

Over de grenzen van de micro-economie

Maarten C.W. Jansen

De beoefening van de economische wetenschap heeft zich in Nederland traditioneel geconcentreerd op de macro-economie. Beleidsmakers in politiek Den Haag hadden voornamelijk een macro-economische achtergrond, het Centraal Planbureau richtte zich voornamelijk op macro-economische ontwikkelingen en ook aan de Nederlandse universiteiten stond voornamelijk de macro-economie (en niet de micro-economie) in de belangstelling van studenten en docenten. De micro-economie werd wel gedoceerd, maar vooral om aan te geven wat er mis kon gaan met de economische wetenschap. De prijstheorie, zoals de neo-klasieke micro-economie in de jaren zestig en zeventig ook wel genoemd werd, ging uit van allerlei irrealistische vooronderstellingen.

De beperkingen van de micro-economie werden door anderen, niet micro-economen, breed uitgemeten. Onder hen waren ook veel bedrijfseconomen. Zo moest ik zelf als student econometrie aan de Rijksuniversiteit Groningen, het boek *Moderne Marketing* uit 1975 bestuderen. Op de pagina's 43 tot en met 51 worden de vooronderstellingen van de micro-economische theorie van het consumentengedrag uitvoerig uit de doeken gedaan, om er vervolgens de vloer mee aan te vegen. Een aantal vooronderstellingen die daar vermeld worden wil ik hier noemen: (a) de consument beschikt over volledige kennis; (b) de preferentie-ordening van een consument hangt niet af van de handelingen of de voorkeuren van andere consumenten; (c) alle goederen zijn volledig deelbaar; (d) de consument streeft naar maximaal nut en (e) alle veranderingen voltrekken zich onmiddellijk zonder dat dit enige tijd kost. De auteurs van het genoemde boek hebben nog 4 pagina's nodig om uit te leggen dat deze vooronderstellingen volstrekt irrealistisch zijn (alsof micro-economen dat zelf niet

* Dit artikel is een enigszins aangepaste versie van mijn oratie, die ik op 6 maart 1998 in Rotterdam uitsprak. De titel bevat een impliciete verwijzing naar de oratie en het afscheidscollege van mijn promotor; zie bijv. Pikkemaat (1991).

vonden) en zij concluderen dat de micro-economie niet geschikt is voor zoiets belangrijks als het bepalen van de doelmatigheid van marketing-instrumenten.

De vooronderstellingen van een vakgebied kunnen, volgens een bepaalde opvatting¹, gezien worden als de grenzen van dat vakgebied. Gelukkig is er in meer dan 30 jaar veel gebeurd en zijn de oude grenzen niet de grenzen van de micro-economie van nu. In dit artikel wil ik in ieder geval duidelijk proberen te maken dat de micro-economie van nu een gebied beslaat dat ver over de grenzen van dertig jaar geleden heen reikt. Ik wil ook laten zien dat de micro-economische theorie voldoende aanknopingspunten heeft om van belang te zijn voor vele deelgebieden van de economische wetenschap, inclusief de bedrijfseconomie. Ik wil dat doen door drie modellen te bespreken die voornamelijk op een onderdeel van de micro-economie betrekking hebben, te weten de speltheorie. In elk van de drie modellen zal een structuur centraal staan die een bepaalde vorm van interactie tussen individuen weergeeft: een model van een coördinatieprobleem, een model van een coöperatieprobleem en een model van adverse selectie. Bij elk model zal ik een aantal voorbeelden bespreken die de structurele eigenschappen van het model bezitten. De modellen zijn zo gekozen dat ik aan de hand van de resultaten van mijn eigen recente onderzoek kan laten zien op welke wijze de micro-economie haar oude grenzen achter zich gelaten heeft. Aan het einde van mijn betoog zal ik proberen aan te geven of het huidige micro-economische rijk nog grenzen heeft, en zo ja, waar we die dan zouden kunnen vinden.

1. Coördinatie

Eén van de belangrijkste vraagstukken in de economische wetenschap is òf, en zo ja hoe, coördinatie van de handelingen van verschillende individuen tot stand komt. Het eenvoudigste coördinatieprobleem, en tegelijkertijd het probleem dat het moeilijkste is op te lossen, is een spel tussen twee individuen waarin ieder van de twee spelers één van twee handelingen, bijvoorbeeld links of rechts, moet kiezen. Als beide individuen dezelfde handeling hebben gekozen krijgen ze een positieve *pay-off* en anders krijgen ze een *pay-off* gelijk aan nul. Deze situatie is weergegeven in figuur 1².

¹ Ik denk hierbij aan Musgrave (1981) als hij het over domeinvooronderstellingen heeft.

² Het getal linksomder, resp. rechtsboven, in iedere cel is de *pay-off* van individu 1, resp. individu 2.

Figuur 1: Een Zuiver Coördinatiespel

	L	R
L	1	0
R	0	1

Twee belangrijke eigenschappen van coördinatieproblemen worden meteen duidelijk bij het bekijken van deze matrix. Ten eerste, individuen hebben geen intrinsieke voorkeur voor een bepaalde handeling, maar willen dát doen wat de ander ook doet: als de ander *L* kiest, dan wil iedere speler ook *L* kiezen en hetzelfde geldt voor *R*. Ten tweede, voor beide spelers maakt het niet zo veel uit of ze op *L* of op *R* coördineren, als ze maar hun acties coördineren. In de speltheorie worden *L* en *R* de strategieën van de spelers genoemd en de twee strategie-combinaties (*L,L*) en (*R,R*) zijn de Nash evenwichten van het spel. In een Nash evenwicht kan geen van de twee spelers een hogere pay-off krijgen door individueel een andere strategie te kiezen. Een Nash evenwicht in een coördinatiespel zullen we ook een *conventie* noemen. Een essentieel aspect van een conventie is dat het niet zo veel uitmaakt welke specifieke keuze gemaakt wordt, als wel dat iedereen hetzelfde kiest. Dit aspect van conventies wordt precies verwoord door een Nash evenwicht in een coördinatiespel. We zullen van een coördinatiespel of een coördinatieprobleem spreken als een spel meerdere, strikte, Nash evenwichten heeft.

Hoewel het probleem eenvoudig geschetst is, ligt een antwoord op de vraag 'Wat kunnen de individuen het beste kiezen?' (zonder dat ze bindende afspraken kunnen maken) niet voor het oprapen. Elke gesuggereerde oplossing komt al gauw terecht in een oneindige regressie of een cirkelredenering: Individu 1 zal het beste *L* kunnen kiezen als hij denkt dat individu 2 *L* kiest en hij denkt dat individu 2 *L* kiest, omdat hij denkt dat zij denkt dat hij *L* kiest, enz. Oplossingen voor dit probleem die veel besproken zijn in de literatuur gebruiken een term als *focal point*³.

Ik zal hier niet proberen om tot een antwoord op bovenstaande vraag te komen. Het valt immers te beargumenteren dat het vrij zelden voor zal komen dat twee

³ Belangrijke bijdragen zijn van Schelling (1960), Lewis (1969), Gilbert (1989) en Mehta et al. (1994). Zie Janssen (1998) voor een overzicht.

alternatieve evenwichten precies dezelfde *pay-off* voor beide spelers opleveren. Een voorbeeld waarin de *pay-offs* van de twee Nash evenwichten van elkaar verschillen is weergegeven in figuur 2.

Figuur 2: Een Coördinatiespel met een geprefereerd evenwicht

	L	R
L	2	0
R	0	1

Het spel uit figuur 2 is nog steeds een coördinatieprobleem, omdat de spelers net zoals in het spel van figuur 1 het beste hetzelfde kunnen kiezen als hun medespeler. Het verschil met figuur 1 is natuurlijk dat beide spelers het liefst beiden *L* kiezen. Een evenwicht dat door beide spelers het meest geprefereerd wordt, wordt een *Pareto-efficiënt* evenwicht genoemd.

Het aardige van de speltheorie is dat U zichzelf in de positie van de spelers kunt verplaatsen en Uzelf kunt afvragen: Wat zou ik doen als ik één van de twee spelers was? De keren dat ik het voor een publiek van niet-economen over een soortgelijk spel had, was het hen niet gelijk duidelijk dat er een reden zou kunnen zijn om *R* te kiezen: Iedereen koos voor *L*. In de speltheorie is getracht deze keuze van *L* in het spel van figuur 2 te rationaliseren met behulp van een principe dat bekend staat als Team Speler Rationaliteit⁴. Het gebruik van dit principe is echter omstreden. Het principe zegt dat in coördinatiespelen, spelers elkaar kunnen beschouwen als leden van een team. Als er een *unieke* Pareto-efficiënte uitkomst is weet iedereen dat het in ieders belang is om die uitkomst tot stand te brengen en dan is het ook rationeel om je eigen bijdrage aan het tot stand brengen van die uitkomst te leveren.

Eén van de overwegingen van speltheoretici om in coördinatiespelen niet vanzelfsprekend van het principe van Team Speler Rationaliteit uit te gaan kan geïllustreerd worden aan de hand van figuur 3.

⁴ Zie bijvoorbeeld Bacharach (1995), Sugden (1995) en Janssen (1995).

Figuur 3: Een Coördinatiespel met een Pareto-efficiënt evenwicht dat niet risico-dominant is

	α	β
α	10, 10	8, 4
β	4, 8	9, 9

Het spel in deze figuur is ook een coördinatiespel en er is ook een uniek Pareto-efficiënt evenwicht, namelijk (α, α) . Echter, het kiezen voor α brengt ook een relatief groot risico met zich mee in het geval de ander niet α , maar β kiest. De keuze voor β is veel minder risicovol. Wat de ander ook doet, een pay-off van 8 is het slechtste wat de speler die voor β kiest kan overkomen. In de speltheorie wordt het evenwicht (β, β) in figuur 3 risicodominant genoemd⁵. In figuur 3 is het Pareto-efficiënte evenwicht niet het risicodominante evenwicht.

Alvorens in te gaan op onderzoek waar een conflict tussen Pareto-efficiëntie en risicodominantie centraal staat zal ik enkele voorbeelden kort bespreken waar van dergelijke coördinatiespelen sprake is. Een eerste voorbeeld vormen productieprocessen in bedrijven⁶. In veel moderne bedrijven is het productieproces het werk van een team van mensen en het is voor een goed bedrijfsresultaat van belang dat de handelingen van de verschillende mensen, of organisatieonderdelen, goed op elkaar zijn afgestemd. Coördinatie speelt een belangrijke rol zowel in de concrete afstemming van handelingen aan bijvoorbeeld een lopende band, maar ook in de afstemming van beslissingen van bijvoorbeeld een productie- en een marketingafdeling van een bedrijf. Een tweede voorbeeld doet zich voor in de industriële organisatie als het gaat om productstandaarden. Voor consumenten van bepaalde producten, zoals tekstverwerkingspakketten, computersystemen en videorecorders, is niet alleen de kwaliteit van het product een relevante parameter in de keuze welk product te kopen, maar ook hoeveel (en welke) consumenten het product al hebben⁷. Een duidelijk voorbeeld is de aanschaf van een telefoon een aantal decennia geleden. Immers, een consument zal een telefoon meer waarderen als meer andere mensen ook een telefoon hebben.

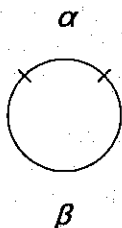
⁵ De term risicodominant werd voor het eerst door Harsanyi en Selten (1988) geïntroduceerd.

⁶ Voor relevante literatuur, zie bijvoorbeeld Goyal en Janssen (1995), Leibenstein (1988) en Milgrom en Roberts (1992).

⁷ Zie bijvoorbeeld Farrell en Saloner (1985) en Tirole (1989).

In een artikel dat ik samen met Sanjeev Goyal heb geschreven in de *Journal of Economic Theory* wordt een model besproken waarin een algemeen spel centraal staat dat dezelfde eigenschappen heeft als het spel uit figuur 3⁸. In plaats van twee spelers beschouwen we echter een samenleving waarin iedereen met zijn burens een zelfde coördinatiespel speelt. Spelen waar individuen alleen met andere individuen in hun omgeving in aanraking komen noemen we spelen met *locale interactie*. Voor de eenvoud gaan we ervan uit dat de individuen op een cirkel wonen. Aan het begin van de analyse veronderstellen we dat een groep mensen in het verleden voor α en een andere groep mensen voor β heeft gekozen. (zie figuur 4).

Figuur 4: De initiële configuratie van individuele keuzen



De veronderstelling over de initiële configuratie van keuzen kan begrepen worden vanuit het idee dat delen van een land (of delen van de wereld) zich in het verleden in relatieve onafhankelijkheid van elkaar ontwikkeld hebben en, onder andere, daardoor andere conventies hebben ontwikkeld. Men kan denken aan de dialecten in Nederland, de verschillende talen in Europa, of de verschillende productstandaarden in Nederland en de Verenigde Staten. Ook kan men denken aan verschillende computertalen of software pakketten. Vandaag de dag is de interactie tussen de verschillende delen van Nederland, en ook van de wereld, enorm toegenomen en we zijn geïnteresseerd in de vraag of de toename in interactie ervoor zorgt dat er al dan niet meer uniformiteit zal ontstaan. Als verschillende delen van de populatie ook op lange termijn volgens verschillende conventies blijven opereren, dan spreken we van coëxistentie van conventies. Als er geen sprake is van coëxistentie, dan zijn we geïnteresseerd in de vraag welke van de twee conventies uiteindelijk zal domineren: de Pareto-efficiënte of de risicodominante conventie.

Alvorens deze vraag te beantwoorden moet ik twee aspecten van het model nader toelichten. Ten eerste gaan we uit van een situatie waarin individuen niet noodzakelijk voor één van de twee conventies hoeven te kiezen. Individuen die op de grens van twee conventies wonen kunnen kiezen om beide conventies te

⁸ Aanverwante literatuur is onder andere Ellison (1993), Kandori et al. (1993) en Young (1993).

leren. Daar zijn dan wel extra kosten aan verbonden. Die kosten geven we weer met de letter c . Men kan hierbij denken aan het leren van een extra taal of het leren van een extra tekstverwerkingspakket als je bijvoorbeeld veel met co-auteurs werkt die zelf andere pakketten gebruiken. Ook valt te denken aan de aanschaf van een adapter als veelvuldig tussen Nederland en de Verenigde Staten gereisd wordt. We noemen conventies waarbij het mogelijk is beiden te adopteren elkaar *niet-uitsluitende* conventies. De extra optie kan in het getallenvoorbeeld van figuur 3 als volgt ingebracht worden.

Figuur 5: Een coördinatiespel met elkaar niet-uitsluitende conventies

	α	β	α, β
α	10 10	8 4	$10-c$ 10
β	4 8	9 9	$9-c$ 9
β	10 $10-c$	9 $9-c$	$10-c$ $10-c$

In figuur 5 is de optie om beide conventies te leren weergegeven met (α, β) . Het is duidelijk te zien wat de voor- en nadelen van deze optie zijn: aan de éne kant kan met iedereen op de meest efficiënte wijze gecoördineerd worden, aan de andere kant moeten kosten worden gemaakt. Uit de figuur is ook duidelijk op te maken dat een situatie β waarin iedereen in de populatie voor (α, β) kiest geen evenwicht kan zijn. Immers, als alle anderen (α, β) kiezen, dan kan door het kiezen voor α toch met iedereen efficiënt gecoördineerd worden zonder de kosten te maken.

Een tweede aspect betreft het gedrag van individuen. We gaan ervan uit dat ieder individu op basis van de keuzen van de burens in het verleden een verwachting maakt van hun gedrag in de huidige periode. We gebruiken hier het oude idee van adaptieve verwachtingen. Op basis van deze verwachtingen kiezen individuen hun optimale actie. Dus: als een individu bijvoorbeeld verwacht dat vrijwel alle individuen in haar omgeving voor α zullen kiezen dan zal zij zelf ook voor α kiezen.

We kunnen nu de vraag beantwoorden welke conventie uiteindelijk zal domineren. Onze analyse laat zien dat de kosten c van het leren van een tweede conventie essentieel zijn bij het beantwoorden van deze vraag. Als c relatief klein is, dan zal de Pareto-efficiënte conventie op de lange termijn de risicodominante conventie uitroeien. Als c relatief groot is, dan zal het omgekeerde het geval zijn en voor middelgrote waarden van c zullen de twee conventies ook op lange termijn coëxisteren.

Ik zal hier slechts op intuïtieve wijze proberen aan te geven waarom we dit resultaat hebben gevonden⁹. Het resultaat is gemakkelijk te begrijpen vanuit het idee dat de optie om beide conventies te leren als een soort van verzekering gezien kan worden. Immers, individuen die voor de (α, β) optie kiezen verkleinen het risico op een lage pay-off. De kosten die aan deze optie verbonden zijn kunnen als een verzekeringspremie worden beschouwd. Als de kosten hoog zijn, zullen weinig individuen de verzekering nemen. In dit geval speelt het risico van een lage pay-off een belangrijke rol in de overwegingen van het individu. Daardoor zal uiteindelijk de conventie waaraan het minste risico is verbonden, in dit geval β , uiteindelijk de overhand krijgen en conventie α uitroeien. Als daarentegen de kosten laag zijn, dan zullen juist veel individuen de verzekering nemen. In dit geval speelt het risico van een lage pay-off nauwelijks een rol in de overwegingen van het individu. Daardoor zal uiteindelijk de Pareto-efficiënte conventie domineren in de populatie. Als, tenslotte, de kosten van de verzekeringsoptie middelgroot zijn, dan zijn de twee vorige overwegingen met elkaar in evenwicht en kunnen beide conventies naast elkaar bestaan. Op de grens tussen de twee conventies zal een aantal individuen opteren voor het aanleren van beide conventies.

Tot zover de beschouwing van het model van coördinatieproblemen. Voordat ik inga op ander onderzoek, wil ik hier alvast vermelden dat het zojuist beschouwde onderzoek op een aantal punten de oude grenzen van de micro-economie achter zich heeft gelaten: (a) de spelers beschikken niet over volledige kennis, want ze weten niet wat hun burens in de huidige periode zullen kiezen; (b) de preferentie-ordening van de spelers hangt juist wél af van de handelingen van de andere spelers - dit is nu juist de crux van het coördinatie-probleem; (c) de spelers kunnen slechts uit drie opties kiezen en die opties zijn niet deelbaar¹⁰ en (e) veranderingen kosten tijd en de analyse is dynamisch. Slechts veronderstel-

⁹ De geïnteresseerde lezer wordt verwezen naar het oorspronkelijke artikel voor een behandeling van de technische analyse.

¹⁰ In termen van de speltheorie: we beschouwen het geval dat individuen slechts zuivere strategieën kunnen kiezen. We kunnen echter zonder veel problemen ook het spel uitbreiden en gemengde strategieën in de analyse betrekken.

ling (d) uit de inleiding hebben we enigszins gehandhaafd: gegeven de verwachtingen omtrent de keuzen van de burens, kiest ieder individu die optie die voor hem het beste is.

2. Coöperatie

Het coöperatieprobleem is van een andere aard dan het coördinatieprobleem. De kern van het coördinatieprobleem is, zoals we gezien hebben, dat de optimale keuze van een individu afhangt van de keuze van andere individuen en dat het niet altijd duidelijk is wat omtrent het gedrag van de ander het beste verwacht kan worden. In het coöperatieprobleem daarentegen heeft ieder individu een optimale keuze onafhankelijk van wat de anderen doen. Het coöperatieprobleem is erin gelegen dat als ieder individu voor zijn individuele optimale keuze kiest, er een Pareto-inefficiënte situatie ontstaat: alle individuen zouden beter uit zijn als ze iets anders hadden gekozen. De meest eenvoudige vorm waarin het coöperatieprobleem zich voordoet is het *Prisoner's Dilemma* (PD), oftewel het dilemma van de gevangene. De eenvoudige structuur van het spel verklaart waarschijnlijk voor een belangrijk deel haar populariteit.

Ik zal het dilemma van de gevangene eerst kort uiteenzetten. Het oorspronkelijke verhaal heeft veel weg van de kroongetuige in de zaak van de Hakkelaar (Johan V.). Er zijn twee criminelen en die zitten in voorarrest in verschillende cellen. Beiden worden verdacht van criminele activiteiten. Er is wel wat onafhankelijk bewijs, maar niet voldoende om ze beiden een langdurige gevangenisstraf op te leggen. Zeg dat ze beiden zonder verdere getuigenverklaring één jaar gevangenisstraf kunnen krijgen. De Officier van Justitie neemt ieder afzonderlijk apart en zegt: "als jij bekent en de ander niet, dan wordt jij kroongetuige en laten we verdere vervolging achterwege". De ander gaat dan lang (bijvoorbeeld 10 jaar) achter de tralies. Echter, (en dat is anders dan het kroongetuige-verhaal) als beiden bekennen dan krijgen ze toch een redelijk zware straf, bijvoorbeeld 8 jaar. De situatie is weergegeven in figuur 6, waar B voor 'bekennen' staat en NB voor 'niet bekennen'; de getallen refereren aan het aantal jaren straf.

Figuur 6: De pay-off matrix van een Prisoner's Dilemma

	NB	B
NB	-1 -1	0 -10
B	-10 0	-8 -8

Nu de situatie volledig beschreven is, kunnen we de vraag beantwoorden wat de criminelen individueel het beste kunnen kiezen. Wat is in hun eigen belang: bekennen of niet bekennen? De speltheorie laat zien dat het voor beide criminelen individueel beter is om te bekennen, en het gevolg van deze keuze is dat de criminelen beiden 8 jaar de gevangenis ingaan.

De kern van het coöperatieprobleem, namelijk dat er een conflict kan zijn tussen individueel belang en collectief belang, komt in het Prisoner's Dilemma duidelijk naar voren. Immers, als beiden voor niet bekennen *hadden* gekozen dan zouden ze slechts 1 jaar gevangenisstraf hebben gekregen.

Er zijn veel voorbeelden van economische transacties die de structurele eigenschappen van het Prisoner's Dilemma hebben. Een eerste voorbeeld ligt in de reclamewereld. Het maken van reclame door één bedrijf heeft in het algemeen twee effecten: (1) de markt als geheel wordt groter, d.w.z. dat alle bedrijven tezamen meer kunnen verkopen; (2) het marktaandeel van het specifieke bedrijf dat reclame maakt wordt groter. Als het eerste effect te verwaarlozen is, dan hebben we een Prisoner's Dilemma: voor een individueel bedrijf is het optimaal om reclame te maken, maar doordat beiden het doen veranderen de marktaandelen nauwelijks en worden er wel hoge kosten gemaakt. In dit verband kunnen we opmerken dat de Nederlandse universiteiten veel geld zouden kunnen besparen als ze in VSNU verband afspraken maken over het *niet*-adverteren voor aankomende studenten. Een tweede voorbeeld is belasting betalen. Iedereen wil natuurlijk het liefste dat hijzelf geen belasting betaalt en dat anderen voor de financiering van de collectieve voorzieningen opdraaien. Zulke mensen worden *free riders* genoemd. Ook de visserijproblematiek in de Noordzee heeft de structuur van het Prisoner's Dilemma. Voor individuele vissers is het optimaal veel te vangen, maar dit leidt tot overvissen als iedereen dat doet en dat is op de lange termijn ook desastreus voor de vissers zelf.

Er is veel theoretisch onderzoek gedaan naar de wijze waarop coöperatie toch tot stand kan komen. Een belangrijke benadering in dit onderzoek is die der herhaalde spelen. Voor herhaalde spelen waarin spelers nooit van te voren weten wanneer het spel is afgelopen (met andere woorden: na elke periode is er is altijd een positieve kans q dat het spel nog eens gespeeld wordt), is aangetoond dat er een evenwicht bestaat waarin spelers in elke periode voor coöperatie kiezen als de kans q groot genoeg is. Met andere woorden, in zo'n herhaald spel kan het rationeel zijn om coöperatie te kiezen. Helaas is het zo dat dit resultaat niet opgaat in eindig herhaalde spelen waarvan het aantal perioden dat gespeeld wordt bij de spelers van te voren bekend is¹¹.

Ik wil hier echter op een andere benadering ingaan waarin *imitatie* een belangrijke rol speelt¹². Daisy Kersemakers, die hierover een afstudeerscriptie schreef en ikzelf, kiezen eenzelfde uitgangssituatie als in het model van het coördinatie-probleem dat ik hiervoor heb besproken: op een cirkel is er een groep die voor coöperatie kiest en een andere groep die het eigen belang voorop stelt. Individuen in de eerste groep noemen we altruïsten, individuen in de tweede groep noemen we egoïsten. Individuele spelers spelen in elke periode één keer het PD spel met hun twee meest nabije burens. We zijn geïnteresseerd in de vraag of na verloop van tijd de groep altruïsten of de groep egoïsten de samenleving zal domineren. Om deze vraag te beantwoorden bestuderen we het gedrag van de individuen die zich op de grens van de twee groepen bevinden.

Het is duidelijk dat wat de verwachtingen omtrent het gedrag van de burens ook zijn, de samenleving vrijwel onmiddellijk uit slechts egoïsten zal bestaan als iedereen in de samenleving de individuele rationale keuze maakt. Met *imitatief* gedrag is de situatie echter geheel anders. Bij imitatief gedrag nemen individuen de pay-off van andere individuen waar en beslissen op basis van deze waarnemingen wat ze de volgende periode zullen doen. In het onderhavige PD spel gaan we ervan uit dat elk individu zijn eigen pay-off en die van de twee nabije burens waarneemt. Er zijn twee verschillende vormen van imitatief gedrag te onderscheiden. Een eerste vorm, *imiteer het individu met de hoogste pay-off*, zegt dat elk individu in de volgende periode de actie kiest die het individu met de hoogste waargenomen pay-off in de huidige periode had gekozen. Een tweede vorm, *imiteer het gedrag met de hoogste gemiddelde pay-off*, zegt dat elk individu de gemiddelde pay-off van altruïstisch en egoïstisch gedrag in zijn omgeving bepaalt en dat hij vervolgens dat gedrag in de volgende

¹¹ Janssen, Gorter en Van de Meerendonk (1997) laten zien dat coöperatie in de eerste perioden wel mogelijk is in een variant op het eindig herhaalde Prisoner's Dilemma.

¹² Het navolgende is gebaseerd op Janssen en Kersemakers (1998). Andere relevante literatuur is Axelrod (1984), Bergstrom (1995) en Eshel, Samelson en Shaked (1998).

periode kiest dat de hoogste gemiddelde pay-off in de huidige periode opleverde.

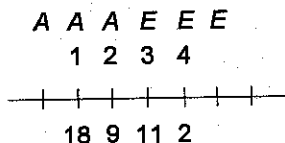
Ik zal me hier beperken tot de tweede vorm van imitatie en met een getallenvoorbeeld uitleggen hoe het werkt. Stel dat de pay-off matrix er als volgt uitziet.

Figuur 7: Prisoner's Dilemma met altruïstisch en egoïstisch gedrag

	A	E
A	9	10
E	0	1

In figuur 8 is een drietal altruïstische en egoïstische individuen weergegeven die zich vlakbij de grens van de twee gebieden bevinden. Voor de individuen die voor de analyse van belang zijn heb ik ook de som van de pay-offs van de twee interacties met de respectievelijke burens weergegeven. Zo krijgt het individu met nummer 1 een totale pay-off van 18, omdat hij zich altruïstisch opstelt en zijn beide burens dat ook doen; individu 3 krijgt daarentegen een totale pay-off van 11, omdat zij zich egoïstisch opstelt en een buur heeft die dat ook doet en een andere buur heeft die zich altruïstisch opstelt. In de omgeving van individu 2 is de gemiddelde pay-off van altruïstisch gedrag $13\frac{1}{2}$ ($= (18+9)/2$) en de gemiddelde pay-off van egoïstisch gedrag 11¹³. Omdat de gemiddelde pay-off van altruïsme in zijn omgeving groter is dan die van egoïsme zal individu 2 zich ook in de volgende periode altruïstisch opstellen. In de omgeving van individu 3 ligt de situatie iets anders. In haar omgeving is de gemiddelde pay-off van altruïstisch gedrag 9 en de gemiddelde pay-off van egoïstisch gedrag $6\frac{1}{2}$. Individu 3 zal in de volgende periode dus overgaan tot altruïstisch gedrag, omdat de gemiddelde pay-off van altruïsme in haar omgeving ook groter is dan die van egoïsme.

¹³ Er is immers slechts één individu in zijn omgeving die zich egoïstisch opstelt.

Figuur 8: Pay-offs van altruïsme en egoïsme onder lokale interactie

Het is eenvoudig in te zien dat dit proces op de grens van de twee gebieden door zal gaan zo lang het gebied dat egoïstisch gedrag vertoont groot genoeg is: in elke periode zullen sommige individuen van egoïstisch gedrag overschakelen op altruïstisch gedrag. Het gebied waar egoïstisch gedrag tentoongespreid wordt zal echter nooit volledig uitgeroeid worden. Immers, een enkele egoïst kan een omgeving van altruïsten optimaal uitbuiten. Het is eenvoudig na te gaan dat in het getallenvoorbeeld het gebied waar individuen zich egoïstisch gedragen op lange termijn nooit groter is dan 4 individuen. Deze redelijk optimistische conclusie geldt echter alleen voor PD spelen die aan een bepaalde voorwaarde voldoen¹⁴. Als aan deze voorwaarde niet is voldaan, bijvoorbeeld als we in ons getallenvoorbeeld de pay-off van coöperatie van 9 tot 5 verlagen, dan zal het altruïstische gedrag op de lange termijn uitgeroeid worden.

Tot zover de beschouwing van het model van het coöperatieprobleem. Voordat ik op mijn laatste onderzoeksonderwerp overga, wil ik hier vaststellen dat het zojuist beschouwde onderzoek ook de grens van vooronderstelling (d) uit de inleiding achter zich heeft gelaten. In plaats van rationeel gedrag zijn we uitgegaan van de vooronderstelling dat individuen het gedrag imiteren dat de hoogste waargenomen pay-off heeft behaald.

3. Adverse Selectie

Het laatste onderzoek dat ik wil behandelen gaat over het probleem van de adverse selectie. Adverse selectie is één van de veel bestudeerde gevallen waarin marktpartijen asymmetrisch geïnformeerd zijn. Voordat ik de algemene structuur van adverse selectie bespreek zal ik eerst een eenvoudig rekenvoorbeeld geven.

Stel dat U werkzaam bent bij een verzekeringsmaatschappij die tandartsverzekeringen verstrekt. Veronderstel ook dat Uw maatschappij onderzoek heeft gedaan naar de gemiddelde gezinsuitgaven aan de tandarts in Nederland. Uit het onderzoek blijkt dat een Nederlands gezin gemiddeld f 600,- per jaar aan

¹⁴ Voor een meer exacte analyse, zie Janssen en Kersemakers (1998).

tandartsuitgaven heeft. Sommige gezinnen zijn echter veel minder geld aan de tandarts kwijt, terwijl anderen veel hogere uitgaven aan de tandarts hebben. Ieder gezin kent de toestand van het gebit van de afzonderlijke gezinsleden, terwijl de verzekeringsmaatschappij veel minder goed op de hoogte is van de gebitstoestand van specifieke gezinnen¹⁵. Stel dat de tandartsuitgaven van gezinnen in vijf categorieën verdeeld kunnen worden, oplopend van f 200,- tot f 1000,- per jaar, en dat de bevolking gelijkmatig over die vijf categorieën is verdeeld. Met andere woorden: in elke categorie zit 20% van de bevolking. Een naïeve verzekeringsmaatschappij zou nu een verzekeringspremie van bijvoorbeeld f 700,- kunnen vragen en denken dat ze dan gemiddeld gesproken f 100,- per verzekerd gezin winst zal maken. Immers, de gemiddelde uitgaven aan de tandarts zijn f 600,- en $700-600=100$. Het is echter eenvoudig in te zien dat als (risiconeutrale) gezinnen zich economisch rationeel opstellen, de verzekeringsmaatschappij in kwestie geen winst, maar juist verlies maakt. Gezinnen met jaarlijkse uitgaven van f 600,- of minder zullen zich namelijk niet verzekeren, zodat de gemiddelde uitgaven van de gezinnen die zich wel verzekeren f 900,- ($= (800+1000)/2$) zijn. Als de verzekeringsmaatschappij winst wil maken zal het dus een andere premie moeten vragen. Het kan aangetoond worden dat in het onderhavige voorbeeld, de verzekeringsmaatschappij het beste een premie van f 1000,- kan vragen en dat alleen gezinnen met de allerslechtste gebitten een verzekering zullen afsluiten.

Naast een illustratie van adverse selectie geeft het eenvoudige rekenvoorbeeld ook een redelijke verklaring voor het feit dat het vrijwillig bijverzekeren voor tandartsuitgaven erg duur is en dat veel gezinnen zich daarom niet bijverzekeren. Ik kom hier later nog op terug.

Kern van het probleem van adverse selectie is de volgende situatie: (i) één kant van de markt bestaat uit verschillende typen of soorten, ieder met een eigen kwaliteit. In het genoemde voorbeeld: sommige gezinnen hebben goede gebitten, andere slechte; (ii) ieder van deze typen kent haar eigen kwaliteiten, maar de andere kant van de markt kent slechts de gemiddelde kwaliteit en niet de individuele kwaliteiten. In het genoemde voorbeeld: gezinnen kennen de toestand van hun eigen gebit, maar de verzekeringsmaatschappij kent die niet of in ieder geval veel minder. De verzekeringsmaatschappij kent wel de gemiddelde kwaliteit van de gebitten; (iii) de waarde van een mogelijke transactie voor de marktpartij die de informatie niet heeft is afhankelijk van het type waarmee hij een transactie afsluit. In het voorbeeld: de verwachte winst

¹⁵ Strikt genomen, is het niet zozeer de asymmetrische informatie zelf die belangrijk is bij adverse selectie, maar het feit dat als verzekeringsmaatschappijen informatie zouden hebben, ze die niet mogen gebruiken voor het opstellen van contracten.

die de verzekeringsmaatschappij uit een contract haalt, hangt af van de toestand van het gebit van het gezin. Het is meer winstgevend om een contract met gezinnen met goede gebitten af te sluiten, dan met gezinnen met een slecht gebit; (iv) de verschillende soorten geïnformeerde typen gaan alleen dan een transactie aan als dat voor hen beter is. In het genoemde voorbeeld: gezinnen met een goed gebit zullen alleen bij een lage premie een contract afsluiten; gezinnen met een slecht gebit zijn bereid meer te betalen.

Het verschijnsel van adverse selectie is het gevolg van de geschetste situatie: de ongeïnformeerde marktpartij kan slechts transacties aangaan met die typen die ze het liefst van de transactie zou willen uitsluiten. Dit is eenvoudig in te zien als men bedenkt dat de ongeïnformeerde partij een prijs bepaalt op basis van de gemiddelde kwaliteit. Tegen een prijs die voor de ongeïnformeerde partij nog net acceptabel is, willen de geïnformeerde typen met een goede kwaliteit geen transactie aangaan. Dit betekent dat de gemiddelde kwaliteit in de markt lager is dan zij zou kunnen zijn en daardoor is voor de ongeïnformeerde partij slechts een lagere prijs acceptabel. Tegen deze lagere prijs zijn er weer een aantal geïnformeerde typen met een relatief goede kwaliteit niet bereid om een transactie aan te gaan. Resultaat van deze neerwaartse spiraal is dat alleen de goederen met een relatief slechte kwaliteit van eigenaar zullen wisselen.

Er zijn veel voorbeelden van economische transacties waar het probleem van adverse selectie zich voor doet. Zo weten banken vaak niet zo goed als ondernemers zelf wat de risico's van bepaalde investeringsprojecten zijn. Als ondernemers met risicovolle projecten bereid zijn hogere rentepercentages te betalen dan ondernemers met minder risicovolle projecten, dan kan het verschijnsel van adverse selectie zich voor doen: de projecten die de banken het liefst financieren, namelijk de minst risicovolle, zullen door de desbetreffende ondernemers niet voor financiering worden voorgelegd, omdat zij het door de banken gevraagde rentepercentage te hoog vinden. Naast de markt voor projectfinanciering en de verzekeringsmarkt kan het verschijnsel van adverse selectie zich ook op bijvoorbeeld de arbeidsmarkt voordoen¹⁶.

Toen ik twee jaar geleden in een tweedejaars college het probleem van de adverse selectie besprak, kwam er in de pauze een slimme student naar me toe met de volgende vraag: Is het niet zo dat als de slechtste kwaliteiten éénmaal verkocht zijn, er andere kwaliteiten zijn die dan de slechtste zijn en dat die dan in de volgende periode verkocht kunnen worden? En is het niet zo dat als we zo door redeneren iedereen toch een transactie kan aangaan, maar dan in

¹⁶ Akerlof (1970) is het baanbrekende artikel over adverse selectie. Voor een recente inleiding tot het onderwerp zie bijvoorbeeld Hillier (1997).

verschillende perioden? Ik had op die vraag niet direct een antwoord en helaas heb ik de naam van de student nooit geweten. Het onderzoek dat ik met Santanu Roy recentelijk uitvoer, kan gezien worden als een laat antwoord op de vraag van de onbekende student.

Het onderzoek is vrij technisch van aard, maar de belangrijkste ideeën kunnen aan de hand van een voorbeeld worden geïllustreerd. Stel dat de kwaliteit van goederen, bijvoorbeeld tweedehands auto's, uniform verdeeld is over het interval $[10, 16]$. De eigenaar van de auto kent de kwaliteit ervan en wil slechts de auto verkopen als hij een prijs kan krijgen die groter of gelijk is aan die kwaliteit. Als we de kwaliteit van eigenaar i weergeven met θ_i en de prijs met p , dan kunnen we dit schrijven als $p > \theta_i$. We zien zeer veel potentiële kopers in de markt en ieder van hen kent slechts de verdeling van de kwaliteit. Als een koper de kwaliteit θ van een auto zou kennen, dan is hij bereid om $v\theta$ te betalen, $v > 1$. Als we $v = 1,2$ kiezen, dan is voor een kwaliteit van 10 de koper bereid 12 te betalen. Daar kopers de specifieke kwaliteit van een auto niet kennen baseren ze hun bereidheid om te betalen op de gemiddelde kwaliteit. Kopers zijn daarom bereid een maximale prijs te betalen van $1,2\theta^e$, waar θ^e de verwachte kwaliteit van een auto. Daar er heel veel kopers zijn, zal de prijs gelijk zijn aan $1,2\theta^e$. Tenslotte, veronderstellen we dat de verdisconteringsvoet δ gelijk is aan $\frac{1}{2}$. Dit betekent dat kopers en verkopers één gulden in de huidige periode net zo waarderen als twee guldens in de volgende periode.

Als, zoals vaak verondersteld wordt, de markt slechts gedurende één periode geopend is, dan zullen alle auto's en alleen auto's met een kwaliteit $\theta < 15$ worden verkocht. Dat niet alle auto's verkocht kunnen worden is als volgt in te zien. Als alle auto's verkocht zouden worden is de gemiddelde kwaliteit gelijk aan 13. De consumenten zijn bereid hiervoor $1,2 \cdot 13 = 15,6$ te betalen. Verkopers met een kwaliteit groter dan 15,6 zijn echter niet bereid om tegen een prijs van 15,6 hun auto te verkopen. Dit betekent vervolgens dat de gemiddelde kwaliteit lager is dan 13, enz. Als alle auto's en alleen auto's met een kwaliteit lager dan 15 worden verkocht, dan is de gemiddelde kwaliteit gelijk aan 12,5 en $1,2 \cdot 12,5 = 15$. De consumenten zijn bereid om 15 te betalen en alle verkopers met een kwaliteit kleiner of gelijk aan 15 zijn bereid hun auto te verkopen.

Als de markt gedurende meerdere perioden geopend is, ontstaat een ander beeld. Ik zal beargumenteren dat in dit voorbeeld alle auto's in drie perioden verkocht kunnen worden: $[10, 12]$ in de eerste periode, 12 in de tweede periode en $(12, 16]$ in de laatste periode. De respectievelijke prijzen zijn 13,2 in de eerste periode, 14,4 in de tweede periode en 16,8 in de laatste periode. Het is eenvoudig in te zien dat de kopers in elke periode een prijs betalen die gelijk is

aan wat ze maximaal bereid zijn te betalen in die periode¹⁷. De verkoper met een kwaliteit van 12 is indifferent in welke periode hij verkoopt. Zijn surplus in de eerste periode is 1,2, zijn surplus in de tweede periode is 2,4 en zijn surplus in de derde periode is 4,8. Als we deze bedragen verdisconteren met de factor $\frac{1}{2}$, dan zijn ze even groot. De andere verkopers prefereren om te verkopen in de periode die gestipuleerd is. De verkoper van kwaliteit 11, bijvoorbeeld, krijgt een surplus van 2,2 als hij verkoopt in de eerste periode, een verdisconteerd surplus van 1,7 als hij in de tweede periode tegen de dan geldende prijs zal verkopen en een verdisconteerd surplus van 1,45 in de laatste periode. Kortom, de geschetste situatie is een evenwicht: gegeven de prijzen in de verschillende perioden kiest iedereen een optimale actie.

Daar de meeste markten op verschillende momenten geopend zijn beschouwen we ons model als een natuurlijke wijze waarop het theoretische probleem van adverse selectie opgelost kan worden. Tussen ons artikel en de economische *signalling* literatuur is een duidelijke overeenkomst. Als de markt in verschillende perioden opent, kan het op de markt aanbieden van je product als een signaal geïnterpreteerd worden. Kopers vangen het signaal op en passen hun verwachtingen omtrent de kwaliteit aan: ze verwachten lage kwaliteit in de eerdere perioden en hoge kwaliteit in de latere perioden. Hierdoor zijn de consumenten bereid een hogere prijs te betalen in latere perioden. Verkopers van een goede kwaliteit zijn bereid te wachten met verkopen, omdat ze de prijs in het begin te laag vinden. Voor de verkopers van een slechte kwaliteit is het te kostbaar op hogere prijzen te wachten, omdat de geneugten van het langer kunnen consumeren van een slechte kwaliteit auto erg laag zijn.

In het artikel laten we zien dat bovengenoemd informeel argument voor elke verdeling van kwaliteit en voor alle waarden van δ en $v > 1$ geldig is, waarbij het voor sommige verdelingen nodig blijkt te zijn dat er perioden zonder ruil bestaan.

Tot zover de beschouwing van het model van adverse selectie. Het onderzoek over adverse selectie ligt dicht bij de klassieke micro-economie aan dan de vorige twee onderzoeken. We gaan onder andere uit van volledige rationaliteit van de kopers en verkopers. Cruciaal onderdeel van het model van adverse selectie is natuurlijk de verschillende informatie die marktpartijen hebben, zodat in ieder geval niet aan vooronderstelling (a) uit de inleiding is voldaan.

¹⁷ Bijvoorbeeld: de gemiddelde kwaliteit in de eerste periode is 11 en $1,2 \cdot 11 = 13,2$.

4. Nieuwe Grenzen aan de Micro-economie?

Ik ben begonnen met het noemen van een aantal vooronderstellingen van de micro-economie zoals die zo'n dertig jaar geleden werd bedreven. Vervolgens heb ik U meegenomen naar drie gebieden van onderzoek die óver de oude grenzen van de micro-economie liggen. Ik heb U ook laten zien waar toepassingsgebieden van die micro-economische onderzoeken liggen: binnen de economie in de marketing, de interne en industriële organisatie, financiële markten, rechtseconomie en andere gebieden. Er zijn ook raakvlakken met de sociologie, de politicologie en zelfs de biologie. Nu zult U zich afvragen wat de huidige micro-economie nog tot micro-economie maakt en hoe het zich onderscheidt van die andere gebieden. Met andere woorden, zijn er nog grenzen aan de moderne micro-economie?

Allereerst, wil ik hier een aantal opmerkingen maken over de identificatie van vooronderstellingen aan de éne kant en grenzen van een model of vakgebied aan de andere kant. Tot nu toe ben ik er eenvoudigweg vanuit gegaan dat een model alleen zeggingskracht heeft binnen het domein dat door haar vooronderstellingen is afgebakend. Een model zou als het ware opgesloten zijn in haar eigen vooronderstellingen. Gelukkig is die visie te naïef. Ik wil dit illustreren aan de hand van het eenvoudige rekenvoorbeeld met betrekking tot tandartsverzekeringen dat eerder besproken is.

Als we het rekenvoorbeeld strikt interpreteren, dan lijkt het voorbeeld totaal niet over de werkelijkheid te gaan: waarschijnlijk zijn gezinnen niet in vijf uitgaven-categorieën te verdelen, waarschijnlijk zijn de werkelijke uitgaven anders dan hier voorgesteld en zijn de werkelijke uitgaven ook niet zo gelijkmatig verdeeld over de bevolking. Waarschijnlijk is zelfs de conclusie fout: het is niet erg aannemelijk dat alleen gezinnen met uitgaven van fl 1000,- zich verzekeren. Wat kunnen we dan van dit eenvoudige rekenvoorbeeld leren? Ik wil hier beweren dat het voorbeeld ons twee dingen laat zien: ten eerste, dat het mechanisme van adverse selectie ervoor zorgt dat premies van vrijwillige tandartsverzekeringen relatief hoog zijn en, ten tweede, dat alleen gezinnen met relatief hoge jaarlijkse uitgaven bereid zijn zich te verzekeren.

Deze conclusie volgt niet uit het rekenvoorbeeld. Echter, iemand met een gevoel voor het werken met modellen zal na het zien van het rekenvoorbeeld deze conclusie al gauw onderschrijven. Hij zal op intuïtieve gronden een onderscheid maken tussen "vooronderstellingen die het werk doen" en

"vereenvoudigende vooronderstellingen"¹⁸. Vooronderstellingen uit deze laatste groep worden slechts gemaakt om het model eenvoudig en overzichtelijk te houden. Als ze vervangen zouden worden door meer realistische vooronderstellingen, dan zullen de uitkomsten van het model nauwelijks veranderen. De vooronderstellingen van het specifieke rekenmodel die ik net noemde vallen allemaal in de categorie van vereenvoudigende vooronderstellingen.

Het onderscheid tussen de twee typen van vooronderstellingen is op papier eenvoudig te maken. Het in een specifiek model aangeven wat de vereenvoudigende vooronderstellingen zijn, is echter niet altijd een eenvoudige zaak. Immers, de enige manier om echt zeker van het antwoord te zijn is door te laten zien dat met alternatieve vooronderstellingen inderdaad (min of meer) dezelfde conclusies afgeleid kunnen worden. Gelukkig wordt deze weinig inventieve weg niet al te vaak gevolgd. Door het werken met modellen leert de onderzoeker hoofd- en bijzaken te onderscheiden in het economische argument dat hij probeert te formuleren. Door het ambacht van het modelleren leert de onderzoeker zichzelf ook de kunst aan te weten welke algemene conclusie uit de analyse van een specifiek model of rekenvoorbeeld getrokken kan worden. Kortom, het logisch redeneren binnen de context van het model is slechts één aspect van de micro-economische theorie. De kunst om het model adequaat te interpreteren is een belangrijk tweede aspect.

In dit verband wil ik U de opvattingen van Robert Aumann, een vooraanstaand speltheoreticus, over de relatie tussen speltheorie en kunst niet onthouden¹⁹.

A characterization of art that I find very apt is 'expression through a difficult (or resistive) medium'. ... The resistiveness of the medium imposes a kind of discipline that enables - or perhaps forces - the artist to think carefully about what he wants to express, and then to make a clear, forthright statement.

In game theory and mathematical economics, the restrictive medium is the mathematical model with its definitions, axioms, theorems and proofs. ...

If one thinks of mathematics as art, then one can think of pure mathematics as abstract art, ... whereas game theory ... would be expressive art, like a cubic painting or Tolstoy's *War and Peace*. ... We discipline our minds through the medium of the mathematical model;

¹⁸ Sugden (1997), bijvoorbeeld, maakt een onderscheid tussen "assumptions that do the job" and "simplifying assumptions".

¹⁹ Zie Aumann (1985:42).

and at their best, our disciplines do have beauty, simplicity, force and relevance.

We lijken nu een eind afgedwaald van het onderwerp waar ik iets over beloofde te zeggen, namelijk, hoe de huidige micro-economie zich onderscheidt van andere deelgebieden van de economie, of er nog grenzen zijn aan de moderne micro-economie en, zo ja, waar die nieuwe grenzen van de micro-economie liggen? Gelukkig zijn we, denk ik, niet erg ver afgedwaald. Wat ik met het bovenstaande heb willen aangeven is, in de eerste plaats, dat *als* er grenzen zijn, ze niet in de vooronderstellingen gezocht moeten worden. Veel vooronderstellingen zijn immers slechts bedoeld als *vereenvoudigende* vooronderstellingen. Het teveel benadrukken van de vooronderstellingen gaat voorbij aan het feit dat vergelijkbare conclusies vaak ook in complexere modellen standhouden. Het gaat ook voorbij aan de kunst van het modelleren en de kunst van het interpreteren van een model.

Uit het bovenstaande kan ook een tweede plaats gedestilleerd worden waar eventueel nieuwe grenzen van de micro-economische theorie gevonden kunnen worden. Aumann (1985) zegt namelijk dat het medium dat gebruikt wordt om je (kunstzinnig) in uit te drukken weerstand biedt. Met andere woorden: het medium - in ons geval het wiskundig model van de speltheorie of andere modellen van de micro-economie - dat gebruikt wordt stelt grenzen aan wat met behulp van dat medium uitgedrukt kan worden. Hoewel ik me in het algemeen wel in deze zienswijze kan vinden, wil ik hierover toch een aantal opmerkingen maken. Ten eerste, elk medium legt beperkingen op aan dat wat uitgedrukt kan worden. Dus, als een specifiek wiskundig model grenzen oplegt aan wat er geanalyseerd kan worden, dan kan hetzelfde gezegd worden van andere kunstvormen zoals muziek en schilderkunst. Ten tweede, Aumann merkt in bovenstaand citaat terecht op dat de beperkingen juist ook mogelijkheden scheppen. Hij zegt "the medium imposes a kind of discipline that *enables* ...". Door de beperkingen van zijn medium kan de onderzoeker, alias kunstenaar, juist een verhelderend nieuw licht op een bepaald probleem laten schijnen. Ten derde, een aantal van de beperkingen, die de wiskundige modellen die de micro-economie gebruikt met zich meenemen, lijkt goede wetenschap eerder dichterbij dan verder weg te brengen. Het precies moeten definiëren van de basisbegrippen en het uit de aannames afleiden van hetgeen beweerd wordt, kunnen mijns inziens moeilijk als *onwenselijke* beperkingen of grenzen worden gezien.

Een andere beperking of grens van de micro-economie kan, denk ik, voortkomen uit het feit dat de nadruk ligt op de onderliggende *structuur* van problemen en niet zo zeer op een specifiek probleemgebied zoals de

arbeidseconomie of de marketing. Micro-economen zien overeenkomstige structuren in verschillende deelgebieden van de economische wetenschap, zonder dat het zelf een specifiek aandachtsgebied heeft. Wat het tot *micro-economie* maakt, is het vertrouwen dat veel verschijnselen begrepen kunnen worden door het bestuderen van de interactie tussen individuen²⁰. Het zoeken naar onderliggende structuren geeft de micro-economie binnen de *economie als wetenschap* een zeker voordeel ten opzichte van andere deelgebieden van de economie, omdat het in de wetenschap uiteindelijk gaat om het ontrafelen van de dieper liggende structuren van bepaalde vraagstukken. Het kan de micro-economie ook ten aanzien van beleidsadviezen een zeker voordeel ten opzichte van andere deelgebieden van de economie geven, omdat als de structuur van een bepaald economisch vraagstuk eenmaal ontrafeld is en de structurele overeenkomsten met andere vraagstukken duidelijk zijn, succesvolle oplossingen vanuit deze overeenkomsten gesuggereerd worden. De nadruk op structuren kan echter ook een gevaar met zich meebrengen, namelijk dat de structuren een eigen leven gaan leiden en dat de werkelijke economische problemen achter de horizon verdwijnen en, dus, buiten de grenzen van de micro-economie vallen. De interactie tussen de micro-economie enerzijds en verschillende probleemgerichte gebieden als interne en industriële organisatie, marketing, financiering, milieu-economie en internationale economie anderzijds kan vanuit dit perspectief wederzijds zeer bevruchtend werken.

Literatuur

- Akerlof, G., 1970, 'The Market for Lemons', *Quarterly Journal of Economics* 84: 488-500
- Aumann, R., 1985, 'What is Game Theory trying to Accomplish?', In K.J. Arrow and S. Honkapohja (eds.), *Frontiers of Economics*, Oxford: Basil Blackwell
- Axelrod, R., 1984, *The Evolution of Cooperation*, New York: Basic Books
- Bacharach, M., 1993, 'Variable Universe Games', In K. Binmore, A. Kirman and P. Tani (eds.), *Frontiers of Game Theory*, Cambridge (MA.): MIT Press
- Bacharach, M. and M. Bernasconi, 1997, 'The Variable Frame Theory of Focal Points: An Experimental Study', *Games and Economic Behavior* 19: 1-45
- Bergstrom, T., 1995, 'On the Evolution of Altruistic Ethical Rules for Siblings', *American Economic Review*, 85: 58-81

²⁰ De klassieke micro-economie, waarin de marktinteractie tussen rationele vragers en aanbieders bestudeerd wordt, vormt nog steeds een belangrijk onderdeel van de micro-economie.

- Booij, H., 1967, 'Over Marktvormen en Economische Research', Haarlem: Bohn
- Bosman, A. en J. Reuyl (red.), 1975, *Moderne Marketing*, Leiden: Stenfert Kroese
- Ellison, G., 1993, 'Learning, Local Interaction and Coordination', *Econometrica*, 61: 1047-71
- Eshel, I., L. Samuelson and A. Shaked, 1998, 'Altruists, Egoists and Hooligans in a Local Interaction Model', *American Economic Review* (forthcoming).
- Farrell, J. en G. Saloner, 1985, 'Standardization, Compatibility and Innovation', *Rand Journal of Economics*, 16: 70-83
- Gilbert, M., 1989, 'Rationality and Saliency', *Philosophical Studies*, 57: 61-77
- Goyal, S. and M. Janssen, 1995, 'Dynamic Coordination Failures and the Efficiency of the Firm', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 28: 223-39
- Goyal, S. and M. Janssen, 1996, 'Can we Rationally Learn to Coordinate?' *Theory and Decision*, 40: 29-49
- Goyal, S. and M. Janssen, 1997, 'Coexistence of Non-exclusive Conventions and Interaction Structure' *Journal of Economic Theory*, 77: 34-57
- Harsanyi, J. and R. Selten, 1988, *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*, Cambridge (Mass.): MIT Press
- Hillier, B., 1997, *The Economics of Asymmetric Information*, London: MacMillan
- Janssen, M., 1995, 'Rationalizing Focal Points', *Tinbergen Institute Discussion Papers*, 95-35
- Janssen, M. 1998, 'Focal Points', In: P. Newman (ed.) *The New Palgrave of Economics and the Law*, London: MacMillan
- Janssen, M., J. Gorter en S. Van de Meerendonk, 1997, 'Cooperation in a modified Version of the Finitely Repeated Prisoners' Dilemma Game', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 32: 613-19
- Janssen, M. en D. Kersemakers, 1998, 'Simulation of Cooperation in Evolutionary Prisoner's Dilemma Games with some local interaction', Mimeo
- Janssen, M. en S. Roy, 1998, 'Trading a durable Good in a Walrasian Market with asymmetric Information', *Tinbergen Instituut Discussion Papers* 98-015/1
- Kandori, M., G. Malaith and R. Rob, 1993, 'Learning, Mutation and Long Run Equilibria in Games', *Econometrica*, 61: 29-56
- Leibenstein, H., 1988, *Inside the Firm*, Harvard University Press
- Lewis, D. 1969, *Conventions*, Cambridge (Mass.): Harvard University Press
- Mehta, J., C. Starmer and R. Sugden, 1994, 'The Nature of Saliency: An Experimental Investigation of Pure Coordination Games', *American Economic Review*, 84: 658-73

- Milgrom, P. en J. Roberts, 1992, 'Economics, Management and Organization', Prentice-Hall
- Musgrave, A. 1981, 'Unreal Assumptions' in *Economic Theory: The F-Twist Untwisted*, *Kyklos*, 34: 377-87
- Pikkemaat, G.F., 1991, 'Over de Grenzen van de Wiskundige Economie', Afscheidscollege, Rijksuniversiteit Groningen
- Schelling, T., 1960, *The Strategy of Conflict*, Cambridge: Harvard UP
- Schelling, T., 1978, *Micromotives and Macrobehavior*, New York: Norton and Co
- Sugden, R., 1995, 'Towards a Theory of Focal Points', *Economic Journal*, 105: 533-550
- Sugden, R., 1997, 'Credible Worlds: The Status of theoretical Models in Economics', Paper presented at the conference *Fact or Fiction?*. Rotterdam, November 1997
- Tirole, J., 1989, *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge: MIT Press
- Young, H.P., 1993, 'The Evolution of Conventions' *Econometrica*, 61: 57-84