

PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/46862>

Please be advised that this information was generated on 2020-10-28 and may be subject to change.

Speltheorie en strategische besluitvorming in organisaties

INAUGURELE REDE DOOR PROF. DR. A.M.A. VAN DEEMEN

Radboud Universiteit Nijmegen



INAUGURELE REDE

PROF. DR. A.M.A. VAN DEEMEN



In zijn intreerede houdt Ad van Deemen een pleidooi voor het bestuderen van strategische besluitvorming in organisaties met behulp van speltheorie en socialekeuzetheorie. Beide theorieën zijn tot nu toe voornamelijk gebruikt in de economie, politicologie en biologie, maar zelden in

organisatie- en bedrijfswetenschappen. Dat is jammer, want ze kunnen leiden tot verrassende inzichten.

Zo maakt Van Deemen, met voorbeelden van besluitvorming binnen universiteiten, duidelijk waarom besluitvorming in organisaties vaak chaotisch en willekeurig lijkt. Ook brengt hij de effecten van organisatiestructuur en -cultuur op besluitvorming in kaart en legt hij uit waarom in hiërarchische organisaties coalitievorming en conflict hand in hand gaan. In feite, zo betoogt hij, is het komen tot een besluit een klein wonder.

Ad van Deemen studeerde politicologie (afstudeer-richting bestuurskunde) aan de Radboud Universiteit Nijmegen en promoveerde in 1991 aan dezelfde universiteit op een onderzoek naar spel- en socialekeuzetheorie. Hierna werkte hij als onderzoeker onder meer aan de Universiteit van Texas, Harvard University en aan de Universiteit van Michigan in Ann Arbor, alwaar hij met behulp van computermodellen onderzoek verrichte naar dynamische spelen. In 2001/2002 was hij fellow-in-residence op het KNAW-instituut NIAS. Sinds december 2005 is hij hoogleraar Beslistheorie in Strategisch Management bij Bedrijfswetenschappen van de Radboud Universiteit Nijmegen. Het primaire doel van zijn onderzoeksprogramma is te komen tot theorievorming over strategisch beslissen in organisaties en de toetsing daarvan in experimenten en computersimulaties.

SPELTHEORIE EN STRATEGISCHE BESLUITVORMING IN ORGANISATIES

Speltheorie en strategische besluitvorming in organisaties

*Rede in verkorte vorm uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar
Beslistheorie in strategisch management aan de Faculteit der Managementwetenschappen
van de Radboud Universiteit Nijmegen op donderdag 12 oktober 2006*

door prof. dr. A.M.A. van Deemen

Vormgeving en opmaak: Nies en Partners bno, Nijmegen
 Drukwerk: Thieme MediaCenter Nijmegen

ISBN 90-811285-1-5

© Prof. dr. A.M.A. van Deemen, Nijmegen, 2006

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt middels druk, fotokopie, microfilm, geluidsband of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder.

*Geachte rector magnificus,
 Beste toehoorders.*

Het nemen van beslissingen is iets wonderlijks. We doen het dagelijks, elk uur, elke minuut, elke seconde. Het feit dat u hier zit om mij aan te horen is het resultaat van een reeks van beslissingen die u genomen heeft: de beslissing om de uitnodigingsbrief te openen, de beslissing om de aankondiging te lezen, de beslissing om te gaan, de beslissing hoe te gaan, welke kleding, met wie, hoe lang. Bij die beslissingen heeft u vele overwegingen over de mogelijke consequenties van uw beslissingen meer of minder bewust gemaakt. Maar vele andere mogelijkheden heeft u zeer zeker niet overwogen.

Het wonderlijke echter is dat uw beslissingen betrekking hebben op de toekomst. U kiest voor een handeling die naar u meent consequenties zal hebben voor uw toekomst. De toekomst echter bestaat niet, ze is een spookspeler. De toekomst is een onbekende waarschijnlijkheidsverdeling over een grotendeels onbekende verzameling van wereldtoestanden waarvan er slechts één gerealiseerd zal worden. En als deze ene toestand is gerealiseerd, is ze alweer voorbij. U wilt de toekomst betrappen, maar hoe kunt u iets betrappen wat niet bestaat? Zelfs het woord zelf is wonderlijk, zoals de Poolse dichteres Szymborska scherpzinnig opmerkt:

*Wanneer ik het woord Toekomst uitspreek,
 Vertrekt de eerste lettergreep al naar het verleden.*

In deze rede wil ik u meevoeren in het mysterie van beslissen. Ik zal hierbij niet zozeer ingaan op individuele beslissingen, dus op beslissingen genomen door individuen in sociaal isolement, maar veel meer op collectieve beslissingen, op beslissingen die mensen in onderlinge interactie met elkaar nemen. Daarbij laat ik routinematige en operationele beslissingen links liggen en zal ik me vooral richten op *strategische beslissingen* binnen organisaties. Op deze avontuurlijke tocht zal ik gebruik maken van twee belangrijke theoretische instrumenten, namelijk de *speltheorie* en de *sociale keuzetheorie*.

STRATEGISCHE BESLUITVORMING IN ORGANISATIES

Strategische beslissingen in organisaties hebben betrekking op het functioneren van een organisatie als geheel. Het zijn meestal beslissingen over het langetermijngedrag van organisaties. Ze reiken dus tot ver in de toekomst. Meer specifiek gaan strategische beslissingen over het sturen en inrichten van de interne organisatie, over het afstemmen en aanpassen van de organisatie aan de externe omgeving, en over de wisselwerking tussen interne en externe organisatorische processen. Beslissingen van deze aard hebben verstrekkende gevolgen voor een organisatie en de individuen daarbinnen. Deze gevolgen zijn vaak moeilijk te overzien. Onzekerheid is troef, informatie is onvolledig. In bepaalde

opzichten heeft strategisch beslissen veel weg van een spel poker met een grillige en onvoorspelbare speler. Plannen maken, scenario's schrijven en andere methoden om met de toekomst om te gaan is in dit verband niets anders dan methodisch bluffen met een pokerface. Opnieuw komt hier dus het spel met die fascinerende spookspeler Toekomst tevoorschijn.

Strategische beslissingen worden in de apex van een organisatie genomen, dus op topniveau. Maar wat het topniveau is, hangt af van de structuur onder beschouwing. Zo is de apex van een universiteit het college van bestuur, maar voor een faculteit het decanaat. Inderdaad, strategische besluitvorming in complexe hiërarchieën zoals een ziekenhuis of een universiteit vindt plaats in verschillende onderdelen en op verschillende niveaus van de organisatie.

Strategische beslisprocessen zijn verder altijd besluitvormingsprocessen waarin meer besluitvormers participeren en waarin op mogelijke handelingen van andere actoren geanticipeerd moet worden. Het zijn dus altijd *collectieve processen*. Zelfs strategische beslissingen zonder organisatorische context zijn collectief. Het uitstippelen van een langetermijnplan achter het schaakbord wordt niet alleen ingegeven door de stand van zaken op het bord, maar ook door inschattingen van mogelijke plannen die de tegenstander kan ontwikkelen. Psychologische karakteristieken en reputatie van de tegenstander zullen daarbij een grote rol spelen en zelfs handelingen van de tegenstander die niets met schaken te maken hebben, zoals toiletbezoek, kunnen daarbij doorslaggevend zijn. Het is ook precies hierom dat strategisch beslissen een speltheoretisch karakter heeft¹.

Het schaakspel brengt nog een andere karakteristiek naar boven die naar mijn inzicht typisch is voor strategisch beslissen. Het is praktisch onmogelijk om alle mogelijke stellingen die vanuit een bestaande stelling op het bord bereikbaar zijn te berekenen. Het is dus onmogelijk elke mogelijke toekomstige toestand op het bord die uit de huidige positie van de stukken op het bord kan volgen, te kennen. Het is dan ook welbekend dat grootmeesters veel meer doen aan patroonherkenning dan aan het doorrekenen van allerlei posities. Ze zoeken in hun geheugen naar gelijksoortige stellingen en nemen op basis van hun kennis over die gelijksoortige stellingen, over die patronen met een hoge mate van gelijkenis (vaak intuïtief) een beslissing. In dit opzicht stemt het beslisgedrag van een schaker aardig overeen met de *case-based decision making* theorie².

In de beslistheorie bestaat een klassiek onderscheid in *beslissen onder risico* en *beslissen onder onzekerheid*. Ik besef terdege dat de grenzen tussen deze twee in de huidige theorie vaag zijn, maar ik wil toch proberen de klassieke onderscheiding te duiden. Bij beslissen onder risico zijn de waarschijnlijkheidsverdelingen van de consequenties van de alternatieven bekend; we zeggen ook wel dat deze objectief gegeven zijn. De verwachte-nutstheorie zoals ontwikkeld door Von Neumann en Morgenstern³ in navolging van Bernoulli, de vele varianten van de nutstheorie⁴ inclusief de niet-ver-

wachte nutstheorieën⁵ en de prospecttheorie⁶ zijn alle theorieën over beslissen onder risico. Ook de *real options theory* met haar nadruk op Monte-Carlosimulaties, die momenteel zoveel furore maakt als strategisch instrument, is een theorie over beslissen onder risico.

Indien de waarschijnlijkheidsverdelingen van de consequenties van de alternatieven onbekend zijn, spreken we van beslissen onder onzekerheid. De waarschijnlijkheden van de mogelijke toestanden worden dan subjectief dus persoonlijk geschat. En deze zullen derhalve ook per persoon variëren. We zeggen ook wel dat spelers een *geloofssysteem* hebben over de mogelijke consequenties van een alternatief. Deze geloofssystemen kunnen ge-updatet worden met de stelling van Bayes uit de waarschijnlijkheidsleer. De speltheorie heeft dankzij het pionierswerk van Harsanyi (1967) enigszins leren omgaan met deze situaties van onvolledige informatie. Dat dit tamelijk lastig is, laat zich raden. In principe zou het betekenen dat elke speler een eigen set van geloofssystemen inbrengt in een spel.

Al deze theorieën over beslissen onder risico of onzekerheid veronderstellen volledige informatie over de verzameling van mogelijke toestanden. De waarschijnlijkheden van het voorkomen van mogelijke consequenties van alternatieven moge bekend (risico) of onbekend (onzekerheid) zijn, de consequenties zelf zijn bekend, of beter, worden verondersteld bekend te zijn. Maar, zoals het relatief eenvoudige schaakspel laat zien, is dit een weinig plausible aanname. Gilboa & Schmeidler noemen het *niet* kennen van mogelijke toekomstige toestanden *structurele ignorantie*⁷. Naar mijn inzicht is structurele ignorantie een fundamentele en typerende eigenschap van strategisch beslissen en het zou daarom wel eens kunnen zijn dat ignorantie-management bij strategische besluitvorming veel belangrijker is dan bijvoorbeeld risicomanagement. De enige theorie die ik ken die enigszins om kan gaan met structurele ignorantie is case-based decision making. Ik meen overigens dat in principe *scenarioplanning* en de *ontwikkeling van multiple scenario's*⁸ ook bruikbare methodische aanzetten zijn voor het omgaan met structurele ignorantie.

Maar wat is een organisatie? En welke rol spelen organisatiestructuren in strategische besluitvorming? Een organisatie vat ik hier breed op als een hiërarchische structuur van relaties tussen actoren die min of meer duurzaam is. Ik wil hier dan ook kijken naar collectieve beslisprocessen die in een hiërarchisch netwerk of structuur plaatsvinden. Voorbeelden zijn er in overvloed. Uw gezin, uw familie, uw sportvereniging, een faculteit en haar clusters, een universiteit en haar faculteiten, een ziekenhuis en zijn afdelingen, een bedrijf en zijn divisies of projecten, een parlement met zijn commissiesysteem, een politieke partij en haar bestuur, een willekeurige overheidsinstelling, ja zelfs de samenleving waarin u leeft, zijn alle voorbeelden van organisaties. Kenmerkend voor deze netwerken is hiërarchie; er is een gelaagdheid, een reeks van geordende niveaus in het netwerk te onderscheiden. Hiermee sluit ik aan bij de organisatieopvat-

ting van Herbert Simon⁹. Overigens houd ik het simpel. Ik zou graag hiërarchieën van hiërarchieën willen bestuderen, omdat deze dicht bij de werkelijkheid liggen. Een universiteit bijvoorbeeld bestaat uit een hiërarchie tussen enerzijds het college van bestuur, universiteitsraad of equivalent en de ondersteunende bureaus en anderzijds de faculteiten waarvan elk weer een hiërarchie is tussen enerzijds het decanaat en zijn ondersteunende staf en anderzijds de clusters in de faculteit. Elk cluster bestaat weer uit een managementteam enzovoorts. Kortom, een universiteit is een prachtige recursieve structuur van hiërarchieën, een hiërarchie van hiërarchieën. Elke hiërarchie in dit recursieve netwerk van hiërarchieën heeft een zekere *autonomie* met een daarbij behorende eigen *besluitvormingsverantwoordelijkheid*. Op dezelfde wijze kunnen we bijvoorbeeld ook een ziekenhuis beschouwen. Overigens vermoed ik wel dat de koppelingsmechanismen tussen afdelingen van een ziekenhuis sterker zullen zijn dan die tussen bijvoorbeeld de faculteiten van een universiteit¹⁰. Maar ik zal hier niet verder uitweiden over complexe hiërarchieën zoals universiteiten en ziekenhuizen.

NIET-COÖPERATIEVE SPELTHEORIE EN STRATEGISCHE BESLUITVORMING

Von Neumann & Morgenstern, de grondleggers van de speltheorie, maken in hun gevierde *Theory of Games and Economic Behavior* een onderscheid tussen spelen in uitgebreide vorm, spelen in normaalvorm of strategievorm, spelen in karakteristieke functievorm en spelen in abstracte vorm. Spelen in uitgebreide vorm en in abstracte vorm sla ik hier over; de andere twee komen hieronder aan de orde.

Allereerst spelen in strategievorm. Deze lijken, de term zegt het al, bij uitstek geschikt om strategische besluitvormingsprocessen te modelleren. We beginnen met een tweepersoonsspel in strategievorm. Gegeven zijn twee spelers, Speler 1 en Speler 2. Uitgangspunt is dat beide spelers beschikken over een verzameling van strategieën waaruit ze *simultaan* een keuze maken. De selectie van een strategie leidt tot een bepaalde uitkomst. Als Speler 1 strategie s selecteert en Speler 2 strategie t , dan noteren we dat met (s, t) . Zo'n simultane selectie van strategieën, één voor elke speler, noemen we een *strategische situatie*. Met zo'n strategische situatie kunnen we een uitkomst associëren die voor elke speler een verwacht nut zal hebben. Inderdaad is de verwachte-nutstheorie een voorafgaande theorie van de speltheorie¹¹. In de speltheorie spreken we overigens liever van uitbetaling (*payoff*) dan van verwacht nut. Het is belangrijk te beseffen dat uitbetalingen niet noodzakelijk geldbedragen¹² zijn. In het algemeen zal gelden dat de selectie van verschillende strategieën ook zal leiden tot verschillende uitkomsten. Dus de uitkomst van situatie (s, t) zal verschillen van de uitkomst van situatie (s', t') indien $s \neq s'$ of $t \neq t'$.

Een welbekend spel in strategievorm is het Gevangenen Dilemma, in vervolg GD. Een slimme officier van justitie heeft twee mensen gevangen genomen en probeert bij beiden gescheiden en onafhankelijk van elkaar een bekentenis af te dwingen. De gevan-

genen hebben elk twee strategieën ter beschikking: *zwijgen* of de ander *verlinken*. Als ze allebei zwijgen, krijgen ze beiden slechts één jaar vanwege verboden wapenbezit. Indien de één zwijgt en de ander kiest voor verlinken, dan krijgt degene die zwijgt 10 jaar cel; de ander gaat dan vrijuit. Indien beiden elkaar verlinken, krijgen ze beiden vijf jaar cel.

	Speler 2		
	Zwijgen	Verlinken	
Speler 1	Zwijgen	-1, -1	-10, 0
	Verlinken	0, -10	-5, -5

Figuur 1. Het Gevangenen Dilemma

Zoals Figuur 1 laat zien hebben we bij het GD vier strategische situaties: (zwijgen, zwijgen), (zwijgen, verlinken), (verlinken, zwijgen) en (verlinken, verlinken), waarbij de eerste strategie altijd die van Speler 1 en de tweede altijd die van Speler 2 is. De uitbetalingen aan de spelers horende bij een strategische situatie zijn in dit geval negatieve getallen of nul, waarbij het getal zelf het aantal jaren celstraf aangeeft. Dit wordt weergegeven door de cijfers in de matrix. Het eerste cijfer is de uitbetaling aan Speler 1, het tweede die aan Speler 2.

Wat zal er gebeuren in een GD? Laten we eerst naar Speler 1 kijken. Wat Speler 2 ook doet, het beste voor Speler 1 is steeds om verlinken als strategie te kiezen. Als Speler 2 kiest voor zwijgen, dan is verlinken het beste voor hem, want hij gaat liever vrijuit dan een jaar de gevangenis in. Ook als Speler 2 kiest voor verlinken, kan Speler 1 beter voor verlinken kiezen. Dan krijgt hij namelijk vijf in plaats van tien jaar straf. Dus verlinken is hoe dan ook de betere strategie voor Speler 1. We zeggen dat verlinken voor Speler 1 in dit geval *strikt dominant* is ten opzichte van zwijgen. Hetzelfde geldt voor Speler 2: wat Speler 1 ook kiest, het is altijd beter voor Speler 2 om verlinken te kiezen. Dus ook voor Speler 2 is verlinken strikt dominant ten opzichte van zwijgen. Dus zullen beide spelers kiezen voor verlinken en zullen ze derhalve voor vijf jaar de gevangenis ingaan. Maar merk op dat beide spelers liever gezwegen hadden. Dat levert immers voor beiden slechts een jaar celstraf op. En dit verklaart het dilemmakarakter van dit spel: beiden hebben liever de collectieve uitkomst van één jaar cel, maar elk heeft een strikt dominante strategie waarvan niet afgeweken kan worden (anders worden ze langer gestraft). Dit leidt tot de collectieve uitkomst waarbij beiden voor vijf jaar de gevangenis indraaien. De strategische situatie (verlinken, verlinken) noemen we een *Nash-evenwicht*, naar de bedenker van dit concept John Nash. In zo'n strategische situatie heeft geen van de spelers een prikkel om af te wijken van de gekozen strategie. Indien een speler dat wel doet, dan wordt hij gestraft met een slechtere of gelijkblijvende uitbetaling.

Meer precies: een *best antwoord*¹³ voor een speler op de strategieselectie van de ander is een strategie die voor die speler tenminste evenveel oplevert als elke andere strategie voor die speler. Een *Nash evenwicht* is een combinatie van strategieën, één voor elke speler, waarbij elke strategie het beste antwoord is op de geselecteerde strategie van de ander.

Opmerkelijk genoeg denken veel mensen dat communicatie vooraf tussen de spelers het dilemma zal oplossen en dat beide spelers dan slechts een jaar krijgen. Dit klopt niet: verlinken blijft ook in geval van communicatie vooraf een strikt dominante strategie voor beiden, omdat geen van de spelers erop kan vertrouwen dat de ander zich aan de gemaakte afspraken houdt. De afspraken zijn niet bindend. De algemene vorm van het tweepersoons GD is weergegeven in Figuur 2.

	Speler 2		
		β_1	β_2
Speler 1	α_1	x, x	z, y
	α_2	y, z	w, w

Figuur 2. Gevangenen Dilemma als $y > x > w > z$

Er is dus steeds sprake van een GD indien $y > x > w > z$. Ik gebruik met opzet de abstracte notatie $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1$ en β_2 voor de strategieën. (α_1, β_1) is hierbij een Pareto-optimum, terwijl (α_2, β_2) een Nash-evenwicht is. Vaak wordt bij de presentatie van een GD gekozen voor *samenwerken* en *overlopen* als strategieën, maar dit suggereert een onnodige beperking. Met een abstracte notatie laat ik ook andere interpretaties van strategieën toe. Een GD is een model voor al die sociale en organisatorische situaties waarin de uitbetalingstructuur voldoet aan de gestelde eis van $y > x > w > z$. De interpretatie van strategieën is alleen van belang bij concrete toepassingen.

Op het gebied van strategisch management wordt het GD veelvuldig gebruikt om beslissingen over samenwerkings- en concurrentiestrategieën in kaart te brengen. Ik geef een voorbeeld waarin de uitbetalingen aan de spelers in een GD *asymmetrisch* te zijn. Stel dat twee zorgverzekeraars, een grote en een kleinere, voor de strategische keuze staan om met elkaar te concurreren of samen te werken. De uitbetalingsmatrix is weergegeven in Figuur 3.

Voor beide zorgverzekeraars is concurreren de strikt dominante strategie ($7 > 5$ en $3 > -1$ voor Organisatie 1; $10 > 8$ en $5 > -2$ voor Organisatie 2). Het Nash-evenwicht is (*concurreren, concurreren*). Maar beide zorgverzekeraars zouden beter af zijn bij samenwerking want (5, 8) is voor beide beter dan het Nash-evenwicht (3, 5).

	ZV 2		
		Samenwerken	Concurreren
ZV 1	Samenwerken	5, 8	-1, 10
	Concurreren	7, -2	3, 5

Figuur 3. Een asymmetrisch Gevangenen Dilemma tussen zorgverzekeraars

Op het eerste gezicht is samenwerking in een GD hopeloos. Concurrentie is een strikt dominante strategie ten opzichte van samenwerking en dus zal samenwerking tussen spelers in het algemeen en tussen bedrijven en organisaties in het bijzonder nooit tot stand komen. Toch zien we overal samenwerking om ons heen, toch nemen we een beduidende groei in strategische allianties waar in het bedrijf- en organisatieleven. Hoe is dit te verklaren? Tot nu toe is het GD gepresenteerd als een *one-shot game*. Het modelleert een momentopname, een eenmalige sociale of organisatorische situatie. In zo'n momentopname zullen de spelers niet tot samenwerking komen. Maar wat als de spelers elkaar veelvuldig zullen ontmoeten? In zo'n geval wordt het dilemma een aantal rondes gespeeld en we spreken van een *Herhaald Gevangenen Dilemma* (HGD). Een HGD-strategie is een plan dat voor elke ronde precies aangeeft welke rondestrategie gekozen wordt. Bekende voorbeelden hiervan zijn de *Tit-for-Tat*-strategie en de *Altijd-concurreren*-strategie. De *Tit-for-Tat*-strategie begint met samenwerking in de eerste ronde en kopieert vervolgens de strategie van de tegenspeler in de voorafgaande ronde. De *Altijd-concurreren*-strategie kiest in elke ronde concurreren.

Onder bepaalde voorwaarden kan in een HGD inderdaad samenwerking tot stand komen¹⁴. Samenwerking kan ontstaan in HGD's indien:

- 1 het spel een onbepaald aantal malen herhaald wordt en de toekomstverwachtingen voldoende hoog zijn¹⁵.
- 2 het spel een eindig aantal malen herhaald wordt en er onvolledige informatie over strategieën, motivatie of gedrag van spelers is¹⁶.

Maar toch zijn deze resultaten naar mijn inzicht onbevredigend. Het enige wat gezegd wordt is dat onder bepaalde voorwaarden samenwerking in Herhaalde Gevangenen Dilemma's *kan* ontstaan. Maar er zijn ook andere Nash-evenwichten. Als je weet dat je tegenspeler voor Altijd-concurreren zal kiezen, kun jij ook niet anders dan voor Altijd-concurreren kiezen. Als je ergens in een ronde zou afwijken en dus samenwerking zou kiezen, krijg je de z-uitbetaling, hetgeen lager is dan de w-uitbetaling. En dus ga je dan in je totale uitbetaling erop achteruit. Met andere woorden: ook (altijd-concurreren, altijd-concurreren) is een Nash-evenwicht voor het HGD¹⁷. En zo zijn er vele andere Nash-evenwichten in een HGD. Welke wordt daaruit onder welke voorwaarden geselecteerd en waarom? Onze modellen hebben daar naar mijn inzicht nog geen goed antwoord op.

Het Gevangen Dilemma is de *Drosophila Melanogaster* ofwel het fruitvliegje van de sociale wetenschapper (en langzamerhand ook van de bioloog). Er zijn veel experimenten mee gedaan en het is te pas en te onpas toegepast. En toch roept het bij mij nog veel vragen op. Is het dilemma cultuurafhankelijk? En welke rol spelen normen en waarden in het geheel? Zijn er samenlevingen waarin het helemaal niet voorkomt? Stel bijvoorbeeld een voor mij niet onsympathieke samenleving voor waarin erodes het sociale verkeer regelen. En een erode is dat elkaar verlinken een schending van de eer is. In zo'n trotse samenleving zal het GD niet voorkomen. En wat als de twee spelers zuiver altruïstisch zijn? Met een zuiver altruïstische speler bedoel ik een speler die uit is op het maximaliseren van de uitbetaling van de ander *ongeacht de uitbetaling die zij zelf daarvoor krijgt*. De laatste toevoeging is belangrijk: een zuiver altruïstische speler negeert zijn eigenbelang en handelt uitsluitend in het belang van een ander. Hij kan dus in zijn gerichtheid op het belang van de ander zijn eigen belang schaden. Het is niet moeilijk in te zien dat onder de aanname van zuiver altruïsme (samenwerken, samenwerken) een Nash-evenwicht is.

Op het eerste gezicht lijkt dit alles niet zo relevant voor strategische beslissingen voor bedrijven en organisaties. Binnen organisaties wellicht wel, maar tussen organisaties bijvoorbeeld zal men inderdaad nauwelijks vormen van altruïstisch gedrag vinden¹⁸. Maar cultuurverschillen kunnen wel degelijk een belangrijke rol spelen. Stel u een belangrijk Nederlands bedrijf voor op het gebied van consumer electronics dat in een GD verwickeld is met een sterk opkomend Chinees bedrijf voor de introductie van een nieuwe technologische standaard. Zou het Chinese bedrijf niet direct voor samenwerking kunnen kiezen ondanks het dilemmakarakter en zou het Nederlandse bedrijf niet voor concurreren kunnen kiezen vanwege juist datzelfde dilemmakarakter?

Figuur 2 kan ook gebruikt worden om andere spelen te beschrijven. Een ander belangrijk spel is het zogenaamde *Chicken Game*. In de biologie wordt dit spel ook wel het *Havik-Duifspel* genoemd. Voor dit spel geldt de voorwaarde dat $y > x > z > w$. Het standaardvoorbeeld gaat over twee auto's die recht op elkaar afrijden. De chauffeur die het eerste uitwijkt is de 'chicken'. Je hebt dus graag dat de ander uitwijkt, maar als deze dat niet doet, dan kun je beter zelf uitwijken. Anders krijg je de 'crashuitbetaling'.

Een voorbeeld op het gebied van strategisch management is het geval van twee concurrerende bedrijven die in een prijzenoorlog zijn verwickeld. De strategieën zijn *Prijsverlaging* en *Prijsbehouding*. Elk bedrijf heeft graag dat de ander de prijzen handhaaft en zelf de prijzen verlaagt om aan marktaandeel te winnen. Maar als de ander niet de prijzen handhaaft, kan elk bedrijf het beter zelf doen. Anders ontstaat de crashsituatie (zie Figuur 4). Zoals we weten kunnen bedrijven en organisaties op ramkoers liggen en niet alleen in een prijzenoorlog. De onderliggende strategische structuur van het Chicken Game is in dat geval een goed model voor de soms moordende concurrentie waaraan die bedrijven en organisaties ten onder kunnen gaan.

	Bedrijf 2		
	Prijsbehouding	Prijsverlaging	
Bedrijf 1	Prijsbehouding	1, 1	0, 2
	Prijsverlaging	2, 0	-2, -2

Figuur 4: Chicken Game tussen bedrijven

Het Chicken Game heeft een aantal eigenaardige eigenschappen. De eerste is dat er twee Nash-evenwichten in zuivere strategieën zijn. Stel dat Speler 2 strategie β_2 kiest. Dan is het beste antwoord van Speler 1 strategie α_1 . Omgekeerd is β_2 het beste antwoord van Speler 2 op α_1 . Dus (α_1, β_2) is een Nash-evenwicht. Op dezelfde wijze kan aangetoond worden dat (α_2, β_1) een Nash-evenwicht is. Kenmerkend van dit spel is dat deze Nash-evenwichten *antagonistisch* zijn. Speler 1 prefereert (α_2, β_1) boven (α_1, β_2) , terwijl Speler 2 juist (α_1, β_2) boven (α_2, β_1) prefereert. Dit maakt het spel gevaarlijk. Bij ons bedrijfsvoorbeeld zijn dus (prijsbehouding, prijsverlaging) en (prijsverlaging, prijsbehouding) Nash-evenwichten. Het eerste bedrijf prefereert het tweede Nash-evenwicht, het tweede bedrijf het eerste.

De tweede bijzondere eigenschap van dit spel is dat de spelers aan *precommitment* kunnen doen. De spelers kunnen voor of tijdens het spel *signalen* geven dat ze absoluut rechtdoor zullen rijden. Een chauffeur kan bijvoorbeeld vooraf laten zien dat hij flink wat whisky heeft gedronken en onderweg kan hij zijn stuur eraf schroeven en uit het raam gooien, zodat hij niet anders kan, hopelijk, dan rechtdoor rijden. Op deze manier committeert de chauffeur zich aan de strategie van rechtdoor rijden. En zo kan een bedrijf zich ook committeren aan prijsverlaging. Indien dit commitment *geloofwaardig* is, dan zal de andere speler uitwijken of de prijzen handhaven, zodat het door hem minder geprefereerde Nash-evenwicht tot stand zal komen. Maar natuurlijk: als de tegenspeler niet overtuigd is of ook eenzelfde commitment vertoont, dan verkrijgen beide spelers de crashuitbetaling. De bedrijven liggen dan op ramkoers. Inderdaad, het blijft een gevaarlijk spel.

Een derde bijzondere eigenschap is dat krankzinnigheid, of het simuleren daarvan, loont¹⁹. Een volstrekt irrationele speler kan men als tegenspeler beter ontwijken in dit spel. Sombor wordt het echter indien beide spelers irrationeel zijn. Zeer waarschijnlijk zal dan de crashuitkomst tot stand komen. Natuurlijk is deze eigenschap van het spel nauw verbonden met de vorige.

Het spel heeft een derde Nash-evenwicht in *gemengde strategieën*. Een gemengde strategie is een waarschijnlijkheidsverdeling over de zuivere strategieën van de spelers. In geval van het Chicken Game zijn de zuivere strategieën bijvoorbeeld doorrijden en uitwijken of in geval van een prijzenoorlog, prijsbehouding versus prijsverlaging. In

het algemeen, als α_1 en α_2 de strategieën zijn voor Speler 1 en β_1 en β_2 voor Speler 2, dan is het Nash-evenwicht in gemengde strategieën ($2/3 \alpha_1, 1/3 \alpha_2$) voor Speler 1 en ($2/3 \beta_1, 1/3 \beta_2$) voor Speler 2 voor de uitbetalingsmatrix in Figuur 4.

Chicken Game is gebruikt om de Cubaanse rakettencrisis in 1963 te modelleren. In Figuur 5 is Speler 1 de Verenigde Staten en Speler 2 de Sovjet-Unie. De strategieën zijn als volgt:

- α_1 = Blokkade
- α_2 = Luchtaanval
- β_1 = Raketten Terugtrekken
- β_2 = Raketten Handhaven (en operationeel maken)

	Sovjet-Unie		
	Raketten Terugtrekken	Raketten Handhaven	
Verenigde Staten	Blokkade	1, 1 (Compromis)	0, 2 (Overwinning Rusland)
	Luchtaanval	2, 0 (Overwinning Verenigde Staten)	-2, -2 (Overwinning Rusland)

Figuur 5: De Cubaanse rakettencrisis

Zoals bekend, kozen de Verenigde Staten voor de blokkadestrategie en de toenmalige Sovjet-Unie voor het terugtrekken van de raketten. En daarmee voorkwamen zij een nucleaire oorlog. Maar merk op dat dit compromis noch de nucleaire oorlog Nash-evenwichten zijn.

Al met al weten we betrekkelijk weinig over dit spel. Er zijn in tegenstelling tot het GD relatief weinig experimenten mee gedaan. We weten ook niet goed hoe de spelers zich zullen gedragen indien we dit spel door de tijd heen herhalen. Dit is naar mijn inzicht ook een reden waarom we zo weinig inzicht hebben in bijvoorbeeld een prijzenoorlog tussen elkaar beconcurrerende bedrijven. Prijsstrategieën en daaruit volgende ramkoersen tussen bedrijven komen door herhaalde chickenachtige interacties tot stand. Verder vermoed ik dat vooral in het herhaalde Chicken Game *case-based decision making*²¹ een uitermate relevante rol speelt. Spelers verwickeld in een herhaald CG zullen vermoedelijk veel leren van de voorafgaande CG-situaties. Dit vermoeden zullen we zeker uitwerken en experimenteel toetsen. Het is eveneens zaak de theorie van Chicken

Games en chickenachtige interacties tussen organisaties uit te werken en experimenteel te onderzoeken. Vanwege het conflictpotentiaal en de mogelijk rampzalige uitkomst van dit spel is dit in mijn optiek zelfs een belangrijkere onderzoeksopdracht dan het verder uitwerken van de theorie van het Gevangenen Dilemma.

Tot nu toe hebben we alleen zogenaamde *variabele somspelen* behandeld. Dit zijn spelen waarbij de som van de uitbetalingen aan de spelers variabel is. In dit soort spelen behoren win-win uitbetalingen tot de mogelijkheid. *Constantsom spelen* daarentegen vormen een ander soort spel. Hierbij is de som van de uitbetalingen aan de spelers voor elke strategische situatie hetzelfde, dus constant. Een voorbeeld is het bekende *Hide-and-Seek Game*. Ook het strategisch spel dat u speelt met uw belastinginspecteur is constantsom. Belangrijkere constantsom spelen zijn allocatiespelen en vooral budget- en bezuinigingsspelen. Indien een bepaald bedrag bezuinigd moet worden in een organisatie, dan hoeft wat de ene afdeling inlevert, niet opgebracht te worden door een andere afdeling.

We zijn nu in staat om wat preciezer te omschrijven wat een *n*-persoons spel in strategische vorm is. Zo'n spel bestaat uit een aantal belangrijke componenten:

- 1 er is een niet-lege verzameling van spelers
- 2 elke speler heeft een verzameling van strategieën ter beschikking
- 3 elke speler heeft een uitbetalingsfunctie die aan elke mogelijke uitkomst een verwachte waarde toekent voor die speler²². Deze uitbetalingsfunctie is een numerieke representatie van de voorkeur van een speler over de verzameling van mogelijke uitkomsten.

Uitbetalingsfuncties zijn (lineaire) nutfuncties over de uitkomsten van het spel. Het is in mijn optiek echter beter om uitbetalingsfuncties te zien als meetschalen voor de uitkomsten. De meetschalen bevinden zich in de speltheorie meestal op intervalniveau²³. Merk op dat algemeen verschillende spelers ook verschillende uitbetalingsfuncties zullen hebben. Een bekende stelling uit de speltheorie is dat elk spel waarin de spelers een eindige verzameling van strategieën hebben een Nash-evenwicht in gemengde strategieën heeft²⁴.

COÖPERATIEVE SPELTHEORIE EN STRATEGISCHE BESLUITVORMING

Organisaties zijn primair samenwerkingsstructuren. Ze zijn gericht op het gezamenlijk realiseren van doelstellingen zoals lesgeven, onderzoek verrichten of patiëntenzorg. Daarvoor is taakverdeling en coördinatie nodig, maar bovenal samenwerking. Vanwege de dynamiek van de omgeving van een organisatie, maar ook vanwege de autonome dynamiek binnen een organisatie veranderen de samenwerkingspatronen in een organisatie voortdurend. Nieuwe patronen worden over oude bestaande patronen geschreven. Kortom, een organisatie is een *coalitie van coalities*²⁵, *een structuur van coalities waarin de coalities steeds van samenstelling wisselen*.

In het niet-coöperatieve speltheoretisch kader dat we tot nu toe besproken hebben, spelen coalities geen rol. Voor Nash dient de analyse van elk coöperatief spel gebaseerd te zijn op een onderhandelingsmodel waarin de zetten en tegenzetten van de verscheidene spelers zijn opgenomen. De oplossing van zo'n coöperatief spel is altijd gedefinieerd in termen van Nash-evenwichten. Elk coöperatief spel zou volgens Nash en anderen zoals Harsanyi en Selten dus gereduceerd kunnen en moeten worden tot een niet-coöperatief spel²⁶. Dit alles staat bekend onder het Nash-programma en dit programma is nog steeds dominant in de speltheorie.

Von Neumann & Morgenstern lieten in tegenstelling tot Nash elke mogelijke coalitie toe voor een gegeven verzameling van spelers. Zij werkten met een *karakteristieke functie* die aan elke mogelijke coalitie een waarde toekent. Deze waarde geeft aan wat een coalitie in een spel kan verkrijgen. Als illustratie beschouwen we het volgende spel²⁷ tussen drie zorgverzekeraars A, B en C. De waarden van de coalities zijn:

$$v(AB) = 90, v(AC) = 80, v(BC) = 70, v(ABC) = 105$$

Dus de waarde van bijvoorbeeld coalitie AB is 90, terwijl die van BC 70 is. Het spel is nulgenormaliseerd, wat betekent dat de waarde van elke speler (als solocoalitie) op nul is gesteld. In de coöperatieve speltheorie is een aantal concepten ontwikkeld die aangeven welke uitbetalingen voor de spelers tot stand komen²⁸. Eén daarvan is de zogeheten *onderhandelingsverzameling*²⁹. Stel dat spelers i en j samen in een coalitie S zitten. Een *bezwaar* van i tegen j is een coalitie T waarin i zit, maar j niet en waarin iedereen meer uitbetaling verkrijgt dan in S . Maar natuurlijk kan j op zoek gaan naar een *tegenbezwaar*. Dit is een coalitie U met een bijbehorende uitbetaling voor ieder lid van U zodanig dat:

- i niet in U zit, maar j wel,
- iedereen die zowel in U als in T zit, tenminste evenveel krijgt als in T ,
- iedereen die in U zit, tenminste evenveel krijgt als in S .

Verder geldt voor bezwaren en tegenbezwaren dat de som van de uitbetalingen aan de spelers in een coalitie gelijk is aan de waarde van de coalitie. Een *gerechtvaardigd bezwaar* bestaat indien een speler bezwaar kan aantekenen tegen een andere speler zonder dat die andere speler over een tegenbezwaar kan beschikken. Een *uitbetalingsconfiguratie* is een coalitiestructuur³⁰ samen met een uitbetalingsvector die voor elke speler in het spel een uitbetaling aangeeft. De onderhandelingsverzameling van een coöperatief spel is de verzameling van alle uitbetalingsconfiguraties waarvoor geldt dat geen van de spelers in een coalitie een gerechtvaardigd bezwaar heeft tegen welke andere speler dan ook in die coalitie. Voor het gegeven spel is de onderhandelingsverzameling:

(50, 40, 0; AB, C)
 (50, 0, 30; AC, B)
 (0, 40, 30; A, BC)
 (45, 35, 25; ABC)
 (0, 0, 0; A B C).

Er zijn in totaal vijf coalitiestructuren over een verzameling van drie spelers. De onderhandelingstheorie voorspelt voor elke coalitiestructuur welke uitbetalingsvector tot stand komt. Maar het punt is dat de theorie *niet* voorspelt welke coalitiestructuur tot stand komt. De theorie is gericht op uitbetalingen en niet op samenwerkingspatronen. Dit is een typisch kenmerk ook van andere oplossingsconcepten in de coöperatieve speltheorie³¹.

Organisaties zijn coöperatieve structuren. Voor het modelleren hiervan zijn coöperatieve spelmodellen nodig die primair gericht zijn op processen van coalitieformatie. Een goede kandidaat daarvoor is de theorie van coalitieformatiespelen³² – ook wel de theorie van hedonische spelen genaamd. Elke speler heeft in een hedonisch spel een voorkeur voor de mogelijke coalities waarin hij lid is. Deze individuele voorkeuren over coalities worden vervolgens gebruikt om de stabiliteit van coalitiestructuren te onderzoeken. Daarnaast is er een aanzet tot theorievorming waarin naast coalitiestructuren ook aandacht is voor een oplossing van uitbetalingsvectoren³³. Deze theoretische aanzet voorspelt dan zowel coalities als uitbetalingen aan spelers.

SOCIALEKEUZETHEORIE EN STRATEGISCHE BESLUITVORMING

Merkwaardig genoeg is in de organisatie- en bedrijfswetenschap weinig rekening gehouden met de organisatorische context van besluitvorming. Al te vaak wordt een organisatie gezien als een monoliet die als een homogeen individu, als een *corporate actor*, een beslissing neemt. En zo wordt dus besluitvorming binnen organisaties bestudeerd los van de organisatorische context waarin die besluitvorming plaats vindt. Dit lijkt mij weinig zinvol. Zoals ik straks op simpele wijze zal aantonen, speelt structuur een essentiële rol in beslisprocessen. In het onderzoekprogramma dat ik voorsta, is de wisselwerking tussen structuur en besluitvorming dan ook een centraal thema.

Tot nu toe heb ik voornamelijk gebruik gemaakt van de speltheorie. Ik zal nu een overstap maken naar de socialekeuzetheorie; een fascinerend en naar mijn inzicht schromelijk onderschat gebied dat zoals we zullen zien, tot verrassende resultaten kan leiden.

Socialekeuzetheorie bestudeert collectieve keuzesystemen. Het centrale object van de theorie zijn regels en procedures waarmee individuele voorkeuren omgezet kunnen worden in collectieve beslissingen. Voorbeelden van collectieve-keuzesystemen zijn

onderhandelings- en arbitrageschema's, stemprocedures, allocatieregels en implementatie- en ontwerpmechanismen.

Door haar oriëntatie op procedures, regels en mechanismen onderscheidt de socialekeuzetheorie zich van de speltheorie die meer op onderling afhankelijke en interactieve gedragingen is gericht. Globaal gezegd zou men kunnen zeggen dat speltheorie meer een collectieve gedragstheorie is, terwijl socialekeuzetheorie meer een systeemtheorie is, meer een procedurele theorie. De theorieën liggen echter dicht tegen elkaar aan. Ze hebben zelfs een aantal hoofdstukken gemeenschappelijk, zoals implementatietheorie, spelrepresentaties van collectieve-keuzesystemen en strategisch gedrag. Zo kan men in het befaamde *Handbook of Game Theory in Volume 2* een hoofdstuk vinden van Brams over stemprocedures, van Moulin over Social Choice en in *Volume 3* een hoofdstuk van Palfrey over implementatietheorie. Evenzo kan men in het *Handbook of Social Choice and Welfare Volume 1* een hoofdstuk vinden van Maskin & Sjöström over dezelfde implementatietheorie, eveneens een hoofdstuk over dezelfde stemprocedures van Brams & Fishburn en een hoofdstuk over speltheoretische representaties van keuzemechanismen van Peleg.

BESLUITVORMINGSIMPASSES

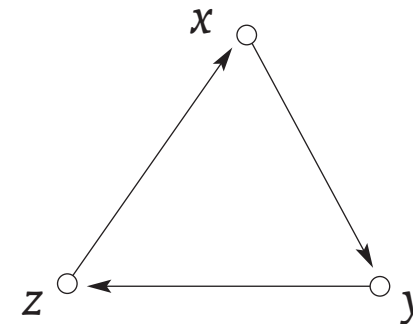
In vervolg zal ik aannemen dat actoren en besluitvormingsorganen, die betrokken zijn bij strategische besluitvorming in organisaties, hun collectieve beslissingen nemen op basis van de meerderheidsmethode. Volgens deze methode wordt een alternatief x collectief geprefereerd boven alternatief y , indien een meerderheid x beter vindt dan y . Een meerderheidsbeslissing is dan een alternatief dat door een meerderheid geprefereerd wordt boven elk ander alternatief. Alleen meerderheidscoalities kunnen dus beslissingen afdwingen. Deze *meerderheidsbeslissingen* worden vervolgens doorgegeven naar een hoger niveau binnen de organisatie waar opnieuw een beslisproces op basis van de meerderheidsmethode plaats vindt. Dit gaat zo door totdat de uiteindelijke besluitvorming in de top plaats vindt. Kort gezegd, ik neem aan dat strategische besluitvorming in organisaties democratisch verloopt.

Organisaties zijn hiërarchische netwerken van besluitvormingseenheden. Zo'n besluitvormingseenheid noemen we hier ook wel een *besluitvormingsarena*. Soms worden deze beslisseenheden ook *keuzegelegenheden* genoemd of zelfs *vuilnisbakken*³⁴. In zo'n arena zullen individuen in onderlinge interactie coalities aangaan. Het geheel van individuele voorkeuren in een arena noem ik een *voorkeursprofiel*. Die voorkeuren kunnen individueel van aard zijn of collectief van een lagere eenheid zijn. Ik zou een besluitvormingsproces in een arena zeker speltheoretisch kunnen modelleren als een meerderheidsspel (of als een ander coöperatief spel), maar ik ben nu enkel geïnteresseerd in de relaties tussen de arena's, in de structuur waarin zij zich bevinden, niet in de samenwerkingspatronen (coalitiestructuren) die kunnen ontstaan.

Maar tot welke problemen nu kunnen democratische besluitvormingsprocessen leiden? Een bekende, zo niet beruchte illustratie daarvan is de volgende. Beschouw drie alternatieven die we voor het gemak x , y en z noemen:

3 individuen:	$x y z$	
2 individuen:	$z x y$	PROFIEL 1
2 individuen:	$y z x$	

$x y z$ moet hierbij gelezen worden als 'x is beter dan y, y beter dan z en x beter dan z'. Inderdaad zijn de individuele voorkeuren in het profiel transitief. Als we de meerderheidsmethode toepassen op dit voorkeursprofiel, dan zien we dat x een strikte meerderheid heeft over y (5 tegen 2), y een strikte meerderheid over z (5 tegen 2), maar z een strikte meerderheid over x (4 tegen 3). Er is sprake van een zogeheten meerderheidscyclus $x \rightarrow y \rightarrow z \rightarrow x$ (zie Figuur 6).

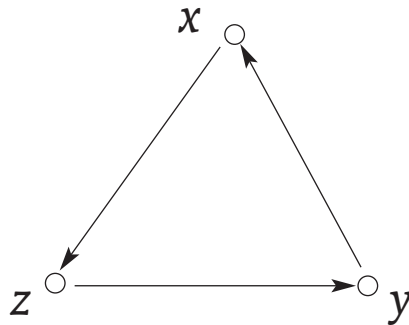


Figuur 6

Selecteer een alternatief en er is er altijd een ander dat volgens een meerderheid beter is. De meerderheidsregel faalt hier: er komt geen collectieve beslissing tot stand, omdat er geen meerderheidsbeslissing bestaat. Er is sprake van een *besluitvormingsimpasse*. Een ander voorbeeld:

2: individuen:	$x z y$	
3 individuen:	$z y x$	PROFIEL 2
4 individuen:	$y x z$	

Nu heeft z een strikte meerderheid over y (5 tegen 4), y over x (7 tegen 2) en x over z (6 tegen 2). Voor elk alternatief bestaat een beter. Opnieuw is er sprake van een besluitvormingsimpasse (zie Figuur 7).



Figuur 7

Een besluitvormingsimpasse gegenereerd door de meerderheidsregel noemen we in de socialekeuzetheorie ook wel een *Condorcet-paradox*, naar de ontdekker van dit verschijnsel Marquis de Condorcet³⁵.

De Condorcet-paradox is een paradox, omdat de individuen die participeren in het besluitvormingsproces 'nette' voorkeuren hebben. Daarmee wordt bedoeld dat hun voorkeuren consistent en volledig zijn. Ze weten precies wat ze willen. Maar de collectieve voorkeur daarentegen is cyclisch en dus allesbehalve consistent. De collectieve voorkeur is niet 'netjes'; het collectief weet niet goed wat het wil. Een beslissing op basis van zo'n collectieve voorkeur is onmogelijk. Kennelijk, en dat is de paradox, kunnen nette, consistente individuele voorkeuren leiden tot onnette, inconsistente collectieve voorkeuren, tot besluitvormingsimpasses dus. Op microniveau is alles probleemloos in orde, maar op collectief niveau gaat het desondanks mis. Maar komen deze paradoxen nu ook voor in organisaties? Welke effecten heeft een organisatorische structuur op collectieve beslissingen?

BESLUITVORMINGSIMPASSES IN ORGANISATIES

Het eerste wat ik wil laten zien is dat de manier waarop een netwerk van besliseenheden is gestructureerd, kan leiden tot besluitvormingsimpasses op topniveau. Punt hierbij is dat zo'n besluitvormingsimpasse enkel en alleen op basis van de structuur tot stand komt en dus door die structuur wordt veroorzaakt. Ik wil dit laten zien door een heel eenvoudig model te construeren dat ontstaat is van alle 'franje'. Het gaat er alleen om de effecten van structuur op besluitvorming te onderzoeken.

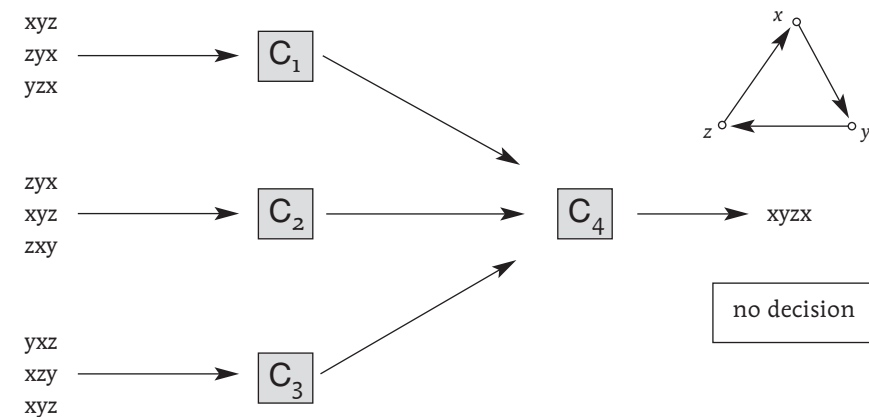
Beschouw een hiërarchische structuur van vier besluitvormingsarena's. Drie daarvan staan op hetzelfde niveau. De vierde is de topeenheid, de eenheid die de uiteindelijke organisatorische beslissingen neemt op basis van de besluitvorming van de drie overige eenheden. Stel bijvoorbeeld dat de topeenheid de decaan is met zijn vice-decaan Onderwijs en vice-decaan Onderzoek en de drie overige eenheden de clusters in een faculteit. Ze staan voor een besluitvormingsprobleem waarbij de alternatieven x , y en z zijn. De alternatieven zijn wenselijke *organisatorische toestanden* die zich aandienen als oplossing voor de huidige als problematisch ervaren toestand. Meer theoretisch kan een *organizational state* gezien worden als een vector waarin de componenten waarden zijn van variabelen die de organisatorische situatie van dat moment karakteriseren. Een alternatief is dus een volledige beschrijving van de toestand waarin een organisatie kan verkeren. De voorkeursprofielen in de diverse clusters zijn:

$$C_1 = (xyz, zyx, yzx)$$

$$C_2 = (zyx, xyz, zxy)$$

$$C_3 = (yxz, xzy, xyz)$$

Het toepassen van de meerderheidsregel levert voor C_1 de collectieve voorkeur yzx op, voor C_2 zxy en voor C_3 xyz . De drie clusters hebben alle volledige, transitieve en dus nette voorkeuren. Echter, deze drie voorkeuren vormen het welbekende profiel dat leidt tot een meerderheidscyclus (zie Profiel 1). De decaan kan op basis van deze clustervoorkeuren geen meerderheidsbeslissing nemen; de apex is in een besluitvormingsimpasse terecht gekomen (zie Figuur 8).



Figuur 8

Indien we de voorkeursprofielen in de clusters C_1 , C_2 en C_3 op ongestructureerde wijze samenvoegen, krijgen we het volgende voorkeursprofiel:

3 individuen:	$x y z$	
1 individuen:	$x z y$	
1 individu:	$y z x$	PROFIEL 3
1 individu:	$y x z$	
2 individuen:	$z y x$	
1 individu:	$z x y$	

Dit samengevoegd profiel levert de volledige en transitieve collectieve voorkeur $x y z$ op en omdat volgens deze collectieve voorkeur x beter is dan y en z , wordt x de collectieve beslissing. Het enige verschil tussen de twee verzamelingen van individuele voorkeuren echter is de hiërarchische structuur. Al het overige is hetzelfde, inclusief de individuele voorkeuren aan de invoerzijde van de clusters. Het is dus enkel en alleen de structuur die de besluitvormingsimpasse in de top veroorzaakt. Om deze redenen noem ik zo'n besluitvormingsimpasse een *structuurgegenereerde besluitvormingsimpasse*.

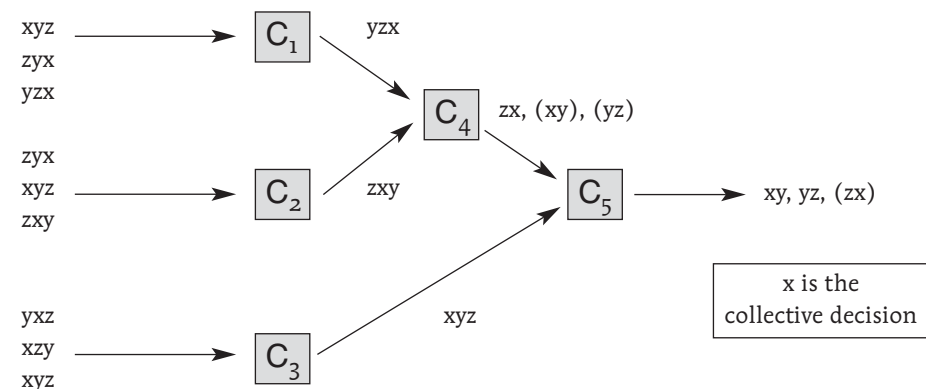
Het is duidelijk dat het topniveau in de organisatie bij een structuurgegenereerde besluitvormingsimpasse een probleem heeft. De decaan zou de besluitvormingsimpasse kunnen omzeilen door bijvoorbeeld de collectieve voorkeuren van de lagere eenheden te amenderen of door eigen voorkeuren op topniveau in te brengen en mee te laten spelen. Maar welk alternatief de decaan ook kiest, een meerderheid van de clusters zal tegen zijn besluit zijn. Voor elk alternatief dat de decaan kiest, prefereert een meerderheid van clusters en een meerderheid binnen elk cluster een ander alternatief:

- als x gekozen wordt, dan prefereren C_1 en C_2 z boven x ,
- als y gekozen wordt, dan prefereren C_2 en C_3 x boven y ,
- als z gekozen wordt, dan prefereren C_1 en C_3 y boven z .

Wat moet de decaan doen in dit geval? Minimaliseren van de maximale ontevredenheid? De beroemde Gulden Middenweg lijkt niet te bestaan.

Merk op dat het gepresenteerde model invariant is onder toekenningen van verschillende aantallen spelers aan de voorkeuren in de arena's. Meer technisch gezegd, het model is invariant onder verschillende verdelingen van individuele voorkeuren. Onder welke verdelingen het model invariant is, kan wiskundig eenvoudig bepaald worden, hetgeen ik hier achterwege laat. Verder geldt dat het model ook invariant is onder toekenning van bepaalde gewichten aan de besluitvormingseenheden. Als we bijvoorbeeld de getallen 2, 3 en 4 toekennen aan respectievelijk C_1 , C_2 en C_3 , dan blijft het modelresultaat hetzelfde. Ook deze invariantie kan wiskundig verder uitgewerkt worden, hetgeen we hier niet zullen doen.

VERSCHILLENDE STRUCTUREN, VERSCHILLENDE COLLECTIEVE BESLISSINGEN
We voeren nu hetzelfde voorkeursprofiel voor de laagste eenheden in, maar variëren de organisatiestructuur. We houden dus in feite alles constant behalve de structuur en onderzoeken wat de effecten daarvan zijn op collectieve beslissingen. Beschouw de volgende figuur (zie Figuur 9):

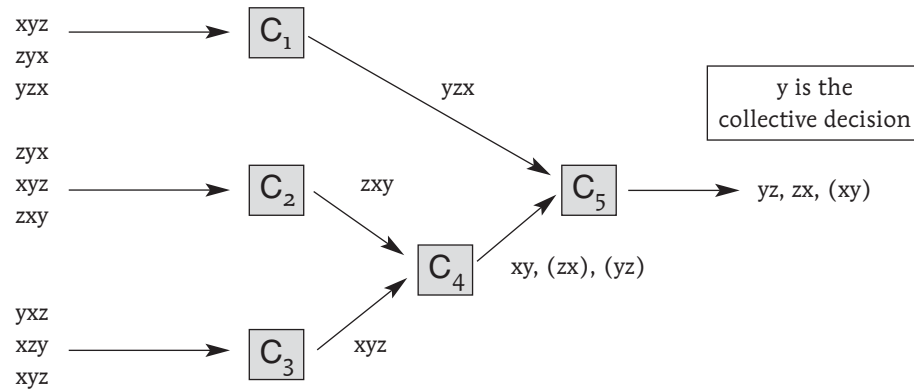


Figuur 9

Alternatieven tussen haakjes betekent collectieve indifferentie. De alternatieven zijn dan volgens het collectief beide even goed. In deze structuur worden de collectieve voorkeuren van C_1 en C_2 in een vierde arena C_4 gevoerd. De voorkeuren van C_4 en C_1 worden vervolgens in de topeenheid ingevoerd om aldaar verwerkt te worden. Het resultaat is dat x strikt geprefereerd wordt boven y , y boven z en dat z en x indifferent zijn. Omdat x tenminste even goed is als z en beter dan y , is x de collectieve beslissing. Maar merk op dat het input voorkeursprofiel hetzelfde is als voor de structuur die de besluitvormingsimpasse genereerde (zie figuur 8). Het enige verschil is de structuurverandering. Nu is er een collectieve beslissing, in de eerdere structuur niet.

Kunnen we een organisatiestructuur vinden met hetzelfde input voorkeursprofiel voor de drie lagere eenheden en die y of z als collectieve beslissing genereren? Het antwoord is bevestigend.

Beschouw eerst de structuur waarin de collectieve voorkeuren van C_2 en C_3 ingevoerd worden in een vierde arena C_4 . Het resultaat van de besluitvorming in deze arena samen met de collectieve voorkeur van C_1 worden vervolgens ingevoerd in de topeenheid. Dus het enige verschil met de voorafgaande structuur is dat nu de lijnen van C_2 en C_3 naar C_4 gaan in plaats van die van C_1 en C_2 (zie Figuur 10).

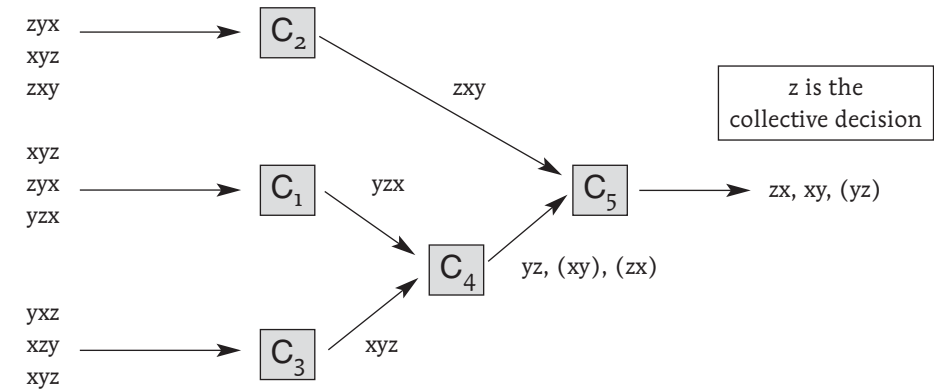


Figuur 10

De uiteindelijke collectieve voorkeur gegeven deze structuur is de intransitieve, maar acyclische relatie yz , zx and (xy) . Omdat y beter is dan z en tenminste even goed is als x , wordt nu y de meerderheidsbeslissing. Maar merk op dat het enige verschil met het voorafgaande de organisatiestructuur is. Dus alleen dit structuurverschil kan het verschil in de collectieve beslissingen veroorzaken. Beschouw nu ten slotte de beslistruur waarin de collectieve voorkeuren van C_1 en C_3 ingevoerd worden in C_4 . Zie Figuur 11.

De intransitieve collectieve voorkeur yz , (xy) en (zx) van C_4 wordt vervolgens met de transitieve voorkeur zxy van eenheid C_2 ingevoerd in de topeenheid. Het resultaat daarvan is de collectieve voorkeur zx , xy and (yz) . En nu is de meerderheidsbeslissing z . Merk opnieuw op dat het input voorkeursprofiel hetzelfde is als in de vorige structuren. Opnieuw is alleen de structuur veranderd. Louter deze structuurverandering verklaart de verandering in collectieve besluitvorming.

We hebben nu vier verschillende structuren geanalyseerd, waarbij al het overige constant is gehouden. Elke structuur echter brengt een verschillende collectieve beslissing tot stand. Sterker nog, voor elk alternatief is het mogelijk een structuur te construeren voor een gegeven input voorkeursprofiel die dat alternatief produceert als collectieve beslissing. We zeggen dat voor elk alternatief en het gegeven voorkeursprofiel we een structuur kunnen ontwerpen die dat alternatief implementeert. Dit laat zien dat een zekere collectieve beslissing tot stand gebracht kan worden door de organisatorische structuur te herontwerpen. Een decaan die dus om advies zou vragen in geval van de besluitvormingsimpasse zou derhalve eerst naar zijn voorkeur gevraagd kunnen worden. Vervolgens kan dan aangegeven worden hoe de structuur gewijzigd dient te worden om zijn gewenste besluit te implementeren gegeven de input voorkeursprofiel.



Figuur 11

We zijn nu dicht aangeland bij de belangrijke *implementatietheorie*, die een belangrijk onderdeel is van zowel de speltheorie als de socialekeuzetheorie³⁶. Maar er is een belangrijk verschil met deze theorie. Ik maak geen gebruik van spelkiemen (*game forms*) om bepaalde sociale-keuzeregels te implementeren, maar juist eerder van een complex van beslisoperators en vooral de structuur daartussen.

De eerste structuur genereert een besluitvormingsimpasse voor de gehele organisatie, ondanks het feit dat elke eenheid op het laagste niveau een volledige en transitieve voorkeur genereert. Het omgekeerde verschijnsel kan echter ook voorkomen. Het is mogelijk dat de afzonderlijke eenheden lokale besluitvormingsimpasses produceren die door de beslisstructuur omgezet kunnen worden in een volledige en transitieve collectieve voorkeur voor de gehele structuur. Dit betekent dus dat op lokaal niveau in de structuur de besluitvorming kan falen zonder dat de besluitvorming faalt voor het gehele systeem. Lokaal is er onevenwichtigheid, globaal is er evenwicht. Ter verduidelijking het volgende voorkeursprofiel:

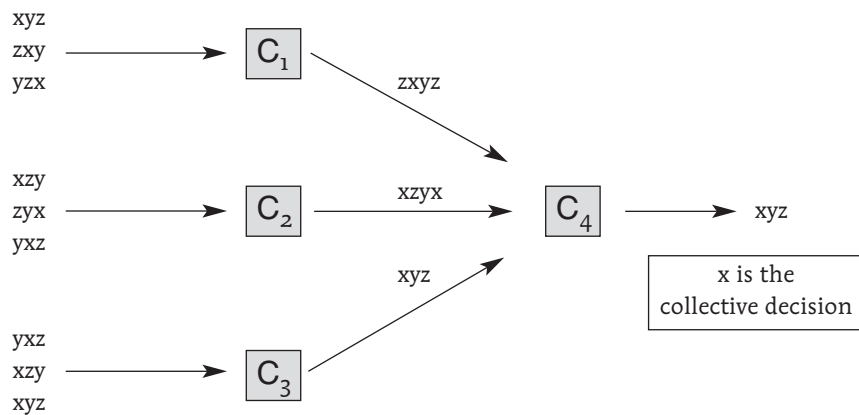
$$C_1 = (xyz, zxy, yzx)$$

$$C_2 = (xzy, zyx, yxz)$$

$$C_3 = (yxz, xzy, xyz)$$

C_1 en C_2 brengen respectievelijk de cycli xyz and $xzyx$ voort, C_3 produceert de transitieve voorkeur xyz . Dus we hebben twee besluitvormingsimpasses op lokaal niveau, naast een consistente besluitvorming. Indien deze cycli samen met de transitieve voorkeur van C_3 ingevoerd wordt in het topechelon, dan krijgen we de collectieve voorkeur

xyz voor de gehele structuur en dus wordt x de collectieve beslissing (zie Figuur 12). Er is *geen* sprake van een besluitvormingsimpasse voor de gehele organisatie. Kennelijk kan een organisatiestructuur lokale onevenwichtigheden (in de zin van besluitvor-



Figuur 12

mingsimpasses) accommoderen.

STRUCTURELE OPLOSSINGEN VOOR BESLUITVORMINGSIMPASSES

Besluitvormingsimpasses (Condorcet-paradoxen) zonder organisatorische context zijn diepgaand bestudeerd in de socialekeuzetheorie. Toch is nog steeds onduidelijk hoe ze opgelost kunnen worden. Ik wil nu aantonen dat Condorcet-paradoxen opgelost kunnen worden door simpel een structuur op de individuele voorkeuren te leggen. Met andere woorden; een besluitvormingsimpasse kan opgelost worden door de groep van besluitvormers onder te brengen in een organisatiestructuur. Beschouw het volgende voorkeursprofiel:

- 3 actoren: x y z
 - 2 actoren: z y x
 - 2 actoren: y z x
 - 2 actoren: z x y
- PROFIEL 4

Indien we de meerderheidsregel toepassen, dan zien we dat x een strikte meerderheid heeft over y, y een strikte meerderheid over z en z een strikte meerderheid over x. Er is dus sprake van een cyclische collectieve voorkeur (zie ook Figuur 6). Er is sprake van een besluitvormingsimpasse. Er is geen meerderheidsbeslissing. Beschouw nu de volgende opdeling in besluitvormingseenheden:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= (xyz, zyx, yzx) \rightarrow yzx \\
 C_2 &= (zyx, xyz, zxy) \rightarrow zxy \\
 C_3 &= (xyz, zxy, yzx) \rightarrow zxyz
 \end{aligned}$$

C1 levert de collectieve voorkeur yzx op, C2 de voorkeur zxy en C3 de cyclische voorkeur zxyz. De voorkeuren van C1 en C3 worden vervolgens ingevoerd in een vierde eenheid C4. De output van deze eenheid is dan yz, zx, (xy). Indien we dit samen met zxy van C2 invoeren in de topeenheid, krijgen we (yz), zx en xy als collectieve voorkeur voor de gehele organisatie. Omdat z beter is dan x en tenminste even goed als y volgens een meerderheid van clusters, wordt z de collectieve beslissing. En aldus is de aanvankelijke besluitvormingsimpasse verdwenen. Merk op dat ook in dit geval de structuur een lokale impasse (van C3) accommodeert.

Indien we de voorkeuren van C2 en C3 invoeren in C4 verkrijgen we de intran-sitieve, maar acyclische relatie zx, xy en (yz). Dit resultaat van C4 samen met de voor-keur yzx van C1 levert de voorkeur yz, zx en (xy) voor de gehele structuur op. Omdat y beter is dan z en tenminste even goed als x, wordt z nu de collectieve beslissing. Ook deze structuur lost de paradox op.

TOT BESLUIT

De hier geïntroduceerde sociale-keuzemodellen laten, hoe simpel ook, duidelijk zien dat structuur significante effecten heeft op strategische besluitvorming. In strategisch management is dankzij het klassieke werk van Chandler (1962) al lang een discussie gaande over de relatie tussen structuur en strategie. Het standpunt van Chandler, gebaseerd op empirisch onderzoek, was duidelijk en ondubbelzinnig: Structure follows strategy. Chandler concentreerde zich echter voornamelijk op groeistrategieën. De vraag rijst dan ook of zijn adagium ook van toepassing is op bijvoorbeeld concurrentie-strategieën, innovatiestrategieën of prijsstrategieën. In ieder geval werd het adagium van Chandler, welhaast natuurlijk, in de loop van de tijd veranderd in Strategy follows Structure³⁷. Weer later rees het inzicht dat vanuit een dynamisch perspectief beide wel eens konden kloppen. Structuur beïnvloedt strategie, vervolgens beïnvloedt strategie weer structuur³⁸. Maar tot nu toe is naar mijn inzicht dit probleem niet modelmatig benaderd. Tot nu toe is niet ingegaan op de vraag hoe structuur strategische beslissen-gen beïnvloedt. Bovenstaande simpele modellen proberen in deze leemte te voorzien.

Belangrijker echter is dat de besproken modellen laten zien dat structuren impasses kunnen oproepen bij strategisch beslissen. Deze structuurgegenereerde impasses kunnen eventueel opgelost worden door alternatieve organisatiestructuren te ontwerpen en te implementeren.

De hier gepresenteerde modellen zijn natuurlijk zeer eenvoudig (zoals beloofd). Zo worden individuele voorkeuren exogeen, dus buiten het model om gegeven en verder wordt verondersteld dat deze gedurende het gehele proces van beslissen stabiel zijn. Dit is weinig plausibel. In de besluitvormingsarena's zullen bestaande voorkeuren zeker veranderen en nieuwe voorkeuren geformeerd worden. De modellen zijn echter eenvoudig uit te breiden en te verfijnen. Globaal zou ik bijvoorbeeld twee typen van voorkeursprocessen in besluitvormingsarena's willen onderscheiden:

- 1 *Oscillatie van voorkeuren.* Met oscillerende voorkeuren bedoel ik dat de *intensiteit* van de individuele voorkeuren tijdens het besluitvormingsproces in een arena sterk zal variëren.
- 2 *Synchronisatie van voorkeuren.* Met synchroniserende voorkeuren bedoel ik dat de individuele voorkeuren door onderlinge interacties van de actoren op elkaar afgestemd worden. Er ontstaat een zekere regelmatigheid, een patroon in de voorkeuren van de individuen in een besluitvormingseenheid. Meer poëtisch zou men kunnen zeggen dat er een dans van individuele voorkeuren ontstaat.

Beide processen verlopen parallel en hebben een nauw verband met het conflictpotential van een voorkeursprofiel op een bepaald tijdstip.

Een samenhangend begrip is in dit verband *cultuur*. Hierbij is cultuur een waarschijnlijkheidsverdeling over alle mogelijke individuele voorkeuren over een gegeven keuzeruimte. Tot nu toe hebben we gewerkt met keuzeruimtes bestaande uit drie alternatieven x , y en z . Hiervoor bestaan zes lineair geordende voorkeuren³⁹ namelijk xyz , xzy , yzx , yxz , zxy , zyx . Een cultuur kent nu aan elke voorkeur een kans toe. In de socialekeuzetheorie is vooral gewerkt met de zogenoemde *onpartijdige cultuur*. Deze cultuur veronderstelt een gelijke kans voor elke voorkeur ofwel de waarschijnlijkheidsvector $(1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6)$.

Cultuur speelt een belangrijke rol bij besluitvormingsimpasses. In bepaalde culturen is de kans op het voorkomen van besluitvormingsimpasses veel kleiner dan bij andere culturen⁴⁰. En dit is interessant. Cultuur zorgt ervoor dat voorkeursprofielen bepaalde regelmatigheden gaan vertonen. Soms verminderen die regelmatigheden de kansen voor impasses, maar ze kunnen deze ook erg vergroten. Cultuur is ook erg bepalend voor het verloop van het oscillatie- en synchronisatieproces van individuele voorkeuren. In conflictculturen waarin de tegenstellingen groot zijn (waarin de kansen toegekend aan tegengestelde voorkeuren groot zijn), zullen voorkeuren vaak heftig oscilleren en zal de dans van voorkeuren gepassioneerd zijn. Omgekeerd zullen de oscil-

latie- en synchronisatieprocessen cultuurvormend zijn. Conflictculturen kunnen hierdoor getransformeerd worden in bijvoorbeeld meer gepacificeerde culturen. We weten nog erg weinig over de rol van cultuur in collectieve beslisprocessen. Elders (Van Deemen 1999) heb ik stevige kritiek geformuleerd op het veelvuldig gebruik van de onpartijdige cultuur in de socialekeuzetheorie. Cultuuronderzoek en de rol van cultuur in collectieve besluitvorming in organisaties is een belangrijk onderzoeksthema dat in mijn programma vooral met experimenten en computersimulaties uitgevoerd zal worden⁴¹.

Besluitvormingsimpasses zijn fascinerend. Ze laten zien hoe relatief eenvoudige besluitvormingsregels kunnen leiden tot chaotische en complexe processen. Zoals gezegd zijn de modellen die we tot nu gepresenteerd hebben, simpel. De meeste besluitvormingsproblemen zijn multidimensioneel. Zo zullen wenselijke organisatorische toestanden binnen een academisch ziekenhuis vaak een onderzoek-, een onderwijs- en een patiëntenzorgdimensie hebben en zijn ze dus op zijn minst driedimensionaal. Universiteiten staan vaak voor strategische besluitvormingsproblemen met een onderwijs- en onderzoekcomponent. Stel een college van bestuur van een universiteit bestaande uit drie leden staat voor zo'n tweedimensionaal besluitvormingsprobleem. Ze nemen alle drie hun meest gewenste positie in. Deze positie wordt wel *ideaalpunt* genoemd. De taak van het college is nu om gegeven de individuele ideaalposities een gezamenlijk standpunt te bepalen. Indien we de speltheorie – speciaal de theorie van ruimtelijke spelen⁴² – hierop toepassen, dan weten we dat er alleen een evenwichtig en stabiel collectief standpunt bestaat indien de drie ideaalpunten op een rechte lijn liggen in die ruimte. Het punt dat tussen de twee andere punten ligt, wordt dan de meerderheidsbeslissing. Liggen die punten niet op één lijn, dan kunnen we aantonen dat voor *elk paar punten x en y in de tweedimensionale ruimte* er een meerderheidspad van alternatieven is van x naar y en weer terug van y naar x . De gehele ruimte is betrokken in een cyclus en we spreken dan ook van een *globale cyclus*⁴³. Voor elke positie die wordt voorgesteld, is er een andere positie die een meerderheid beter vindt. Chaos is troef. Zelfs een geringe afwijking van de rechte lijn is al genoeg om het proces te laten ont-aarden in een chaotisch proces⁴⁴.

In mijn optiek zijn collectieve beslisprocessen in organisaties inherent chaotisch. Het zijn coöperatieve processen die vaak opgeroepen worden door relatief eenvoudige beslisregels, maar die vaak uiterst complex zijn en waarvan de uitkomsten onvoorspelbaar zijn. In dit opzicht geeft vooral de socialekeuzetheorie veel inzicht in het wonderlijke van strategisch beslissen. Het geeft zicht op het feit dat elke collectieve beslissing een klein wonder is. Maar wat anders is wetenschap dan zien in verwondering? En soms in verbijstering? In dit opzicht ben ik het niet eens met de overigens door mij zeer gewaardeerde dichter H.C. ten Berge die in het eerste gedicht van zijn *Het vertrapte mys-*

terie (Meulenhof, Amsterdam 2004) schrijft:

*Je zeilt op een geschonden planeet
Door een heilloos en onverschillig heelal.*

Met overtuiging amendeer ik dit in

*Je zeilt op een fascinerende planeet
Door een raadselachtig en wonderlijk heelal.*

Maar ik ben dan ook geen dichter.

DANKWOORD

Geachte rector,
"Binnen de Radboud Universiteit nemen vragen over zingeving een belangrijke plaats in. Vooral in dialoog met andere levensbeschouwingen en culturen zijn deze vragen in de huidige samenleving uitermate actueel.... In iedere opleiding aan de Radboud Universiteit is er aandacht voor de relatie tussen wetenschap, samenleving, waarden en levensbeschouwing". (De kracht van kwaliteit. Strategisch Plan 2005-2009 Radboud Universiteit).

Ik voel mij dankbaar en trots dat dit in het Strategisch Plan 2005-2009 van de Radboud Universiteit staat. Het is uit mijn hart gegrepen en het maakt dat de Radboud Universiteit mijn universiteit is.

En nu gaarne een woord voor de decaan van de Faculteit der Managementwetenschappen. Geachte professor Mastop, beste Hans. Zonder jou zou ik deze leeropdracht niet gehad hebben. Het is mij opgevallen dat je er altijd bent als het nodig is. Je deur staat altijd open op het juiste moment. Dank je hartelijk voor je vertrouwen en je ondersteuning. Je zult nog veel van mij en de andere AWT'ers horen.

Ik richt met genoeg de volgende woorden tot mijn promotoren. Geachte professor Bezembinder, beste Thom. Ik heb veel van je geleerd; niet alleen tijdens het schrijven van mijn proefschrift, maar ook daarna! Na het verblijf van een jaar van mij en mijn gezin in de Verenigde Staten maakte ik een moeilijke tijd door. Maar de deur stond altijd open bij jou; er was altijd ruimte voor debat en gesprek. Bijvoorbeeld over de moeilijkheid van wetenschapsbeoefening, maar tegelijkertijd de vreugde die dit kan oproepen. Je inzet, rechtstreeksheid, je betrokkenheid, dit alles heeft me enorm gevormd. Wetenschap is meer dan een wijze van kennen; het is een wijze van leven. Ik voel mij sterk geroepen deze gedreven en betrokken wetenschapshouding door te geven. Hartelijk bedankt voor alles. Geachte professor de Swart, beste Harrie. Hoewel

ik tegenwoordig sterk geneigd ben alles in termen van gerichte grafen, matrices en waarschijnlijkheden te beschouwen, is mijn liefde voor de verzamelingenleer er niet minder op geworden. Jouw precisie zal ik nooit en te nimmer kunnen evenaren, maar ik zal er wel naar streven. Bedankt voor je altijd hartelijke ondersteuning en vriendschap in de loop der jaren. Ik hoop nog veel projecten met je uit te voeren.

En nu richt ik graag mijn pijlen op de Strategiegroep en de sectie Strategie & Marketing binnen Bedrijfswetenschappen. Beste mensen van Strategie. Al vanaf het begin voel ik mij prima thuis bij jullie. En dat komt ook door jullie hartelijke en warme ontvangst onder leiding van professor Arnold Godfroy. Jullie zijn een groep om te koesteren. Beste Arnold, bedankt voor je vertrouwen. Beste John, bedankt voor je wijze lessen in besturen en je ondersteuning van dit project. Beste Hans, houd je tomeloze ambitie en grenzeloze gedrevenheid vast en Strategie zal snel op de internationale kaart staan. Natuurlijk vind je mij aan je zijde. Bedankt voor de vele gesprekken die niet altijd over rozengeur en maneschijn gingen.

Alle mensen van de sectie S&M, het is mij een genoegen met jullie te werken en covoorzitter te zijn, wat dat dan ook moge inhouden. Beste José, sinds ik weet dat jij goed kunt sturen, zit ik prima achter op die tandem. Het is soms wel spannend. Maar gelukkig kunnen we ook dan samen hartelijk lachen. Hoe belangrijk dat is, heb ik geleerd van Jac Vennix en Henk de Jager ten tijde van het accreditatieproces bij Bedrijfswetenschappen. Dat dreamteam van toen was soms zeker ook een screamteam, maar zelfs in tijden van hevige druk en frustratie was daar altijd weer die bevrijdende lach. Jac, bedankt voor je niet-aflatende betrokkenheid en wijze adviezen.

Beste mensen bij Bedrijfswetenschappen. Tijden veranderen. Er waait een andere wind, een frisse wind die veel ambitie en geestdrift met zich meevoert. Het is mij opgevallen hoeveel talent en capaciteit er bij Bedrijfswetenschappen zit. Dat moet en zal er allemaal uitkomen. Het is een groot genoegen bij en met jullie te werken.

Geachte toehoorders. Een beetje speltheorie, een beetje socialekeuzetheorie, een klein beetje wiskunde; u heeft het niet gemakkelijk gehad. Ik dank u hartelijk voor uw aanwezigheid en aandacht. Als beloning geef ik u de beroemde stelling van Pythagoras mee:

Eh quoi! Tout est sensible!
Pythagore

O ja, alles heeft gevoel!
Pythagoras

Voor deze stelling zijn tientallen bewijzen.

Ik richt me enigszins verlegen tot mijn gezin. Allereerst mijn dierbare kinderen. Lieve Oreah, Judocq en Myrthe. En natuurlijk jullie lieve vrienden Sabina en Maarten. Daar staat ie dan, die brombeer. Ik besef heel goed dat het niet meevalt een vader te hebben die cultuur ziet als een waarschijnlijkheidsvector, een Startrekfan is, ook nog

aan yoga doet en overal en altijd een spoor van boeken en artikelen achter zich laat. Maar ik vind dat jullie daar aardig mee weten om te gaan. Als ik naar jullie kijk, voel ik behalve veel liefde ook veel bewondering. Jullie zijn zelfstandig en mondig, open en zo handig met andere mensen, maar tegelijkertijd ook zo gevoelig en kwetsbaar. Je hoort het al, ik ben apetrots op jullie.

Het slotwoord is voor mijn vrouw. Lieve Miep. Onvergetelijk waren al die keren dat we samen dansten op de muziek van Faithless, U2, Willy de Ville en anderen, terwijl de wereld al lang was ingedommeld. We hebben samen een lange reis achter de rug. Maar ik zou met niemand anders die reis hebben willen maken dan met jou. We hebben ook een lange reis voor de boeg. En ik zou met niemand anders die reis willen maken dan met jou. Du bist wie eine Blume.

Ik heb gezegd.

NOTEN

- 1 De eerste die expliciet inging op het spelkarakter van strategische beslissingen was naar mijn inzicht Thomas Schelling (1960) die onder meer hiervoor in 2005 de Nobelprijs voor economie ontving.
- 2 Zie voor case-based decision theory Gilboa & Schmeidler (1995, 2001).
- 3 Zie Von Neumann & Morgenstern (1947, Ch. 3).
- 4 Zie hiervoor het nog steeds excellent overzicht van Schoemaker (1982).
- 5 Zie hiervoor Chris Stramer (2000).
- 6 Zie Kahneman & Tversky (1979, 1986).
- 7 Zie Gilboa & Schmeidler 1995, 2001. In Gilboa & Schmeidler (1995, blz. 622) heet het nog gewoon *ignorance*. In hun boek spreken ze van *structural ignorance* (Gilboa & Schmeidler 2001, blz. 45) waarmee zij aangeven dat het gaat om systematisch ontbreken van informatie over toestanden.
- 8 Zie Schoemaker (1993, 1995). In mijn optiek is strategisch beslissen altijd een spel met die grillige en onbekende Toekomst. In dit opzicht heeft of, beter, dient scenarioanalyse en -planning een speltheoretisch karakter te hebben.
- 9 Zie *The Architecture of Complexity* in H.A. Simon (1996).
- 10 Faculteitoverstijgend onderzoek binnen een universiteit is naar mijn mening nog steeds moeilijker dan interuniversitair onderzoek.
- 11 Het is interessant experimenteel te onderzoeken in hoeverre case-based decision theory een voorafgaande theorie is voor de gedragstheorie van spelen (*behavioral game theory*).
- 12 Precies geformuleerd: een uitbetaling (*payoff*) aan een speler is het verwachte nut van de uitkomst die tot stand komt door de selectie van een strategie door de spelers.
- 13 Een best antwoord is niet noodzakelijk uniek.
- 14 De eerste die dit systematisch onderzocht en uitwerkte, was Axelrod. Zie Axelrod 1984, Axelrod & Hamilton 1981. Axelrod gebruikte daarbij onder meer een computertoernooi waarin hij diverse strategieën voor her-

haalde spelen paarsgewijs met elkaar liet strijden om de hoogste payoff. Hij vond daarbij dat de strategie Tit-for-Tat veruit de beste was. Tit-for-Tat is de strategie waarbij je begint met samenwerken en vervolgens de strategie nadoet van de tegenspeler in de vorige ronde. Axelrod meende overigens onterecht dat deze strategie evolutionair stabiel was. Een wiskundig nauwkeuriger werk op dit gebied is Taylor (1987).

- 15 De waardering van een speler van toekomstige uitbetalingen kan uitgedrukt worden met een discontofactor. Dit is een getal a zodanig dat $0 < a < 1$. Elke speler zal bij de selectie van een strategie voor het gehele herhaalde spel de uitbetaling van elke ronde verdisconteren met deze factoren en hij zal die strategie kiezen die de hoogste totale uitbetaling oplevert. Wiskundig kan nu aangetoond worden dat als a voldoende dicht bij 1 ligt voor beide spelers, (*Tit-for-Tat*, *Tit-for-Tat*) een Nash evenwicht is. Merk op dat dan samenwerking ontstaat. Om precies te zijn is de formule $a > \max\{(y-x)/(y-w), (y-x)/(x-z)\}$. Zie Figuur 2. Voor Zorgverzekeraar 1 in ons voorbeeld (zie Figuur 3) dient $a > 2/3$ en voor Zorgverzekeraar 2 dient $a > 2/5$. Voor wiskundige uitwerkingen voor n -persoons GD's zie Taylor (1987).
- 16 Zie hiervoor Kreps et al. (1982). Meer technisch kan in dit geval samenwerking ontstaan door reputatie-effecten ten gevolge van asymmetrische informatieposities.
- 17 We weten dat herhaalde spelen vele Nash-evenwichten hebben. Dit wordt uitgedrukt door het Folk Theorema.
- 18 Een uitzondering hierop vormen wellicht de *missionaire organisaties* (Minzberg (1979).
- 19 Zie Thomas Schelling (1960) die spreekt over de "*politics of madness*".
- 20 Het concept van gemengde strategie is in elk tekstboek over speltheorie te vinden. Zie bijvoorbeeld Luce & Raiffa (1957) of Fudenberg & Tirole (1991). Voor interpretaties van en discussies over dit concept zie Osborne & Rubinstein (1994), Hargreave Heaps & Varouyakis 2004.
- 21 Zie de case-based decision making theorie van Gilboa & Schmeidler (1995, 2001).
- 22 Om precies te zijn: elke uitbetalingsfunctie heeft als domein de verzameling van mogelijke strategische situaties ofwel het cartesisch product van de individuele strategieverzamelingen.
- 23 Meten is het toekennen van getallen aan objecten en wel zodanig dat, in geval van beslistheorie, de numerieke representatie een afbeelding (een homomorfie) is van de onderliggende voorkeur. Noch de lineaire nutfunctie van Von Neumann & Morgenstern (1954, Chapter 3, zie ook bijvoorbeeld Luce & Raiffa 1957), noch de uitbetalingsfunctie hebben iets met de psychologie van een speler te maken. Het is niets meer (maar ook niets minder) dan een meetschaal op intervalniveau. Ik besef terdege dat ik nu voor de speltheoreticus controversieel, zo niet subversief ben.
- 24 Nash (1951, blz. 288.)
- 25 Deze visie op organisaties is natuurlijk niet nieuw. Een warm pleidooi hiervoor wordt bijvoorbeeld gehouden in de classic van Cyert & March (1992 sec. ed) en vooral in het minder bekende Bacharach & Lawler (1980).
- 26 Zie Nash 1951, Harsanyi & Selten (1988). Voor een kritiek op dit programma zie Luce & Raiffa (1957, blz. 165-6. Peleg ((1997) bewijst dat dit programma onuitvoerbaar is.
- 27 Dit spel is ontleend aan Kahan & Rapoport (1984).
- 28 De speltheoretici onder de lezers zullen al opgemerkt hebben dat de *core* voor dit spel leeg is.
- 29 Zie Kahan & Rapoport (1984), Maschler (1992), Peleg & Sudhölter (2003) voor een uiteenzetting van deze oplossingstheorie.

- 30 Een coalitiestructuur is een opsplitsing van de spelers in elkaar uitsluitende deelverzamelingen waarbij de vereniging van alle deelverzamelingen weer de spelersverzameling oplevert.
- 31 Zie Maschler (1992), Van Deemen (1997),
- 32 Zie Banerjee, Konishi & Sonmetz (2001) en Bogomolnaia & Jackson (2002). Zie ook Van Deemen (1997, Hfdst 7).
- 33 Zie Shenoy (1979).
- 34 Voor de *garbage can theory* zie Cohen et al. (1962), March & Olsen (1976), Bendor et al. (2001).
- 35 Voor een welhaast volledig en degelijk overzicht van onderzoeksactiviteiten en -resultaten met betrekking tot deze paradox, zie Gerhlein (2006).
- 36 Zie Maskin (1999), Maskin & Sjöström (2002), Palfrey (2002).
- 37 Zie bijvoorbeeld Hall & Saias (1980).
- 38 Zie hiervoor Amburgey & Dacin (1994).
- 39 Indien we indifferentie toestaan, dan zijn er 13 transitieve en volledige voorkeuren. Voor het gemak werk ik hier enkel met lineaire ordeningen.
- 40 Zie hiervoor het prachtige werk van May (1973). Zie verder Van Deemen 1999. Zie voor de stand van zaken Gerhlein (2006).
- 41 Aldus plant ik deze *topic* midden in de zogenaamde Behavioral Social Choice Theory. Voor een provocatief en zeer stimulerend werk over Behavioral Social Choice Theory zie Regenwetter et al. (2006).
- 42 Zie Owen (1995).
- 43 Ik refereer hier aan de zogenoemde *global cycling* stelling van McKelvey (1976, 1979). Deze stelling wordt ook wel de chaosstelling genoemd. Merk op dat de beslissruimte relatief eenvoudig is. Het is een tweedimensionale Euclidische ruimte. Het resultaat is te generaliseren tot n-dimensionale Euclidische en andere vectorruimtes (zie McKelvey o.c.).
- 44 We weten dat een spel met een multidimensionale keuzeruimte alleen onder zeer stringente symmetrie-eisen een niet-lege core heeft. In het algemeen zal de core leeg zijn. Zie Owen (1995).

REFERENTIES

- Amburgey, T. & Dacin, T. (1994). 'As the left foot follows the right? The dynamics of strategic and structural change.' In: *Academy of Management Journal*, 37 (6), 1427-52.
- Aumann, R. & Hart, S. 1994. *Handbook of Game Theory with Economic Applications*. Volume 1.
- Axelrod, R. (1984). *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.
- Axelrod, R. & Hamilton, W. (1981). 'The evolution of cooperation.' In: *Science*, 211, 1390-6.
- Bacharach, S. & Lawler, E. (1980). *Power and Politics in Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Banerjee, S., Konishi, H. & Sönmez, T. (2001). 'Core in a simple coalition formation game.' In: *Social Choice & Welfare*, 18, 135-153.
- Bogomolnaia, A. & Jackson, M. (2002). 'The stability of hedonic coalition structures.' In: *Games and Economic Behavior*, 38, 201-230.
- Brams, S. (1994). 'Voting procedures.' In: Aumann & Hart (1995) *Handbook of Game Theory*, Vol. 2. 1055-1089. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Brams, S. & Fishburn P. (2002). 'Voting procedures.' In: Arrow, K. Sen A. & Suzumura, K. (eds). (2002). *Handbook of Social Choice & Welfare*, Volume 1, 157-236. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Cohen, M.D., March, J.G. & Olsen, J.P. (1972). 'A garbage can model of organizational choice.' In: *Administrative Science Quarterly*, 17, 1-25.
- Deemen, A. van (1997). *Coalition Formation and Social Choice*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Deemen, A. van (1999). 'The probability of the paradox of voting for weak preference orders.' In: *Social Choice & Welfare*, 16, 171-182.
- Fudenberg, D. & Tirole, J. (1991). *Game Theory*. Cambridge: MIT Press.
- Hargreaves Heap, S. & Varoufakis, Y. (2004). *Game Theory. A Critical Text*. 2nd edition. London & New York: Routledge.
- Garman, M. & Kamien, M. (1968). 'The paradox of voting: probability calculations.' In: *Behavioral Science*, 13 (4), 306-16.
- Gerhlein, W. (2006). *Condorcet's Paradox*. Berlin: Springer-Verlag.
- Gilboa, I. & Schmeidler, D. (1995). 'Case-based decision theory.' In: *The Quarterly Journal of Economics*, 110, 605-39.
- Gilboa, I. & Schmeidler, D. (2001). *A Theory of Case-Based Decisions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hall, D. & Saias, M. (1980). 'Strategy follows structure!' In: *Strategic Management Journal*, 1, 149-163.
- Harsanyi, J. (1967). 'Games of incomplete information played by 'Baysian' players, Part I, II en III.' In: *Management Science* 14, 159-182, 320-334, 486-502.
- Luce, D. & Raiffa, H. (1957). *Games and Decisions*. New York: Wiley.
- Kahan, J. & Rapoport, A. (1984). *Theories of Coalition Formation*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). 'Prospect theory: An analysis of decision under risk.' In: *Econometrica*, 47, 263-91.
- Maschler, M. (1992). 'The bargaining set, kernel, and nucleolus.' In Aumann, R & Hart, S. (1992). *Handbook of Game Theory*. Vol. 1. 591-647. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Maskin, E. & Sjöström, J. (2002). 'Implementation theory.' In: Arrow, K., Sen A. & Suzumura, K. (eds). (2002). *Handbook of Social Choice & Welfare*, Volume 1, 237-288. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- May, R. (1971). 'Some mathematical remarks on the paradox of voting.' In: *Behavioral Science*, 16 (2), 143-51.
- McKelvey, B. D. (1976). 'Intransitivities in multidimensional voting models and some implications for agenda control.' In: *Journal of Economic Theory*, 12, 472-482
- McKelvey, R. D. (1979). 'General conditions for global intransitivities in formal voting models.' In: *Econometrica*, 47 (5), 1085-1112.
- Mintzberg, H. (1979). *The Structuring of Organizations*. Englewoods Cliff; Prentice Hall.
- Nash, J. (1951). 'Non-cooperative games.' In: *Annals of Mathematics*, 54 (2), 286-295.
- von Neumann, J. & Morgenstern, O. (1953). *Theory of Games and Economic Behavior*. 3de editie. Princeton: Princeton University Press.
- Osborne, M. & Rubinstein, A. (1994). *A Course in Game Theory*. Cambridge: MIT Press.

- Owen, G. (1995). *Game Theory*. Derde editie. London: Academic Press.
- Palfrey, T. (2002). 'Implementation theory.' In: Aumann, R & Hart, S. (2002). *Handbook of Game Theory*. Vol. 3. 2271-2327. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Peleg, B. (1997). 'A difficulty with Nash's program: A proof of a special case.' In: *Economic Letters*, 55, 305-8.
- Peleg, B. (2002). 'Game-theoretic analysis of voting in committees.' In Arrow, K., Sen A. & Suzumura, K. (eds). (2002). *Handbook of Social Choice & Welfare*, Volume 1, 395-424. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Peleg, B. & Sudhölter, P. (2003). *Introduction to the Theory of Cooperative Games*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Regenwetter, M., Grofman, B., Marley, A. & Tsetlin, I. (2006). *Behavioral Social Choice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schelling, T. (1960). *Strategy of Conflict*. Oxford: Oxford University Press.
- Schoemaker, P. (1982). 'The expected utility model: Its variants, purposes, evidence and limitations.' In: *Journal of Economic Literature*, 20 (2), 529-63
- Schoemaker, P. (1993). 'Multiple scenario development: Its conceptual and behavioral foundation.' In: *Strategic Management Journal*, 14, 193-213.
- Schoemaker, P. (1995). 'Scenario planning: A tool for strategic thinking.' In: *Sloan Management Review*, 36, 25-40.
- Shenoy, P.P. (1979). 'On Coalition Formation: A Game-Theoretical Approach.' In: *Int. Journal of Game Theory*, 8 (3), 133-164.
- Simon, H. (1996). 'The architecture of complexity: hierarchic systems.' In: Simon, H. (1996). *The Sciences of the Artificial*. Third Edition, 183-217. Cambridge: MIT Press.
- Starmer, C. (2000). 'Developments in non-expected utility theory: The hunt for a descriptive theory of choice under risk.' In: *Journal of Economic Literature*, 38 (2), 332-82.
- Taylor, M. (1987). *The Possibility of Cooperation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1986). 'Rational Choice and the Framing of Decisions.' In: *Journal of Business*, 59, 251-278.