

HET BEDRIJFSSPEL ALS EEN VORM VAN SIMULATIE EN ZIJN MOGELIJKE BETEKENIS VOOR HET ONDERZOEK NAAR DE GEDRAGINGEN VAN COMPLEXE ORGANISATIES¹⁾

door Drs. J. L. Bouma

Inleiding

In dit artikel zal eerst worden getracht in het kort aan te geven wat de plaats is van het bedrijfsspel te midden van verschillende vormen van simulatie, die met betrekking tot het ondernemingsgedrag denkbaar zijn. In de latere paragrafen zal aandacht worden besteed aan de mogelijkheden om het bedrijfsspel, dat veelal uitsluitend gericht is op opleidings- en onderwijsdoeleinden, tevens aan te wenden voor onderzoek naar bepaalde aspecten van het ondernemingsgedrag.

1. *Het model*

Zoals ieder individu en iedere organisatie, wordt de leiding van een bedrijfshuishouding regelmatig gesteld voor de vraag: „wat zal er gebeuren, indien bepaalde maatregelen worden getroffen?"; „wat levert het op, als dit of dat wordt gedaan?" Deze „wat . . . , indien . . . " vragen vormen een wezenlijk bestanddeel van de economische problematiek: het doen van een keuze uit alternatieven, gelet op de verwachte resultaten. In vele gevallen tracht men met behulp van verbeeldingskracht en gezond verstand zich te verplaatsen in de consequenties die met de alternatieve beslissingen zullen zijn verbonden. Volgens Salveson zijn juist de fantasie en intuïtie, gepaard aan het gezonde oordeel, de kenmerkende eigenschappen van de topleider, die hem - althans voorlopig - onvervangbaar doen zijn door bv. een combinatie van een elektronische rekenmachine, een „management scientist", een wiskundige en een programmeur.²⁾

Hoewel een dergelijke benadering van de problemen binnen en rondom de onderneming onmisbaar en vaak zeer vruchtbaar is, kan daarmee niet worden volstaan bij het zoeken naar een bevredigende of zelfs allerbeste gedragswijze. Daarnaast zal de leiding haar voordeel kunnen doen met een meer logisch-geformaliseerde en strakker omlijnde wetenschappelijke aanpak van de vraagstukken. De wetenschappelijke benadering heeft echter met de intuïtieve gemeen, dat zij van de probleemsituatie een model tracht te bouwen.

Een model heeft verschillende aspecten: het is een *voorstelling* van bepaalde toestanden, voorwerpen of gebeurtenissen. Het is *geïdealiseerd* in die zin, dat het minder ingewikkeld is dan de werkelijkheid en daardoor gemakkelijker voor onderzoek te hanteren dan de gerepresenteerde grootheden zelf. De eenvoud van het model, vergeleken met de werkelijkheid, schuilt in het feit dat slechts de *relevante eigenschappen* van de werkelijkheid worden vastgesteld. Een model wordt gebruikt om de kennis die men omtrent de verschillende aspecten van de werkelijkheid heeft of veronderstelt te hebben, overzichtelijk samen te vatten en in onderling verband te brengen.

¹⁾ De schrijver dankt de heren Prof. Dr. J. L. Meij, Drs. A. Bosman, Dr. H. G. Werkema en Drs. H. Willems voor een aantal kritische opmerkingen, die voor de inhoud en de presentatie van dit artikel van belang zijn gebleken.

²⁾ Melvin E. Salveson, „Of Models, Computers, and Chief Executives", *Management International*, Vol. 1963, no. 3/4, pp. 65-75.

Verschillende typen modellen kunnen worden onderscheiden.³⁾

Iconische modellen; deze geven een voorstelling van de werkelijke grootheden, door de relevante eigenschappen daarvan, op verkleinde of vergrote schaal door *dezelfde* eigenschappen weer te geven. Zo zijn wegenkaarten en luchtfoto's iconische modellen van de afstanden en de relatieve posities van plaatsen en wegen tussen die plaatsen. Maquettes van bouwwerken e.a. en vliegtuigmodellen in windtunnels behoren eveneens tot dit model-type.

Analoge modellen; deze geven een voorstelling van de eigenschappen der betrokken grootheden door middel van *andere* eigenschappen van andere grootheden. Zo wordt op een landkaart het reliëf van het landschap weergegeven door kleurschakeringen. Met behulp van een „Ecocirc” worden de geldstromen binnen een volkshuishouding voorgesteld door vloeistofstromen. Ook de grafieken van bv. de samenhang tussen kosten en productieomvang behoren tot dit type model, waarbij geldbedragen en hoeveelheden worden weergegeven door afstanden.

Symbolische modellen; in deze modellen worden de eigenschappen van de werkelijkheid symbolisch tot uitdrukking gebracht. Deze modellen kunnen een verbaal karakter dragen, doch ook - wanneer het kwantificeerbare grootheden betreft - in de vorm van wiskundige relaties worden neergeschreven.

Soms zijn iconische of analoge modellen voorstadiën in de ontwikkeling van een symbolisch model. Het is uiteraard ook mogelijk dat de realiteit door een combinatie van model-typen wordt gerepresenteerd.

2. Simulatie en analyse

Indien het model een voldoende getrouw beeld van de reële probleemsituatie geeft, dan kan met behulp van het model worden onderzocht welke de gevolgen van veranderingen in de eigenschappen van de grootheden resp. de omringende omstandigheden zullen zijn voor de ontwikkeling van het systeem resp. de resulterende toestand van het systeem op hetzelfde of een later tijdstip. Dit experimenteren met behulp van een model in plaats van het uitvoeren van experimenten met het reële systeem wordt aangeduid met de term *simulatie*⁴⁾.

Afhankelijk van het type model onderscheidt men verschillende vormen van simulatie⁵⁾. De onderzoekingen van het Waterloopkundig Laboratorium dragen een iconisch karakter. Het onderzoek van de menselijke bloedsomloop met behulp van een elektrisch analogon (waarin het hart en de bloedvaten zijn vervangen door elektrische elementen, waarvan de elektrische eigenschappen overeenkomen met haemodynamische eigenschappen van de betrokken organen⁶⁾) is een vorm van analoge simulatie aan de hand waarvan o.a. de gevolgen van hart- en vaat-afwijkingen kunnen worden onderzocht. Aangezien de modellen van de onderneming meestal in symbolische vorm zijn gegoten kan de bedrijfssimulatie (business simulation) als symbolisch worden gekenschetst.

Dit betekent intussen niet dat de simulatie de enige procedure is, waarmee de

³⁾ Vgl. Russell L. Ackoff, *Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions* (New York 1962), pp. 108-110.

⁴⁾ Jay W. Forrester, *Industrial Dynamics* (Cambridge, Mass. en New York 1961), p. 18: „Simulation is a name often applied to this process of conducting experiments on a model instead of attempting the experiments with the real system”. Onder een *systeem* wordt verstaan een verzameling grootheden met relaties tussen die grootheden en tussen de eigenschappen daarvan.

⁵⁾ Vgl. Ackoff, *op.cit.*, pp. 342 e.v.

⁶⁾ Haemodynamica = leer van de beweging van het bloed.

gezochte oplossingen uit symbolische modellen kunnen worden verkregen. Wanneer de vorm van het model aan bepaalde eisen voldoet is het mogelijk met behulp van wiskundige *analyse* van het model het antwoord op de gestelde „wat . . . , indien . . . ” vragen te schrijven als een algemene relatie tussen de controleerbare variabelen enerzijds en de onafhankelijke variabelen en de gegeven constanten in het systeem anderzijds. Veelal echter leent zich het model niet voor een analytische oplossing, zodat men ter bepaling van de gedragingen van het model *numerieke* procedures te baat moet nemen. Dit zijn procedures die tot uitkomsten leiden, gegeven de getalwaarden der constanten en onafhankelijke variabelen; zij bieden geen algemene oplossingen in de vorm van een functioneel verband. Tot deze numerieke procedures behoren, behalve de zgn. „trial-and-error” techniek (eventueel ondersteund door grafische hulpmiddelen), de verschillende vormen van wiskundige programmering met behulp waarvan de gezochte optimale oplossing op iteratieve wijze, d.w.z. stap voor stap, systematisch proberend, wordt verkregen. Ook de symbolische simulatie kan, voorzover zij betrekking heeft op kwantificeerbare variabelen, tot de numerieke procedures worden gerekend.⁷⁾ De gedragingen van het model die door middel van simulatie worden gevonden, worden beschreven door een reeks numerieke waarden die specifiek behoren bij de parameters en vorm van het model alsmede de getalwaarden van de onafhankelijke variabelen in de uitgangssituatie.

Het plaatsvervangende experiment, door middel van de simulatie met behulp van een model, is in vele gevallen de aangewezen weg om kennis te vergaren omtrent de gedragingen van het werkelijke systeem. Soms is het onmogelijk het verschijnsel in werkelijkheid in de gewenste omgeving te onderzoeken bv. in geval van bestudering van de voortstuwing van raketmotoren voor gebruik in het interplanetaire verkeer. Het uitproberen van bepaalde strategieën in geval van een atoomoorlog is, zo al mogelijk, zodanig immoreel dat men zich tot simulatie moet beperken. In andere gevallen kunnen de kosten verbonden aan een experiment met het werkelijke systeem te hoog zijn. Dit is bv. het geval bij het onderzoek naar bepaalde gedragingen en reacties binnen en buiten de onderneming als gevolg van veranderingen in de organisatie of het verkoopbeleid.

Bij deze onmogelijkheid, onoirbaarheid of kostbaarheid van het „echte” experiment komt de in het voorgaande reeds gereleveerde overweging, dat de verschijnselen doorgaans zo ingewikkeld zijn, dat ze niet overzichtelijk in een mathematisch model kunnen worden samengevat, ten einde met behulp van analytische procedures een antwoord te vinden op de gestelde vragen⁸⁾. Hoewel het niet juist is de simulatie uitsluitend met computers te associëren, is toch door de opkomst van de elektronische rekenmachines de simulatietechniek sterk bevorderd en ontwikkeld. Er worden modellen opgesteld, die gegoten zijn in een „computertaal” - aangeduid met de term computermodellen - waaruit inderdaad zonder computer niet binnen een redelijke tijd een oplossing zou kunnen worden

⁷⁾ Tot de niet-numerieke symbolische simulatie behoren bepaalde vormen van simulatie van het menselijk denken. Vgl. het artikel van A. Bosman in dit nummer en de daar vermelde literatuur; in het bijzonder Allen Newell & H. A. Simon, „GPS, a Program that Simulates Human Thought”, *Computers and Thought*, eds. E. A. Feigenbaum en J. Feldman (New York 1964), pp. 279-293.

⁸⁾ Vgl. G. W. Morgenthaler, „The Theory on Application of Simulation in Operations Research”, *Progress in Operations Research*, Vol. I, ed. R. L. Ackoff (New York 1961), pp. 366-367.

verkregen. De voordelen van de (computer-)simulatie boven de analyse worden in de literatuur dan ook breed uitgemeten⁹⁾.

Behalve dat er veel minder stringente beperkingen aan de vorm der vergelijkingen worden gesteld, dwingt het feit, dat het model aan een computer moet worden voorgelegd, tot volledigheid en consistentie, terwijl het computermodel flexibeler is dan een model speciaal opgesteld voor analytische bewerking, in die zin dat de veronderstellingen gemakkelijker zijn te variëren.

Ook kan een computermodel gemakkelijker toegankelijk zijn voor niet-wiskundiggeschoolden, vooral wanneer het is vervat in de vorm van een stroomdiagram.

De aanwending van computermodellen verschaft bovendien meer inzicht in de dynamische implicaties van economische theorieën. Een analytische oplossing geeft veelal de einduitkomst als een beschrijving van een *toestand* van hersteld evenwicht terwijl de gesimuleerde numerieke tijdreeks het gedrag van het systeem in de tijd laat zien als een *proces* van aanpassing aan gewijzigde omstandigheden¹⁰⁾.

3. *Het bedrijfsspel als een vorm van simulatie*

De simulatie van het gedrag van een onderneming kan verschillende vormen aannemen. Met betrekking tot die verschillende vormen bestaat in de literatuur terminologische verwarring. Zo wordt door bepaalde schrijvers de bedrijfssimulatie met het bedrijfsspel geïdentificeerd¹¹⁾. Het merendeel van de gezaghebbende auteurs acht het verschil tussen „spel” en „simulatie”, zowel op grond van hun historische ontwikkeling als ook gelet op hun strekking, zodanig verschillend dat het gebruik van afzonderlijke termen gerechtvaardigd is¹²⁾.

Het „spelen” (gaming) is een bijzondere vorm van simulatie, namelijk die vorm, waarbij de beslissingen worden genomen door werkelijke, menselijke, beslissers inplaats van aan de hand van symbolische decisievergelijkingen, die een strikt omlijnde reactie voorschrijven. Onder een bedrijfsspel wordt dan in het bijzonder verstaan „a sequential decision-making exercise structured around a model of a business operation, in which participants assume the role of managing the simulated operation”¹³⁾. De bedrijfsspelen zijn vooral ontwikkeld als een hulpmiddel bij het

⁹⁾ Vgl. o.a. Kalman J. Cohen, *Computer Models of the Shoe, Leather, Hide Sequence* (Englewood Cliffs, N. J. 1960), pp. 81-83; Deze conclusies zijn eveneens weergegeven in K. J. Cohen, „Simulation of the Firm”, *The American Economic Review*, Vol. 50, no. 2 (mei 1960), pp. 534-540; zie ook: Richard M. Cyert en James G. March, *A Behavioral Theory of the Firm* (Englewood Cliffs, N.J. 1963), Appendix B: „Computer Models in Dynamic Economics”, geschreven door K. J. Cohen en R. M. Cyert.

¹⁰⁾ Zie omtrent het verschil tussen de „Computermodellen” en de „Econometrische modellen” als middel ter beschrijving van dynamische economische processen: Cohen, *Computer Models*; in het bijzonder pp. 8-16; zie ook Geoffrey P. E. Clarkson en Herbert A. Simon, „Simulation of Individual and Group Behavior”, *The American Economic Review*, Vol. 50, no. 5 (december 1960); in het bijzonder pp. 920-922.

¹¹⁾ Bv. P. S. Greenlaw, L. W. Herron en R. H. Rawdon schrijven in het voorwoord van hun *Business Simulation in Industrial and University Education* (Englewood Cliffs, N.J. 1962), p.v: „We use the terms „simulation” and „game” interchangeable”.

¹²⁾ Martin Shubik, „Simulation of the Industry and the Firm”, *The American Economic Review*, Vol. 50, no. 5 (december 1960), pp. 908-919; Ackoff, *op. cit.*, pp. 363 e.v.;

Kalman J. Cohen en Eric Rhenman, „The Role of Management Games in Education and Research”, *Management Science*, Vol. 7, no. 2 (januari 1961), pp. 131-166; in het bijzonder pp. 158-159.

¹³⁾ Greenlaw *et al.*, *op. cit.*, p. 5.

onderwijs en de opleiding van toekomstige en „zittende” leidinggevende functionarissen.

De oorlogsspelen, waaruit deze bedrijfsspelen zijn ontwikkeld hebben echter nog een andere strekking. Zij worden aangewend om bepaalde strategieën op hun doeltreffendheid te beproeven. Dit aspect vindt men terug in een andere tak van spelen: de „operational games”, die vooral zijn bedoeld om problemen op te lossen, vooropgestelde oplossingen te toetsen en ontworpen strategieën te evalueren¹⁴).

De „operationele spelen” kan men interpreteren als een uitbreiding van de zuiver symbolische simulatie. Binnen een bepaald systeem, bv. een onderneming, worden beslissingen genomen door mensen, wier gedrag - vooral wanneer er samenwerking en concurrentie in het spel is - moeilijk voorspelbaar en uitputtend in reactievergelijkingen is samen te vatten. Als het menselijk gedrag niet in een model kan worden gegoten, dan kan in vele gevallen de mens zelf in de model-situatie worden opgenomen als een iconisch element in een overigens symbolisch geheel. De niet of uiterst moeilijk te kwantificeren psychologische en ethische invloeden op het menselijk gedrag, alsmede de menselijke verbeeldingskracht en creativiteit worden daarmee in het model behouden. Voorbeelden hiervan treft men aan bij de simulatie van „large complex interactive systems”, zoals die plaatsvindt in het RAND Logistics Systems Laboratory. Hier worden de logistieke problemen samenhangend met het in paraatheid houden van geleide projectielen en dergelijke gesimuleerd. Deze problemen brengen mee dat er voortdurend ingewikkelde beslissingen moeten worden genomen, waarvoor niet of slechts tegen hoge kosten symbolische decisieregels kunnen worden gespecificeerd. Deze beslissingen hebben bv. betrekking op het beheer, de aanvulling en vernieuwing van de voorraden reserveonderdelen of op het vaststellen van de volgorde waarin de benodigde reparaties zullen worden uitgevoerd. Voor het nemen van deze beslissingen worden personen als integrerend onderdeel van het simulatiemodel opgenomen. De personen worden hiertoe gerecruteerd uit die onderdelen van de U.S. Air Force, waar overeenkomstige functies worden uitgeoefend. Shubik typeert dit als volgt: „the cheapest effective simulator of the individual who is in control of the ordering of spare parts for an air defense system may be the individual who is in control of ordering spare parts for an air defense system”. Men spreekt in dit verband wel van „man-machine-simulation”¹⁵). Op dit experimentele aspect der spelen komen wij in het vervolg terug.

4. *Het rendement van de bedrijfsspelen uit hoofde van opleiding en onderzoek*

De bedrijfsspelen beogen de opleiding van leiders. Het gaat daarbij om het aan-kweken van vaardigheden in het verzamelen van relevante informatie, waar deze

¹⁴) Soms komt men in plaats van „operational game” de term „experimental game” tegen. Deze laatste term kan echter beter gereserveerd blijven voor die vormen van „gaming”, die een oplossing trachten te vinden voor de „more strictly controlled games” in de zin van de speltheorie. Vgl. Shubik, t.a.p., p. 910; zie ook: A. Rapoport en C. Orwant, „Experimental Games: A Review”, *Behavioral Science*, Vol. 7, no. 1 (januari 1962), pp. 1-37.

¹⁵) Vgl. Shubik, t.a.p., p. 911; Murray A. Geisler, „Integration of Modelling and Simulation in Organizational Studies”, *Management Science: Models and Techniques*, eds. C. West Churchman en M. Verhulst, Vol I (Pergamon Press 1960), pp. 139-147; M. A. Geisler, „Appraisal of Laboratory Simulation Experiences”, *Management Science*, Vol 8, no. 3 (april 1962), pp. 239-245; in het bijzonder p. 241.

in een gecompliceerde wereld vaak wordt versluierd door niet terzake doende feiten en omstandigheden, het oefenen in het tijdig en besluitvaardig doen van de keuze uit „oneindig” veel alternatieve handelwijzen en het leren doeltreffend samen te werken met anderen. Voor het aanleren van deze heuristische en organisatorische bekwaamheden is het klaarblijkelijk gewenst de omstandigheden die „het bedrijf” in het spel omringen, zo getrouw mogelijk bij de werkelijkheid te doen aansluiten¹⁶).

Cohen en Rhenman hebben sterk gepleit voor een dergelijke verrijking van de „environment” van de ondernemingen in een bedrijfsspel, o.a. door de introductie van „human referees” (menselijke tegenspelers, die bv. de Raad van Commissarissen, de vakbonden, en de financiële instellingen vertegenwoordigen) of door groepen in staat te stellen buiten het eigenlijke simulatiemodel om elkaar te beïnvloeden (in de vorm van bv. kartelafspraken en fusies)¹⁷).

Deze rijk geschakeerde spelstructuur en de realistisch genuanceerde veranderlijkheid daarvan heeft echter nadelen. De doeltreffendheid van de verschillende gevolgde strategieën en van de genomen beslissingen is onder dergelijke omstandigheden uiterst moeilijk vast te stellen. In de eerste plaats voor de spelers. De uitkomsten van het spel (verkopen, marktaandeel, winsten) worden bepaald door zeer veel factoren, waarvan de individuele directe invloed niet is na te gaan. De speluitkomsten maken derhalve een willekeurige indruk. Bovendien is het voor de spelers uiterst moeilijk zinvolle informatie te verwerven; „ze doen maar een greep” uit de vele mogelijkheden. Indien echter niet bekend is aan de hand van welke heuristische overwegingen „deze greep” wordt gedaan, ontbreekt ook de mogelijkheid vast te stellen, hoeveel beter de greep op het spel is geworden en in welke mate de kwaliteit van de beslissingen is toegenomen, met andere woorden, „hoeveel” en „wat” van het spel is geleerd.

Zolang niet objectief kan worden aangegeven welke bekwaamheden worden bevorderd en in welke mate dit gebeurt - vergeleken met andere onderwijs- en opleidingsmethoden - blijft gereede twijfel bestaan omtrent de vraag of de niet geringe investeringen in het ontwerpen van het spelmodel, in het administreren van het spel tijdens de oefening, alsmede de alternatieve kosten van de speluren van talrijke vrij hoog gekwalificeerde personen, ooit een voldoende rendement zullen opleveren¹⁸). Niet alleen voor de spelers, maar ook voor de opleiders-

¹⁶) Heuristisch is elke methode en elk principe waardoor - gemiddeld gerekend - het zoeken naar een oplossing wordt gereduceerd, als gevolg van het feit, dat het aantal alternatieve oplossingen wordt beperkt. Via zoeken en proberen tracht men een „aanvaardbare” oplossing te vinden, aangezien de „optimale oplossing” als een speld in de hooiberg verscholen is en binnen de toegemeten tijd niet dan bij toeval op te sporen is. Voor een vollediger omlijning van het begrip „heuristiek” zij verwezen naar het artikel van A. Bosman in deze aflevering van het *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfs-huishoudkunde*.

¹⁷) Cohen en Rhenman, t.a.p., pp. 155-158.

¹⁸) Vgl. Austin C. Hoggatt, „Simulation and Management Control; Discussion Comment”, in *Management Controls: New Directions in Basic Research*, eds. Charles P. Bonini, Robert K. Jaedicke en Harvey M. Wagner (New York 1964), pp. 143-145; in het bijzonder p. 144.

Zie ook: William R. Dill en Neil Doppelt, „The Acquisition of Experience in a Complex Management Game”, *Management Science*, Vol. 10, no. 1 (oktober 1963), pp. 30-46. Dill en Doppelt geven een verslag van een poging om door middel van waarneming van veranderingen in het gedrag van de spelers in de loop van het spel (aangevuld met interviews en schriftelijke enquêtes) een indruk te krijgen van het „leereffect”. Het oordeel van de spelers over het spel en zijn voordelen is o.a. afhankelijk van de uit het spel genoten bevrediging. Deze blijkt groter te zijn voor „president-directeuren” en „verkoopleiders” dan voor bv. de „productieplanners”. Uit verschillende nabesprekingen van spel oefeningen hebben wij eenzelfde (kwalitatieve en subjectieve) indruk verkregen. Het is zaak dergelijke onbillijke implicaties, indien de structuur van het spel daartoe aanleiding zou geven, te voorkomen, bv. door middel van „job rotation”.

spelleiders heeft het ongecontroleerde karakter van het spel als experiment nadelen. Slechts in weinig gevallen zijn tot nu toe de resultaten van de gedane spelen op overzichtelijke wijze verzameld en in voor belangstellende „outsiders” gemakkelijk toegankelijke verslagen samengevat. Maar ook al wordt dit gedaan, dan is het met betrekking tot de „environment-rich games” onmogelijk na te gaan in hoeverre bepaalde wijzigingen in de structuur van het spelmodel de effectiviteit van de strategieën hebben beïnvloed en daarmee het leerproces hebben bepaald.

Teneinde het rendement van de bedrijfsspelen te vergroten - hoe onbepaald groot dit ook moge zijn - is van verschillende kanten voorgesteld om deze niet alleen in dienst te stellen van de opleiding der spelers, maar bovendien geschikt te maken voor het onderzoek van de invloed van allerlei externe en persoonlijke factoren op het gedrag van de spelers in de groep (onderneming). Daarmede wordt aan het bedrijfsspel meer het karakter van „operational gaming” gegeven¹⁹⁾. Dit impliceert veelal dat een aantal elementen en reactiemogelijkheden van de spelstructuur van hun „vrijheid” moeten worden ontdaan en onder controle gebracht door middel van meer strikte voorschriften.

5. *Iconische en analoge simulatie van het organisatiegedrag door middel van het bedrijfsspel*

Op enkele uitzonderingen na wordt in de bekende „top-management games” van de spelers geen directe aandacht gevraagd voor de vraagstukken van de interne organisatiestructuur als zodanig. Natuurlijk wel zijdelings, omdat de vervulling van de taken die de groepen in een beperkte tijd toegewezen krijgen, dwingt tot een vorm van arbeidsverdeling. Volgens Bass zou een meer systematische manipulatie met de structuur van de organisatie waardevolle gegevens kunnen opleveren over de doeltreffendheid van bepaalde vormen van onderlinge samenwerking en wederzijdse beïnvloeding der groepsleden. Het aantal groepsleden in een bedrijfsspel is doorgaans te klein om van een „grote organisatie” te spreken. Door het aanbrengen van kunstmatige beperkingen in de communicatie tussen de spelers, kunnen de problemen van de grote complexe organisatie worden gesimuleerd. In een achttal experimenten zijn aan de groepen bepaalde organisatiepatronen (eenvoudig vs. gecompliceerd; lijn-staf vs. elkaar overlappende comité's) opgelegd, en is de invloed daarvan op de winsten, de bevrediging der spelers, hun gevoel van verantwoordelijkheid, de helderheid waarmee de doelstellingen en taken hun voor ogen stonden en de omgang met de medespelers nagegaan. Hoewel de door Bass beschreven poging nog geen definitieve resultaten heeft opgeleverd, verdient deze toch navolging en verdere ontwikkeling.

Niet alleen de invloed van de structuur van de gezagsverhoudingen en de communicatiekanalen zijn met behulp van bedrijfsspelen voor onderzoek vatbaar, ook kan worden nagegaan wat er gebeurt indien de materiële inhoud der informatie wordt gewijzigd. Buchin signaleert een algemeen „lack of understanding of quantitative reports”. Bij wijze van illustratie vermeldt hij dat verschillende

¹⁹⁾ Vgl. Stanley I. Buchin, „The HARBETS Simulation Exercise and Management Control”, in *Management Controls: New Directions in Basic Research*, pp. 127-139; Bernard M. Bass, „Business Gaming for Organizational Research”, *Management Science*, Vol 10, no. 3 (april 1964), pp. 545-556; B. M. Bass, „Some Experimental Approaches to the Study of Organizational Psychology”, *Management International*, Vol 1963, no. 3/4, pp. 90-97; in het bijzonder pp. 95-97; Cohen en Rhenman, t.a.p., 159-165.

groepen, bestaande uit werkelijke topfunctionarissen uit het bedrijfsleven, op het invoeren van een systeem van vervroegd-afschrijven reageerden met een uitbreiding van het duurzame produktiemiddelenapparaat, waardoor onderbezettingsverliezen ontstonden, die de verkoopprijzen der eindprodukten in opwaartse richting beïnvloedden, om de verliezen te dekken.

Het Harbets²⁰⁾ simulatie experiment beoogt vooral vast te stellen hoe het ondernemingsgedrag reageert op een veranderende mate van agressie in de concurrentieverhoudingen tussen de bedrijven, in welke mate de resultaten van de bedrijven afhankelijk zijn van de opleiding en voorkennis van de speler in de hem toegewezen functies, en hoe de bedrijfsuitkomsten variëren met een wisselende mate van voorspelbaarheid van de binnenkomende orders. Hoewel ook Buchins resultaten een voorlopig karakter dragen, stelt hij dat de netto-winsten gunstig worden beïnvloed door matiging der mededinging, door meerdere ervaring met de te vervullen functies en door betere voorspelbaarheid, welke laatste factor de budgettering en de planning aanmoedigt en bevordert. Deze conclusies zijn overigens niet revolutionair.

Het is interessant de conclusies inzake de samenhang van de voorspelbaarheid van de orders en de bedrijfsresultaten te vergelijken met de door Bonini middels symbolische simulatie verkregen slotsom, dat de resultaten van het bedrijf gunstig worden beïnvloed door een hoge mate van variabiliteit en dus een lage graad van voorspelbaarheid van de marktverhoudingen²¹⁾.

Bonini licht dit als volgt toe: Door snel wisselende omstandigheden worden de spanningen binnen de onderneming verhoogd; men moet voortdurend „op zijn tenen” staan. De vergrote inspanning brengt betere resultaten met zich mee dan het geval zou zijn bij geringere variabiliteit rond eenzelfde gemiddelde of trend. De conclusies van Buchin en Bonini zijn tegengesteld, zodat het verwijt, dat men met behulp van simulatie „alles kan bewijzen” voor de hand ligt. Het tegendeel is waar, *simulatie bewijst niets*. Simulatie kan alleen bepaalde ontwikkelingen illustreren en voorspellen indien het model voldoende relevant en werkelijkheidsgetrouw is. Dit hypothetische karakter is in het voorgaande expliciet vermeld. De problemen verbonden aan de verificatie (het vaststellen van het realiteitsgehalte) van de simulatiemodellen zijn talrijk en merendeels nog onopgelost²²⁾.

6. De invloed van het informatie- en waarderingssysteem op het ondernemingsgedrag

Wanneer een oplossing zou zijn gevonden voor de methodologische problemen en men werkelijkheidsgetrouwe modellen zou hebben geconstrueerd, zou het bedrijfs spel, doch niet alleen deze vorm van simulatie, een uitstekend middel kunnen zijn voor de beslechting van vele bestaande meningsverschillen tussen de beoefenaren der bedrijfseconomie. Wij denken hierbij bv. aan de vraag in hoeverre en onder welke voorwaarden de waardering (ten behoeve van kostprijsberekening en winstbepaling) van vervangbare goederen op basis van hun vervangingsprijs de voor-

²⁰⁾ HARBETS is een afkorting van „Harvard Business School” en „Educational Testing Service”.

²¹⁾ Charles P. Bonini, *Simulation of Information and Decision Systems in the Firm* (Englewood Cliffs, N.J. 1963), p. 77 en pp. 135-139.

²²⁾ Vgl. o.a. Cohen, *Computer Models*, pp. 75-78; zie ook de discussiebijdragen van R. W. Conway, A. C. Hoggatt en C. Sprowls over „Simulation and Management Control” in *Management Controls*, pp. 140-148.

keur verdient boven de waardering op grond van enige historische of toekomstige prijs. Een andere omstrede kwestie is, wanneer een vorm van „direct costing” zou zijn te prefereren boven een variant van de „absorption costing”. De eventuele voorkeur voor een bepaald systeem van waardering en informatieverschaffing berust in dit verband niet op een aprioristische bekooring door de theoretische geslotenheid van een stelsel en evenmin op de mate, waarin een systeem algemeen aanvaard is en men daarmee vertrouwd is geraakt. Men zou als criterium voor de preferentie voor een bepaald systeem kunnen nemen de kwaliteit van de op grond van de bedoelde informatie genomen beslissingen en dus uiteindelijk de kwaliteit van de bedrijfsresultaten.

Wij merkten reeds op, dat bij het opstellen van een model van het ondernemingsgedrag een deel der beslissings- en reactiefuncties zich moeilijk voor programmering leent. De oorzaak hiervoor ligt voor een belangrijk deel bij de niet-kwantificeerbaarheid van de psychologische factoren, die het gedrag van de individuen en organen binnen de onderneming bepalen. De beslissing of de prestatie van het subject is afhankelijk van het door hem subjectief gestelde doel. Dit subjectieve doel wordt wel aangeduid met de term aspiratieniveau²³). Het aspiratieniveau in een bepaalde periode t , aangeduid met D_t , wordt door het subject vastgesteld aan de hand van diverse factoren, zoals het doel in de voorgaande periode (D_{t-1}), de werkelijke prestatie in voorgaande periode (R_{t-1} ; realisatie), de ervaring en gerealiseerde prestaties van anderen in vergelijkbare functies ($R^{A_{t-1}}$) en, niet in de laatste plaats, op grond van de taak of de begroting die hij door zijn bovengeschilden krijgt opgedragen (B_t). Omtrent deze factoren kan het subject op uiteenlopende wijze worden geïnformeerd, qua vorm, qua materiële inhoud van de informatie en „vertekening” daarin, en qua wijze van informatieoverdracht (bv. mondeling of schriftelijk). De verstrekte mededelingen inzake budgetstandaards, kostprijzen (bv. aan de verkoopleider ten behoeve van de prijspolitiek) en de resultaten in het algemeen (waaronder de winst van het bedrijf als geheel of per afdeling) vormen slechts een deel van de uitgangspunten voor de subjectieve formulering van het aspiratieniveau en het daaruit resulterende feitelijke gedrag. De relatie tussen de werkelijke prestatie van een individu en zijn aspiratieniveau kan door allerlei factoren worden verstoord.

Uit de divergentie van de eigen ervaring R_{t-1} en de gestelde criteria D_{t-1} , B_t (wellicht ook B_{t-1}) en $R^{A_{t-1}}$ ontstaat er bij het individu een zekere spanning, die zich uit in een drang tot aanpassing van doel en realisatie voor de onderhavige periode. De spanning (pressie) waaraan een individu is blootgesteld kan nog worden vergroot door het feit, dat zijn superieuren of nevensgeschilden op analoge wijze aan spanningen onderworpen zijn, welke spanningen op andere individuen en organen worden overgeplant. Bonini spreekt in dit verband van het „besmettingseffect” van de spanning (contagion effect of pressure)²⁴). Indien het geheel van spanningen in de periode t , aangeduid met S_t , binnen bepaalde - als „redelijk”

²³) Door J. D. Frank wordt het „aspiratieniveau” gedefinieerd als „The level of future performance in a familiar task which an individual, knowing his level of past performance in that task, explicitly undertakes to reach”. Zie J. D. Frank, „Individual Differences in Certain Aspects of the Level of Aspiration”, *American Journal of Psychology*, Vol. 47 (1935), p. 119; vgl. ook W. H. Starbuck, „Level of Aspiration Theory and Economic Behavior”, *Behavioral Science*, Vol. 8, nr. 2 (april 1963), pp. 128-136.

²⁴) Bonini, *Simulation*, p. 20 en p. 59; zie ook C. P. Bonini, „Simulation of Organizational Behavior”, *Management Controls*, pp. 91-101.

aan te merken - grenzen blijft (stel de bovengrens \bar{S} en de benedengrens \bar{s}), zal hij zijn in de vorige periode gestelde doel „redelijk haalbaar” vinden. Is de spanning „te groot” ($S_t > \bar{S}$) dan zal hij zijn aspiratieniveau aanpassen aan de realisaties in het verleden. Is de spanning „gering” ($S_t < \bar{s}$) dan zou het individu het gevoel kunnen krijgen, dat er nog wel „een schepje boven op kan” als gevolg waarvan hij „hogere” eisen aan zichzelf gaat stellen.²⁵⁾

De drie genoemde categorieën reactievergelijkingen

$$(a) S_t = S(D_{t-1}, R_{t-1}, R^A_{t-1}, B_t, B_{t-1})$$

$$(b) D_t = D(S_t, D_{t-1}, \bar{S}, \bar{s})$$

$$(c) R_t = R(D_t) + \text{verstoringsterm}$$

zijn, voorzover zij zich lenen voor kwantitative programmering, bij de huidige stand van de wetenschap niet voor verificatie vatbaar. Het moet echter niet uitgesloten worden geacht, dat de invloed van het informatie- en waarderings-systeem op de gedragingen van de subjecten en via de interactie, op de gedragingen en resultaten van de onderneming als geheel, afhankelijk is van de vorm en de parameters der functies (a), (b) en (c). De functies behoeven niet continu te zijn en kunnen per subject verschillen.

Wellicht kan men via een welbewuste manipulatie van het informatie- en waarderings-systeem bij uiteenlopende organisatiestructuren, in het kader van het bedrijfsspel, meer aan de weet komen over de doeltreffendheid van bepaalde stelsels. Deze doeltreffendheid zal echter niet alleen afhangen van interne factoren van persoonlijke (psychologische) en organisatorische aard, maar ook van allerlei externe factoren, zoals de houding van de concurrenten, afnemers en leveranciers en zelfs de toestand en ontwikkeling van de volkshuishouding als geheel.

²⁵⁾ Vgl. Bonini, *Simulation*, pp. 36-37 en *passim*; zie ook Andrew C. Stedry, *Budget Control and Cost Behavior* (Englewood Cliffs, N.J. 1960), pp. 23-26.