

# Risico en rationaliteit

Het gebruik van experimenten is in de economische wetenschap vaak niet goed mogelijk. Daardoor is het dikwijls bijzonder moeilijk de empirische waarde van verschillende theorieën te vergelijken. Falsificatie met behulp van experimentele en econometrische studies blijkt bijna onmogelijk. Op een meer fundamenteel niveau kan men echter de verschillende axioma's die aan economische theorieën ten grondslag liggen, en die gebaseerd zijn op de 'intuïtie' van de onderzoeker, wél aan een kritisch onderzoek onderwerpen. Een bekend voorbeeld van een axioma dat door experimentele studies wordt weerlegd is dat van de transitiviteit. Dit ordeningsprincipe werkt als volgt: als iemand goederenpakket A prefereert boven B en pakket B boven C, dan moet hij ook pakket A prefereren boven C. Als dat laatste niet het geval is spreekt men van intransitiviteit<sup>1</sup>. Het blijkt voor mensen ondoenlijk een groot aantal verschillende goederenpakketten consistent te rangschikken. Consequenties voor verder economisch onderzoek schijnt dit overigens niet te hebben.

Langzamerhand echter raakt de economische wetenschap wat meer vertrouwd met het gebruik van experimenten. Soms gebruikt men daarvoor proefdieren, zoals ratten<sup>2</sup>. Meestal zijn mensen het object van studie<sup>3</sup>. Vorig jaar vond aan de Rijksuniversiteit Groningen een experimenteel onderzoek plaats onder honderd proefpersonen (voornamelijk economiestudenten). Dit onderzoek had een tweeledig doel. Ten eerste werd het verschil in risicoafkeer tussen mannen en vrouwen onderzocht. Daartoe werden twee, van de traditionele literatuur afwijkende, maatstaven voor risicoafkeer ontwikkeld. Ten tweede werd het axioma van de individuele rationaliteit onder de loep genomen. Ook hier werd bekeken of er verschil tussen de beide sexen bestaat.

De deelnemers speelden tien herallocatiespellen tegen/met de computer, waarbij per spel een maximum van honderd punten te verdienen was, met in totaal dus een maximum van duizend punten. De vergoeding voor deelneming was  $f$  7,50. Aan de deelnemers was verteld dat meedoen ongeveer vijftien minuten zou duren. In werkelijkheid deed de gemiddelde deelnemer er ongeveer veertig minuten over (geen opzettelijke misinformatie onzerzijds). Desondanks waren er voldoende en-

thousiaste deelnemers die het spel erg serieus namen. Dit lag gedeeltelijk aan de prijzen (van  $f$  150,  $f$  70 en  $f$  30) die er mee te verdienen waren. In het hier-na volgende bespreken we kort de conclusies die uit het onderzoek getrokken konden worden. Allereerst komt de conclusie met betrekking tot risicoafkeer aan de orde, vervolgens die met betrekking tot individuele rationaliteit.

## Risicoafkeer

Individen proberen, volgens de gangbare economische literatuur, het lopen van risico te vermijden. Iemand wil een bepaald risico pas op zich nemen als hij daarvoor beloond wordt met een hogere verwachte opbrengst. Men spreekt in dit verband van risicoafkeer. Verzekeringsgedrag en het gedrag op financiële markten laat zich door deze gedragsveronderstelling redelijk goed verklaren. Het verklaren van het bestaan van lotto, toto en staatsloterij levert meer problemen op.

Er zijn twee manieren om risico en risicoafkeer te meten. De eerste methode gebruikt de variantie van de opbrengst als maatstaf voor risico. Een hoge variantie gaat samen met een hoge verwachte opbrengst. Dit is gebruikelijk in de financiële literatuur. De tweede aanpak, die we hier zullen volgen, gebruikt de nutsfunctie of de helling daarvan als maatstaf voor risicoafkeer<sup>4</sup>.

Economische subjecten verkrijgen voldoening, of 'nut', door het consumeren van goederen en diensten. Als de prijzen van die goederen en diensten gegeven zijn, dan komen verschillende inkomensniveaus voor de consument, na optimale besteding van dat inkomen aan de verschillende goederen en diensten, overeen met verschillende nutsniveaus. Men spreekt in dit verband van de indirecte nutsfunctie van geld. De traditionele maatstaf voor risicoafkeer, ontwikkeld door Arrow en Pratt, heeft betrekking op deze indirecte nutsfunctie voor geld<sup>5</sup>.

Een nadeel van de Arrow-Pratt-maatstaf voor risicoafkeer is dat hij plaatselijk is en bij voorbeeld kleine weddenschappen of kleine verzekeringsrisico's beschouwt. Wil men voor bepaalde allocatievraagstukken grote veranderingen bekijken, dan is de maatstaf onbruikbaar<sup>6</sup>. Een tweede na-

deel van de Arrow-Pratt-maatstaf is de gevoeligheid voor prijsveranderingen. De individuele nutsfunctie van geld verandert bij prijsveranderingen, en daarmee ook de risicoafkeermaatstaf die daarop is gebaseerd. Men kan echter ook een algemene maatstaf direct op de nutsfunctie definiëren<sup>7</sup>. Ik zal me hier verder tot het experimentele onderzoek zelf beperken.

## Allocatie

Stel dat twee mensen, A en B, een bepaalde hoeveelheid van twee goederen,  $x$  en  $y$ , onder elkaar moeten verdelen (zie figuur 1). Initieel heeft individu A een hoeveelheid  $x_a$  van goed  $x$  en  $y_a$  van goed  $y$ . Beide individuen beschikken over een indifferentiecurve:  $u_a$  voor individu A en  $u_b$  voor individu B. Hoe verder de indifferentiecurve voor individu A van punt  $O_a$  verwijderd is, hoe hoger het genoten nut voor individu A wordt. Hetzelfde geldt voor individu B ten aanzien van punt  $O_b$ .

Een monopolist die zijn monopoliekracht volledig zou willen uitbuiten, zou de voorkeuren van zijn medespelers moeten kennen. We gaan ervan uit dat dat niet mogelijk is. De beginallocatie is echter in principe wel observeerbaar. A en B besluiten over te gaan tot een allocatiemechanisme dat gebruik maakt van de empirische observeerbaarheid van allocaties. In figuur 1 wordt de beginallocatie weergegeven door punt C. Aan een 'scheidsrechter' (vergelijkbaar met Walras' veilingmees-

1. Zie bij voorbeeld D.M. Grether en C.R. Plott, Economic theory of choice and the preference reversal phenomenon, *American Economic Review*, jg. 69, 1979, blz. 623-638; of A. Tversky, Intransitivity of preferences, *Psychological Review*, jg. 76, 1969, blz. 31-48.

2. Zie bij voorbeeld J.K. Kagel, R.C. Battalio, R.L. Basmann, W.R. Klemm, H.R. Rachlin en L. Green, Experimental studies of consumer demand behavior using laboratory animals, *Economic Inquiry*, jg. 13, 1975, blz. 22-38.

3. Zie bij voorbeeld V.L. Smith (red.), *Research in experimental economics*, J.A.I. Press, Greenwich, 1979.

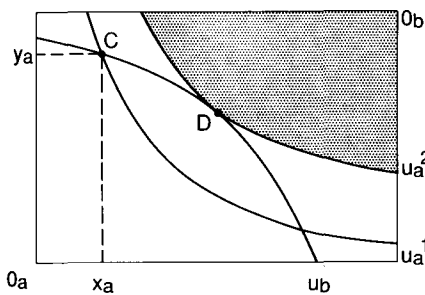
4. Zie bij voorbeeld H.R. Varian, *Microeconomic analysis*, W.W. Norton, New York, 1978.

5. Zie bij voorbeeld K.J. Arrow, *Essays in the theory of risk-bearing*, North-Holland, Amsterdam, 1971 en J.W. Pratt, Risk aversion in the small and in the large, *Econometrica*, jg. 32, 1964, blz. 122-136.

6. Zie voor een algemeen technisch overzicht van allocatiemechanismen T. Groves en J. Ledyard, *Incentive compatibility ten years later*, Discussion paper nr. 648, Northwestern University and California Institute of Technology, 1985. Voor een niet-technisch overzicht zie C. van Marrewijk, *Incentive compatibility and informational efficiency*, Research memorandum nr. 249, Institute of Economic Research, Faculty of Economics, University of Groningen.

7. Zie C. van Marrewijk, *Three essays in mathematical economics*, essay III, Ph.D. dissertation, Purdue university, 1988, unpublished.

Figuur 1



ter) geven A en B allebei een gebied op dat allocaties bevat die ze prefereren boven de huidige allocatie (het is uiteraard mogelijk om te liegen). Als de doorsnede van de twee opgegeven gebieden leeg is, dan is de huidige allocatie de definitieve (laatste) allocatie. Als die doorsnede niet leeg is (en er dus ruimte is voor wederzijdse verbetering), dan zal de scheidsrechter heralloceren naar een willekeurig gekozen punt uit deze doorsnede. Vervolgens wordt dan van A en B wederom gevraagd welk gebied ze prefereren ten opzichte van deze nieuwe allocatie, enzovoort. Dit proces wordt net zolang herhaald tot er geen ruimte meer is voor wederzijds voordelige herallocaties.

### Strategieën

Het hierboven beschreven proces werd met behulp van de herallocatiespeltjes nagebootst. Bepaalde soorten van strategisch gedrag (beïnvloeden en irriteren van de opponent, bluffen en dergelijke) zijn uitgesloten omdat men tegen de computer speelt. Dit maakt de verkregen resultaten beter vergelijkbaar. Ieder individu ziet zich voor het volgende dilemma geplaatst (een en ander is geadstrueerd met behulp van een traditionele 'Edgeworth box' in figuur 1). Stel dat individu A weet dat individu B het gebied onder indifferencecurve  $u_b$  opgeeft. Bovendien veronderstelt hij dat B eerlijk speelt en zijn werkelijk boven de huidige allocatie geprefereerde gebied opgeeft. Dan is het voor A optimaal om het gearceerde gebied op te geven, zodat de doorsnede van de twee opgegeven gebieden het punt D is, waarna wordt gheralloceerd naar punt D (het voor A onder de gegeven omstandigheden best bereikbare<sup>8</sup>).

A kent echter  $u_b$  niet en kan evenmin voetstoots aannemen dat B eerlijk is. Hoe groter het door A opgegeven gebied, hoe groter de kans dat er gheralloceerd wordt en er dus voor A een verbetering optreedt. En hoe kleiner het opgegeven gebied is, hoe kleiner de kans is dat er gheralloceerd wordt, maar des te groter de potentiële verbetering als er toch gheralloceerd wordt. Met andere woorden, als het opgegeven gebied kleiner is, dan is de spreiding

ding van de verbetering groter. Men neemt dus meer risico. Tevens is de verwachte verbetering groter<sup>9</sup>. De grootte van het opgegeven gebied kan dus een maatstaf zijn voor de mate van risicoafkeer<sup>10</sup>.

Het experiment nu, dat op basis van dit uitgangspunt werd uitgevoerd, leidde tot het volgende verrassende resultaat: *vrouwen hebben een hogere risicoafkeer dan mannen*<sup>11</sup>.

Dit resultaat zou bij voorbeeld lagere verzekeringspremies voor vrouwen bij bepaalde schadeverzekeringen kunnen rechtvaardigen. (Bij levensverzekeringen gelden lagere premies voor vrouwen, maar dit is gebaseerd op een verwachte langere levensduur en dus een langere periode waarin premies worden betaald.)

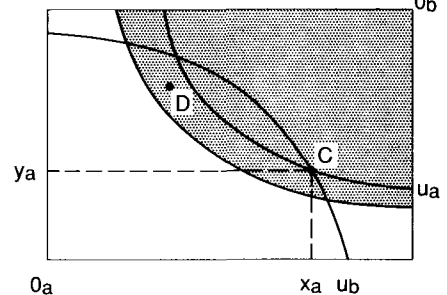
### Individuele rationaliteit

Wat is 'rationaliteit' eigenlijk? Sommigen<sup>12</sup> noemen waargenomen gedrag 'rationaliseerbaar' indien er een keuze-probleem aan ten grondslag zou kunnen liggen dat op consistente wijze wordt opgelost. In een bespreking van hun empirische onderzoek op dit terrein merken Grether en Plott<sup>13</sup> echter op: "It suggests that no optimization principles of any sort lie behind even the simplest of human choices..."

In de theorie van de allocatiemechanismen kent men het axioma van de individuele rationaliteit<sup>14</sup>. Daarbij gaat men ervan uit dat mensen, indien hun daartoe de mogelijkheid wordt gelaten, zullen voorkomen dat hun positie verslechtert. Uiteraard kan in bepaalde gevallen een verslechtering van de individuele situatie niet worden voorkomen, bij voorbeeld als men wordt gedwongen tot herallocatie, maar bij het hier bestudeerde herallocatiemechanisme is dat niet aan de orde omdat er geen gedwongen deelneming is.

In principe kunnen we individuele rationaliteit op twee manieren introduceren. In ons experiment gaan we van een bepaalde beginallocatie, via een aantal tussenstappen, naar een bepaalde eindallocatie. We kunnen nu zeggen dat er individueel rationeel gespeeld wordt indien een individu er voor zorgt dat zijn eindallocatie niet slechter is dan zijn beginallocatie. We kunnen ook zeggen dat een individu rationeel is als hij iedere tussenliggende allocatie als mogelijke eindallocatie ziet en dus bij iedere stap individueel rationeel handelt. Het verschil tussen deze twee opvattingen is gering. Een individu kan immers dan en slechts dan individueel irrationeel handelen in de eerste betekenis als hij minimaal één keer individueel irrationeel handelt in de tweede betekenis. We zullen ons hier tot de tweede betekenis beperken.

Figuur 2



In figuur 2 wordt de beginallocatie aangegeven door punt C. Individu B speelt eerlijk en geeft aan de scheidsrechter indifferencecurve  $u_b$  op. Het is nu mogelijk dat individu A het gearceerde gebied opgeeft en dat dientengevolge wordt gheralloceerd naar punt D. Aangezien punt D zich op een indifferencecurve bevindt die dichter bij  $O_a$  ligt dan de bij de beginallocatie behorende curve, is individu A er in nutsniveau op achteruit gegaan. Deze achteruitgang had door A altijd voorkomen kunnen worden door een gebied binnen het door hem werkelijk geprefereerde gebied op te geven; in de meest ongunstige situatie treedt dan geen nutsverbetering voor A op. Daarom handelt A, indien het gearceerde gebied wordt opgegeven, niet in overeenstemming met het axioma der individuele rationaliteit.

In het experiment nu bleek dat de proefpersonen niet individueel rationeel handelden. In 47,6 procent van de gevallen werd individueel irrationeel gehandeld. Dit levert een 95-procent-betrouwbaarheidsinterval op van 44,8 tot 50,4 procent. Het verschil in individuele rationaliteit tussen mannen (46,3 procent) en vrouwen (50,7 procent) is niet statistisch significant.

8. Deze discussie gaat ervan uit dat beide spelers individueel rationeel spelen, zie verder.

9. Verdeelt men de observaties in twee groepen, die met een minder dan gemiddelde risicoafkeer en die met een meer dan gemiddelde risicoafkeer, dan heeft de groep met vrij grote risicoafkeer een lagere verwachte verbetering met lage variantie.

10. Voor een beschrijving van de twee door mij ontwikkelde maatstaven zie noot 7. Ook de relatie tot de Arrow-Pratt-maatstaf wordt besproken.

11. De ene maatstaf heeft een t-waarde van 3,26 en de andere van 4,93 (beide met 1169 vrijheidsgraden). In het ene geval is de risicoafkeer onder vrouwen 8,9 procent hoger en in het andere geval 3,4 procent.

12. Zie bij voorbeeld B. Bernheim, Rationalizable strategies, *Econometrica*, jg. 52, 1984, blz. 1007-1028.

13. Zie D.M. Grether en C.R. Plott, op. cit., 1979.

14. L. Hurwicz, Optimality and informational efficiency in resource allocation processes, in: K.J. Arrow, S. Karlin en P. Suppes (red.), *Mathematical methods in the social sciences*, 1960.

---

## Tot slot

---

Enige reserve ten aanzien van de hier besproken resultaten is zeker op zijn plaats. Zo waren de meeste deelnemers aan het onderzoek economiestudenten van rond de 22 jaar, en derhalve zeker niet representatief voor de Nederlandse bevolking en de 'homo economicus'. Ook was het allocatiemechanisme tamelijk specifiek, en in hoeverre dit de uitkomsten beïnvloed heeft is moeilijk te zeggen. Toch zijn de resultaten van het onderzoek, dat vrouwen een hogere risicoafkeer hebben dan mannen en dat economische subjecten niet individueel rationeel handelen, dermate interessant dat verder onderzoek zeker gewenst is.

Het verschil in risicoafkeer zou gevolgen kunnen hebben voor bepaalde verzekeringen. Het niet individueel rationeel handelen heeft grote gevolgen voor de economische theorie. Als producenten en consumenten niet kunnen of willen maximeren tast dat de micro-economische fundering van de hele economische theorie aan. Blijkens het citaat van Grether en Plott wordt deze trieste conclusie wel vaker getrokken uit economische experimenten.

De lezer kan tegenwerpen dat het experiment zelf verdacht is, en dat de deelnemer bij voorbeeld "klaarblijkelijk niet wist wat hij/zij deed". Als dat zo is, hoe 'rationeel' is dan iemand die te dom is om een eenvoudig spelletje te begrijpen? Bovendien worden studenten aan de universiteit geacht niet tot de domste lagen der bevolking te behoren. Een andere tegenwerping van de lezer zou kunnen zijn: "de deelnemers hadden de volgende maximalisatiedoelstelling: minimaliseer de tijd die nodig is voor deelneming" en ze zouden derhalve "maar wat intoetsen". Dat is niet het geval. Zoals in de inleiding vermeld werd namen de deelnemers het spel zeer serieus. Bovendien deden ze er gemiddeld veertig minuten over, niet bepaald een ondersteuning voor de 'afraffeltheorie'. Een dergelijke eenvoudige verklaring voor de resultaten is niet te geven. Natuurlijk zijn we als econoom niet blij met zulke resultaten en zouden we graag de vinger op de zere plek leggen. Voorlopig heb ik geen afdoende verklaring.

**Charles van Marrewijk**

De auteur is werkzaam aan de Rijksuniversiteit Groningen, vakgroep Algemene Economie