerst een kort overzicht van de grondslagen van de experimentele economie. Wat pogen experimenten te doen? Hoe wordt een experiment opgezet en uitgevoerd? Wat zijn de voordelen ten opzichte van andere onderzoeksmethoden? Wat zijn de beperkingen? Vervolgens geven we in paragraaf 3 een overzicht van gebruik van experimenten voor praktijk en beleid. Wat is de achterliggende onderzoeksvraag? Hoe worden de experimenten opgezet? Welke resultaten worden behaald? De nadruk ligt hierbij op toepassingen op het gebied van marktwerking. Paragraaf 4 tenslotte bevat een conclusie.

2 De methode

2.1 Een micro-economisch systeem

Om de methode van de experimentele economie goed kunnen beschrijven is het handig om eerst een sterk gestileerde weergave te geven van de verschillende elementen van een micro-economisch systeem. Figuur 1 geeft een grafische weergave van deze elementen - omgeving, instituties, keuzegedrag, en uitkomsten - en hun onderlinge relaties (Smith, 1982, 1989). De omgeving bestaat voornamelijk uit de verschillende actoren (bijv. vragers en aanbieders) en hun karakteristieken (voorkeuren, informatie, hulpbronnen). In een markt bepalen deze omgevingsvariabelen dus met name de vraag- en aanbodfuncties. De institutie definieert de regels en mogelijkheden van interactie, transactie en communicatie, en geeft aan hoe de keuzes van de onderscheiden

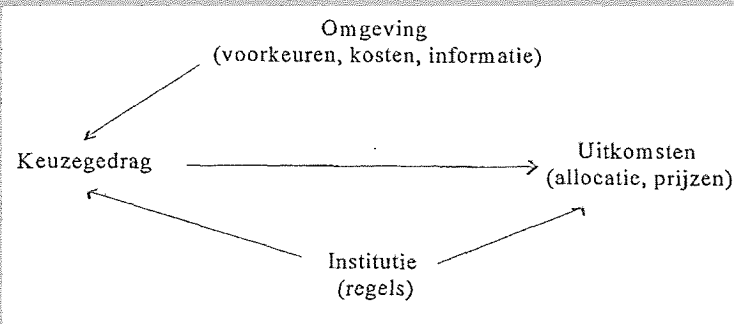
actoren leiden tot verschillende uitkomsten. Bijvoorbeeld in een veilingmarkt (zoals een aandelenmarkt) doen vragers en aanbieders biedingen die op een centraal punt worden verzameld en verwerkt. Op een onderhandelingsmarkt daarentegen (zoals in een bazaar) is de prijsvorming en allocatie een volledig decentraal proces. Het *keuzege-drag* omvat de relevante keuzes en informatieboodschappen van de actoren. Hoeveel te produceren en aan te bieden, tegen welke prijs? Hoeveel te kopen? Wanneer een bod uit te brengen? Zoals figuur 1 aangeeft wordt het keuzegedrag beïnvloed door zowel de omgeving als de institutie. De uitkomsten (met name prijzen en allocaties) van het systeem, tenslotte, worden bepaald door het keuzegedrag van de actoren tezamen met de regels van de institutie.

2.2 Economische theorie

In de micro-economische theorie worden veronderstellingen over omgeving, instituties en gedrag gemaakt om daarmee voorspellingen over uitkomsten te kunnen afleiden. Meestal wordt verondersteld dat actoren volledig rationeel zijn en dat ze op eigen gewin uit zijn. Samen met de veronderstelling dat het systeem in evenwicht zal zijn, kunnen dan vaak uitspraken over de uitkomsten worden afgeleid.

Zo weten we bijvoorbeeld sinds Vickrey (1961) dat onder de aanname van risico-neutrale bidders met onafhankelijke private waarderingen (de omgeving), een Engelse veiling - verkoop bij opbod - en een Nederlandse veiling - verkoop bij afslag - (de instituties), dezelfde uitkomsten opleveren in termen van verwachte opbrengsten en efficiëntie. Echter, bij risico-aversie geeft de Nederlandse veiling een hogere opbrengst, terwijl bij positief gecorreleerde waarderingen de Engelse veiling meer opbrengt.

FIGUUR 1 Een micro-economisch systeem



Bij het toepassen van dergelijke theoretische resultaten op praktische vraagstukken over het ontwerpen en beoordelen van marktinstituties doen zich echter een tweetal problemen voor. In de eerste plaats zijn de problemen vaak zo ingewikkeld dat het (nog) niet mogelijk is met behulp van de theorie een optimale oplossing af te leiden. Dit probleem doet zich met name voor in situaties (omgevingen) die gekenmerkt

worden door één of meerdere vormen van marktfalen, zoals externaliteiten, schaalvoordelen, en informatie-problemen.

Als voorbeeld kan genoemd worden de allocatie van etherfrequenties voor mobiele telefonie. Er is sprake van asymmetrische informatie omdat de overheid niet weet welke telecom-bedrijven de meest efficiënte operators zijn. Daarom zou een veiling een aantrekkelijk alternatief voor een administratieve toedeling kunnen zijn. Via het biedproces zouden de meest efficiënte bedrijven vanzelf als winnaar uit de bus komen rollen omdat de machtigingen voor hen de hoogste waarde hebben. Echter, hoe de optimale veiling eruit zou moeten zien is moeilijk op theoretische gronden vast te stellen. Dit komt met name omdat er sprake is van synergie-effecten. Een verzameling machtigingen is meer waard dan de som van de afzonderlijke machtigingen als zij samen een landelijke dekking mogelijk maken. Een eenvoudige veiling waarin de verschillende machtigingen afzonderlijk worden geveild leidt dan niet noodzakelijk tot een efficiënte allocatie. Het is echter onmogelijk om theoretisch precies af te leiden welke veilingvorm wel tot een efficiënte allocatie zal leiden. Dit zal men dus gedeeltelijk proefondervindelijk moeten achterhalen.

Een tweede probleem bij het toepassing van theoretische resultaten is dat zij alleen gelden voorzover de gemaakte gedragsveronderstellingen correct zijn. De laatste tijd echter wordt in toenemende mate getwijfeld aan de zeer strenge rationaliteitsveronderstellingen die in de theorie vaak gebruikt worden (zie bijv. Conlisk, 1998). Zelfs zeer ervaren actoren zijn slechts 'begrensd rationeel', zij hebben vaak geen rationele verwachtingen, en maken geen gebruik van de regel van Bayes om hun verwachtingen aan te passen. Bovendien blijken actoren vaak niet uitsluitend geïnteresseerd in hun eigen verdiensten, maar hebben zij ook oog voor de verdiensten van anderen, zijn zij gevoelig voor rechtvaardigheidsoverwegingen, en houden zij zich aan bepaalde sociale gedragsregels. Er is echter nog te weinig inzicht in de reikwijdte van begrensde rationaliteit en de meer sociale oriëntatie van actoren om deze mee te kunnen nemen in de theoretische modellen. Daarom zit er vaak niets anders op dan 'de proef op de som te nemen'. En dat is precies wat de experimentele economie doet.

2.3 Interne validiteit

In een experiment wordt een micro-economisch systeem opgezet, waarbij de relevante parameters uit de omgeving en de instituties van het te bestuderen probleem in het laboratorium als het ware worden nagebouwd, en waarbij de uitkomsten van het systeem vervolgens worden geobserveerd en geanalyseerd. Laboratorium betekent in de experimentele economie vaak niet meer of minder dan klaslokaal of computerzaal. Daarbij krijgen de proefpersonen - meestal studenten - de rol van de onderscheiden actoren toegedeeld. Belangrijkste kenmerk daarbij is dat de preferenties van de actoren (vragers en aanbieders) in het experiment worden 'geïnduceerd' door de proefpersonen financieel te motiveren om op de experimentele markt te handelen. Dit zorgt ervoor dat proefpersonen 'economische beslissingen' nemen en dat hun keuzegedrag bijvoorbeeld niet alleen wordt bepaald door wat zij denken dat sociaal wenselijke keuzes zijn. Samen met het controleren van de (andere) relevante omgevings- en institutio-

nele variabelen zorgt dit voor een interne valide experiment.

Het induceren van preferenties in een experimentele markt gebeurt als volgt. Een proefpersoon die bijvoorbeeld de rol van aanbieder op een markt heeft, krijgt een kostenschema dat aangeeft welke kosten hij of zij maakt voor elke eenheid van het (virtuele) goed dat zij op de markt aanbiedt. Voor elke transactie die zij afsluit is haar winst dan gelijk aan de prijs die zij ontvangt minus de kosten die zij moet maken voor het aanbieden van deze eenheid zoals bepaald volgens het kostenschema. Soortgelijk krijgt een proefpersoon die de rol van vrager heeft een 'redemptie'-schema dat aangeeft wat elke gekochte eenheid voor hem waard is. Als een vrager een eenheid van het goed op de markt koopt is zijn winst gelijk aan de redemptie-waarde voor die eenheid minus de prijs die hij voor die eenheid op de experimentele markt betaalt.

De proefpersonen kunnen dus winst maken op de markt door slim te handelen, en deze winst krijgen ze na afloop van het experiment daadwerkelijk uitbetaald. Het is daarbij belangrijk dat de te behalen winst voor de proefpersonen 'de moeite waard' is. De conventie daarbij is dat proefpersonen in ieder geval meer kunnen verdienen dan bij een alternatieve aanwending van de tijd die ze aan het experiment meedoen. Bij studenten ligt dat op zo'n 20 gulden per uur, maar bij het gebruik van professionals uit het veld ligt dat natuurlijk veel hoger. Verder is het belangrijk om te benadrukken dat de verdiensten van de proefpersonen dus geen vaste bedragen zijn - zoals vaak bij sociaal-psychologische experimenten het geval is - maar dat de verdiensten afhankelijk zijn van de beslissingen die in het experiment worden genomen. De proefpersonen worden dus geprikkeld om 'economische' beslissingen te nemen.

Het belangrijkste voordeel van de experimentele economie is de mogelijkheid tot controle. Door het variëren van het kosten- en redemptieschema dat aan de proefpersonen wordt meegegeven kan in beginsel elk gewenst systeem van vraag- en aanbodfuncties in een experiment worden geïnduceerd. Ook de informatie waarover de proefpersonen beschikken, hun hulpbronnen, en andere relevante parameters uit de omgeving kunnen naar wens worden geïmplementeerd. Hetzelfde geldt voor de instituties van het te bestuderen probleem. De regels van het spel kunnen naar believen worden opgezet: wie kan wel of niet met elkaar communiceren, hoe en wanneer wordt een transactie afgesloten, welke contractmogelijkheden zijn er, enzovoorts.

Deze mogelijkheid tot controle geeft een aantal belangrijke voordelen ten opzichte van empirisch onderzoek dat zich richt op het analyseren van gegevens uit de economische praktijk. Ten eerste is het in experimenten mogelijk verschillende instituties te bestuderen in dezelfde omgeving, of dezelfde institutie in verschillende omgevingen. Men kan bijvoorbeeld de uitkomsten van een Engelse en een Nederlandse veiling met elkaar vergelijken bij gelijkblijvende omstandigheden ten aanzien van de variabelen aan de vraagzijde. Het is met andere woorden mogelijk om aan de *ceteris paribus* clause te voldoen. Dit is bij gegevens uit de praktijk zelden het geval. Als we de uitkomsten van twee instituties in de praktijk met elkaar vergelijken (middels een cross-sectie dan wel een tijdreeks) zijn vaak niet de alleen de instituties anders, maar zijn vaak ook de omgevingsvariabelen veranderd. Zo kan men de uitkomsten van een antiekveiling (Engels) moeilijk met de uitkomsten van een bloemenveiling (Nederlands) vergelijken. Soms kan hiervoor met behulp van econometrische technieken worden gecor-

rigeerd, maar vaak schieten de data hiervoor tekort.

Een tweede belangrijk voordeel van experimenten is dat ook gegevens kunnen worden verkregen over instituties die in de praktijk nog niet bestaan. Als men benzinstations wil veilen, een nieuwe spotmarkt voor elektriciteit wil opzetten, of een nieuw sanctieregime in de sociale zekerheid wil implementeren, dan zijn hierover nog geen gegevens uit de praktijk beschikbaar. Men zou dan een veldexperiment kunnen uitvoeren waarbij men verschillende nieuwe instituties een tijdje 'uitprobeert', maar dit is uitermate kostbaar en (politiek) erg riskant. Laboratoriumexperimenten vormen dan een relatief eenvoudig en goedkoop alternatief. Bovendien heeft een laboratoriumexperiment ook hier weer het voordeel dat de alternatieve instituties onder identieke omstandigheden kunnen worden getest.

2.4 Externe validiteit

De scepsis ten opzichte van de experimentele methode betreft vaak niet zozeer de interne validiteit als wel de externe validiteit: in hoeverre zijn de resultaten van experimenten generaliseerbaar. Hierbij kan men nog een onderscheid maken tussen populatievaliditeit (geschiktheid van de proefpersonen) en omgevingsvaliditeit (geschiktheid van de experimentele opzet). Wat het eerste betreft is een veelgehoord kritiekpunt dat experimenten vaak gebruik maken van studenten als proefpersonen en dat studenten zich nou eenmaal anders gedragen dan de professionals in het veld. Dit is dus geen kritiek op de experimentele methode op zich maar op het gebruik van bepaalde proefpersonen. Er zijn echter al vele replicaties van experimenten uitgevoerd met professionals uit het veld als proefpersonen. Deze laten over het algemeen zien dat er vaak opvallend veel overeenkomst is tussen de uitkomsten die worden verkregen met professionals en met studenten (zie bijv. Dyer, Kagel, Levin, 1992, en Potters, van Winden, 1997). Bovendien dient men te bedenken dat het bij experimenten meestal niet om gaat om de 'puntvoorspellingen' - hoeveel procent van de proefpersonen vertoont een bepaald gedrag - maar veel meer om de 'comparatieve statica' - in welke richting verandert het gedrag als bepaalde parameters in de omgeving of instituties worden veranderd. Met name deze comparatieve statica blijkt vaak zeer robuust bij het gebruik van alternatieve pools van proefpersonen.

Ten aanzien van de omgevingsvaliditeit komt de kritiek er vaak op neer dat experimenten 'kunstmatig' zouden zijn. Meestal wordt dan bedoeld dat proefpersonen zich in een experiment anders zullen gedragen dan in de praktijk. Dit is natuurlijk een moeilijk te bewijzen of te weerleggen bewering, net als de bewering 'neutronen bewegen alleen als je er naar kijkt'. Bovendien is deze kritiek dan mogelijk ook van toepassing op experimenten in de biologie en psychologie en ook op enquêtes en interviews. Deze zijn immers ook kunstmatig.

Een laatste kritiekpunt dat vaak wordt ingebracht tegen experimenten is dat ze te eenvoudig zijn om generalisaties toe te laten. Gebeurtenissen doen zich in de praktijk niet geïsoleerd voor, maar zijn ingebed in een complexe sociale werkelijkheid. Het is in dit verband echter belangrijk om op te merken dat de theoretische modellen die worden opgezet om een bepaald probleem te bestuderen vaak ook eenvoudig zijn. Het

gaat er immers om zo goed mogelijk de essentie van een situatie te begrijpen en te abstraheren van minder belangrijke omgevingsvariabelen. Bovendien is de experimentele methode bij uitstek geschikt om de complexiteit van de situatie stapsgewijs op te voeren in een serie van experimenten. Zo kan men bijvoorbeeld in een eerste experiment de proefpersonen geïsoleerd beslissingen laten nemen, en in een tweede experiment communicatie toelaten. Hierdoor wordt het mogelijk om precies te achterhalen welke factor verantwoordelijk is voor welke veranderingen in het waargenomen gedrag. Tenslotte kan er nog op worden gewezen dat de gedragspatronen die worden waargenomen in laboratorium-experimenten vaak in grote lijnen overeen blijken te komen met het gedrag dat wordt waargenomen bij selectieve replicaties in het veld (zie bijv. Erev e.a. 1996).

Toch moet natuurlijk erkend worden dat de experimentele methode, net als elke methode, zijn beperkingen heeft. Het induceren van preferenties werkt goed voor sommige maar niet voor alle problemen. Experimenten zijn geen panacee maar een aanvullende bron van informatie. In hoeverre een nieuwe methode zich een plaats verwerft wordt uiteindelijk niet beslecht in methodologische discussies, maar vooral door het nut dat de methode oplevert voor haar gebruikers. In de volgende paragraaf wordt hiervan een overzicht gegeven.

3 Toepassingen

Voordat we een overzicht geven van verschillende beleidstoepassingen van experimenten is het wellicht nuttig om erop te wijzen dat daarbij een onderscheid gemaakt kan worden tussen een aantal verschillende doelstellingen (Plott, 1987). Zo kan een experiment bedoeld zijn als *demonstratie* van een bepaald, reeds bekend, theoretisch inzicht. Beleidsmakers en managers hebben soms de neiging om dergelijke inzichten te bestempelen als 'slechts theorie'. Een experiment kan soms dienen als illustratie dat het niet slechts theorie is maar ook 'echt zo werkt'. Een voorbeeld is een experimentele demonstratie dat de uitkomsten van tweezijdige veilingmarkten in een 'zuivere' omgeving inderdaad overeenkomen met het competitieve evenwicht. Een tweede doel kan zijn het beoordelen van een *bestaande situatie*. Zo is het soms niet duidelijk of het nodig is om in een bestaande situatie in te grijpen. Inefficiënties en marktfalen laten zich in de praktijk niet makkelijk waarnemen en evalueren. Experimenten kunnen zeer nuttig zijn om te laten zien hoe waarschijnlijk het is dat de bestaande combinatie van omgeving en institutie leidt tot inefficiënties en hoe belangrijk die inefficiënties zijn. Het eerste voorbeeld dat we hieronder bespreken is een voorbeeld van een dergelijk onderzoek. De meeste voorbeelden die wij hieronder zullen bespreken vallen echter onder het derde en laatste doel dat men kan hebben bij experimenten. Hierbij gaat het er om *nieuwe alternatieve instituties* te ontwerpen en beoordelen. Men wil de bestaande situatie in een bepaalde richting veranderen maar weet nog niet hoe dit op de beste manier kan worden gedaan. Zoals we zullen zien hoeft de beoordeling zich daarbij niet te beperken tot de maatstaf van de allocatieve efficiëntie. Ook zaken als rechtvaardigheid, politieke haalbaarheid, eenvoud, snelheid kunnen worden meegewogen.

* *Horizontale prijsafspraken*

In mei 1979 diende de Federal Trade Commission (FTC) een klacht in tegen de vier Amerikaanse producenten van de stof die wordt gebruikt om het octaangehalte van loodhoudende benzine te verhogen. De FTC beweerde dat deze producenten zich schuldig maakten aan een aantal marketingpraktijken die zich slecht verhielden met het mededingingsbeleid waaronder: (1) vooraankondigingen van prijsaanpassingen, waarbij werd afgesproken dat voorgenomen prijsveranderingen minstens 30 dagen van tevoren algemeen bekend werden gemaakt, (2) een meest-begunstigde-klant clausule, waarbij klanten de garantie kregen dat andere klanten niet tegen een lagere prijs geleverd krijgen, en (3) 'aan-huis' prijzen, waarbij prijzen niet afhankelijk zijn van de transport-kosten die worden gemaakt om aan een bepaalde klant te leveren.

Deze praktijken mogen op het eerste gezicht misschien klinken als gunstig voor de afnemers, volgens de FTC zorgen ze ervoor dat de prijzen structureel op een hoger niveau komen te liggen. De vooraankondigingen zorgen ervoor dat zowel prijsverhogingen en als verlagingen makkelijk door de concurrentie gevolgd kunnen worden. Dit schakelt volgens de FTC de prijsconcurrentie grotendeels uit en maakt het makkelijker om collusie te ondersteunen. De meest-begunstigde-klant status maakt het extra duur en dus onaantrekkelijk om individuele klanten een korting te geven. Het gebruik van 'aan-huis' prijzen maakt het makkelijker om het algemene prijsniveau van de verschillende producenten te vergelijken en maakt het lastiger om (vervoers)kortingen te geven aan individuele klanten. Het verweer van de bedrijfstak was dat het beweerde hoge prijsniveau niet het gevolg was van deze praktijken maar zuiver het gevolg van de oligopolistische marktstructuur.

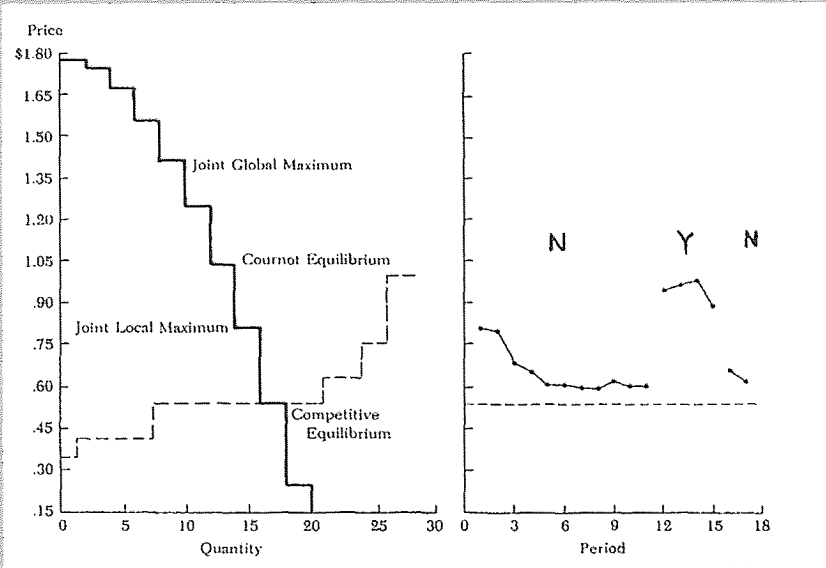
Het lijkt zeer moeilijk om het gelijk van één van beide zienswijzen op zuiver theoretische gronden te beslissen. Een oordeel hangt immers grotendeels af van wat het gedrag van de producenten zou zijn als ze zich niet zouden bedienen van bovengenoemde praktijken. Als de gemiddelde prijs dan inderdaad op een lager niveau zou uitkomen, dan zou dit de argumenten van de FTC ondersteunen. Een dergelijke 'counterfactual' is in de praktijk echter niet te vinden. Daarom verzocht de FTC aan de experimenteel economen Grether en Plott om een aantal experimenten uit te voeren die inzicht geven in het mogelijke effect van de genoemde praktijken (Gerther, Plott, 1984; zie ook Hong en Plott, 1982, Plott, 1982). Daartoe worden de relevante parameters van de omgeving en de institutie in het experiment nauwkeurig geïmplementeerd.

De omgeving is voor deze markt vrij eenvoudig. Er is sprake van een zeer homogeen product en de vraag is relatief inelastisch in de omgeving van de vigerende prijzen. De twee grootste producenten hebben overcapaciteit en ieder een marktaandeel van zo'n 35%. De twee kleinere producenten bedienen ieder zo'n 15% van de markt. Bovendien is er geen dreiging van toetreding omdat op dat moment reeds bekend was dat loodhoudende benzine zijn langste tijd gehad had.

De institutie in de markt is er een van prijsconcurrentie waarbij aanbieders een publiek bod kunnen doen aan potentiële afnemers en waarbij afnemers beslissen of ze dit bod accepteren of dat ze een nieuw bod afwachten. In het experiment worden nu twee centrale varianten van deze institutie geïmplementeerd: één waarbij de bovengenoem-

de praktijken wel worden gebruikt door de producenten (variant Y), en één waarbij deze praktijken niet worden gebruikt (variant N). Een vergelijking van het gemiddelde prijsniveau onder deze beide institutionele varianten geeft dan het zuivere effect van de gehanteerde marketingafspraken.

FIGUUR 2 Vraag- en aanbodfunctie en gemiddelde prijzen



Figuur 2 (uit Plott, 1982, p.1519) geeft in het linkerpaneel de vraag en aanbodfunctie van de experimentele markt, inclusief de uitkomsten die zouden gelden volgens het competitieve evenwicht en het Cournot evenwicht. Het rechterpaneel geeft de gemiddelde prijzen voor elk van zeventien marktperioden in één van de experimentele sessies die Grether en Plott hebben uitgevoerd. In deze sessie werd in de eerste elf en in de laatste twee perioden variant N geïmplementeerd (zonder afspraken) terwijl in de perioden 12 tot en met 15 variant Y (met afspraken) werd geïmplementeerd. De resultaten van deze sessie zijn representatief voor het gehele beeld. De gewraakte praktijken hebben een duidelijk prijsopdrijvend effect. De prijs springt onmiddellijk naar een hoger niveau als ze worden gebruikt en keert terug naar zijn oorspronkelijke niveau als ze weer worden afgeschaft.

Deze uitkomsten geven steun aan het vermoeden van de FTC dat de gewraakte praktijken de prijsconcurrentie gedeeltelijk uitschakelen. Uiteindelijk zijn de experimentele resultaten echter niet in de rechtszaak gebruikt ter ondersteuning van de aanklacht van de FTC. Ook zonder hulp van de experimenten werd de rechtszaak gewonnen. Maar alles wees erop dat ze desgewenst wel als bewijs zouden zijn toegelaten.

* NASA's antenne-netwerk

NASA beheert een mondiaal antenne-netwerk dat gebruikt wordt voor het communiceren met diverse onbemande ruimtevluichten zoals Voyager, Pioneer en Galileo. Dit antenne-netwerk heeft echter een beperkte capaciteit, terwijl er meerdere onderzoeksprojecten zijn die graag een beroep doen op die capaciteit. Jarenlang is de allocatie van capaciteit aan projecten gerealiseerd door middel van een uitgebreid en tijdrovend onderhandelingsproces. Ontevredenheid over de uitkomsten van dit proces - ondanks het feit dat 15 mensen hier full-time mee bezig waren - leidde tot een verzoek aan Ledyard en collega's van Caltech (Ledyard, e.a., 1996; zie ook Banks e.a., 1989, Olson, Porter, 1994) om alternatieve allocatie-mechanismen te onderzoeken. Extra moeilijkheid hierbij is dat het hier een interne allocatie betreft waarbij (liefst) geen echte prijzen in rekening worden gebracht voor het gebruik van de antennes. Tevens is antennecapaciteit een complex goed met meerdere dimensies (tijd, geografische ligging, bereik). Ook doen zich non-convexiteiten in de vraag voor doordat veel gebruikers de antennes op gezette tijden willen gebruiken maar geen interesse hebben in de tussenliggende tijdstippen.

Ledyard, Noussair en Porter zetten een serie experimenten op waarbij ze de efficiëntie - naaste andere eigenschappen - van een aantal verschillende allocatiemechanismen onderzochten. Met name werd gekeken naar een mechanisme dat zo getrouw mogelijk het tot dan toe gebruikte onderhandelingsproces nabootste. Daarnaast werden twee varianten onderzocht van een tamelijk complex veilingmechanisme (het zogenaamde adaptive user selection mechanisme, AUSM), waarbij biedingen kunnen worden uitgebracht niet alleen op afzonderlijke blokken antenne-tijd, maar ook op combinaties van blokken (een combinatorische veiling dus). De twee varianten behelzen een variant met echte prijzen, en een variant met 'fiches'. In het laatste geval krijgen de potentiële gebruikers een bepaalde hoeveelheid fiches toegedeeld die zij kunnen gebruiken om mee te bieden. Het verschil met echte geldprijzen is dat de fiches na de veiling geen waarde meer hebben. Verder werd ook de omgeving in de experimenten nog gevarieerd. De preferenties die geïnduceerd werden in het experiment kenmerkten zich door ofwel een relatief hoge danwel een relatief lage overlap. Door aldus het conflict-potentieel tussen de verschillende gebruikers te variëren kon de robuustheid van de resultaten worden onderzocht.

Uit de experimenten kwam naar voren dat bij een laag conflict-potentieel een AUSM met echte prijzen leidt tot een grotere efficiëntie (99%) dan het onderhandelingsproces (97%) en de AUSM met fiches (91%). Bij een hoog conflictpotentieel - volgens insiders de meest waarschijnlijke omgeving - doet de AUSM met fiches (97%) het marginaal beter dan de AUSM met geld (96%) en veel beter dan het onderhandelingsproces (72%). In dit geval zou er dus veel efficiëntiewinst kunnen worden geboekt door een meer marktconforme toedeling van antennetijd.

* Landingsrechten op luchthavens

Het gelimiteerde aantal vliegbewegingen dat een luchthaven kan verwerken moet op een of andere manier worden gealloceerd over de verschillende gebruikers (vliegmaat-

schappijen). De landingsrechten werden lange tijd vooral toegewezen middels een of ander administratief systeem. Met de sterke toename van het vluchtverkeer is de beperkte capaciteit van vliegvelden echter steeds knellender geworden en leverde de toewijzing steeds meer klachten en conflicten op. Al in de zeventiger jaren is er in de VS een discussie op gang gekomen om de landingsrechten op een meer marktconforme manier toe te wijzen.

Een aantal experimentele studies (Grether, Plott, 1981, Rassenti, e.a., 1982), houdt zich bezig met de vraag volgens welke institutie de landingsrechten op een zo efficiënt mogelijk manier kunnen worden toegedeeld. Bovendien wordt daarbij vaak als additi-onele eis gesteld dat de nieuwe allocatie budgetneutraal moest zijn. Een probleem dat zich daarbij voordoet in de omgeving is dat de vraag sterke interdependenties vertoont. Als een maatschappij het recht verwerft om op een bepaald vliegveld te vertrekken zal het ook op een ander vliegveld weer willen landen.

In eerste instantie suggereerde het experimentele onderzoek van Grether en Plott (1981) dat afzonderlijke gesloten veilingen per vliegveld zouden kunnen volstaan als deze zouden worden gevolgd door een tweezijdige 'na-markt' middels welke de maatschappijen onderling hun rechten zouden kunnen heralloceren. Latere studies echter geven aan dat een efficiënte allocatie alleen kan worden gegarandeerd met behulp van een combinatorische veiling (Rassenti e.a. 1982). Daarbij kunnen de maatschappijen een bod uitbrengen, niet alleen op de rechten van afzonderlijke vliegvelden, maar ook op combinaties van rechten. Door deze laatste mogelijkheid laat de veilinginstitutie toe dat maatschappijen hun interdependente vraag tot uitdrukking brengen in hun biedingen.

* Marktwerking in netwerkindustriën

De markt voor gas wordt van oudsher sterk gereguleerd. Deze regulering vloeit grotendeels voort uit het netwerkkarakter van het transport en de distributie. De laatste jaren wordt er echter steeds meer naar gestreefd deze markten te dereguleren. Een mogelijk probleem hierbij is echter de marktmacht van de transporteurs. Zelfs als het netwerk niet in handen van één eigenaar is en er meerdere zelfstandige transporteurs zijn, houdt elke eigenaar toch nog een bepaalde monopolie-macht over op grond van het feit dat er zelden twee leidingen naast elkaar liggen. Er zijn dan geen perfecte substitiemogelijkheden voor de producenten en afnemers van gas.

Experimenteel onderzoek van McCabe e.a., (1989) en Rassenti e.a., (1994) - gedeeltelijk uitgevoerd in opdracht van de Federal Energy Regulation Commission in de VS - laat zien dat het wel degelijk mogelijk lijkt om de gasmarkt deels te dereguleren. Zij ontwikkelden een allocatiemechanisme voor gas en transport dat voldoet aan de eisen dat (a) er geen centrale prijs- of winstregulering plaatsvindt, (b) er geen prijsdiscriminatie mogelijk is, (c) er voldoende investeringsprikkels zijn, en (d) allocatie bepaald kan worden op basis van volledig gedecentraliseerde beslissingen van de verschillende marktpartijen (producenten, transporteurs en gebruikers). In een serie experimenten lieten zij zien dat deze institutie het totale gebruikerssurplus maximaliseert en tevens voldoet aan de gestelde eisen.

Vergelijkbare problemen doen zich voor in de electriciteitsmarkt. Ook hier kan de experimentele economie een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nieuwe marktinstituties die de allocatieve efficiëntie kunnen verhogen zonder dat dit ten koste hoeft te gaan van verdelingsvraagstukken. Een goed overzicht van dergelijk onderzoek is te vinden op de website van van Econlab (<http://www.econlab.arizona.edu/power/>). Zie ook Hahn, Van Boening (1990).

Ook voor de ontwikkeling van instituties voor de introductie van marktwerking in het treinvervoer wordt gebruik gemaakt van proefbankexperimenten. Zo onderzoeken Brewer en Plott (1996) in hoeverre het mogelijk is het operationale management van het treinvervoer te decentraliseren terwijl het eigendom en beheer van de railinfrastructuur in centrale handen blijft. Er is veel controverse over de mogelijkheid om de treinoperaties te decentraliseren. De experimenten tonen echter aan dat een decentraal toewijzingsmechanisme in principe mogelijk is en tot serieuze efficiëntievoordelen kan leiden zelfs in de complexe omgeving die samenhangt met de interdependenties in de rittenschema's. Verder suggereert het experimentele onderzoek van van Dijk e.a. (1997) - uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat - dat in dat geval concurrentie 'om het spoor' de voorkeur verdient boven concurrentie 'op het spoor'.

* Veiling van staatsobligaties

In de VS woedde reeds in de jaren zestig een verhit debat over de veiling die de US Treasury gebruikt voor haar staatsobligaties. Deze veiling komt erop neer dat de obligaties worden verkocht aan de hoogste bidders en dat ieder van deze bidders het bedrag van zijn of haar eigen bod betaalt. Voorstanders van deze 'discriminatoire' veiling gaan ervan uit dat de opbrengsten hierdoor het hoogst zijn omdat een groter gedeelte van het koperssurplus kan worden afgeroomd. Tegenstanders echter stellen dat het beter zou zijn om een 'uniforme-prijs' veiling te gebruiken. Ook bij deze veiling worden de stukken verkocht aan de hoogste bidders maar iedereen betaalt dezelfde prijs, namelijk het bod van de laagste bidder die nog net in de prijzen is gevallen. Deze veiling kent een veel geringere straf voor hoog bieden omdat men toch nooit meer hoeft te betalen dan het bod van de marginale bidder. Ook is nu de noodzaak om informatie te verzamelen over het biedgedrag van de andere bidders geringer. Dit zou collusie en strategische manipulatie (een veelgehoorde klacht) kunnen tegengaan. Voorstanders van deze veiling gaan er dan ook vanuit dat de totale opbrengsten hierdoor hoger zijn dan bij een discriminatoire veiling. Op zuiver theoretische gronden is het echter onmogelijk om te bepalen welke veiling het meeste zal opbrengen. Veldexperimenten zijn erg kostbaar en geven ook geen uitsluitsel omdat het onmogelijk is de twee veilingen onder nagenoeg identieke omstandigheden uit te proberen (toch zijn er in 1970 door de US Treasury wel enkele veldexperimenten uitgevoerd).

Al in 1967 deed Vernon Smith - een van de grondleggers - een serie laboratorium experimenten om het debat van data te voorzien (Smith, 1967). Zijn resultaten geven echter geen uitsluitsel over de superioriteit van een van beide veilinginstituties. Welke veiling de hoogste opbrengt genereert blijkt (o.a.) af te hangen van de omvang van het

vraagoverschot. Naarmate dit vraag-overschot groter is wordt de discriminatoire veiling aantrekkelijker. Er is bieders dan meer aan gelegen om daadwerkelijk te kopen dan om een gunstige prijs te bedingen. De experimenten van Smith zijn in allerlei richtingen uitgebreid en op hun robuustheid getoetst. Zo vinden bijv. Miller en Plott (zie Plott, 1982) dat het niet zozeer het vraagoverschot is, maar de prijselasticiteit van de vraag die bepalend is voor het relatieve succes van de twee veilingen. Een relatief inelastische vraag geeft het voordeel aan de discriminatieve veiling.

* Bloemenveiling

De Nederlandse bloemenveilingen worden geconfronteerd met sterk wijzigende marktomstandigheden zoals: een toenemend aanbod van bloemen uit het buitenland, toetreders die gebruik maken van moderne communicatiemiddelen (Teleflowers), en een groeiende groep commissiekopers naast de eigen-risicokopers. Om aan deze uitdagingen het hoofd te bieden onderwerpen de bloemenveilingen haar traditionele verkoopmethode aan een grondige inspectie.

Als onderdeel hiervan is opdracht gegeven tot een experimenteel economisch onderzoek naar de effecten van alternatieve vormen van informatievoorziening over product kwantiteit en -kwaliteit aan de kopers (McDaniel e.a., 1997). Dit onderzoek leverde als resultaat op dat het voor de opbrengsten van de veiling gunstig kan zijn om (a) kopers slechts beperkt te informeren over de totale aangeboden hoeveelheid, en (b) de groei van het aantal commissiekopers te bevorderen. Wel mag dan verwacht worden dat de prijsfluctuaties zullen toenemen.

* Sociale zekerheid en arbeidsmarkt

In opdracht van de Organisatie van Strategisch Arbeidsmarktonderzoek wordt momenteel experimenteel onderzoek verricht naar de ontmoedigende en activerende werking van het stelsel van sociale zekerheid op het arbeidsmarktgedrag (zie Dellaert e.a., 1998). In het bijzonder wordt nagegaan wat het effect is van veranderingen in uitkeringshoogte, uitkeringsduur, toetredingscriteria en het toepassen van sancties op het tijdstip van baanacceptatie. Ook wordt gekeken in hoeverre het type baan, vast of tijdelijk, het acceptatiegedrag beïnvloedt.

Het onderzoek onderscheidt zich van het gebruikelijke experimentele onderzoek op dit gebied (bijv. Cox, Oaxaca, 1996) doordat geen gebruik wordt gemaakt van studenten als proefpersonen, maar van het panel van CentERdata. Dit bevat in totaal 2000 huishoudens waarvan uitgebreide achtergrondinformatie beschikbaar is (inkomen, gezinssamenstelling, opleiding, arbeidsmarktpositie) en die wekelijks middels computer-gestuurde enquêtes worden ondervraagd. Deze zelfde computeraansturing wordt in het onderhavige onderzoek gebruikt om een selectie van panelleden aan een economisch experiment te onderwerpen. Voordeel van deze opzet is dat de waargenomen variatie in de keuzes kan worden gerelateerd aan allerlei socio-economische informatie omtrent de proefpersonen.

* *Verhandelbare emissierechten*

Verhandelbare emissierechten hebben als belangrijk voordeel dat zij de flexibiliteit vergroten waarmee bedrijven kunnen reageren op de grenzen die aan vervuilende uitstoot worden gesteld. De manier waarop dit moet gebeuren is echter onderwerp van veel (theoretische) discussies. Deze controverse betreft niet alleen de te verwachten efficiëntievoordelen maar vooral ook de politieke haalbaarheid die samenhangt met de herverdelingseffecten van een dergelijk systeem. Experimenteel onderzoek van o.a. Franciosi e.a. (1993) en Ledyard, Szakaly-Moore (1994) laat zien dat het zeer wel mogelijk is een dergelijk systeem op een nagenoeg herverdelingsneutrale wijze in te voeren zonder dat dit ten koste hoeft te gaan van de efficiëntievoordelen.

* *Veiling van etherfrequenties*

Ontevredenheid met het huidige systeem van toewijzing en de wens om extra opbrengsten te genereren, hebben de overheid op het idee gebracht om de licenties voor het gebruik van de ether te veilen. Er zijn echter veel verschillende manieren om dit te doen en het is belangrijk om voldoende recht te doen aan de complexe omgeving die zich hierbij aandient als gevolg van (o.a.) de heterogeniteit van het aanbod en de complementariteit van de vraag. De licenties verschillen qua capaciteit en rechten, en ook is een verzameling van regionale licenties meer waard dan de som van de afzonderlijke licenties als zij samen een landelijke dekking mogelijk maken. Bovendien wilde de Nederlandse overheid bij de veiling van de DCS-1800 frequenties voor mobiele telefontie toetreding van nationale operators stimuleren.

Zowel in de VS als in Nederland (Olson e.a. 1996, t.b.v. de Rijksdienst voor Radio-communicatie) is er op dit terrein experimenteel onderzoek verricht. De vraag richt zich met name op een keuze tussen een sequentiële veiling (de afzonderlijke kavels worden één voor één geveild), een eenvoudige simultane veiling (de afzonderlijke kavels worden tegelijkertijd geveild), of een combinatorische simultane veiling (de kavels worden tegelijkertijd geveild, en ook biedingen op combinaties zijn mogelijk). Ook binnen elk van deze basisvormen zijn er nog varianten mogelijk ten aanzien van de informatie die wordt gegeven aan de bieders (bijv. alle biedingen of alleen het hoogste bod), de activiteitsregel (wie mag nog meebieden), en de intrekregel (wanneer mag een bod nog worden ingetrokken). In de meeste omgevingen lijkt de combinatorische veiling de andere te verslaan in termen van efficiëntie en opbrengsten (Bykowski e.a. 1995). Echter mede op basis van de eis van politieke haalbaarheid (en eenvoud) is zowel in de VS als in Nederland uiteindelijk gekozen voor een simultane meerronde veiling. Ondanks aanwijzingen voor kleine inefficiënties (zie bijv. van Damme, 1998) worden deze veilingen algemeen gezien als een grote stap voorwaarts ten opzichte van loterijen, administratieve toewijzingen of 'schoonheidswedstrijden'.

4 Conclusies

Uit de beschreven voorbeelden blijkt dat de toepassingsmogelijkheden van experi-

menten een breed spectrum van de economie omvatten: industriële organisatie, milieueconomie, arbeidseconomie, vervoerseconomie, interne organisatie. Dit put de toepassingsmogelijkheden echter zeker niet uit. Er zijn ook toepassingen in de marketing, consumentengedrag, openbare financiën, agrarische economie, accountancy, financiering, en zelfs de macro-economie.

De experimentele economie kent bij deze toepassingen een aantal voordelen ten opzichte van andere onderzoeksmethoden. De belangrijkste zijn observatie - keuzege- drag en uitkomsten kunnen zeer precies worden waargenomen, en controle - het is mogelijk om de omgeving en de instituties van een economisch systeem volledig te controleren en te variëren. Daarnaast is de experimentele economie een zeer flexibele en relatief goedkope onderzoeksmethode. Dit maakt haar, naast het gebruik voor het toetsen van theorieën en het gebruik in het onderwijs, ook zeer geschikt om beleids- makers van advies te dienen. Bestaande situaties kunnen aan een grondige experi- mentele toets onderworpen worden, of nieuwe instituties kunnen op hun functioneren beoordeeld worden.

Referenties

- Banks, J., J. Ledyard, en D. Porter, (1989), Allocation uncertain and unresponsive resources, *Rand Journal of Economics* 20, 1-25.
- Brewer, P., en C. Plott, (1996), A binary conflict ascending price (BICAP) mechanism for the decentralized allocation of the rights to use railroad tracks, *International Journal of Industrial Organization* 14, 857-886.
- Bykowski, M., R. Cull en J. Ledyard, (1995), Mutually destructive bidding: The FCC auction design problem, Caltech Social Science working paper 916.
- Chamberlin, E., (1948), An Experimental Imperfect Market, *Journal of Political Economy*, 56, 95-108.
- Conlisk, J., (1996), Why bounded rationality, *Journal of Economic Literature* 34, 669-700.
- Cox, J., Oaxaca, (1996), Testing job search models: the laboratory approach, *Research in Labor Economics* 15, 171-207.
- Damme, E. van, (1998), Veilen in de praktijk: mobiele telefoniefrequenties, *Economisch Statistische Berichten* 4147, 10 april 1998, 284-288.
- Davis, D., en C. Holt, (1993), *Experimental Economics*, Princeton: Princeton University Press.
- Dellaert, B., P. Fontein, M. Lindeboom en J. Potters, (1998), *Sociale Zekerheid en arbeidsmarkt: een experimenteel economische aanpak*. Onderzoeksrapport Economisch Instituut Tilburg (te verschijnen).
- Dijk, F. van., T. Offerman en A. Schram, (1997), Concurrentie om versus concurrentie op het spoor: een experimentele studie", onderzoeksrapport CREED, Universiteit van Amsterdam.
- Dyer, D., J. Kagel en D. Levin, (1989), A comparison of naive and experienced bidders in common value auctions: A laboratory analysis, *Economic Journal* 99, 108-115.
- Erev, I., G. Bornstein en R. Galili, (1996), Constructive intergroup competition as a solution to the free rider problem: A field experiment. *Journal of Experimental Social Psychology* 29, 463-478.
- Fransiosi, R., M. Isaac, D. Pingry en S. Reynolds, (1993), An experimental investigation of the Hahn-Noll revenue neutral auction for emission licenses, *Journal of Environmental Economics and Management* 24, 1-24.
- Gremmen, H. en J. Potters, (1996), Assessing the efficacy of gaming in economics education, *Journal of Economic Education* 4, 291-303.
- Grether, D. en C. Plott, (1981), The allocation of landing rights by unanimity among competitors, *American Economic Review* 71, 166-171.
- Grether, D. en C. Plott, (1984), The Effects of Market Practices in Oligopolistic Markets: An Experimental Examination of the Ethyl Case, *Economic Inquiry* 22, 479-507.
- Hahn, R. en M. Van Boening, (1990), An experimental examination of spot markets for electricity, *Economic Journal* 100.
- Hong J. en C. Plott, (1982), Rate Filing Policies for Inland Water Transportation: An Experimental Approach, *Bell Journal of Economics* 13, 1-19.

- Kagel, J. en A. Roth, (1995), *The Handbook of Experimental Economics*, Princeton, Princeton University Press.
- Ledyard, J., C. Noussair en D. Porter, (1996), The allocation of a shared resource within an organization, *Economic Design*.
- Ledyard, J. en K. Szakaly-Moore, (1994), Designing organization for trading pollution rights, *Journal of Economic Behavior and Organization* 25, 167-196.
- McCabe, K., S. Rassenti en V. Smith, (1989), Designing 'smart' computer assisted market: an experimental auction for gas networks, *European Journal of Political Economy* 5, 259-283.
- McDaniel, T., M. Olson, S. Schram en F. van Winden, (1997), De rol van informatie bij de VBA-veilingklok: een experimentele studie, CREED, Universiteit van Amsterdam. t.b.v. Verenigde Bloemenveilingen Aalsmeer.
- Olson, M. en D. Porter, (1994), An experimental examination into the design decentralized methods to solve assignment problems with and without money, *Economic Theory* 4, 11-40.
- Olson, M., A. Schram en F. van Winden, (1996), De veiling van etherfrequenties door de overheid, CREED, Universiteit van Amsterdam.
- Plott, C., (1982), Industrial organization theory and economic experiments, *Journal of Economic Literature* 20, 1485-1587.
- Plott, C., (1987), Dimensions of parallelism: some policy applications of experimental methods, in A. Roth, (ed), *Laboratory experimentation in economics. Six points of view*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Potters, J., (1993), Experimentele methode, in: L. Huberts en J. Kleinnijenhuis (red.), *Methoden van Invloedsanalyse*, Meppel: Boom.
- Potters, J. en F. van Winden, (1997), The performance of professionals and students in an experimental study of lobbying, *Center Discussion Paper* 9606.
- Rassenti, S., V. Smith en R. Bulfin, (1982), A combinatorial auction mechanism for airport time slot allocation, *Bell Journal of Economics* 13, 402-417.
- Rassenti, S., S. Reynolds en V. Smith, (1994), Contingency and competition in an experimental auction market for natural gas pipeline networks, *Economic Theory* 4.
- Schram, A. en J. Sonnemans, (1997), De opkomst van de experimentele economie, *Tijdschrift voor Politieke Economie* 19, 34-55.
- Smith, V., (1967), Experimental studies of discrimination versus competition in sealed-bid auctions, *Journal of Business*.
- Smith, V., (1982), Microeconomic systems as an experimental science, *American Economic Review* 72, 923-955.
- Smith, V., (1989), Theory, experiment and economics, *Journal of Economic Perspectives* 3, 151-169.
- Vickrey, W. (1961), Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders, *Journal of Finance* 16, 8-37.