

Financiële bedrijfsmodellen

Ook voor kleine en middelgrote ondernemingen?

Inleiding

De laatste jaren valt er een groeiende belangstelling te constateren voor het gebruik van ondernemingsmodellen (Hayes en Nolan,⁴). Holtgreffe⁵ en Cozijnsen² geven overzichten van de verschillende soorten ondernemingsmodellen. Carleton c.s.¹ bespreken een optimerend model, terwijl Warren en Shelton⁶ en Gershefski³ voorbeelden geven van beschrijvende modellen.

De toepassing van dit soort modellen is echter hoofdzakelijk beperkt tot de grote ondernemingen.

In dit artikel willen we trachten aannemelijk te maken dat het gebruik van dergelijke modellen ook voor kleine en middelgrote ondernemingen aanbevelenswaardig is. Zo'n model moet dan wel aan bepaalde voorwaarden voldoen ten aanzien van vorm en opbouw (paragraaf 1).

In paragraaf 2 volgt een gebruiksaanwijzing van dit soort modellen en een bespreking van de leereffecten welke het gebruik van een goed model met zich mee kan brengen.

Paragraaf 3 geeft tenslotte een korte beschrijving van een experiment met een model van een hypothetische onderneming.

* P. P. Baars is doctoraal student aan de economische faculteit van de Erasmus Universiteit Rotterdam, drs. J. A. M. van Keulen is onlangs afgestudeerd aan deze faculteit, drs. J. Spronk is wetenschappelijk medewerker bij de vakgroep Financierings- en beleggingsvraagstukken aan diezelfde faculteit en drs. A. de Wit is wetenschappelijk medewerker voor de bedrijfseconomie bij Nijenrode, Instituut voor Bedrijfskunde te Breukelen.

1. Overwegingen bij de modelconstructie

Het gebruik van formele planningsmodellen is bij kleine tot middelgrote ondernemingen nog lang geen gemeengoed. Meestal kent het management de mogelijkheden van dergelijke modellen niet of is men bang dat de kosten te hoog zijn. Aan de hand van een voorbeeld geven wij een aantal overwegingen, die een rol zouden kunnen spelen wanneer men een planningsmodel voor een kleine tot middelgrote onderneming gaat opstellen. Het voorbeeld betreft een model van een hypothetische detailhandelsonderneming die d.m.v. een landelijk netwerk van tien filialen op de markt van duurzame consumptiegoederen opereert. Het management beschouwt het prijsbeleid als de belangrijkste component in de marketing-mix. De verkoopactiviteiten worden met landelijke en regionale reclame ondersteund. Met behulp van een computermodel wil de ondernemingsleiding onderzoeken of en hoe zij een op evenwichtige expansie gericht beleid zou kunnen voeren.

Het model voor deze onderneming bestaat uit twee submodellen, een financieel model dat in hoofdzaak bestaat uit boekhoudkundige (definitie-)relaties en een marketingmodel. De wiskundige relaties worden aan het eind van dit artikel in een appendix beschreven. In het beeld dat wij met het daar weergegeven model van onze 'modelonderneming' geschetst hebben, neemt het marketinggedeelte een belangrijke plaats in. Het submodel dat door de relaties (1) tot en met (9) gevormd wordt, ge-

nereert een omzetprognose uit de door de besluitvormer te kiezen waarden van een drietal beslissingsvariabelen:

1. de prijs van het (homogene) product (P_t),
2. het aan marketing-activiteiten te besteden bedrag (A_t),
3. de uitbreiding van het aantal filialen ($F1_t$).

Met behulp van het financiële submodel wordt vervolgens nagegaan welke gevolgen de aldus berekende omzet heeft voor de toekomstige financiële positie van de onderneming. (Relaties (10) tot en met (23)).

Wij hebben hiermee voor de procedure* gekozen waarbij één of meer van de invoervariabelen van een financieel doorrekenmodel (in dit geval alleen de voorspelde omzet) niet zonder meer door het management gevoelsmatig moet worden bepaald. In plaats daarvan wordt dit cijfer berekend met het marketingmodel, dat gevoed wordt met de reeds genoemde beslissingsvariabelen, die samen met externe factoren de toekomstige omzet bepalen. Op deze wijze wordt een betere aansluiting verkregen met de denkwereld van de manager. Voor de beoogde toepassingen lijkt de *modulaire* opbouw van het model het meest geschikt. Daarom hebben wij zowel het marketing- als het financiële model gevormd als zelfstandige onderdelen (modules) van het totale model. Dit betekent bijv. dat het marketingmodel los van het financiële model herzien of zelfs in zijn geheel vervangen kan worden, hetgeen noodzakelijk kan zijn wanneer men tijdens en ook door het gebruik van het model tot een veranderd beeld van de situatie komt. Natuurlijk kan deze modulaire aanpak uitgebreid worden tot andere facetten van het model. Wanneer men bijvoorbeeld een beter inzicht in de voorraadproblematiek heeft gekregen kan eventueel een voorraadmodel aan de bestaande constructie worden gekoppeld. In principe kan bijna elke parameter door een submodel vervan-

gen worden om aldus de werking van de onderneming steeds diepgaander te kunnen beschrijven of verklaren. Verder kan de uitvoer van het model naar wens gedetailleerd worden, waarbij men zich niet tot de financiële gegevens hoeft te beperken. Zo kan men bij een uitbreiding van de activiteiten gaan denken aan een sub-model als hulpmiddel bij de budgettering. Op die manier verkrijgt men een naar eigen wensen en mogelijkheden ingericht aanbouwsysteem waarvan de elementen zonodig aan veranderde eisen en inzichten van de gebruiker aangepast kunnen worden.

Bij de modelbouw is een gedegen dialoog tussen de manager en de modelbouwer noodzakelijk, met name in de beginfase. De manager is in de eerste plaats informatiebron omdat het beeld dat hij van zijn onderneming heeft als uitgangspunt dient voor de bouw van het model. Dit expliciet maken van het beeld kan erg nuttig blijken. Daarnaast is de manager tevens de toekomstige gebruiker van het model die vooral in de beginfase nog een beetje sceptisch kan staan tegenover de uitkomsten van het model. Hij zal daarom de veronderstellingen achter het model moeten kennen om die uitkomsten op hun betrouwbaarheid te kunnen toetsen (Hayes & Nolan,⁴). Ook door het gebruik van het model zal de manager de achterliggende veronderstellingen beter leren begrijpen. Daardoor zal ongetwijfeld de wens bij hem opkomen om het model beter op maat te maken. De kosten van zo'n modelverandering spelen natuurlijk een belangrijke rol. De modulaire aanpak biedt de mogelijkheid om stapsgewijs te werk te gaan waardoor de kostenontwikkeling in de hand gehouden kan worden.

Nu wij bij het gebruik van het model zijn aangekomen, rijzen er een aantal vragen. Hoe moet het model gebruikt worden? Wat voor nut hebben de resultaten van het model voor het management? Is het mogelijk dat door gebruik te maken van het model een beter be-

* Zie ook Cozijnsen², blz. 56.

leid tot stand komt? Of is het misschien zelfs mogelijk een 'optimaal' beleid te gaan voeren? Op deze vragen zullen wij in de volgende paragraaf nader ingaan.

2. Gebruik van het model

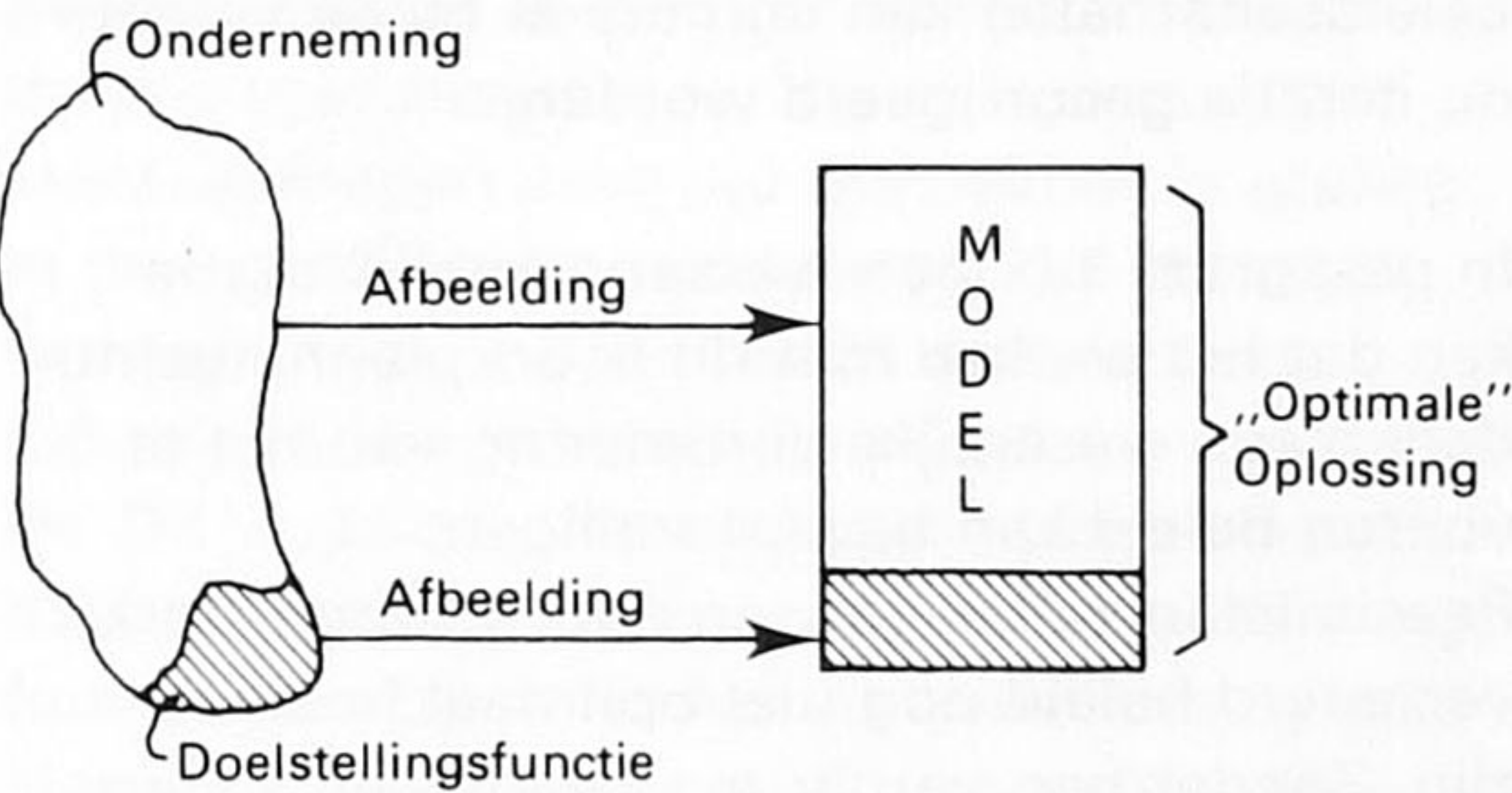
In de vorige paragraaf hebben wij gepleit voor het hanteren van modellen die aan de specifieke verlangens en mogelijkheden van de gebruiker zijn aangepast. Dit impliceert dat een voor alle modellen geschikte gebruiksaanwijzing zal ontbreken, alhoewel er wel een aantal algemene vingerwijzingen gegeven kunnen worden. Wij gaan er daarbij van uit dat het model tot een computerprogramma is verwerkt en in eerste instantie fungeert als hulpmiddel bij de planning der ondernemingsactiviteiten. Het kan daarnaast een belangrijke rol spelen als coördinatie- en communicatiemiddel.

Om te beginnen vormt het formuleren van de doelstellingsfunctie een probleem apart. Dat geldt zeker voor kleine en middelgrote ondernemingen die geleid worden op basis van 'ervaring, intuïtie en inzicht', zonder dat de doelstellingen als zodanig expliciet zijn geformuleerd. Men zou aan de manager een aantal subtiële vragen kunnen stellen om zich aldus een beeld te vormen van de door hem gehanteerde (of te hanteren?) doelstellingsfunctie. Is het antwoord op een hypothetische vraag echter gelijk aan dat op een zich in werkelijkheid voordoend probleem?

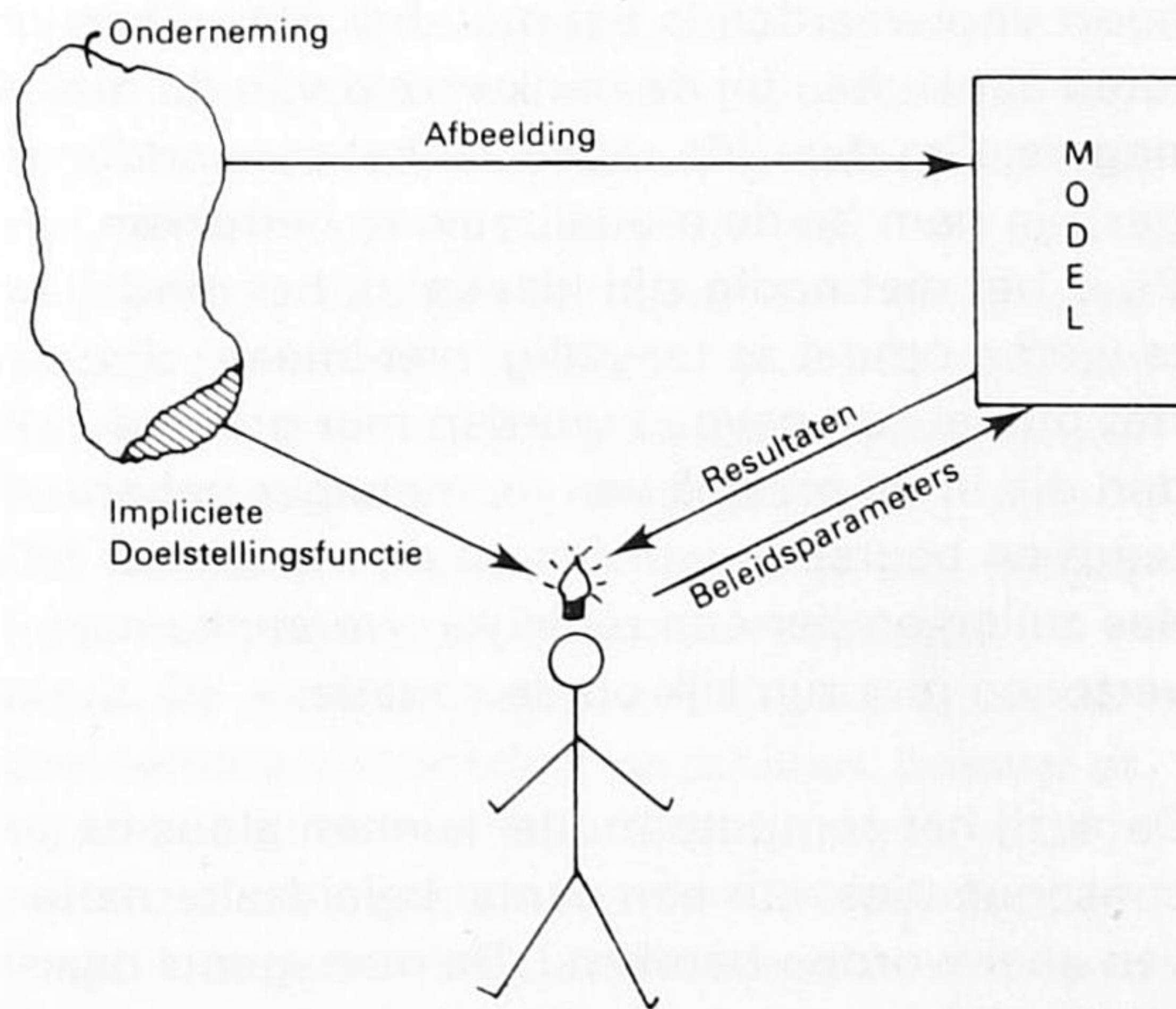
Het antwoord kan verschillen naarmate de achtergrond waartegen beslist moet worden verschilt: de keuze is tijd- en situatiegebonden. Ook al zou men een procedure kunnen ontwerpen die aan dit soort bezwaren tegemoet komt, dan nog zou deze voor de onderhavige onderneming zonder twijfel teveel kosten met zich meebrengen.

Wij zullen het dus zonder expliciet geformuleerde doelstellingsfunctie moeten stellen. Bij gevolg kan hier geen enkel planningsmodel een optimaal beleid garanderen. Desondanks blijft

hantering van het model aan te bevelen omdat verbetering van de waarde van de impliciet gebleven doelstellingsfunctie bereikt kan worden door gebruik te maken van de mogelijkheid van interactie tussen manager en planningsmodel. De manager voert dan beleidsparameters in, die het computermodel vertaalt, waarna de resultaten weer aan de eerste voorgelegd worden. Deze stelt op grond hiervan de parameters bij die met het model weer worden doorgerekend. (zie figuur 1b).



Figuur 1a. De doelstellingsfunctie wordt binnen het model geëxpliciteerd



Figuur 1b. De doelstellingsfunctie blijft impliciet

Ook nu zal de manager zijn preferenties laten gelden bij de keuze van een beleidsalternatief, maar met dien verstande dat hij daarbij kan uitgaan van een goed gedefinieerde situatie (de uitkomsten van het eerder gekozen alternatief). Zijn voorkeuren behoeven slechts te gelden in de buurt van die situatie. We komen daarmee tegemoet aan de reeds genoemde veronderstelling dat de doelstellingsfunctie tijd- en situatiegebonden is, reden waarom we geen expliciete doelstellingsfunctie gebruiken. Overigens kan de manager af en toe een steekje laten vallen: een verkeerd gekozen beleidsalternatief kan immers al bij de volgende iteratie gecorrigeerd worden.

In paragraaf 3 hopen we aannemelijk te maken dat het werken met dit soort planningsmodellen een wezenlijke verbetering van het te voeren beleid kan bewerkstelligen.

Pessimisten zullen zeggen dat zelfs een sterk verbeterd beleid nog niet optimaal hoeft te zijn. Zonder hen verder te vragen wat zij dan wel optimaliseren, stellen wij tegenover dit 'nadeel' een minstens even belangrijk voordeel. Optimeringstechnieken leggen immers altijd restricties op aan de vorm, het aantal en de samenhang van de modelrelaties. Het duidelijke pluspunt in de afwezigheid van veel van dit soort voorwaarden is dat men het model kan laten aansluiten bij de denkwereld van de managers. Om dezelfde reden zal het eenvoudiger zijn hem bij de modelbouw te betrekken. Zo is het niet nodig zijn ideeën uit het model te weren omdat ze toevallig 'niet-lineair' zijn. Het model kan gevoed worden met grootheden die in de praktijk van de manager gehanteerd en begrepen worden en de modelrelaties zullen eerder een redelijke overeenkomst vertonen met zijn kijk op de situatie.

Dank zij het computermodel kunnen aldus de consequenties van een aantal beleidsalternatieven snel worden berekend. De manager is daarbij bevrijd van het ingewikkelde rekenproces

dat ontstaat als gevolg van de ongetwijfeld vele interacties tussen de diverse variabelen (Warren & Shelton⁶). Hij hoeft zich slechts te concentreren op de invoer en uitvoer van het model en zal daarom zijn onderneming nog beter leren kennen.* Hij wordt zo in staat gesteld met zijn onderneming te experimenteren, met 'gedachten' te spelen, zonder dat er grote builen gevallen worden. Wat zou er gebeuren als we dit jaar twee nieuwe filialen openen? Wat als we geen dividend uitkeren? Wat als de lonen met tien procent omhoog gaan? De manager kan in het uit dergelijke vragen bestaande zoekproces volharden tot hij een voor hem bevredigende oplossing gevonden heeft. Als dat op deze manier niet gevonden wordt, moet er grover geschut in stelling gebracht worden. Nadat geverifieerd is of het beeld van de onderneming wel betrouwbaar is, moet dan immers iets aan de onderneming zelf veranderd worden. Men zou dan kunnen gaan denken aan het gaan voeren van een nieuwe produkt-lijn of aan herziening van het debiteurenbeleid of voorraadpolitiek enz. Het ligt dan voor de hand eerst via een aangepast model zo'n idee op zijn merites te beoordelen alvorens de onderneming zelf er aan bloot te stellen. Het nut van de modulaire aanpak zal hier eens te meer blijken.

3. Een experiment

Het reeds eerder aangeduide en in de appendix beschreven model is in het kader van één van de werkcolleges Financierings- en beleggingsvraagstukken aan de Erasmus Universiteit tot stand gekomen. Hierbij hebben wij gebruik gemaakt van een computer en een aantal daarop aangesloten terminals. Aan dit model hebben wij een experiment verbonden om een indruk te krijgen van mogelijke leereffec-

* Hij zal de betrouwbaarheid van de uitkomsten en dus de veronderstellingen in het model echter niet uit het oog mogen verliezen; zie ook paragraaf 1.

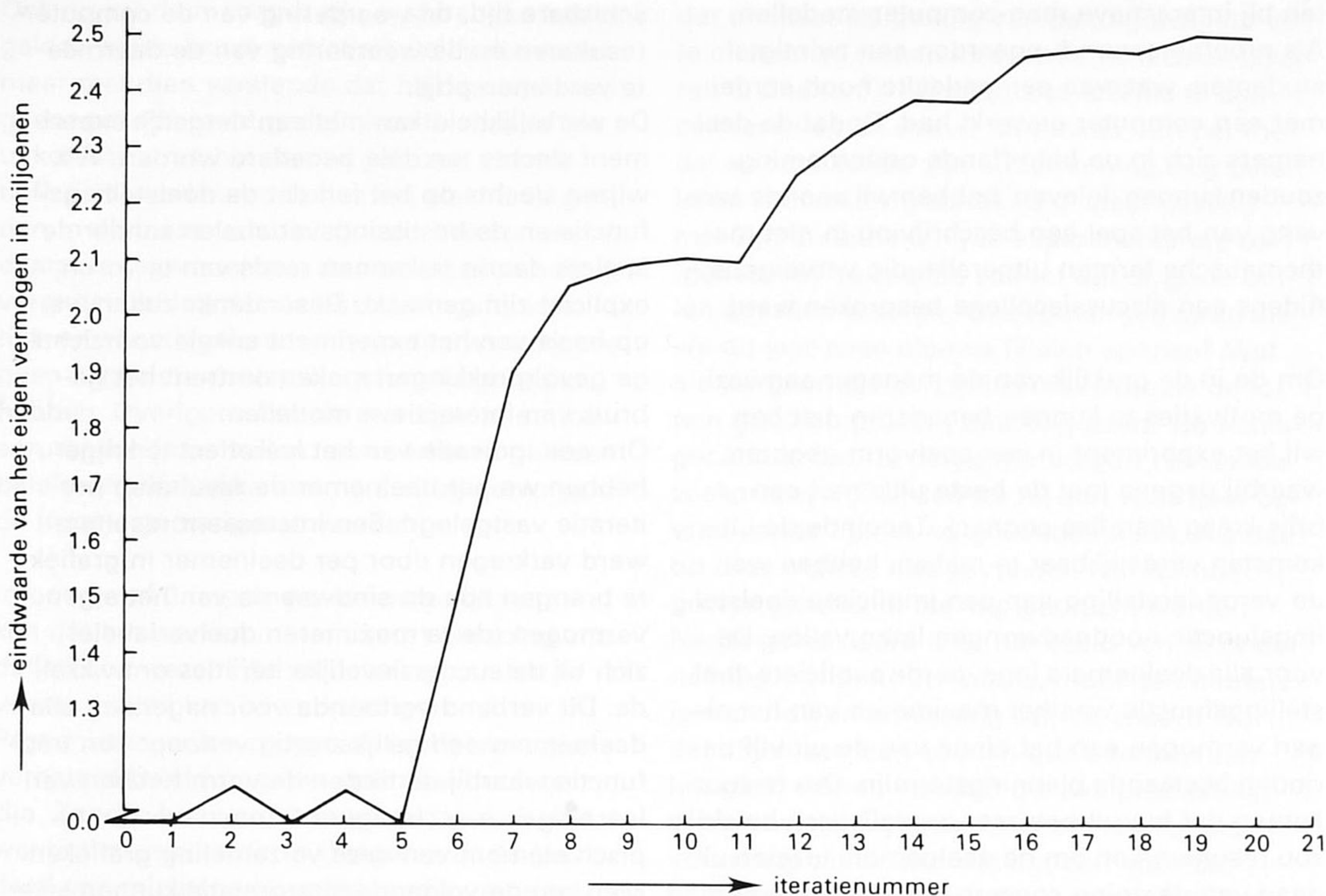
ten bij interactieve man-computer-modellen. Als proefpersonen fungeerden een twintigtal studenten, waarvan een gedeelte nooit eerder met een computer gewerkt had. Opdat de deelnemers zich in de betreffende onderneming zouden kunnen 'inleven' hebben wij voor de aanvang van het spel een beschrijving in niet-mathematische termen uitgereikt, die vervolgens tijdens een discussiecollege besproken werd.

Om de in de praktijk van de manager aanwezige motivaties te kunnen benaderen, hebben wij het experiment in een spelvorm gegoten, waarbij degene met de beste uitkomst een prijs kreeg (een fles cognac). Teneinde de uitkomsten vergelijkbaar te maken, hebben we de veronderstelling van een impliciete doelstellingsfunctie noodgedwongen laten vallen. De voor alle deelnemers ingevoerde expliciete doelstellingsfunctie was het maximeren van het eigen vermogen aan het einde van de uit vijf perioden bestaande planningstermijn. Om te voorkomen dat hieruit een zeer onrealistisch beleid zou resulteren en om de deelnemers te laten uitgaan van de going concern-gedachte, werden er bovendien een drietal randvoorwaarden opgelegd met betrekking tot de rentabiliteit en leverage in alle spelperioden en met betrekking tot de geldomzet in de vijfde (laatste) periode. Wij verwijzen hiervoor naar het 'voorbeeld van de in- en output van het model', dat in dit artikel is opgenomen. Voor iedere periode dient men de waarden van de beslissingsvariabele in te tikken. De computer rekent het model door en de speler krijgt naar wens alle tussentijdse resultaten of alleen de resultaten aan het einde van zijn spelperiode op de terminal afgedrukt. Voor het experiment was het aantal beslissingsvariabelen beperkt tot drie: de prijs van het homogene produkt, het aan reclameactiviteiten te besteden bedrag en de uitbreiding van het aantal filialen. Per deelnemer werd er geen beperking gelegd op het aantal alternatieven dat men wenste door te rekenen, zodat dit aantal per deelnemer bepaald werd door de be-

schikbare tijd, de waardering van de computer-resultaten en de waardering van de daarmee te verdienen prijs.

De werkelijkheid kan met een dergelijk experiment slechts ten dele benaderd worden. We wijzen slechts op het feit dat de doelstellingsfunctie en de beslissingsvariabelen zonder de spelers daarin te kennen reeds van te voren expliciet zijn gemaakt. Desondanks zullen we op basis van het experiment enkele voorzichtige gevolgtrekkingen maken omtrent het gebruik van interactieve modellen.

Om een indicatie van het leereffect te krijgen, hebben we per deelnemer de resultaten per iteratie vastgelegd. Een interessant resultaat werd verkregen door per deelnemer in grafiek te brengen hoe de eindwaarde van het eigen vermogen (de te maximeren doelvariabele) zich bij de successievelijke iteraties ontwikkelde. Dit verband vertoonde voor nagenoeg alle deelnemers een gelijksoortig verloop: een trapfunctie waarbij de treden de vorm hebben van learning-curves. In figuur 2 tonen we een typisch element van deze verzameling grafieken. Men zou de volgende interpretatie kunnen leveren. In het begin moet de situatie worden afgestast: men kan nog geen grote stappen doen, de resultaten blijven vrijwel gelijk. Dan ontdekt men iets waardoor men een verbetering in de situatie kan brengen. Door dit inzicht met andere facetten van het model te confronteren kan men de uitkomst nog meer verbeteren, zij het in afnemende mate. Als men op deze manier is vastgelopen, gaat men de nieuwe situatie verkennen. Men gaat hiermee door tot dat men nieuwe openingen ziet of totdat men, hoe kan het anders, er geen gat meer in ziet. Dat laatste is natuurlijk gedeeltelijk een subjectieve zaak, hetgeen ook uit de resultaten bleek. De eindresultaten van de verschillende deelnemers vertoonden verschillen, hoewel er bij alle deelnemers fikse verbeteringen in de resultaten te signaleren waren. Een ander belangrijk punt bleek bij de evaluatie na het spel. Vrijwel alle deelnemers kwamen met sugges-



ties om het model te veranderen. Sommigen wilden het model realistischer maken, anderen wilden nieuwe instrumentvariabelen gaan gebruiken. Hoe het ook zij, er was een beeld van de situatie ontstaan, op basis waarvan men beleidsalternatieven kon formuleren en onderling kon communiceren.

Natuurlijk moeten de resultaten van dit soort experimenten met de nodige scepsis bekeken worden. Hoe zou een echte manager het spel gespeeld hebben? Hoe zou deze gereageerd hebben als het geen spelletje maar zijn eigen onderneming betrof? Naar onze smaak is het verantwoord juist de laatste vraag eens in de praktijk te toetsen.

Conclusie

Mede op grond van de resultaten van het hier-

voor beschreven experiment menen wij dat het gebruik van een gecomputeriseerd bedrijfsmodel voor kleine en middelgrote ondernemingen zinvol kan zijn. Zowel de bouw als het gebruik van het model dragen er toe bij het inzicht in de gelijktijdige en volgtijdelijke interacties van de verschillende variabelen te vergroten.

Voor de opbouw van het model lijkt de modulaire aanpak het meest geschikt. Aldus kan men eenvoudig beginnen en het model naar behoefte verder uitbouwen. Op deze manier is men bovendien beter in staat de kostenontwikkeling van de modelbouw te beheersen. Een moeilijkheid is dat de doelstellingsfunctie bij de desbetreffende soort ondernemingen nauwelijks geëxpliciteerd kan worden. Dit kan worden ondervangen door het model interactief te gebruiken.

Het gebruik van dit soort modellen kan op deze wijze een positieve invloed hebben op de kwaliteit van de ondernemingsplanning.

Appendix: modelbeschrijving

Het model voor de in het voorgaande aangege-
duide onderneming bestaat uit twee submodel-
len, een financieel model dat in hoofdzaak be-
staat uit boekhoudkundige (definitie)relaties
en een vrij eenvoudig marketingmodel. We be-
ginnen met de wiskundige relaties van het mo-
del, gevolgd door een symbolenlijst. Hierna
is een voorbeeld van de in- en uitvoer
van het model opgenomen.

Wiskundig model

Marketing model

- (1) $Z_t = c1 \times \exp \{p1 \times P_t\}$
- (2) $F_t = F1_t + F2_t + F3_t$
- (3) $F2_t = F1_{t-1}$
- (4) $F3_t = F3_{t-1} + F2_{t-1}$
- (5) $O4_t = Z_t \times (1 - \exp \{p2 (A_t + p3 A_{t-1} - c2)/p4 \times F_t\})$
- (6) $O3_t = O4_t \times F3_t$

Verklaring van de symbolen

- (ad 1) Z_t : marktpotentieel in eenheden produkt
 P_t : de verkoopprijs per eenheid produkt
 $c1$ en $p1$: parameters
- (ad 2) F_t : het totaal aantal filialen
 $F1_t$: het aantal filialen van één jaar oud
 $F2_t$: het aantal filialen van twee jaar oud
 $F3_t$: het aantal filialen van drie en meer jaren oud
- (ad 5) $O4_t$: de bereikte afzet voor een filiaal van drie of meer jaar oud
 A_t : aan 'advertising' besteed bedrag
 $p2, p3, p4$ en $c2$: parameters
- (ad 6) $O3_t$: de totale afzet van de filialen van drie en meer jaren oud
- (ad 7) $O2_t$: de totale afzet van de tweejarige filialen
 $p5$: het gedeelte dat een tweejarig filiaal bereikt van de per filiaal maximaal bereik-
bare afzet. ($0 < p5 < 1$)

- (7) $O2_t = p5 \times O4_t \times F2_t$
- (8) $O1_t = p6 \times O4_t \times F1_t$
- (9) $O_t = (O1_t + O2_t + O3_t) \times P_t$

Financieel model

balans

- (10) $VA_t = a_2 \times VA_{t-1} + a_1 \times F1_t$
- (11) $V_t = v \times I_t$
- (12) $K_t = k \times O_t$
- (13) $EV_t = EV_{t-1} + NW_t - DIV_t$
- (14) $C_t = c3 \times I_t$
- (15) $VOORZ_t = d1 \times TAX_t + d2 \times DIV_t$
- (16) $VV_t = VA_t + V_t + K_t - C_t - EV_t - VOORZ_t$

resultatenrekening en winstbestemming

- (9) $O_t = (O1_t + O2_t + O3_t) \times P_t$
- (17) $I_t = (O1_t + O2_t + O3_t) \times \pi$
- (18) $VKN_t = v1 + v2 \times F1_t + v3 \times F2_t + v4 \times F3_t$
- (19) $D_t = (1 - a2) \times VA_{t-1}$
- (20) $BR_t = O_t - I_t - VKN_t - A_t - r VV_{t-1} - D_t$
- (21) $TAX_t = \tau \cdot BR_t$ voor $BR_t > 0$
 $= 0$ voor $BR_t \leq 0$
- (22) $NW_t = BR_t - TAX_t$
- (23) $DIV_t = f \times NW_t$

- (ad 8) $O1_t$: de totale afzet van de éénjarige filialen
 $p6$: het gedeelte dat een éénjarig filiaal bereikt van de per filiaal maximaal bereikbare afzet, ($0 < p6 < p5 < 1$)
- (ad 9) O_t : totale omzet
- (ad 10) VA_t : vaste activa aan het eind van periode t
 $a2$: het na afschrijving resterende gedeelte van de oude activa
- (ad 11) V_t : voorraden aan het eind van periode t
 I_t : totale inkoopwaarde van de verkochte goederen
 v : gewenste eindvoorraad als fractie van de totale afzet
- (ad 12) K_t : kasvoorraad aan het eind van periode t
 k : gewenste eindkasvoorraad als fractie van de omzet
- (ad 13) EV_t : eigen vermogen aan het eind van periode t
 NW_t : netto winst na belastingen
 DIV_t : dividend over periode t
- (ad 14) C_t : crediteuren aan het eind van periode t
 I_t : inkoopwaarde van de verkochte goederen
 $c3$: fractie van de inkoopwaarde
- (ad 15) $VOORZ_t$: voorziening voor belastingen en dividenden
 TAX_t : belasting over periode t
 $d1, d2$: parameters, $0 \leq d1, d2 \leq 1$
- (ad 16) VV_t : door de bank te verschaffen vreemd vermogen
- (ad 17) π : inkoopprijs per eenheid produkt
- (ad 18) VKN_t : vaste kosten over periode t
 $v1$: vaste kosten die onafhankelijk zijn van het aantal filialen
 $v2, v3$ en $v4$: vaste kosten per filiaal van resp. één, twee en drie of meer jaren oud.
- (ad 19) D_t : afschrijvingen
- (ad 20) BR_t : bruto resultaat
 r : rente per gulden bankschuld
- (ad 21) τ : belastingfractie
- (ad 22) NW_t : netto winst na belastingen
- (ad 23) f : winstuitkeringsfractie

Literatuur

1. W. T. Carleton, C. L. Dick Jr. en D. H. Downes, 'Financial Policy Models: Theory and Practice', *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, december 1973.

2. H. J. Cozijnsen, *Theorie en praktijk van de financiële bedrijfsmodellen*, Samson, 1974.
3. G. W. Gershefski, 'Building a Corporate Financial Model', *Harvard Business Review*, juli/aug 1969.
4. R. H. Hayes en R. L. Nolan, 'What Kind of Corporate Modeling Functions Best?', *Harvard Business Review*, mei/juni 1974.
5. A. A. I. Holtgreve, *An Optimizing Medium-Term Planning Model for the Netherlands Railways*, UPR, 1975.
6. J. M. Warren en J. P. Shelton, 'A Simultaneous Equation Approach to Financial Planning', *Journal of Finance*, dec. 1971.

Voorbeeld van de input en output van het model

Input

Aantal perioden 5

Geef per periode de waarden der beslissingsvariabelen:

	<i>Nieuwe NW filialen</i>	<i>Verkoop- prijs (f.)</i>	<i>Reclame (f.)</i>
Jaar 1	3	972	750 000
Jaar 2	1	973	780 000
Jaar 3	3	975	900 000
Jaar 4	3	973	1 000 000
Jaar 5	4	972	1 120 000

Output (laatste periode)

Verlies- en winstrekening periode 5 (×f 1000)

Omzet	42 790.7
Inkoopwaarde van de omzet	35 218.7
Bruto winst	7572.0
Vaste kosten	4410.0
Reclamekosten	1120.0
Afschrijvingen	481.2
Bedrijfsresultaat	1560.8
Rente vreemd vermogen	166.8
Netto winst voor bel.	1394.0
Belasting	697.0
Netto winst na bel.	697.0
Uitgekeerde winst	174.3
Ingehouden winst	522.7

Balans tijdstip 5 (×f 1000)

Vaste activa	2924.8	Eigen vermogen	2830.8
Voorraad	2934.9	Vreemd vermogen	1680.5
Kas	1283.7	Crediteuren	1760.9
		Bel. + Div. voorz.	871.2
	<u>7143.4</u>		<u>7143.4</u>

Periode	1	2	3	4	5
Omzet	23 319	25 575	30 536	35 565	42 791
'Leverage'	.48	.43	.42	.40	.37
RTV (%)	4.84	4.49	7.70	8.23	9.76

Dit beleidsalternatief voldoet aan de randvoorwaarden