

Simuleren van post-secundair onderwijs

H. A. Becker *

1 Achtergrond

De herstructurering van ons onderwijs wordt nogal eens met de Delta-werken vergeleken. Deze vergelijking is in een aantal opzichten verhelderend. Het onderwijs-bestel heeft inderdaad iets van een rivieren-delta. Vanaf de brede bedding van het basisonderwijs zien wij bij het secundair en het post-secundair onderwijs een steeds verdergaande opsplitsing. Ook de stromen van leerlingen en studenten, die zich door de nauwe vertakkingen van de rivier wringen, doen aan een delta denken. Dat het beeld ook dijkbreuken en overstromingen in de gedachten roept, ligt voor de hand. Dit gigantische onderwijs-bestel is het doelwit van herstructurerings-activiteiten, die een vergelijking met de Delta-werken plausibel maken.

De echte Delta-werken zijn op basis van een Delta-plan in uitvoering genomen. Bestaat iets dergelijks ook voor de herstructurering van het onderwijs? Er zijn tal van deel-plannen. Maar zijn deze in hun huidige vorm adequaat om de hele onderneming tot een goed einde te brengen? Het zittende kabinet heeft bij het aanvaarden van zijn werkperiode een nationaal plan voor het onderwijs aangekon-

digd. Deze aankondiging maakt in elk geval duidelijk, dat ook het kabinet een 'delta-plan' voor het onderwijs thans nog niet aanwezig acht. De aankondiging kan aanleiding tot een gevoel van geruststelling zijn. Zij is echter ook reden tot een zekere benauwdheid, indien men eraan denkt, dat de bouw van de nieuwe dijken, sluizen, stuwen en dammen in het onderwijs-bestel al vrij ver is gevorderd, en gestadig voortschrijdt.

Indertijd is het Delta-plan met behulp van simulaties in waterloopkundige laboratoria van alle kanten doorgerekend en op zijn consequenties bezien. Getijde-bewegingen, dijkprofielen, al dergelijke factoren zijn in de beschouwing betrokken. Zo kon bij het simuleren van de Delta-werken bij voorbeeld een model van een haven gebruikt worden voor het berekenen van de optimale lengte van de havenhoofden.

Nu ligt uiteraard de vraag voor de hand, of ook bij de onderwijs-herstructurering bepaalde reorganisaties vooraf in een nabootsing kunnen worden bestudeerd en reeds in dat stadium van eventuele tekortkomingen kunnen worden ontdaan.

In dit artikel wordt hierover iets met betrekking tot het *post-secundair onderwijs* gezegd. De probleemstelling voor het artikel luidt:

(a) wat moeten wij in dit verband onder 'simuleren' verstaan?

(b) welke ervaringen zijn in Canada, de Verenigde Staten en Europa met simulatie-modellen opgedaan?

(c) hoe staat het met de inschakeling van dergelijke modellen specifiek in ons land? welke ervaringen, wenselijkheden en voornemens vallen te signaleren?

(d) in hoeverre zou ook bij de herstructurering van andere vormen van onderwijs, en bij re-organisaties in het algemeen, met vrucht van simulatietechnieken gebruik kunnen worden gemaakt?

In het bestek van dit artikel is slechts een ruwe schets mogelijk. Elders is meer gedetailleerde informatie te vinden.¹ Hopelijk zal de lezer verder van mij willen aannemen, dat de tijd voor definitieve antwoorden op het terrein in kwestie bepaald nog niet is aangebroken.

2 Wat is simuleren?

Laat ik met een waarschuwing beginnen. Simulatie-modellen zijn vrij bewerkelijk en daardoor

(vervolg noten artikel Thom Koot)

gen van administratief recht, vierde druk, Groningen 1973, blz. 2.

³ Het memorandum voorbereiding wetgeving maatschappelijk en cultureel welzijn, 's-Gravenhage 1970.

⁴ Beleidsanalyse 3, Interimrapport van de werkgroep 'Beleidsdoelstellingen', blz. 3-20.

⁵ Bij deze gedachten heb ik mij vooral laten leiden door een niet gepubliceerde nota van F. Th. de Graaf, getiteld, *Welzijn en geïntegreerd, samenhangend welzijnsbeleid*.

⁶ Bram Peper, *Vorming van welzijnsbeleid*, Meppel 1972.

⁷ E. H. A. Kocken en J. H. Boone, *Overheidssubsidie aan particuliere instellingen op het gebied van de volksgezondheid en het maatschappelijk werk*, eerste deel: De rijkssubsidieregelingen, 's-Gravenhage 1968, (IBW-reeks nr. 1).

⁸ *Uiteenlopende plansystemen in de welzijnswetgeving*, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Groene Reeks nr. 6, 's-Gravenhage 1973.

⁹ A. M. Donner, *Nederlands Bestuursrecht*, Algemeen Deel, Alphen aan den Rijn 1962, blz. 41.

vrij duur, wanneer wij hen met andere benaderingen in de sociale wetenschappen vergelijken. Dergelijke modellen zijn dan ook alleen op hun plaats, indien minder zware benaderingen het laten afweten.

Inschakeling van simulatie-modellen is *geïndiceerd*, indien:

a — het om een sociaal systeem gaat, dat relatief *gecompliceerd* is;² de gecompliceerdheid brengt ons er verder als regel toe, de simulatie als een computer-simulatie uit te voeren;

b — dit systeem een *dynamisch* systeem is, en indien het dynamisch karakter tijdens de analyse behouden dient te worden;³ met andere woorden: systemen, die 'zelfherhalend' van fase tot fase geheel of grotendeels gelijk blijven, kunnen zonder simulatie worden aangepakt;

c — behalve enkelvoudige analyses ook beschrijvingen van *alternatieve ontwikkelingen* worden geëist.

Van het dynamisch sociaal systeem in kwestie maken wij nu een *dynamisch model*. Een 'model' is een weergave van een bepaalde grootheid, waarbij de weergave altijd minder aspecten dan de betrokken grootheid omvat.⁴ Dit kan een '*tastbaar*' model zijn. Denk aan de nabootsing van stukken delta-gebied in het waterloopkundig laboratorium. Het kan ook om een *formeel model* gaan. In dat geval bootsen wij belangrijke trekken van het systeem na in de vorm van wiskundige symbolen, een computer-programma e.d.

Een dynamisch model van een dynamisch systeem wordt een *simulatie-model* genoemd. Wij kunnen een simulatie-model gebruiken om recht-toe-rechtaan te kijken, hoe het nagebootste sociale systeem er van fase tot fase uitziet. Wij kunnen het simulatie-model ook gebruiken om af te tasten, hoe het nagebootste systeem er onder telkens iets gewijzigde voorwaarden zou kunnen gaan uitzien. De waterloopkundige zal de dijken telkens iets lager maken, en het gedrag van de vloedgolven onder de nieuwe condities bestuderen. De sociale wetenschapper zal de cursusduur telkens iets korter maken, en het gedrag van de studenten-stromen onder de veranderde omstandigheden observeren.

Nu moet ik mij uiteraard afvragen, hoe groot de kans is, dat de werkelijke studenten-stromen uiteindelijk de weg zullen volgen, die zij in het simulatie-model te zien geven. Zodra wij hierover gaan

H. A. Becker (1933) is hoogleraar in de sociologie, in het bijzonder de methodologie van het sociale onderzoek, aan de Rijksuniversiteit te Utrecht. Publicaties: *Opvolging van managers, simulatie van ontwikkelingen in de Nederlandse managers categorie* (1969), *Simulatie en sociologie* (1969), *Simulatie van universitaire systemen* (1973), *The Data behind Simulation Models* (1973).

Adres: Woestduinlaan 65, Doorn

discussieren, moeten wij verschil maken tussen modellen op *theoretisch* en op *concreet* niveau.⁵ Een model op theoretisch niveau zal bij voorbeeld 'de' Nederlandse universiteit of 'de' Nederlandse sociale faculteit tussen 1960 en 1970 nabootsen. Een dergelijk model kan niet strak 'voorspellen'. Er kunnen echter wel voorspellingen uit worden afgeleid. Een model op concreet niveau staat dichter bij de realiteit. Het zal bij voorbeeld één concrete faculteit tussen 1970 en 1974 nabootsen, en vanuit die gegevens een (voorzichtige, geclausuleerde) voorspelling voor 1975 of 1976 maken. De geldigheid (validiteit) van een model op theoretisch niveau bepalen wij dus door middel van het valideren van afgeleide uitspraken. De geldigheid van een model op concreet niveau bepalen wij bij voorbeeld door 'post-dictie', met andere woorden het 'voorspellen' van het verleden. Indien het simulatie-model uit de vorige alinea vanuit de gegevens over 1970—1972 een voorspelling voor 1973 heeft kunnen maken, dan kunnen wij deze 'voorspelling' toetsen aan bekende feiten. Is een juiste en interessante voorspelling⁶ mogelijk gebleken, dan kan het model een (geclausuleerde) uitspraak over de nabije toekomst worden toevertrouwd. Wie nadere informatie over de stand van het valideren van simulatie-modellen wil hebben, zal in de vak-literatuur reeds een aantal interessante uitkomsten kunnen aantreffen.⁷

Voordat wij de simulaties van systemen van post-secundair onderwijs kunnen bekijken, is het nodig nog even kort naar een *typologie* van simulatie-modellen in de sociale wetenschappen te kijken:

a — *allocatie-modellen* beperken hun aandacht tot processen van doorstroming; het gaat daarbij om de richting van de stromen en sub-stromen, de stroom-snelheid, eventuele wacht-tijden etc.; der-

gelijke modellen kunnen ontwikkelingen rond studieduur, tijdelijke werkloosheid op de arbeidsmarkt, leeftijds-opbouw van een personeelsbestand e.d. beschrijven en voor het bekijken van alternatieven geschikt maken;

b — *productie-modellen*, ook wel functie-modellen genoemd, betrekken ook veranderingen in de beschouwing, die (al dan niet doelbewust) aan de doorstromende grootheden worden bewerkstelligd; zij zullen bij voorbeeld iets zeggen over de 'toegevoegde waarde', die het onderwijs-proces bij de doorstromende studenten teweeg brengt;

c — *interactie-modellen* geven allocatie en productie weer, doch bovendien de relaties van beïnvloeding tussen de in het geding zijnde sociale posities; een interactie-model van een wetenschappelijk instituut zal bij voorbeeld ook de processen van onderhandeling, besluit-vorming en beleidsuitvoering rond het onderwijs-programma beschrijven en voor het bekijken van alternatieve ontwikkelingen geschikt maken.

Het hangt van de *doelstelling* van een bepaald simulatie-onderzoek af, welk type het meest geschikt is. Er kan dus niet worden gezegd, dat het ene type 'valider' is dan het andere. Het is verder zeker ook bij simulaties in het sociale vlak nodig ons te blijven realiseren, dat een geformaliseerd model in al zijn *schijnbare kilheid* vooral interessant is uit een oogpunt van de bijdrage, die dergelijke benaderingen tot een beter onderwijs-beleid en daarmee tot een humanisering van onderwijs en samenleving kunnen leveren.

3 Computer-simulatie elders

Als eerste land zal ik *Canada* aan de orde stellen, omdat hier naar mijn indruk het ontwerpen en toepassen van simulatie-modellen bij planning in het post-secundair onderwijs het verst is gevorderd. Tussen de vele bruikbare modellen is één parade-paard: een planning-systeem in de staat Ontario voor 22 'Colleges of Applied Arts and Technology', dat op dit moment in z'n derde jaar-cyclus loopt. Per jaar per college wordt een één-jarig en een vijf-jarig rapport opgemaakt, waarin begroting, planning e.d. op zeer gedetailleerde gegevens gebaseerd zijn. Er is bij het opstellen van de rapporten met behulp van simulaties bekeken, waar de meest interessante alternatieve ontwikkelingen liggen.

Laten wij eens stap voor stap nalopen, hoe dit tot stand komt:

a — er is een lijst met definities opgesteld, die door alle instellingen is aanvaard; elke post, die in een inventarisatie, begroting e.d. aan de orde kan komen, is eenduidig omschreven. Deze lijst van definities kon aan ontwikkelings-werk in de V.S. worden ontleend.

b — er is een document met 'General specifications for a college management information system'; dit vijf centimeter dikke boekwerk geeft een check-list van mogelijke posten, en per post een eenduidige codering;

c — de colleges hebben een document met 'Guidelines for the Preparation of the Multi-Year Plan' ontvangen, alsmede een 'manual' voor de opstelling van de jaar-plannen;

d — er is een data-basis opgebouwd, die bij voorbeeld per jaar per individuele onderwijs-activiteit informatie verschaft over kenmerken van de activiteit, de deelname van de kant van studenten en de inzet van docenten;

e — per instelling is een plannings- en begrotings-rapport samengesteld, onder verdiscontering van simulatie-analyses;

f — jaarlijks is er een 'Multi-Year Plan Analysis Report'; dit is thans voor alle colleges toeganke-lijk;

g — jaarlijks is er een nota met 'Summary comments on the Multi-Year Plans'; dit memorandum geeft een beknopt overzicht van de kern-punten voor de vaststelling van begrotingen en plannen.

Nadat het 'Multi-Year Plan Analysis Report' is ingediend bij de 'Council of Regents' van de colleges alsmede bij het Ministerie, wordt dit door de staven van deze instanties geanalyseerd. Hierop volgen de eigenlijke begrotings-besprekingen.

In dit gebeuren neemt de 'Systems Research Group' in Toronto een bijzondere plaats in. Deze particuliere 'denk tank', gesticht in 1960, assisteert zowel de individuele colleges als hun samenwerkingsverband en het Ministerie, en voert voor de betrokken partijen op bestelling de nodige analyses uit. De bouw van simulatie-modellen heeft de negende generatie bereikt. CAMPUS VIII is een gedetailleerd model, dat voor de hiervoren beschreven ppbs-analyses wordt gebruikt. CAMPUS VII is globaler, CAMPUS IX heeft een aantal meer specifieke toepassings-mogelijkheden.

De inbreng van de SRG is naar mijn indruk niet alleen uit een oogpunt van informatie-systemen en computer-simulatie erg knap. Hij is ook psychologisch boeiend. De rapporten van de individuele colleges zijn bij alle vergelijkbaarheid toch ook afgestemd op de specifieke wensen en eigenaardigheden van elk college; zij vertonen de naam, het wapen en de algemene opmaak van de rapporten van de betrokken instelling. Men heeft de afzonderlijke colleges met hun tradities, eigenaardigheden en 'esprit de corps' in hun waardigheid willen laten. Naar mijn smaak is dit méér dan alleen een oppervlakkige handigheid van een stel slimme organisatie-adviseurs. Tot de verdere modellen, die de SRG heeft ontwikkeld en in gebruik genomen, behoort een systematiek om zaalruimtes in een onderwijsinstelling te inventariseren, te classificeren naar gebruikswaarde en onderlinge afstand en vervolgens al simulerend een optimale strategie voor het gebruik van die ruimtes te benaderen. Voor bovengenoemde colleges komt men tot ruim 70 % benutting van de beschikbare zaalruimte.

Na Canada thans de *Verenigde Staten*. Er zijn ongeveer 30 simulatie-modellen voor de planning van instellingen voor hoger onderwijs beschikbaar. De belangrijkste ontwikkelings-werkzaamheden worden verricht in Berkeley (Universiteit van Californie) en in Boulder, Colorado (National Center for Higher Education Management Systems). Wat simulaties volgens de benadering van het PPBS (Planning Programming Budgeting System) aangaat is de ontwikkeling naar mijn indruk in Canada thans ongeveer twee jaar verder dan in de V.S. De projecten in de V.S. liggen echter op Canada een ronde vóór wat betreft het verkrijgen van betere data-bestanden (o.a. Faculty Activity and Outcome Survey) alsmede naar technieken om de resultaten van hoger onderwijs, wetenschapsbeoefening en sociale dienstverlening door instellingen zoals universiteiten te registreren en te meten. De Amerikaanse onderwijsplanners beschikken tenslotte over een aantal goede beschrijvingen en analyses van mislukkingen en beperkingen van dergelijke planning alsmede van simulatie ter ondersteuning daarvan.⁸

In Europa wordt vooral in *West-Duitsland* koortsachtig aan de ontwikkeling en invoering van modellen bij de planning en sturing van het hoger

onderwijs gewerkt. Het Hochschul-Information System gaat CAMPUS VIII achterna door thans voor de universiteit van Karlsruhe een integraal onderwijs-model te ontwerpen en implementeren. In Heidelberg probeert de 'Arbeitsgruppe für empirische Bildungsforschung' een productie-model van het universitaire systeem met een allocatie-model van de arbeidsmarkt te verbinden. Deze ambitieuze onderneming is nog niet afgesloten.

Van de ontwikkelingen in Europa noem ik tenslotte de projecten van de OECD en de 'Centre for Educational Research and Innovation' (CERI), beide in Parijs. Er loopt een project, waarin vanuit een aantal OECD-landen wordt deelgenomen. Elk project probeert weer een ander aspect van het universitair systeem te doorgronden en te modelleren. De OECD heeft verder in 1969 een simulatie geïntroduceerd, die een compleet onderwijs-systeem tot object heeft. Het GAME-model (Global accounts for manpower and education) kent drie teams van deelnemers: een 'educational planning team', een 'manpower planning team' en een 'economic planning team'. Hiermede wil men planners een reken-model verschaffen, alsmede een trainingsinstrument voor het laten zien van de interrelaties tussen onderwijs, arbeidsmarkt en economisch bestel. Dit GAME-model wordt ook door de ontwerpers als een eerste, nog onvolmaakte gaming-simulatie⁹ beschouwd.

4 Computer-simulatie in eigen land

Door een werkgroep onder voorzitterschap van prof. dr. D. A. de Vries werd een rapport uitgebracht over 'Numerieke gevolgen van de voorgestelde herstructurering van het wetenschappelijk onderwijs'.¹⁰ Deze in 1971 verschenen simulatie tast enkele consequenties van de invoering van de Posthumus-voorstellen met betrekking tot de bekorting van de cursusduur en de inschrijvingsduur aan de Nederlandse universiteiten en hogescholen af. In deze simulatie wordt telkens voor 100 aankomende studenten vóór herstructurering en 100 aankomende studenten na herstructurering de studiegang voor het onderwijs-systeem bekeken. In de nota wordt uitvoerig op het voorbehoud ingegaan, waaronder de schattingen worden gegeven. Als tweede een simulatie van Albinski, Geurts en Schute, die de gevolgen van een studentenstop voor een groot aantal studierichtingen nagaat.¹¹

Bij deze simulatie uit 1972 is uitgegaan van de verwachte toestroom van studenten volgens C.P.B.-gegevens, alsmede van de uit enquetes bekende patronen van eerste en tweede voorkeuren voor de te volgen studierichtingen. Als resultaat van hun berekeningen kunnen de onderzoekers stellen dat een studentenstop, die ingevoerd wordt in 1972 pas flink effect heeft in 1976 en dat het gunstige effect voor bepaalde studierichtingen samengaat met een ongunstig effect voor andere richtingen. Ook dit rapport omgeeft de analyse en de gevolgtrekkingen met een genuanceerd geheel van voorbehouden.

In ons land zijn behalve allocatie-modellen zoals hierboven geschetst ook produktie-modellen voor delen van het universitaire systeem ontwikkeld. In het kader van het in de vorige paragraaf genoemde internationaal samenwerkings-project onder auspiciën van CERI/OECD is door een team van de Universiteit van Nijmegen (projektleider J. L. M. Goossens) een rekenmodel ontworpen en beproefd, dat grotendeels gebaseerd is op de normen van de commissie-Overbeek. Het model is o.a. op de subfaculteit psychologie in Nijmegen toegepast. Gezien de opzet van de methode-Overbeek kon behalve onderwijs o.a. ook wetenschapsbeoefening in de beschouwing worden betrokken. Het rapport van Goossens c.s. komt tot een uitvoerig overzicht van factoren, die bij toepassing van een genuanceerde versie van methode-Overbeek verdisconteerd moeten worden. In dit rapport worden de voorbehouden, waaronder de uitspraken moeten worden gehanteerd, weer met veel zorgen uitgewerkt.¹²

Als laatste in deze rij van voorbeelden noem ik het Total University Simulation System (TUSS), dat aan de Utrechtse Universiteit door De Nie is uitgewerkt. In dit simulatie-model, dat op de bepaling van 'resource requirements' is afgestemd, wordt enerzijds op de methode-Overbeek voortgebouwd, en wordt anderzijds in het perspectief van een planning voor het post-secundair onderwijs gewerkt. Het model kan studenten, wetenschappelijk personeel, niet-wetenschappelijk personeel, ruimtelijke voorzieningen en financiële data in de analyse betrekken. De ontwikkeling van dit model is nog in voortgang.¹³

Nu is de verleiding groot om de directe toepassingsmogelijkheden van de buitenlandse modellen

op de Nederlandse situatie te overschatten. Modellen zoals CAMPUS VIII zijn op een systeem van post-secundair onderwijs afgestemd, dat (a) een instelling de gelegenheid geeft door het verhogen of verlagen van het college-geld naar een meer 'elitaire' of 'algemene' signatuur van de eigen studenten-populatie te streven, (b) een instelling de gelegenheid geeft door differentiatie in de bezoldiging van hoogleraren en lectoren een meer 'elitaire' of een meer 'algemene' koers te varen, (c) in de contracten van de docenten exact per week aangeeft, hoeveel 'contact-uren' met studenten een docent minimaal dient te presteren. Zo zal een 'full time professor' bijvoorbeeld bij zijn aanstelling ermee hebben ingestemd, 10 of 12 uur onderwijs per week te geven, hetgeen in hoorcolleges, werkcolleges e.d. kan worden gerealiseerd. Dergelijke eigenaardigheden van een onderwijs-systeem bewerkstelligen, dat voor Nederlands gebruik wel van ervaringen elders kan worden geprofiteerd, doch dat uiteindelijk geheel nieuwe simulatie-modellen moeten worden opgebouwd.

Er dient verder niet te worden vergeten, dat een land als Canada een relatief grote rust aan het front van het post-secundair onderwijs kent. Hierdoor is daar een benadering een succes geworden, die thans in Nederland wellicht nog niet, of slechts met veel meer moeite, zou zijn te realiseren. Bovendien is CAMPUS VIII afgestemd op planning per instelling, en niet op planning per discipline, zoals in de Nederlandse plannings-voorstellen wordt beoogd. Tenslotte behoeft CAMPUS VIII niet gedetailleerd rekening met wetenschapsbeoefening te houden, omdat de betrokken colleges dit niet al te omvangrijk kennen. Een categorie 'non-teaching activities' was voldoende.

Maar is het eigenlijk wel nodig, de herstructurering van het post-secundair onderwijs in ons land met inschakeling van computer-simulaties voor te bereiden, te begeleiden en te evaluëren? Dat dit inderdaad nodig is, willen wij met enkele voorbeelden trachten aannemelijk te maken.

Een instelling voor wetenschappelijk onderwijs (en een faculteit e.d. daarbinnen) heeft thans 3 taken:

- a onderwijs geven aan studenten;
- b uitbreiden van wetenschappelijke kennis;
- c externe dienstverlening door klinische hulp, advisering, contract-research, wetenschaps-popularisatie e.d.

Bij de huidige herstructurering wordt dit bestel vanuit onderling onvoldoende doordachte en door-gerekende deel-plannen veranderd. De planning à la McKinsey is sterk een planning van de kosten, en is sterk op het onderwijs afgestemd. De wetenschaps-planning wil met qualiteits-normen én met financiële planning werken. Het aankondigen van de aanwijzing van 'centers of excellence' bij voorbeeld verduidelijkt deze toepassing van de techniek van de 'preferential support'.¹⁴ De externe dienstverlening, die zowel op zichzelf als ter ondersteuning van de vorming van professionele wetenschaps-toepassers van belang is, wordt noch financieel duidelijk in de plannen betrokken noch op haar kwaliteit beoordeeld en beloond. Dit kan eigenlijk alleen maar op een scheeffrekken van het systeem uitlopen. Hier zal vanuit modellen, die de drie taken in hun onderlinge relatie in de analyse betrekken, tot een aftasten van consequenties moeten worden gekomen.

Een tweede voorbeeld is de planning per discipline, die in de voorstellen à la McKinsey een zo centrale plaats inneemt. Stellig een zeer waardevolle dimensie. Maar is zij in een planning te realiseren zonder dat eerst 'de discipline' een eigen gezicht en een eigen belangen-behartiging heeft opgebouwd naast 'de instelling' met alle belangen-concentraties, tradities en faciliteiten, die achter deze dimensie van de instellingen staan? Hier is een combinatie van computer-simulatie met andere vormen van sociaal-wetenschappelijke analyse wenselijk, om de consequenties van de plannen voorafgaande aan hun invoering (naar vorm en tijdstip) te doorlichten.

Als derde voorbeeld neem ik het opzetten van een systeem van post-academisch onderwijs. Laat men aannemen, dat elke afgestudeerde in de eerste tien jaren na het behalen van zijn doctoraal-bul per twee jaar een post-academische her- en bijscholing van drie maanden aangeboden zou worden. Laten wij aannemen, dat in de eerstkomende 5 jaar 50 % van de betrokkenen van die mogelijkheid gebruik wil maken. Wie hier even gaat detailleren en rekenen zal vrij gauw tot de ontdekking komen, dat alleen een rekenmodel van een flink analytisch vermogen nog tot een adequaat bezien van de consequenties in staat stelt.

Ten vierde de aangekondigde nauwe(re) samenwerking tussen instellingen voor wetenschappelijk

onderwijs en hoger beroepsonderwijs. Eerstgenoemde kolos heeft ca. 110.000 studenten, de tweede kolos ca. 85.000 studenten. Het aantal beroeps-krachten, dat bij deze instellingen werkzaam is, valt grofweg op meer dan 10 % van de studenten-aantallen te schatten. Hoe zal het 'verwijzen' van studenten vice versa verlopen? Blijven de personeels-bestanden als blokken naast elkaar leven, of zal er ook hier een zekere uitwisseling gaan optreden? Onze conclusie laat zich na het voorgaande wel raden.

In de herstructurerings-plannen van het onderwijs-bestel is duidelijk, dat het op te richten *Onderwijs-Planbureau* (O.P.B.) mede tot taak zal krijgen om praktisch bruikbare simulatie-modellen ter beschikking te hebben, en deze bij opdrachten vanuit het ministerie, de plannings-organen, de Academische Raad e.d. in te zetten. Daarnaast is duidelijk, dat tal van instellingen reeds bezig zijn hun eigen modellen te ontwerpen en te implementeren. Wat deze modellen op het niveau van instellingen, of van faculteiten e.d. daarbinnen, betreft kan men zich afvragen, of één centraal OPB ooit in staat zou zijn om aan al deze specifieke wensen tegemoet te komen. Het is dan ook te verwachten, en op zichzelf mijns inziens niet onwenselijk, dat het OPB zich vooral zal toeleggen op landelijke modellen voor landelijk gebruik, en dat voor lagere niveau's door afzonderlijke instellingen of door samenwerkingsverbanden van instellingen teams van modellen-bouwers en modellen-toepassers aan het werk worden gezet.

Achter zowel OPB als model-bouwende teams op het niveau van instellingen zullen één of enkele vakgroepen aan universiteiten e.d. dienen te staan, die de fundamentele werkzaamheden achter het ontwerpen en implementeren van dergelijke simulatie-modellen voor hun verantwoording nemen. Daar zal ook een voortdurende samenwerking met buitenlandse wetenschappelijke instituten zijn aanknopingspunt moeten vinden.

Wat moet er nu gebeuren, opdat er zo spoedig mogelijk bruikbare modellen voor de zwaarste beleidsvraagstukken komen? Ik zie vier knelpunten, die om eliminatie vragen.

Wat de aard van de modellen betreft zijn de allocatie-simulaties ver genoeg ontwikkeld om op ruime schaal inzetbaar te zijn. De productie-modellen zijn nog te weinig vanuit de industriële sfeer naar

de sfeer van onderwijs, wetenschaps-uitbreiding en dienstverlening omgebouwd. Interactie-simulaties vereisen ook model-technisch nog veel ontwikkelingswerk. De beleidsvraagstukken vereisen echter beslist ook de inschakeling van productie- en interactie-modellen.

Qua *niveau* is de onderlinge afstemming van theoretische en concrete modellen nog alles behalve optimaal. Een eenduidig geformuleerde theorie van het onderwijs-systeem, bestaande uit een complex van onderling samenhangende uitspraken over verbanden in dit object, is trouwens nog niet voor incorporatie in een model beschikbaar.

De *empirische toetsing* van simulaties op concreet niveau dient met hoge prioriteit aan bod te komen. Plannen op basis van ongeldige computer-modellen is vermoedelijk gevaarlijker dan plannen op basis van alleen deskundigen-intuïtie.

De *data-basis* voor de inschakeling van simulatie-modellen geeft thans nog een te zwakke ondersteuning. Zoals met name het Canadese voorbeeld laat zien, behoort de opbouw van een adequate data-basis echter bepaald niet tot de onmogelijkheden.

5 Ruimer kader

In de onderwijs-delta is het post-secundair onderwijs slechts één onderdeel. Een integratie van kleuter- en basis-onderwijs, een opzet en invoering van een middenschool vormen ingrepen, die niet door een werkgroep van deskundigen alleen met behulp van verbale analyses kunnen worden uitgevoerd. Hier kan de ervaring, die bij het simuleren van instellingen van hoger onderwijs wordt opgedaan, in een later stadium een ruimere toepassing vinden. Ook voor inschakeling van simulatie-modellen bij onderwijs-planning geldt, dat het geen zin heeft, op hetzelfde moment overal tegelijk te beginnen. De relatief gecompliceerde modellen van het post-secundair onderzoek zullen over twee à drie jaar na veranderingen e.d. ook in andere sectoren dienst kunnen doen. In de tussentijd zal het verder oplossen van modellen-bouwers, het opbouwen van een theorie van het onderwijssysteem e.d. in samenwerking met het buitenland zijn beslag kunnen krijgen.

Dit brengt ons op het *stadium*, waarin dergelijke modellen bij reorganisaties worden betrokken. Over het algemeen kan het beste 3 à 5 jaar vóór-

dat aan de feitelijke uitvoering van een ingreep wordt begonnen, opdracht tot het ontwikkelen en beproeven van modellen worden gegeven. Een zo ruime termijn is vooral nodig, zolang de gegevens voor het feitelijk onderbouwen van de modellen nog zo schaars zijn. In de periode van één of twee jaar vóór de invoering van een herstructurering, wanneer het beleid eigenlijk alleen nog aandacht kan hebben voor detaillering en voor verdediging van de reeds aangekondigde plannen, is modellenbouw minder rendabel.

Het onderwijs-bestel is deels *vergelijkbaar*, deels *onvergelijkbaar* met overheids-bureaucratieën, ondernemingen en non-profit organisaties meer in het algemeen. Het onderbouwen met simulaties van reorganisaties in het onderwijs kan even later ook voor reorganisaties in andere 'work-organizations' instrumenten opleveren. Daarbij is een voordeel, dat de gang van zaken in een onderwijs-systeem relatief goed pleegt te worden geregistreerd. Voor empirisch georiënteerde simulatie-modellen is dit een niet te onderschatten voordeel.

Voor het gebruik van computer-simulatie in terreinen buiten het onderwijs-systeem gelden de zelfde waarschuwingen als hiervoren opgesomd. Naar hun aard zijn de interactie- en productie-modellen nog minder ver ontwikkeld dan de allocatie-modellen. De beleids-relevantie van de drie typen is echter zeker even hoog. Ook op andere terreinen zal het *niveau* van de modellen een optimaal samenspel tussen theoretisch en concreet simuleren in de weg staan. De *toetsing* van de modellen op concreet niveau is qua beschrijving van processen en interpretatie van post-dictie resultaten nog in het stadium van de eerste schuchtere successen.¹⁵ Door een gebrekkige *data-basis* wordt het spreekwoordelijke proces van 'garbage in - garbage out' ten onrechte aan de simulatie-modellen verweten, terwijl dit verwijt in feite de rommelige input behoort te treffen.

Het is gebruikelijk, simulatie-modellen als *louche instrumenten* in de handen van centrale beleidsinstanties te zien, en hen als tegenhangers van democratisch mee-denken en mee-beslissen vanuit de basis te beschouwen. Een dergelijke zienswijze valt met voorbeelden van misbruik te ondersteunen. Misbruik is echter niet een noodzakelijk gevolg van de opkomst van deze modellen. Zo zijn er gevallen bekend, waarin de modellen-bouwers ener-

zijds technische rapporten schreven, anderzijds door middel van simpele reken-modellen en spel-technieken het mee-denken voor een ruimer publiek mogelijk maakten.¹⁶

In een normale conversatie is het zelden uitvoerbaar, meer dan vijf variabelen in de beschouwing te betrekken. Reeds eenvoudige hulpmiddelen stellen een breed publiek in staat, dertig of meer variabelen te verdisconteren. En bij mee-denken en mee-beslissen rond gecompliceerde vraagstukken is een zekere kennis van zaken nu eenmaal nog steeds nodig.

6 Slotopmerkingen

Bij de delta-werken in het onderwijs-bestel gaat het om beleidsingrepen op macro-niveau, waarbij de sociale wetenschappers niet met lege handen behoeven toe te kijken. Waar zij met simulatie-modellen een inbreng bij voorbereiding, uitvoering en evaluatie willen leveren, is hun instrumentarium nog alles behalve volmaakt, doch van een volledige onbruikbaarheid is stellig geen sprake. Het ziet er ook niet naar uit, dat beleidvoerders en verdere betrokkenen onvoldoende bereid zijn om de sociale wetenschappers de middelen tot het opbouwen van hun instrumentarium te verschaffen. Wij moeten uiteraard nog afwachten, in hoeverre straks naar de uitkomsten van simulatie-analyses gekeken zal worden.

Noten

* De auteur van dit artikel werkt met subsidie van de Stichting voor Onderzoek van het Onderwijs aan modellen voor het simuleren van universitaire systemen. In dit 'USIM-project', dat onder auspiciën van het Sociologisch Instituut te Utrecht wordt verricht, werkt hij samen met drs. C. v. d. Merwe, drs. P. de Rooij, drs. G. Dijkhuis en mevr. M. Raaijmakers-Arts. In het cursusjaar 1973-1974 verschaft hem een studieverblijf aan het Nederlands Instituut voor Voortgezet Wetenschappelijk Onderzoek te Wassenaar gelegenheid tot het werken aan dit project.

¹ Voor literatuur-verwijzingen, argumentaties e.d. zie H. A. Becker, *Simuleren van universitaire systemen*, een verkenning van mogelijkheden en wenselijkheden vanuit sociologisch perspectief, Utrecht 1973 (USIM-rapport no. 1, Sociologisch Instituut van de Rijksuniversiteit). Het onderhavig artikel steunt mede op de resultaten van enkele studie-reizen, die na voltooiing van de genoemde brochure ondernomen werden.

² Een systeem is een complex van componenten, van

interrelaties tussen eigenschappen van die componenten, en met een bepaalde begrenzing; zie verder als in noot 1.

³ Indien een statisch model van een dynamisch systeem voldoende informatie verschaft, dient het statisch model te worden gekozen. Vgl. o.a. lineaire programmering.

⁴ Er zijn tientallen definities van 'model' in omloop; zij verschillen veelal, doordat zij elk weer andere aspecten van de nabootsing aan de orde stellen.

⁵ Vgl. in het algemeen het onderscheid naar uitspraken op theoretisch en concreet niveau, zoals o.a. uitgewerkt door E. Nagel, *The Structure of Science*, Londen 1961.

⁶ Een voorspelling, dat zich in 1975 tussen 10 en 10.000 studenten voor een sociologische studie zullen aanmelden, is 'hard' maar (beleidsmatig) oninteressant. Het beleid zal willen weten: tussen 800 en 1200? tussen 1200 en 1300? etc.

⁷ Een gevarieerde greep: T. Hägerstrand, A. Monte Carlo approach to diffusion, *European Journal of Sociology*, vol. VI, 1965, no. 1; C. H. Cherryholmes en M. J. Shapiro, *Representatives and Roll Calls*, New York 1969; A. de Swaan, *Coalition Theories and Cabinet Formations*, diss. Amsterdam 1973.

⁸ F. Balderston en G. B. Weathersby, PPBS in higher education planning and management, *Higher Education*, vol. 1 no. 3 en 4, vol. 2 no. 1, 1972/1973; D. S. P. Hopkins, On the use of large-scale simulation models for university planning, *Review of Educational Research*, vol. 41, no. 5.

⁹ In een gaming-simulatie bootst de computer de omgeving na, en bemannen menselijke spelers een aantal posities in het systeem; dergelijke modellen kunnen voor analytische en educatieve doeleinden worden gebruikt; zie verder over educatieve e.d. functies van simulatie rapport uit noot 1.

¹⁰ De Vries e.a., *Numerieke gevolgen van de voorgestelde herstructurering van het wetenschappelijk onderwijs*, Den Haag 1971 (Min. v. O. & W., bijlage ministeriële nota).

¹¹ M. Albinski, J. Geurts en F. Schute, *Studentenstop; verschuiving van problemen; verslag van een simulatieproject*, Nijmegen 1972 (stencil).

¹² J. L. M. Goossens, *Development of a model for some aspects of university management*, Parijs 1971 (CERI/OECD).

¹³ J. A. M. de Nie, *Total University Simulation System*, Utrecht 1971 (stencil).

¹⁴ Deze subsidie-techniek beoogt door extra steun aan sterke, groeiachtige objecten tot de ontwikkeling van activiteiten op een relatief hoog niveau bij te dragen.

¹⁵ Een discussie hierover is o.a. te vinden in H. A. Becker, *The Data behind Simulation Models*, Utrecht 1973, (USIM-rapport no. 3, Sociologisch Instituut van de Rijksuniversiteit).

¹⁶ R. D. Duke, *Toward a General Theory of Gaming*, paper ISAGA/NGC conferentie in Washington D.C., sept. 1973.