

Simulaties in onderwijs en onderzoek

C. van der Eijk

Naar aanleiding van:

K. Appels, **Simulatiespelen — methodiek en didaktiek van een onderwijs en vormingsactiviteit**. Van Loghum Slaterus, Deventer, 1974, 200 p., ISBN 9060012801

P. Boskma en F. B. van der Meer, **Simulaties van internationale betrekkingen**, Tjeenk Willink, Groningen, 1974, 177 p., ISBN 9001918433

I. Lipschits, **Simulaties in de internationale politiek**, Van Loghum Slaterus, Deventer, 1971, 181 p., ISBN 9060011961

De laatste 10 jaar bestaat er in Nederland een vrij constante belangstelling voor de verschillende gebruiksmogelijkheden van simulaties. In het vormingswerk worden ze zeer intensief gebruikt, aan diverse Universiteiten zijn werkgroepen actief met simulatie-experimenten, en ook in wetenschappelijk speurwerk komen we simulaties regelmatig tegen. In 1969 werden zelfs honderdduizenden televisie kijkers geconfronteerd met een avondvullend programma, waarin een simulatie werd vertoond over de internationale politiek en de wijze waarop deze tot stand komt. Het is dan ook niet verwonderlijk dat er een zekere hoeveelheid Nederlandse literatuur over dit onderwerp is verschenen. Naast verscheidene artikelen en een stroom van — doorgaans niet via gangbare distributie kanalen verkrijgbare — verslagen en rapporten zijn de afgelopen jaren ook een drietal boeken gepubliceerd. Dit artikel is in eerste instantie bedoeld om deze boeken te bespreken, maar zal ook algemener zijn en ingaan op een aantal voorwaarden waaraan voldaan moet zijn om simulaties zinvol te kunnen gebruiken. Hierbij zal aandacht besteed worden aan een tweetal veel gebruikte toepassingen: als hulpmiddel bij onderwijs en vormingswerk en als hulpmiddel bij wetenschappelijk onderzoek. Een derde gebruiksmogelijkheid, voorbereiding, fundering en rechtvaardiging van beleid, wordt hier niet behandeld. In de eerste plaats omdat een groot deel van het in dit opzicht relevante materiaal niet beschikbaar is, omdat de opdrachtgevers het geheim willen houden (simulaties van het Pentagon bijvoorbeeld). Daarnaast is deze vorm van gebruik doorgaans niet wezenlijk verschillend van die voor wetenschappelijk speurwerk, met als voornaamste verschil de overwegingen die tot de probleemstelling leiden. Tenslotte wordt aan deze toepassing amper aandacht besteed in de hier besproken literatuur.¹ Voor we ons echter met het gebruik van simulaties in onderwijs en onderzoek bezighouden, zullen we eerst het begrip zelf wat nader omschrijven.

Wat zijn simulaties?

Er wordt wel eens gesteld dat men een simulatie meegemaakt moet hebben om te begrijpen wat het is. Hoewel we niet willen ontkennen dat het 'meedoen aan' of

'betrokken zijn bij' de diepgang van kennis en inzicht kan bevorderen, menen wij toch dat een dergelijke subjectivisme, door de geïmpliceerde a priori uitschakeling van bepaalde kritiek, heilloos is. Wij gaan uit van de volgende aan Raser (1969, 9-10) ontleende definitie:

— 'een simulatie is een model dat isomorf is met het gesimuleerde systeem in de structurele en functionele relaties tussen de delen van dat systeem' —

Wij zullen ons verder beperken tot simulaties van psychologische of maatschappelijke systemen. De grenzen van vereenvoudiging en abstractie die men wil aanhouden uiten zich in de selectie van de betreffende delen van het systeem. Is eenmaal vastgelegd welke elementen (delen, variabelen, kenmerken) in het model zijn opgenomen, dan rest nog de specificatie van de onderlinge relaties tussen deze elementen en de specificatie van de parameters bij de aanvangssituatie. Met de specificatie van de relaties tussen de elementen hangt het veel gehanteerde onderscheid samen tussen *computersimulatie* en *gemengde* (of mens-computer)simulatie. Bij het eerste type zijn *alle* relaties tussen de elementen van het model vastgelegd (wat een probabilistisch karakter niet uitsluit). Dit impliceert dat bij een gegeven uitgangssituatie slechts een door de onderzoeker te verstreken impuls nodig is om het model te laten draaien (de simulatie een 'run' te laten maken). Omdat verder ingrijpen van de onderzoeker niet meer nodig is, loont het vaak de moeite het model voor een rekenautomaat te programmeren.

Bij het tweede type, de gemengde simulatie, zijn slechts een aantal van de relaties tussen de elementen van het model vastgelegd. Voor de niet gespecificeerde relaties worden menselijke beslissingen gesubstitueerd; deze kunnen door de onderzoeker zelf genomen worden, maar doorgaans worden hiervoor een aantal deelnemers in de simulatie ingebracht. In onderzoekssituaties fungeren deze als substituut voor die eenheden en relaties uit de gesimuleerde werkelijkheid waarover de onderzoeker onvoldoende kennis heeft om ze op andere wijze te specificeren. In onderwijs-situaties zijn het (een aantal van) de deelnemers op wie het nagestreefde leereffect gericht is.

Hoewel het onderscheid tussen computer- en gemengde simulatie vrij eenvoudig is, roept het begrip computer kennelijk nog grote verwarring op. Lipschits (17-18) zowel als Appels (29-31) raken hierdoor van slag. Beide leggen ten onrechte de nadruk op het *fysiek* inschakelen van een rekenautomaat en vooronderstellen ten onrechte dat het specificeren van relaties tussen elementen van een model veel rekenwerk met zich meebrengt.² Boskma en Van der Meer (7) zijn de enige van de hier besproken auteurs die geen moeite hebben met dit in de literatuur algemeen aanvaarde onderscheid: 'Het wezenlijke verschil tussen deze simulaties is dus niet het gebruik van de computer, maar het feit of de . . . regels . . . zijn vastgelegd'.

Als speciale vorm van simulaties worden soms ook menssimulaties of interactiespelen genoemd. In wezen valt dit type onder de gemengde simulatie, zolang althans gestreefd wordt naar isomorfie met een psychologisch of maatschappelijk systeem, d.w.z. zolang het als simulatie bedoeld is. Dat vaak van een apart type wordt gesproken (o.a. door Lipschits en Appels) wordt veroorzaakt door de mystieke rol die aan computers wordt toegeschreven. Bij veel gemengde simulaties zijn een aantal van de gespecificeerde relaties kwantitatief bepaald. Als ze ingewikkeld van vorm zijn kunnen computers te hulp geroepen worden om de voortgang van de simulatie te bespoedigen. Bij interactiespelen zijn alle gespecificeerde relaties dermate eenvoudig gehouden dat er geen rekenwerk aan te pas komt en dat er dus geen behoefte is aan het inschakelen van een computer. Omdat we reeds zagen dat het

C. van der Eljk Simulaties in onderwijs en onderzoek

enig relevante onderscheid ligt in het al dan niet gespecificeerd zijn van alle relaties, kunnen we de zogenaamde menssimulaties als speciaal geval van de gemengde simulaties zien.

Hoewel geen enkele afbakening geheel eenduidig is, is het toch van belang simulaties te onderscheiden van andere, soms zeer gelijkende zaken als 'artificial intelligence' en groepsexperimenten. Het definierende kenmerk van simulaties dat bij deze andere technieken niet aanwezig is is het streven naar isomorfie tussen het model en een als systeem op te vatten gedeelte van de werkelijkheid. De Groot (1970, 357) illustreert het onderscheid tussen computersimulatie en 'artificial intelligence' aan de ontwikkeling van computerprogramma's die schaak spelen:

— 'van machine-simulatie is het doel niet alleen . . . van de machine een goede speler te maken, maar veeleer 'denkprocessen' — dus machine protocollen — te verkrijgen, die op een aantal theoretisch essentieel geachte punten precies lijken op protocollen van menselijke proefpersonen die hardop denken . . . Het criterium in het tweede geval is niet de gelijkenis met het menselijk denken qua proces, maar alleen de gelijkheid, maar liever nog superioriteit van het resultaat' —

Veel groepsexperimenten in de sociale psychologie lijken veel op gemengde simulaties. Ook hier ligt echter het onderscheid in het streven naar isomorfie met een deel der empirie. Guetzkow (1970, 42-43) stelt het onderscheid als volgt:

— 'participants were not serving as human subjects within an experimental situation . . . this laboratory situation was different in that our human participants were acting as surrogates rather than as experimental subjects in their own right' —

Bij simulatie is de aandacht gericht op de werking van het gehele model, bij experimenten is de aandacht gericht op de 'werking' van subjecten in experimentele situaties die op zichzelf niet isomorf behoeven te zijn met een psychologisch of sociaal systeem.

In de volgende paragrafen zullen wij ons bezighouden met het gebruik van simulaties in onderwijs en in onderzoek; bij het eerstgenoemde komen uitsluitend gemengde simulaties aan de orde, bij het tweede spelen zowel computer- als gemengde simulaties een rol.

Simulaties voor onderwijsdoeleinden

Zowel het werk van Appels als dat van Boskma en Van der Meer is speciaal geschreven als handleiding voor het gebruik van simulaties in het vormingswerk. Over de zinvolheid van dergelijk gebruik is weliswaar veel geschreven en gediscussieerd maar dat heeft tot nu toe weinig systematische of algemeen aanvaarde inzichten opgeleverd. Wij pretenderen dan ook niet dat de hieronder te noemen criteria voor beoordeling de enige zijn die men zou kunnen hanteren, wel dat ze in ieder geval, naast wellicht andere, in beschouwing genomen dienen te worden.

Om tot een enigszins afgewogen oordeel over de bruikbaarheid van simulaties voor onderwijs (vorming, training) te komen, zouden op z'n minst de volgende vragen moeten worden beantwoord:

1 — Wat voor doelen wil men bereiken? kennis (waarover, in welke mate); inzicht (waarin, hoe uit zich dat); vaardigheden (welke, onder welke omstandigheden moeten ze gelden, technische vaardigheden of sociale-) houdingen; (t.o.v. welke objecten, positief of negatief, al dan niet verbonden met andere houdingen); gedragingen (welke, onder welke omstandigheden).

2 — Hoe kan een indicatie verkregen worden over de mate waarin de gestelde doelen gerealiseerd zijn? Deze vraag naar de operationalisatie van de onder 1. ge-

stelde doelen kan slechts adequaat beantwoord worden als die doelen voldoende zijn gespecificeerd.

3 – Wat voor criteria worden gebruikt om de 'prestatie' (performance) van een simulatie te bepalen? Het onderscheid met het tweede punt is dat daar gesproken wordt over operationele maatstaven die aangeven of het gestelde doel bereikt is of niet. Hier gaat het er om vast te stellen in welke mate de simulatie daaraan heeft bijgedragen. Opvallend is dat in veel verslagen van simulaties gesproken wordt van het tot stand brengen van grote betrokkenheid bij de deelnemers van wie een groot aantal na afloop uitspreekt 'meer van de 'echte wereld' te willen weten'. Veel van deze resultaten zijn echter gebaseerd op 'only-after' waarnemingen. Om het effect van simulaties na te gaan is het op zijn minst noodzakelijk dat op relevante kenmerken van deelnemers voor- en na-meting plaatsvindt, waarbij het 'na-' wellicht enkele malen herhaald zou kunnen worden om de duurzaamheid van het effect na te gaan.

4 – Wat is de prestatie van andere methoden van onderwijs (vorming) die dezelfde doelen pogen te realiseren? Andere methoden kunnen zijn klassikaal onderwijs, project onderwijs, participatie in een reële (niet gesimuleerde) omgeving, uitwisseling van en discussie over persoonlijke ervaringen (praatgroepen) etc.

Hoewel in principe bovenstaande vragen beantwoord zouden moeten worden kan men aan de wijze waarop dit gebeurt geen al te stringente eisen stellen. Andere onderwijs- en vormingsmethoden worden evenzeer zonder dergelijke fundamentele bezinning toegepast, en het zou onzinnig zijn aan simulaties geheel andere rechtvaardigingsgronden te stellen dan aan bijvoorbeeld stages of klassikaal onderwijs. Een kritische beschouwing van simulaties is echter wel in zoverre gerechtvaardigd, dat zij vaak grote investeringen eisen aan ontwikkeling, mankracht, ruimte, en soms hulpmiddelen.

Het boek van Lipschits bevat weinig informatie over de gebruiksmogelijkheden van simulaties in onderwijs, het is daar dan ook niet voor geschreven, dit in tegenstelling tot de werken van Appels en van Boskma en Van der Meer. In de rest van deze paragraaf zullen wij ons dan ook vooral met de laatstgenoemde twee boeken bezighouden, en allereerst aangeven hoe daarin de hierboven genoemde vragen aan de orde komen.

Boskma en Van der Meer beschrijven de mogelijkheden om simulaties te gebruiken in politiek vormingswerk zoals dat onder andere aan Volkshogescholen en vormingscentra bedreven wordt. Als voornaamste doelen worden aangegeven:

'(1) mensen te motiveren om zich bezig te houden met de grotere samenlevingsverbanden en zich bewust te worden wat die verbanden betekenen voor de eigen leefwereld . . . ;

(2) mensen mogelijk te maken tot politiek gedrag te komen: d.w.z. zelf mee te kunnen doen in het politieke besluitvormingsproces' (p. 4).

Deze algemene doelstellingen worden vervolgens uitgewerkt in een aantal algemene 'leerdoelen' die elk weer verder geconcretiseerd worden. Op deze wijze ontstaat een dertiental specifieke leerdoelen welke eenduidig en concreet genoeg zijn om geoperationaliseerd te worden. Dit gebeurt echter amper. Zo is het bijvoorbeeld wel zinnig om als leerdoel te formuleren 'het leren eigen waardeoriëntatie expliciet te maken en te vertalen in concrete handelingen' (6), maar wanneer weten we nu of iemand dat inderdaad geleerd heeft? Het enige dat duidelijk wordt is dat de meeste deelnemers deze 'explicitering en vertaling' als probleem hebben

ervaren, maar dat behoeft nog niet te betekenen dat ze geleerd hebben dat en hoe dat probleem kan worden opgelost.

Boskma en Van der Meer erkennen dat er amper harde informatie bestaat over de effecten van simulaties op deelnemers. Uit een uitgebreide rapportering van hun ervaringen bij evaluaties weten ze echter wel plausibel te maken dat een aantal effecten optreden. Het meest aannemelijk is dat deelname bijdraagt aan het inzicht in het verloop van besluitvormingsprocessen en het eigen functioneren daarin. In hoeverre dit effect blijvend is en of het niet beter op andere wijze bereikt kan worden, is de vraag. Elders (Van der Eijk, 1975) heb ik betoogd dat een voorwaarde voor efficient gebruik van simulaties in politiek vormingswerk is dat ze betrekking hebben op die delen van de sociale werkelijkheid waarover de deelnemers zelf ervaring en informatie hebben, en waar zij de grootste kans hebben tot politiek gedrag te komen. Aangezien de simulaties van Boskma en Van der Meer het internationale systeem betreffen, lijkt aan deze voorwaarde niet voldaan te zijn. Aan blijvende vormingseffecten dient dan ook getwijfeld te worden.

Of de bereikte en beoogde effecten alleen via simulatie, of ook op andere wijze bereikt kunnen worden, blijft onduidelijk omdat de auteurs helaas geen uitwerking geven aan wat zij in hun voorwoord beweren: 'de simulatiemethode (is) één mogelijkheid naast andere onderwijs- en leermethoden: voor sommige doelstellingen geschikt, voor andere minder'.

Als we het boek van Appels met dat van Boskma en Van der Meer vergelijken blijkt dat het minder uitgebreid ingaat op de problemen van het gebruik van simulaties in onderwijs en vormingswerk. Allereerst is hij zeer vaag over de doelen die met simulatie bereikt kunnen of moeten worden, terwijl zijn uitspraken hierover niet altijd met elkaar te rijmen vallen. Zo stelt hij bijvoorbeeld (31) dat simulatie *altijd* een geschikte methode is als we één of meer van de volgende doelstellingen willen bereiken:

'(1)... inzicht geven in een bepaalde problematiek die zich in de samenleving voordoet ...; (2)... inzicht geven in verschillende problemen van groepsinteractie ...; (3)... deelnemers inzicht geven in hun sociale vaardigheid met betrekking tot bepaalde gedragsalternatieven en/of maatschappelijke problematiek'.

Helaas wordt dit alles verder nergens uitgewerkt. Ernstiger is echter dat later gesteld wordt (71) dat *niet* voor *elke* problematiek uit de samenleving geldt dat kennis en inzicht daaromtrent gestimuleerd kan worden door deelname aan simulaties. Ook deze uitspraak wordt niet verder geconcretiseerd, zodat de lezer met een groot vraagteken blijft zitten als antwoord op de vraag welke doelen met simulaties bereikt kunnen worden en welke onderwerpen dan daarvoor d.m.v. simulatie aan de orde gesteld moeten worden. Het gebrek aan duidelijkheid over wat moet worden nagestreefd werkt in het gehele boek door: bij het ontbreken van doelen kunnen ook geen indicatoren ontwikkeld worden om na te gaan of simulaties wel de beoogde werking hebben. Ook de vraag naar het effect van simulaties wordt dan ook niet door Appels beantwoord, en zelfs expliciet terzijde gesteld: 'De vraag of men nu een beter inzicht heeft gekregen in de problematiek ... lijkt ... al te ongenueanceerd' (116). Hij stelt een aantal 'deelvragen' hiervoor in de plaats; dit zijn echter geen delen van de oorspronkelijke vraag naar het effect op de deelnemers, maar geheel andere, betreffende het verloop van de gebeurtenissen in de simulatie zelf. Het blijft absoluut onduidelijk wat deelnemers leren, en hoe leereffecten vastgesteld kunnen worden. De lezer wordt slechts meegedeeld dat als hij kennis zou nemen van de (Amerikaanse) literatuur hierover, dit het enthousiasme alleen maar

zou kunnen vergroten (194). Hierbij worden echter alleen die conclusies uit die literatuur samengevat die positief zijn voor het gebruik van simulaties, terwijl de vaak in één adem daarmee genoemde twijfels, evenals negatieve conclusies, zijn weggelaten. Een wel zeer sterk staaltje van selectieve perceptie!³

De algemene vragen over gebruik van simulatie voor onderwijs die wij in het begin van deze paragraaf stelden, worden door Boskma en Van der Meer diepgaander en beter gedocumenteerd besproken dan door Appels. Alleen al daarom stellen zij potentiële gebruikers beter in staat op verantwoorde wijze simulaties te gebruiken. Ook in een aantal andere opzichten is hun werk te prefereren boven dat van Appels. Zo behandelen zij met name de evaluatie, de mogelijkheden en moeilijkheden die een dergelijk groeps gesprek bieden, op een heldere en adequate manier. Het grootste inhoudelijke verschil tussen de beide boeken is echter de inhoud van de besproken en ter illustratie weergegeven simulatiemodellen. Boskma en Van der Meer bespreken een zestal modellen, variërend in complexiteit, die alle betrekking hebben op het internationale systeem. Alle documentatie over deze modellen is in het boek opgenomen, samen met een groot aantal verwijzingen naar relevante literatuur die de simulatiestaf-in-spé kan gebruiken om snel, maar effectief, haar eigen kennis en inzicht in het onderwerp te vergroten en op aanvaardbaar peil te brengen. Bij Appels worden in totaal negen simulaties besproken, over zeer uiteenlopende onderwerpen zoals 'het Congres van Wenen', 'Sosjale Joenit', 'bedrijfsfusie', 'studentenstop', en 'landbouwplanning'. De beschrijving van de modellen is echter vrij summier en met name ontbreken verwijzingen naar literatuur waarmee de simulatiestaf zichzelf kan informeren. De impliciete verwachting van Appels dat uitgebreide kennis over de diverse onderwerpen niet noodzakelijk is, doet niet alleen naïef, maar voor vormingswerk ook gevaarlijk aan. Onvoldoende kennis bij de spelleiding maakt een goede evaluatie met de deelnemers onmogelijk, en vergroot de mogelijkheid dat vooroordelen gevestigd en/of bevestigd worden.

Simulaties in sociaal-wetenschappelijk onderzoek

Het enige van de drie hier besproken boeken waarin aandacht wordt gegeven aan de rol die simulaties in wetenschappelijk onderzoek kunnen spelen, is dat van Lipschits. Hij richt zich daarbij speciaal op het terrein van de leer der internationale betrekkingen. Ongeveer de helft van het boek wordt besteed aan een samenvatting van verschillende modellen: de bekende Inter Nation Simulation (INS) van Guetzkow, Benson's 'Simple Diplomatic Game', de computersimulaties TEMPER en Crisiscorn, een simulatie van het uitbreken van de eerste wereldoorlog van Hermann en Hermann, de simulatie van Boskma en Tromp (naderhand uitgewerkt in de modellen die beschreven zijn in het boek van Boskma en Van der Meer), Brody's simulatie van nucleaire proliferatie, de political-military-exercises van het MIT, en tenslotte een aan de VU ontwikkelde simulatie over een Europese veiligheidsconferentie. De verdeling van de aandacht over de verschillende modellen is nogal onevenwichtig: de INS krijgt vrij veel aandacht, terwijl de andere modellen er nogal bekaaid afkomen.

De modelbeschrijvingen geven niet de informatie welke men van een zo uitgebreide tekst zou verwachten. In de eerste plaats zijn er bij de bespreking van de INS nogal wat onduidelijkheden die het gevolg zijn van het door Lipschits dooreen halen van hypothesen omtrent de werking van het model, met in het model geprogrammeerde verschijnselen en relaties. Voorzover de tekst door deze fout niet onbegrijpelijk is geworden, is ze onjuist.

Een tweede manco is het gebrek aan onderscheid tussen hoofd- en bijzaken. Veel ruimte gaat verloren aan triviale en irrelevante details, die zelfs amper van illustratieve betekenis zijn. Ten derde worden de verschillende modellen amper met elkaar vergeleken. De lezer vraagt zich bij een samenvatting van een groot aantal verwante modellen al snel af of onderlinge verschillen het gevolg zijn van verschillende theorieën over de internationale betrekkingen die de opstellers er op na houden, of ze veroorzaakt zijn doordat lering is getrokken uit eerdere modellen zodat meer recente modellen evenwichtiger zijn dan oudere, of dat verschillen wellicht louter van pragmatische en organisatorische zaken afhankelijk zijn.

Op welke wijze kunnen simulaties in wetenschappelijk onderzoek van nut zijn, en welke voor- en nadelen bezitten ze in vergelijking met andere methoden? Lipschits ziet vele voordelen en gebruiksmogelijkheden, en alle mogelijke nadelen zijn 'alle terug te brengen tot één probleem: . . . validiteit'. Indien men hiervoor een oplossing zou vinden, zou de simulatie 'vrijwel uitsluitend voordelen en geen nadelen bezitten' (164). Het 'oplossen' van het probleem van de (begrips)validiteit lijkt echter neer te komen op het vinden van de steen der wijzen (zie ook De Groot, 1970, 271-278). Euforische uiteenzettingen over de potentiële en actuele voordelen lijken kritische oordeelsvorming dan ook in de weg te staan. Dit kan wellicht het best geïllustreerd worden aan de hand van een 'voordeel' waarover vaak nogal wat ophef wordt gemaakt:

'toepassing van de simulatietechniek vereist dat men *alle* veronderstellingen expliciet maakt, en dat wordt aangegeven in hoeverre men van de 'realiteit' abstraheert' (Lipschits, 161-162, cursief door mij toegevoegd, cvde).

Voor zover relaties tussen elementen van het model gespecificeerd zijn, zijn inderdaad de daarmee samenhangende vooronderstellingen geëxpliciteerd. Hoe staat het echter met de niet gespecificeerde relaties en niet in het model opgenomen elementen? Zoals bij alle theoretische constructies geldt ook hier dat afwezigheid overeenkomt met assumpties, zij het dat deze niet altijd onmiddellijk zichtbaar zijn. Een groot aantal belangrijke veronderstellingen van de INS zijn dan ook pas jaren na de introductie van dit model geformuleerd door critici (Golembiewski c.s., 1069) en niet door de constructeurs van de modellen of hun adepten. Tevens bestaat de mogelijkheid dat wel gepoogd wordt bepaalde theoretische vooronderstellingen in het model in te bouwen, maar dat dat mislukt. Het niet opmerken hiervan leidt eveneens tot een discrepantie tussen theoretische geëxpliciteerde – en in het model gerealiseerde veronderstellingen. Een voorbeeld hiervan is de in de INS onderzomen, poging om verschillende niveau's van besluitvorming (subnationaal, nationaal, internationaal) in het model op te nemen. Door de grote personele overlap tussen deze niveau's in de simulatie is de onderscheiding echter een zinloze taak geworden.

Hoewel Lipschits zich ten doel stelt 'het gebruik en de toepassingen van de simulatietechniek in de leer der internationale betrekkingen' te belichten, wordt niet aangegeven of en in welke mate simulatie de studie van die betrekkingen vooruit heeft geholpen, of op welke wijze dat zou kunnen gebeuren. Ten dele komt dit omdat in een groot gedeelte van de literatuur waarop Lipschits zich baseert, het model de realiteit heeft verdrongen, in de zin dat het model meer wordt bestudeerd 'for its own sake' dan om iets aan informatie op te leveren die behulpzaam kan zijn bij de bestudering der empirie. Bij onderzoek geldt evenzeer als bij onderwijs- en vormingssituaties dat de doelen die men wil bereiken gespecificeerd moeten zijn; he-

laas is dit bij veel gevallen van simulatie van internationale betrekkingen niet het geval.

Alleen dan kan zinvol gebruik van simulatie worden gemaakt, als er een duidelijke probleemstelling aan ten grondslag ligt. Dit is niet noodzakelijkerwijs hypothesetoetsend. Ook bij meer inventariserend en explorerend spuurwerk kan dit, als men althans vooraf vastlegt welke verschijnselen (variabelen) men in de simulatie wil waarnemen, en op welke wijze. Omdat bij computersimulaties doorgaans een duidelijker probleemstelling gegeven is, doet deze eis zich vooral gelden bij gemengde simulaties, dat dit echter zeer wel mogelijk is blijkt uit de (voor hun doel) voortreffelijke opzetten van Kuipers (1970) en Burie (1974). Deze noodzaak wordt door Lipschits onvoldoende benadrukt. Doordat hij ook amper ingaat op de probleemstellingen die bij ontwerp en gebruik van de verschillende modellen aanwezig waren, wordt ook de lezer enigszins gedwongen dit instrumentele aspect van de verschillende modellen te veronachtzamen.

Een belangrijke functie die simulaties in het kader van wetenschappelijk onderzoek kunnen vervullen is de detectie van ontbrekende theorie, en de integratie van deeltheorieën. In het eerste geval worden modeluitkomsten vergeleken met uitkomsten uit de realiteit, zo worden die gevallen opgespoord die niet door het model (en de daarin opgesloten theorie) worden verklaard ('deviant-case analysis'). Bij de integratie van diverse deeltheorieën in één model kan door het systematisch manipuleren van de in het gezamenlijke model gespecificeerde relaties en parameters, en het vergelijken van de uitkomsten onder de verschillende condities, de relatie van deeltheorieën ten opzichte van elkaar worden vastgesteld, en kunnen ook verschillende, onderling samenhangende verklarende variabelen uiteengerafeld worden ('sensitivity-testing').

Naast een duidelijke probleemstelling is een tweede voorwaarde voor zinvol gebruik van simulaties inzicht in wat 'simuleren' betekent: hoe kunnen verschijnselen uit de simulatie gegeneraliseerd worden naar de 'realiteit', op welke wijze kan het validiteitsprobleem benaderd worden? Bestaande wetenschapstheoretische kennis kan hierbij van groot belang zijn, dit geldt met name voor de meettheorie vanwege de grote formele overeenkomst tussen 'meten' en 'simuleren'.⁴ Een dergelijk inzicht levert onder andere de erkenning op dat isomorfie tussen model en gesimuleerd systeem in het geheel geen gelijkvormigheid hoeft te betekenen. Omdat Lipschits zich niet op deze, wat meer abstracte, wijze met simulatie bezig houdt, neemt hij, ten onrechte, van andere auteurs de eis van gelijkvormigheid over in zijn behandeling van het validiteitsprobleem (11-113, 118). Een aantal concrete problemen die daarbij optreden wordt wel aangestipt, maar er ontbreekt een algemeen kader om ze in te plaatsen, zodat slechts zeer eclectische iets over de validiteit van de diverse modellen gezegd wordt.

Slotopmerkingen

Van de boeken van Appels en van Boskma en Van der Meer voldoet het laatste het meest aan de eisen die gesteld moeten worden aan een handleiding voor de praktijk van het gebruiken van simulaties in onderwijs en vormingswerk. Dit vooral vanwege de diepgang van de bespreking en de uitgebreidheid van de documentatie. Het boek van Lipschits is geschreven als een 'verklarende uiteenzetting van de aard en het gebruik van de simulatietechniek in de leer der internationale betrekkingen' (5). Door de overmatige nadruk op beschrijving van modellen wordt het gedeelte over 'aard en gebruik' wel zeer mager; daarenboven mist het diepgang en laat het de

bijdrage van deze techniek aan de studie der internationale betrekkingen in het ongewisse.

Tenslotte: simulaties hebben hun mogelijkheden en onmogelijkheden. Veel hangt af van de wijze waarop ze gebruikt worden, maar vooral van de ernst, diepgang en kwaliteit van het denkwerk dat leidt tot het gebruik maken van simulatie. In dit opzicht onderscheiden simulaties zich dan ook niet van welk ander onderwijs- of onderzoekshulpmiddel dan ook. Ook is van belang dat men zich in gedachten houdt dat een bepaalde methode of techniek nooit de enige zal zijn die bepaalde dingen mogelijk maakt. Zo kunnen we ons bijvoorbeeld ook indenken dat vormingswerk geschiedt aan de hand van een spelletje Monopoly met een evaluatie van de structuur van het spel, het verloop ervan, en de inbreng van de deelnemers. Voor wetenschappelijk speurwerk geldt dat simulaties dan wellicht van belang zijn, maar dat men in het algemeen evenzeer uit de voeten kan met

'(1) reading history, (2) studying the research literature in the field and in analogous and related fields, (3) merely imagining, (4) analogizing, and (5) observing the natural world' (David Singer, aangehaald in Raser, 1967, 71).

Noten

1 De titel van Lipschits' boek, *Simulaties in de internationale politiek* is ietwat misleidend; het gaat veeleer over simulaties die de internationale politiek tot onderwerp hebben. De invloed die dergelijke simulaties hebben op de internationale politiek, wordt er niet in behandeld. Hoewel niet al te diepgaand, wordt hierover door Wilson (1970) wel enige informatie gegeven.

2 Lipschits voert in dit verband de verwarring ten top door zowel de opvatting te vermelden die wij ook aanhangen (het fysiek inschakelen van de computer is irrelevant) en te vermelden dat hij het met deze opvatting eigenlijk wel eens is, als te spreken over computersimulaties waarin niet alle relaties tussen elementen zijn vastgelegd en dat daarom spelers deze niet-gespecificeerde relaties in computersimulaties moeten invullen.

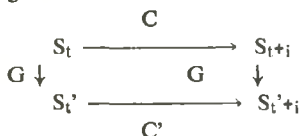
Appels weet als bijzonder nadeel van gemengde simulaties nog te melden het 'uitbesteden van cijfermatige uitdrukking van het eigen doen en laten' (30). Afgezien van het feit dat dit niet altijd zo is, lijkt het eerder een voor- dan een nadeel, tenzij Appels het belang van simulaties vooral zou zien in het opvoeren van de rekenvaardigheid.

3 Het is opvallend dat er weinig onderzoek is gedaan naar het effect van simulatie in onderwijs en vormingswerk. Raser (1969, 119-134) noemt een aantal studies in dit opzicht. Ook aan het Polemologisch Instituut in Groningen zijn enkele studies verricht (deze zijn overigens niet vermeld in het boek van Boskma en Van der Meer).

4 Bij meten gaat het om de afbeelding van elementen in getallen op zodanige wijze dat de relaties tussen de beschouwde kenmerken van die elementen ook in de getallen tot uitdrukking komen. Zeker in het meerdimensionale geval is de overeenkomst met simuleren duidelijk, daar gaat het immers om het afbeelden van een aantal elementen in een model, op een zodanige wijze dat de relaties tussen die elementen (op de beschouwde kenmerken) ook in het model gerepresenteerd zijn.

Dat de processen in de simulatie niet gelijkvormig behoeven te zijn aan die in de empirie kan schematisch als volgt worden verduidelijkt: Zij S_t het te simuleren systeem op tijdstip t en S'_t de simulatie daarvan dan kan de functie waardoor S

wordt gerepresenteerd in S' worden weergegeven door G . De veranderingsprocessen die door de tijd heen op S werken (als gevolg van endogenen en/of exogene variabelen) kunnen worden beschreven als de transformatie C . Transformaties in het model die hiermee corresponderen zijn C' . Schematisch samengevat:



Als het model isomorf is met het gesimuleerde systeem zal de functie G ook een correspondentie moeten aanbrengen tussen S_{t+i} en S'_{t+i} . De veranderingsprocessen C' zullen dan de vorm $G.C.G^{-1}$ bezitten. Het is evident dat dan aan de veelgeuite eis van gelijkvormigheid slechts in zeer uitzonderlijke gevallen zal zijn voldaan (zie ook: Churchman, 1963 en Abelson, 1968).

Verwijzingen

- Abelson, Robert P. (1968), 'Simulation of social behavior', in: Lindzey and Aronson, *The Handbook of Social Psychology* (2nd edition) 1968, vol. 2, 274-356.
- Burie, J. B. (1974), 'Het simulatiespel en sociologisch spuurwerk', in: P. G. Swanborn (ed.), *Methoden en Mensen*, Rotterdam, 1974, 42-63.
- Churchman, C. West (1963), 'An analysis of the concept of simulation', in: A. C. Hoggat and F. E. Balderston (eds.), *Symposium on simulation models: methodology and applications to the behavioral sciences*, Cincinnati, 1963, 1-13.
- Van der Eijk, C. (1975), 'Simulaties in het vormingswerk', *Transaktie*, 4, nr. 4, april 1975, 13-15.
- Golembiewski, R. T., W. A. Welsh, W. J. Crotty (1969), *A methodological primer for political scientists*, Chicago, 1969.
- De Groot, A. D. (1970), *Methodologie, Grondslagen van onderzoek en denken in de gedragswetenschappen*, Den Haag 1961, gebruikte druk is van 1970.
- Guetzkow, H. (1970), 'A decade of life with the Inter Nation Simulation', in: R. M. Stogdill (ed.), *The process of model building in the behavioral sciences*, 1970, 31-54.
- Kuipers, H. (1970), *Simulatie-experiment zeevisserij*, Leiden, 1970.
- Raser, John R. (1969), *Simulation and society: an exploration of scientific gaming*, Boston, 1969.
- Wilson, Andrew (1970), *War Gaming*, Harmondsworth, 1970.