

25 JAAR TPE

Economische politiek met modellen

Anton P. Barten

De inzet van econometrische modellen in de formulering van overheidsbeleid is in de afgelopen zeventig jaar wereldwijd tot ontplooiing gekomen. Nederland had en heeft nog altijd een voortrekkersrol, hetgeen zich onder meer uit in het unieke 'doorrekenen' van de programma's van de politieke partijen. Succesvolle inzet van modelmatige beleidsondersteuning bouwt voort op drie pijlers: logische consistentie, economische zinvolheid en empirische relevantie. De auteur geeft aan dat de modelstructuur gevoelig kan zijn voor verschillende inzichten en zelfs belangen, en betoogt dat de geloofwaardigheid overeind gehouden kan worden indien de modelmakers duidelijkheid en openheid betrachten met betrekking tot de doelfunctie en de modelkeuzes, zowel tegenover het publiek als tegenover wetenschap en beleid. Zo kunnen de modellen een rol van betekenis spelen en blijven spelen als brug tussen de academische wereld en het beleid (van de redactie).

De eerste toepassing van een model op een probleem van economische politiek¹ is afkomstig van Tinbergen (1936). Op verzoek van de (Nederlandse) Vereniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek bracht Tinbergen een advies uit over de maatregelen die nodig waren om het land uit de diepe economische depressie van de jaren dertig van de vorige eeuw op te tillen. Daarbij maakte hij gebruik van een model: een stelsel van empirisch gevalideerde en economisch onderbouwde wiskundige vergelijkingen. Daarmee kon hij de gevolgen van bepaalde maatregelen van economische politiek nabootsen en hun wenselijkheid

¹ Onder economische politiek wordt hier verstaan het bewuste ingrijpen van de overheid in het economische proces.

beoordelen. Het door Tinbergen gebruikte type model heeft lang als voorbeeld gediend voor de bouw van andere modellen met soms een enigszins andere oriëntering.²

Het begrip model is een vlag die veel verschillende ladingen kan dekken. Hier zullen we onder 'model' verstaan een nabootsing van een deel van de werkelijkheid die ons in staat stelt vragen daarover empirisch min of meer correct te beantwoorden. Een typisch, niet-economisch voorbeeld van een model is een wegenkaart. Het is een tweedimensionale, sterk verkleinde, afbeelding van een deel van het aardoppervlak. De wegen worden weergegeven op een grotere schaal dan andere aspecten, die voor de automobilist van minder belang zijn. Deze vertekeningen zijn met opzet aangebracht om de kaart beter hanteerbaar te maken.

Een model is een nabootsing, een afbeelding, niet een replica. Eenvoudige handelbaarheid is uiteraard een belangrijke vereiste. Er zijn voorbeelden bekend van vloeistofmodellen – zie Fisher (1925) en Phillips (1950). Het gaat hier om betrekkelijk logge gevaarten, die verre van eenvoudig hanteerbaar waren.

Dat geldt niet voor de modellen die opgebouwd zijn uit wiskundige vergelijkingen als basiselementen. Vrijwel alle bestaande economische modellen hebben deze vorm. De praktijk heeft aangetoond dat de wiskunde uiterst geschikt is om de onderlinge verbanden tussen de betreffende economische grootheden weer te geven en te bestuderen. Het mogelijk aantal van dergelijke vergelijkingen is zo goed als onbeperkt per model. Zo zijn er modellen met duizenden vergelijkingen. De grote omvang stelt eerder problemen van intellectuele beheersbaarheid dan van wiskundige oplosbaarheid. Het gebruik van computers heeft het mogelijk gemaakt omvang en complexiteit op te voeren.

Een model is dus een afbeelding van een aspect van de werkelijkheid. In het bestek van deze verhandeling gaat het om een economische werkelijkheid. Men kan verschillende soorten modellen onderscheiden. Als hier van een model wordt gesproken gaat het meestal om een *macro-economisch* model, waarin de aandacht wordt toegespitst op de verklaring van de voornaamste macro-economische grootheden als Bruto Binnenlands Product, Consumptie, Uitvoer, Werkgelegenheid en dergelijke. De eerste generaties modellen waren meestal van dit type. Zij

2 Bodkin, Klein en Marwah (1991) bevat een reeks artikelen over de geschiedenis van het bouwen van macro-economische modellen in verschillende tradities.

zijn bij uitstek gericht op de voorbereiding van het algemeen economisch beleid op de korte of middellange termijn (conjunctuur). Er zijn ook *groei*modellen, gericht op de ontwikkeling van de productiecapaciteit op langere termijn (structuur). *Monetaire* modellen beschrijven vooral de geldstromen zoals zij in de economie circuleren. Bij de zogenaamde CGE (Computable General Equilibrium)-modellen ligt de nadruk op de interactie van de prijsvorming voor de verschillende goederen en diensten. Eigenlijk kan men met elk min of meer te verzelfstandigen aspect van de economische werkelijkheid een type model associëren.

Wat het meeste indruk maakt als men het eerste Tinbergenmodel bestudeert is de empirische grondvesting van de door hem gekozen relaties. Daarvoor is pionierswerk verricht. De moeilijkheden waren groot. Hij beschikte niet over het statistische grondmateriaal waar een hedendaagse modelbouwer mee aan de slag kan. Het stelsel van Nationale Rekeningen was nog niet ontwikkeld, hetgeen inhield dat de onderlinge consistentie van de gegevens niet ideaal was. Het omvangrijke rekenwerk gebeurde met de hand in de beperkte vrije tijd van het weekend. Dhaene en Barten (1989) hebben dat (machinaal) nog eens overgedaan en geen rekenfout gevonden. Door het gebruik van 'echte' cijfers werd het model meer dan *Spielerei*. Op de door Tinbergen gehanteerde schaal waren nog niet eerder theorie en empirie samengebracht voor een beleidsanalyse. Het model werd een niet te miskennen afspiegeling van de werkelijkheid.³

Het heeft echter wel een aantal jaren gevegd voordat modellen een vanzelfsprekend onderdeel van de praktijk van de economische politiek waren geworden. Tot diep in de jaren zeventig van de vorige eeuw voelden modelbouwers zich als ontdekkingsreizigers in een dunbevolkte streek. Nog steeds is het bouwen van een model een hele onderneming, maar de nieuwswaarde ervan is gering. Geen grote doorbraken zijn te vermelden. Natuurlijk is er op basis van de opgedane ervaring vooruitgang geboekt. De specificatie van de relaties is verfijnd en met de theorie meer in overeenstemming gebracht. De dynamische aspecten, deterministisch en stochastisch, hebben meer aandacht gekregen. Het cijfermateriaal is uitgebreid en eenvoudig in te schakelen, de computer heeft

3 Voor een beschrijving van de reactie van tijdgenoten, zie de bijdrage van Knoester en Wellink aan de door hen in 1993 uitgegeven *Tinbergen Lectures on Economic Policy*.

de grenzen van het berekenbare zeer ver verlegd. De zogenaamde Lucas-critique (1976) heeft even het zelfvertrouwen van de modellenmakers geschokt, maar is als weinig relevant ervaren. Kortom: evolutie, maar geen revolutie.

In wat volgt zal eerst aandacht worden besteed aan de *structurele vorm* van het model, het aangrijpingspunt van de theorie. Het is deze vorm die vooral als 'het model' bekendstaat. Hier komen de theoretische inzichten van de modelbouwer als econometist te pas. Het model kent twee soorten grootheden, de *endogene* en de *exogene*. De laatste groep kan weer worden onderverdeeld. De endogene veranderlijken worden door het model bepaald. De schatting van het model komt neer op een bepaling van de waarde van de coëfficiënten van de structurele vorm.

In een volgende paragraaf komt de *herleide vorm* aan de orde. Deze drukt de waarden van de endogene grootheden uit in die van de exogene. Op deze wijze kan men eenvoudig het effect van de exogene veranderlijken op de endogenen aflezen en dus een geschikte cocktail van beleidsinstrumenten kiezen. Hierop wordt nader ingegaan in een paragraaf gewijd aan de rol van het model bij de bepaling van de optimale economische politiek, gevolgd door een paragraaf over voorspellen met modellen.

In de slotparagraaf komt dan een waaier van onderwerpen aan bod: de doelfunctie, de keuze herleide/structurele vorm, de burgers/partijen als de dragers van de voorkeuren en de beperkingen, en ten slotte wie die modellen nu bouwen, hun beroepsethiek.

1 Structurele vorm

De structurele vorm van een model beschrijft de interacties tussen de relevante grootheden. Dikwijls nemen deze interacties de vorm aan van definities, zoals: de waarde van de uitvoer is het product van het volume en de eenheidsprijs van de uitvoer. Of, het Bruto Binnenlands Product is de som van... Een niet onaanzienlijk aantal van de in het model opgenomen relaties zijn definitievergelijkingen. Daarnaast heeft men de gedragsrelaties. Deze zijn niet per definitie, maar bij veronderstelling waar. Als voorbeeld moge de keynesiaanse consumptievergelijking dienen, waarbij de toename van de consumptie daalt als het beschikbare inkomen stijgt. De omvang van dit effect (de marginale consumptie-

quote) wordt bepaald door statistische schatting. Aangezien in het verleden deze relatie alleen bij benadering opging wordt het onverklaarde deel behandeld als een toevalsgrootheid. De gedragsrelaties, die dikwijls het keuzegedrag van de economische agenten moeten weergeven, zijn niet noodzakelijk theoretisch samenhangend. Ze worden soms afgeleid van stukjes micro-economische theorie! Soms ook is hun keuze nogal arbitrair.

De schatting van de parameters van het model is een belangrijk hoofdstuk van de econometrie geworden. Een grote bijdrage hiertoe werd geleverd door Theil (1953, 1954) tijdens diens verblijf op het Centraal Planbureau. Zijn methode, Kleinste Kwadraten in Twee Rondes (2SLS), werd de standaard. In de praktijk van de schatting wordt echter vooral van de methode van Kleinste Kwadraten (LS) gebruikgemaakt.⁴

Drie aspecten verdienen nadere bespreking. Ten eerste, een positieve: de aanwezigheid van definities in het stelsel verzekert boekhoudkundige consistentie. Om met Shakespeare te spreken: 'Though this may be madness, yet there is method in't'. Ten tweede, een neutrale: de keuze van gedragsrelaties op grond van hun goede empirische verklaringskracht in het recente verleden waarborgt immers nog niet een dergelijke kwaliteit voor de naaste toekomst, evenmin als het bestaan van een oorzakelijk verband. Ten derde, een zorgwekkende: de mogelijkheid gedragsrelaties te kiezen kan de politieke besluitvorming vertekenen ten gunste van bepaalde belangen. Voorbeeld: men kan de investeringen laten verklaren door het acceleratiebeginsel (aanjagen van investeringen door stijgende productie) of, alternatief, door het winstmotief (investeren vanwege gunstige winstverwachtingen op basis van huidige gunstige winsten). Men kan vermoeden dat een beleid gebaseerd op het tweede model de bedrijfswinsten wat meer zal ontzien dan een met het eerste model bepaald beleid. De keuze van de structurele vorm is niet beleidsneutraal.

De *endogene* veranderlijken zijn de grootheden die door het model worden gegenereerd, gegeven de waarden aangenomen door de *exogene* grootheden en de specificatie van de relaties. In de vergelijkingen van de structurele vorm komen ze meestal voor als verklaarde veranderlij-

⁴ 2SLS vergt dat men vóór de eigenlijke schatting alle exogene grootheden – zie later – van het model kent, terwijl men in de praktijk liever de vergelijkingen stuk voor stuk behandelt en de specificatie al schattende kiest.

ken, maar, en dat is kenmerkend voor een structurele vorm, ze treden ook op als verklarende variabelen. In die hoedanigheid veroorzaken zij vertekeningen bij het gebruik van sommige schattingsmethoden. Zij nemen dan namelijk ten onrechte een deel van de invloed van de exogenen over. Nu is dat laatste niet dramatisch. De vertekening kan slechts klein zijn of worden gecompenseerd door een scherpere bepaling van de betreffende coëfficiënten. Overigens trekken veel modellenbouwers zich weinig aan van vertekeningen en eventuele andere slechte eigenschappen van de schatters. Zij zien de keuze van een waarde van een coëfficiënt niet als een statistische oefening. Zij zijn op zoek naar een waarde die bij een eenmalige toepassing voor het doel van het model geschikt is.

De exogene grootheden kunnen worden onderscheiden in instrumenten, vaste waarden, vertraagde endogene variabelen en de toevalsbestanddelen van de vergelijkingen van de structurele vorm.

De *instrumenten* zijn de grootheden die vooral voor de economische politiek van belang zijn. In beginsel kan de beleidsmaker hun waarde vastleggen, bijvoorbeeld het BTW-tarief, en zo de economie in de naar zijn smaak gewenste richting proberen te sturen. Meestal zijn er grenzen aan de waarden die de instrumenten kunnen aannemen. Dit weerspiegelt het duale karakter van dit soort grootheid: nuttig om het ene objectief te bereiken, schadelijk voor het andere.

De zogenaamde *vaste waarden* zijn de grootheden die vastgelegd zijn zonder ingrijpen van de beleidsmaker, maar die hem wel bekend zijn. Denk hierbij aan de prijs van ruwe olie. Zij kunnen van groot belang zijn voor het beleid, maar er is geen automatische terugkoppeling naar het beleid. Men zou misschien beter zeggen: geen terugkoppeling van betekenis. Zo is het volume van de wereldhandel van zeer veel belang voor de kleinere economieën, maar zelf vrijwel onafhankelijk van de acties van die landen.

De meeste modellen zijn van dynamische aard. Het verleden bepaalt mede het heden. Dit komt tot uitdrukking in de rol die de *vertraagde endogene veranderlijken* spelen als verklarende grootheid in de structuurvergelijkingen. Er is hier geen onmiddellijke terugkoppeling maar wel een die zich met een zekere vertraging laat voelen.

De endogene veranderlijken worden via de structurele vorm ook beïnvloed door de *toevalscomponenten*. Deze kunnen hun oorsprong vinden in

de onverklaarde resten van de vergelijkingen van de structurele vorm of in de verkeerde schatting van de vaste waarden voor toekomstige perioden. Economische politiek speelt zich af in een onzekere omgeving.

In het voorgaande zijn de verschillende soorten veranderlijken die hun rol spelen in de structurele vorm voorgesteld. De structurele vorm is zelf niet expliciet beschreven. Dit weerspiegelt de situatie dat er geen overeenstemming bestaat over hoe de structurele vorm eruit moet zien. Het is helaas niet zo als bij een benzinemotor, waarvan de bestanddelen en hun onderlinge interactie vastliggen. In de economische politiek moet de beleidsmaker een groot vertrouwen opbrengen in de vaardigheid van de modelbouwer. Niet alleen ervaring op het gebied van de modelbouw is vereist maar ook een nauwe samenwerking bij het formuleren van de belangrijkste onderdelen van het model.

2 De herleide vorm

Terwijl de specificatie van de structuur van een model voor een goed deel afhankelijk is van de min of meer arbitraire keuzes die door de bouwer gemaakt zijn, is de herleide vorm het gevolg van de structurele vorm. De *herleide vorm* geeft de algebraïsche uitdrukkingen voor de endogene veranderlijken zoals deze volgen uit de oplossing van de structurele vorm, bijvoorbeeld door substitutie en eliminatie. Zo kan men daaruit het effect aflezen van een beleidsinstrument zoals de overheidsuitgaven op de werkgelegenheid, in de veronderstelling dat deze laatste grootheid een endogene veranderlijke is.

In beginsel bestaat de herleide vorm uit evenveel vergelijkingen als er endogene grootheden zijn en uit evenveel verklarende veranderlijken als er exogenen zijn. De bekende multiplier van Keynes is een coëfficiënt van de herleide vorm. In het geval van de nogal eenvoudige versie van het model uit de inleidende leerboeken gaat het hier om een model met twee endogene grootheden en één exogene. Het zou echter ook kunnen gaan om een meer realistisch model met enkele honderden endogene grootheden en ettelijke tientallen exogene variabelen.

Men kan de aandacht concentreren op de effecten van een keuze van exogene grootheden, instrumenten bijvoorbeeld, op een selectie van endogene variabelen. Op het Nederlandse Centraal Planbureau duidde

men de tabel die deze effecten bevatte wel aan als 'spoorboekje'.⁵ De kolommen van deze tabel geven de effecten van een tiental instrumenten op een aantal voor de politiek interessante endogene grootheden. Niet alle endogenen zijn immers van evenveel belang.

In theorie kan de beleidsmaker met zijn spoorboekje een samenhangend beleid formuleren. Neem als voorbeeld dat hij enige tientallen miljoenen ter bevordering van de werkgelegenheid inzet om dan vast te stellen dat, volgens het model, het tekort op de overheidsrekening naar zijn smaak te groot wordt. Het spoorboekje geeft aan dat door verhoging van de BTW de inkomsten van de overheid stijgen en het saldo niet al te zeer wordt aangetast. Echter, deze verhoging werkt prijsverhogend, en dus verhogen de loonkosten, en die van de uitvoer en komt de werkgelegenheid onder druk te staan. Dat alles is uit dat spoorboekje af te lezen. Het is politiek *à la carte*. In een politieke discussie staat degene die beschikt over het spoorboekje behoorlijk sterk tegenover een gesprekspartner die het zonder een dergelijke tabel moet doen. Hij kan immers onmiddellijk de mogelijk ongewenste gevolgen van de politiek van de gesprekspartner aantonen.

Zo is het denkbaar dat men voor een gegeven stel endogene grootheden, zegge vijf, optimale waarden kiest. Uit het spoorboekje stelt men vervolgens een tabel samen met de effecten van vijf min of meer willekeurige geselecteerde instrumenten. Het is dan bij modellen met alleen lineaire structuurvergelijkingen wiskundig een klein kunstje om die instrumentwaarden te vinden die de optimale waarden voor de endogenen tot stand zullen brengen.

Er is evenwel een probleem bij een wat klakkeloze toepassing. Het is immers mogelijk, ja zelfs waarschijnlijk, dat de berekende instrumentwaarden logisch niet mogelijk (negatief bijvoorbeeld) of politiek onaanvaardbaar zijn. Dit laatste is onder meer het geval wanneer de instrumentwaarden voor de andere endogenen onaanvaardbare waarden inhouden. Men heeft immers zijn objectief beperkt tot slechts vijf endogenen en de andere buiten beschouwing gelaten. Waarom die beperking tot een 5x5 tabel? Waarom niet 6x6 of 2x2? Deze configuraties zullen telkens andere waarden opleveren voor de instrumenten en voor de niet in de beschouwing betrokken endogenen. In het extreme geval van

5 Voor meer informatie over het Spoorboekje in de Nederlandse context, zie Van Schaik (1981).

$m \times m$ wordt slechts één instrument gebruikt om voor één endogene grootheid de gewenste waarde te bereiken. Dit is alleen correct indien dat ene instrument slechts voor die ene endogene grootheid een effect heeft.⁶

De beperking tot een $m \times m$ tabel is overigens ook willekeurig. Het aantal endogenen, m , kan best kleiner zijn dan, of gelijk zijn aan, het aantal instrumenten, n . Wat niet mag, is een kleiner aantal instrumenten dan doelveranderlijken. Het is gemakkelijk in te zien dat men met het ene instrument van de discontovoet niet én de inflatie én de werkloosheid hun ideale waarde kan laten aannemen. De toestand waarbij er meer instrumenten dan doelen ($n > m$) zijn, is wel mogelijk. Door sommige instrumenten niet te gebruiken heeft men in feite een $m \times m$ situatie.

Bij de bespreking van de instrumenten werd ervan uitgegaan dat deze exact bekend zijn en volledig beheerst kunnen worden buiten het model om. De werkelijkheid is soms anders. In de eerste plaats stelt een gegeven omvang van een maatregel niet altijd hetzelfde effect voor. Neem het geval van een belastingverlaging met een bepaald percentage. Het effect daarvan is verschillend naargelang het gaat om een lang aangekondigde maatregel of om een plotselinge wijziging. Zo zal ook het effect van een permanente belastingverandering anders zijn dan die van een eenmalige. De econometrist zou eigenlijk vier soorten belastingveranderingen moeten onderscheiden bij het schatten en doorrekenen van beleidsscenario's. In feite beschikt hij niet over veel bijzondere kennis over de gebruikte reeksen. Een zekere vertekening is ook in dit geval moeilijk te vermijden. Deze is overigens niet noodzakelijk frequent en groot.

3 Optimaal beleid

Er is al op gewezen dat de instrumenten niet zomaar alle waarden kunnen aannemen. Zo zullen voor sommige grootheden, de wisselkoers

⁶ Als voorbeeld haalt men wel aan het geldaanbod als instrument en de inflatie als doelgrootheid. Als de rest van de economie slechts reageert op relatieve prijsveranderingen en dus niet op het geldaanbod kan men met het geldaanbod de inflatie bestrijden zonder nadeel voor de rest van de economie. Men rechtvaardigt op deze wijze het bestaan van een centrale bank als onafhankelijk instituut.

bijvoorbeeld, negatieve waarden zijn uitgesloten. Voor andere zullen extreme waarden politiek niet aanvaardbaar zijn. Net zozeer als de endogene grootheden een politiek belang hebben zo kunnen ook de andere politiek min of meer aantrekkelijk zijn. Zo kan men bereid zijn een zeker nadeel voor een doelveranderlijke in te wisselen voor een zeker voordeel voor een instrument. Deze inwisselbaarheid maakt het onderscheid tussen doelgrootheden en instrumenten minder sterk. (Uiteraard kan men de instrumenten direct een waarde geven en de endogenen alleen maar indirect).

Onder optimale politiek wordt hier verstaan het evenwicht tussen doelen en instrumenten onderling en niet zozeer het evenwicht tussen belangengroepen, dat later aan bod komt. Door zowel aan doelgrootheden als aan instrumenten substitueerbare waarde toe te kennen kunnen we de verschillende combinaties van doseringen met elkaar vergelijken en ordenen en de meest aantrekkelijke onder de mogelijke alternatieven kiezen.

Deze aanpak⁷ vertoont grote verwantschap met de micro-economische theorie van het consumenten- en producentengedrag. Daarbij beschrijft men het gedrag van de economische agent alsof deze het nut, respectievelijk de winst, maximeert onder nevenvoorwaarden. Bij de theorie van de economische politiek is het objectief van de overheid een optimaal welvaartspeil. De vergelijkingen van de herleide vorm treden op als de nevenvoorwaarden.

Veelal zal men inflatie, werkgelegenheid, groei, overschot of tekort op de betalingsbalans, en overschot of tekort op de overheidsrekening als argumenten van het objectief aantreffen, naast de traditionele instrumenten. Elimineer vervolgens uit de doelfunctie de endogene grootheden met behulp van de herleide vorm.⁸ De laatste stap bestaat dan uit het maximeren van het verkregen resultaat met betrekking tot de waarden van de instrumenten. Dit levert een volledig stel beleidsregels op die de optimale reactie op wijzigingen in de niet-beheerste exogenen

7 In de appendix wordt in kort bestek de wiskundige afleiding van de keuze van optimale instrumentenwaarden gegeven.

8 De eliminatie van de endogene veranderlijken uit de doelfunctie met behulp van de herleide vorm levert een functie op die het equivalent is van de indirecte nutsfunctie in de theorie van het consumentengedrag en van de kostenfunctie uit de theorie van het producentengedrag.

beschrijven. Het spoorboekje verschilt hiervan. Bij de afleiding daarvan spelen de voorkeuren geen expliciete rol.

Een nuttig bijproduct van deze aanpak is de zogenaamde *zekerheids-equivalentie*. Theil (1958) heeft aangetoond dat bij een kwadratische doelfunctie onder zekere voorwaarden de toevalsgrootheden op hun gemiddelde waarde kunnen worden gezet zonder vertekening van de uitkomsten voor de instrumenten. Men mag dus het toevallige karakter van de modelgrootheden buiten beschouwing laten en doen alsof men in een 'zekere' wereld leeft.

Tot dusverre zijn dynamische aspecten nauwelijks aan bod gekomen. Een model is dynamisch als er in de structurele en dan dus ook in de herleide vorm endogene grootheden komen, maar dan wel met een verschuiving van een of meer perioden. Op deze manier maakt men de beslissingsregels afhankelijk van het verleden. Van meer belang is het opnemen van endogene grootheden voor verschillende, toekomstige perioden in de doelfunctie. Het is intuïtief aantrekkelijk dan een afnemende tijdsvoorkeur te specificeren, anders gezegd, het heden zwaarder te laten wegen dan de toekomst. Met methoden van *optimal control* (regeltechniek) kan dan een optimaal tijdpad voor de instrumenten worden geformuleerd.

Dit tijdpad is mede gebaseerd op de verwachtingen over de niet-beheerste grootheden. Deze verwachtingen treden op als verklarende veranderlijken in de structurele vorm. De verwachtingen worden echter niet rechtstreeks waargenomen. Men gebruikt dan als benadering wel een gespreide vertraging in de verwachte grootte. Een andere techniek is het model zelf die verwachte waarden te laten voortbrengen. Men spreekt dan van *rationele* verwachtingen. De agent verwacht wat het model verwacht. Deze aanpak is intellectueel aantrekkelijk omdat agent en model zich op hetzelfde denkschema baseren.

4 Voorspellen

Optimaal beleid speelt in op de voorspellingen over de economie, welke mede met behulp van modellen totstandkomen. Uitgaande van de waarden van de endogene grootheden in het verleden en van de andere exogenen waarvan men de waarde kent of raamt kan men met de structurele vorm of met de herleide vorm tijdpaden in de toekomst voort-

brenge. Dit kunnen jaarcijfers of kwartaalreeksen zijn, naargelang het om een jaar- of kwartaalmodel gaat. Kwartaalmodellen zijn moeilijker te maken, te hanteren en te onderhouden dan jaarmodellen. Zij geven wel meer detail over de naaste toekomst. Toch blijkt het beleid in veel gevallen meer geïnteresseerd in de ontwikkeling op jaarbasis dan die op kwartaalbasis.

De kwaliteit van met modellen verkregen voorspellingen laat soms te wensen over. Dikwijls blijken de zogenaamde naïeve tijdreeksmodellen, waar de huidige waarde van een grootheid bepaald wordt door alleen de voorgaande waarden, het beter te doen. Vooral de voorspelling van de eerste perioden na de steekproef schiet nogal eens te kort. Modelbouwers hebben een hele trukendoos ontwikkeld om de voorspellingen in lijn met het verleden te brengen. Een dergelijke kalibratie is ad hoc en uiteraard niet ideaal, maar moeilijk te vermijden.

Het is eigenlijk nog steeds een open vraag waarom zuivere tijdreeksmodellen stochastische processen beter voorspellen dan op economische calculus gebaseerde modellen, op korte termijn tenminste. De voorgaande waarden van de toevalsgrootheden bevatten kennelijk informatie welke niet gemakkelijk aanspreekbaar is in de economische verbanden. Het bijstuurmodel van Sargan (1964) is een poging beide benaderingen te combineren, zonder ze te verzoenen, door in dezelfde vergelijking zowel economische als tijdreeksrelaties op te nemen. De tijdreeksmodellen zijn overigens niet geschikt voor beleidsanalyse. Zij geven immers geen informatie over het effect van instrumenten.

5 Slotopmerkingen

Doelfunctie. Men kan zich afvragen of de hier beschreven werkwijze wel een geschikte weergave is van de praktijk van de economische politiek. Neem bijvoorbeeld de doelfunctie. Hoe komt men daaraan? Het is denkbaar om via enquêtes de marginale vervangingsverhoudingen tussen endogenen en instrumenten te bepalen. Dit zal dikwijls neerkomen op het aangeven van prioriteiten voor het beleid. Er is evenwel geen unanimitieit te verwachten.

Een andere benadering zou kunnen zijn uit te gaan van het waargenomen feitelijk beleid om de daaruit blijkende voorkeuren af te leiden. Hier doet zich een probleem van identificatie voor. Bij hetzelfde stel fei-

ten kunnen verschillende voorkeursstructuren behoren. Combinatie met de in de zojuist genoemde ondervragingstechniek kan het keuzeveld inperken. Bovendien dient men er rekening mee te houden dat de voorkeuren niet over de tijd constant zijn.

Structurele en herleide vorm. Bij de schatting van de coëfficiënten van de structurele vorm moeten een aantal keuzes worden gemaakt, die niet noodzakelijk boven alle discussie staan. Bij een rechtstreekse schatting van de herleide vorm is dat niet het geval. Alle exogene variabelen treden op als verklarende veranderlijken in alle vergelijkingen van de herleide vorm. Voor de rechtstreekse schatting van de herleide vorm heeft men echter op zijn minst evenveel waarnemingen nodig als er verklarende grootheden zijn. Zelfs al is aan deze voorwaarde voldaan, dan nog kan het aantal waarnemingen onvoldoende zijn om statistisch harde uitkomsten te krijgen.

Bij de indirecte schatting van de herleide vorm schat men eerst de structurele vorm en berekent dan de puntschattingen van de coëfficiënten van de herleide vorm. Doorgaans vraagt dit minder waarnemingen dan bij de rechtstreekse schatting. Men begint dus met de specificatie en schatting van de structurele vorm.

In de praktijk werkt men inderdaad zelden met de herleide vorm en is de structurele vorm al wat men nodig heeft. De structurele vorm is soepel. Men kan er gemakkelijk relaties aan toevoegen of eruit weglaten. Niet-lineaire verbanden kunnen er eenvoudig in worden opgenomen. Dynamische relaties scheppen geen bijzondere problemen. Deze voordelen hebben ertoe geleid dat de structurele vorm aanpak vrijwel universeel is.

De oplossing van de endogene grootheden gebeurt iteratief. Men gaat als volgt te werk. Men stipuleert in de structurele vorm de waarden van de niet-endogene veranderlijken en van de endogene variabelen aan de rechterkant van het gelijkheidsteken. Het resultaat is een berekend stel waarden van de endogene veranderlijken aan de linkerkant. Deze waarden zullen meestal verschillen van die aan de andere kant van het gelijkheidsteken. Zij zullen worden vervangen door de zojuist berekende grootheden, die op hun beurt een nieuw stel waarden voor de endogene variabelen genereren. Dit gaat zo door totdat er convergentie optreedt en de berekende waarden van ronde tot ronde hetzelfde blijven. Deze waarden zijn gelijk aan die waarden die door de herleide

vorm zouden zijn voortgebracht. In dit geval is echter geen expliciete inversie van een matrix nodig.

Men krijgt ook niet zonder meer een 'spoorboekje', zoals bij de berekening van de herleide vorm. Men kan dit wel eenvoudig berekenen. Door immers de uitgangswaarde van een instrument met een eenheid te vergroten en de bovenbeschreven iteratie toe te passen verkrijgt men een nieuw stel waarden voor de endogenen, die het gevolg zijn van die eenheid verschil en dus corresponderen met een kolom van het spoorboekje.

Burger en partij. Tot dusver is de economische politiek hier aan bod gekomen als *economische* politiek gericht op de bevordering van de algemene welvaart. Bij economische *politiek* gaat het om het proces waarbij de leden van de maatschappij hun wensen tot gelding kunnen laten komen. De programma's van politieke partijen bevatten veel wensen die direct het economische welzijn aangaan. Voorzover deze wensen min of meer hetzelfde zijn, zou men de bevolking als één homogeen aggregaat kunnen beschouwen met een doelfunctie en beperkingen. Het is eigenlijk dezelfde aanpak als die men hanteert in de micro-economische theorie van het consumenten- en producentengedrag. Daar werkt men, als gedragshypothese, met de representatieve agent. Deze gedraagt zich zoals het gemiddelde individu. Er wordt geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat er anderen zijn met andere voorkeuren en beperkingen, die de agent in zijn streven naar welvaart kunnen aanmoedigen of afremmen. Een dergelijke hypothese van de representatieve burger zou wel erg ver gaan in de stilering van de 'burger'. De politiek is immers geïnteresseerd in de wijze waarop mensen met *verschillende* behoeften en mogelijkheden samen een maatschappij vormen.

Om methodologisch niet alle stilering op te geven zou men conceptueel de bevolking kunnen opdelen in groepen van personen van min of meer hetzelfde type, dus met min of meer dezelfde voorkeuren en vermogens. De maatschappelijke doelfunctie zou dan een gewogen som kunnen zijn van de doelfunctie per type, terwijl de instrumenten en de herleide vorm ten dele typespecifiek zouden zijn. Wellicht benadert het resultaat van deze oefening de feitelijke toestand met politieke partijen en andere belangengroepen vrij goed. Laten we dan deze partijen als de stukken op het politieke schaakbord beschouwen. Ze hebben een visie op wat wenselijk is, een doelfunctie dus. Deze komt tot stand in overleg

met de partijleden. De partijen hebben ook een visie op wat mogelijk is, soms gebaseerd op een spoorboekje, dat van eigen makelij kan zijn. Het is nogal verleidelijk om wat mogelijk is wat op te rekken in de richting van wat wenselijk is en met een programma voor het publiek te komen dat wel aantrekkelijk klinkt, maar niet uitvoerbaar is. Het is de rol van de andere partijen of belangengroepen om dit aan de kaak te stellen.

Het is natuurlijk ook mogelijk dat de modellen waarop de spoorboekjes van de partijen gebaseerd zijn, verschillen, evenals de voorspellingen van de exogene grootheden. Het is dan te verwachten dat er verschillende beleidsvoorstellen op tafel komen. In de Nederlandse politiek doet zich het unieke verschijnsel voor dat de politieke partijen bij de verkiezingen hun economisch programma laten doorrekenen door het Centraal Planbureau, een onafhankelijke instantie. Men hanteert daarbij hetzelfde model en dezelfde veronderstellingen over de economische omgeving. De verschillen in de programma's zijn dan toe te schrijven aan verschillen in de doelfuncties van de partijen. Het getuigt overigens van het grote gezag van het Centraal Planbureau dat de partijen het gebruikte model als gemeenschappelijk uitgangspunt aanvaardden. Een verklaring zou kunnen zijn dat de inspanningen om een eigen model op te zetten en te onderhouden de mogelijkheden van politieke partijen te boven gaan, terwijl de uitkomsten daarvan niet al te zeer verschillen. De politieke discussie kan zich dan concentreren op de verschillen in politieke visie.

De modellenmakers. Het is dan ook te begrijpen dat men voor het formuleren van modellen een beroep doet op onafhankelijke instellingen zoals: centrale bank, Centraal Planbureau, ministerie, wetenschappelijke instellingen, raadgevende adviesbureau's, internationale organisaties en dergelijke, die beschikken over ervaring en wijsheid en door hun prestige een *communis opinio* tot stand weten te brengen.

In de beginperiode van het gebruik van modellen was de rol van universitaire werkgroepen vrij belangrijk. Al spoedig bleek dat modellen nogal arbeidsintensief zijn in bouw en onderhoud, dat er heel wat ervaring voor vereist wordt, en dat het projecten van lange adem zijn. Het leven van een universitair onderzoeker is daarvoor te kort. Er komt veel routinewerk aan te pas, hetgeen de mogelijkheid voor innoverend en methodologisch onderzoek beperkt. Het construeren van een model en het onderhouden ervan is eerder een activiteit voor een instelling die

zijn personeel langetermijnperspectieven kan aanbieden. Men treft dan ook vrijwel geen universitair onderzoek dat zich met modelbouw bezighoudt aan.

Eerder in dit betoog is al opgemerkt dat er eigenlijk geen voor allen en voor altijd geldende structurele vorm bestaat. De modelbouwer is belast met de verantwoordelijkheid een keuze te maken die voor de verschillende partijen evenzeer aanvaardbaar is. Enerzijds dient hij strikt onafhankelijk te zijn van de machtsgroepen in de maatschappij, anderzijds moet hij in nauw contact staan met deze groepen om te weten op welke vragen een antwoord wordt verwacht. Hij kan een beroep doen op nieuwe wetenschappelijke inzichten en technieken. Hij is daartoe bijna verplicht om geloofwaardigheid van zijn model te behouden. Aan de andere kant mag hij zich niet te snel scharen aan de kant van de nieuwste wetenschappelijke mode. Hoe groot ook zijn ervaring en gezag is, hij zal altijd onderworpen zijn aan de kritiek van collega's en van partijen die menen dat de gemaakte keuzes in hun nadeel spelen. De geloofwaardigheid vereist ook dat het model wordt gepubliceerd om te laten zien hoe het model in elkaar zit.

Het gebruik van modellen bij het formuleren van economische politiek is na een lange aanloop bijna een gemeenplaats geworden, ook al wisselt de intensiteit van dat gebruik van land tot land. Deze aanpak verschaft het economisch beleid logische consistentie, economische zinvolheid en empirische relevantie. Om geloofwaardigheid te verwerven en te behouden is openheid vereist zowel tegenover het publiek als tegenover de wetenschap en het beleid. Dan kunnen de modellen een rol van betekenis spelen als brug tussen wetenschap en beleid.

Auteur

Anton P. Barten, Departement Economie, Katholieke Universiteit Leuven. De auteur dankt Max van de Sande Bakhuyzen voor zijn kritisch commentaar en Peter de Goeij voor diens hulp bij de tekstverwerking. De schrijver heeft in de loop der jaren meegewerkt aan onder meer het jaarmodel van het Centraal Planbureau, het multinationale jaarmodel van de Europese Unie en aan het kwartaalmodel van de Nationale Bank van België.

Literatuur

- Bodkin, R.G., L.R. Klein and K. Marwah (1991) *A History of Macroeconomic Model-building*, Aldershot: Edgar Elgar.
- Dhaene, G. en A.P. Barten (1989) When it All Began: The 1936 Tinbergen Model Revisited, *Economic Modelling*, 6, 203-219.
- Fisher, I. (1925) *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Price* (1892), reprinted Yale University Press.
- Knoester, A. en A.H.E.M. Wellink (1993) Tinbergen and the Royal Netherlands Economic Association, in Knoester, A. and A.H.E.M. Wellink (editors): *Tinbergen Lectures on Economic Policy*, Amsterdam: North-Holland.
- Lucas, Jr. R.E. (1976) Econometric Policy Evaluation: A Critique, in Brunner, K. en A. Meltzer (editors): *The Phillips Curve and Labor Markets*. Amsterdam: North-Holland.
- Phillips, A.W.H. (1950) Mechanical Models in Economic Dynamics, *Economica*, New Series, 17, 283-305.
- Sargan, J.D. (1964) Wages and prices in the United Kingdom: a study in econometric methodology, in Hart, P.E., G. Mills and J.K. Whitaker (editors), *Econometric Analysis for National Economic Planning*, London: Butterworths.
- Schaik, A.B.T.M. van (1981) *Inleiding tot de empirische macro-economie*, Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Theil, H. (1953) Estimation and Simultaneous Correlation in Complete Equation Systems, *Mimeo*, 's-Gravenhage: Centraal Planbureau.
- Theil, H. (1954) Estimation of Parameters of Econometric Models, *Bulletin de l'Institut International de Statistique*, 34, 122-129.
- Theil, H. (1958) *Economic Forecasts and Policy*, Amsterdam: North-Holland.
- Tinbergen, J. (1936) Kan hier te lande, al dan niet na overheidsingrijpen, een verbetering van de binnenlandse conjunctuur intreden, ook zonder verbetering van onze exportpositie? *Prae-adviezen voor de Vereeniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek*, 's-Gravenhage, 62-108.

Appendix

Zij y een m -vector van endogene veranderlijken, x een n -vector van instrumenten en z een k -vector van de andere grootheden van het model. Aangenomen dat het model lineair is in de veranderlijken, kan de structurele vorm worden geschreven als:

$$y = Ay + Bx + Cz \quad (1)$$

met, A , B en C matrixen van respectievelijk $m \times m$, $m \times n$ en $m \times k$ coëfficiënten. De herleide vorm wordt verkregen door y op te lossen uit (1):

$$y = (I - A)^{-1} (Bx + Cz) \quad (2)$$

op voorwaarde dat $(I - A)$ inverteerbaar is. Men kan de herleide vorm ook schrijven als:

$$y = Fx + Gz \quad (3)$$

met $F = (I - A)^{-1}B$ en $G = (I - A)^{-1}C$. De matrix F stemt met het 'spoorboekje' overeen.

Veronderstel dat de politieke voorkeuren kunnen worden uitgedrukt als een kwadratische functie in zowel de endogenen als in de instrumenten. Laat vervolgens \tilde{y} een vector zijn van de verschillen tussen de gezochte (y) en de gewenste (y^*) waarden voor de endogene grootheden en $\tilde{x} = x - x^*$ een dergelijke vector voor de instrumenten. De doelfunctie kan worden geschreven als:

$$w = a + b\tilde{y} + c\tilde{x} + \frac{1}{2} (\tilde{y}'P\tilde{y} + \tilde{y}'Q\tilde{x} + \tilde{x}'Q'\tilde{y} + \tilde{x}'R\tilde{x}) \quad (4)$$

Hierin zijn a , b , c , P , Q en R respectievelijk een scalaire grootte, vectoren en matrixen van de gepaste orde en onafhankelijk van \tilde{y} en \tilde{x} . P en R zijn symmetrische matrixen. Aan de tweede-ordevoorwaarden voor een minimum wordt geacht te zijn voldaan.

Herleide vorm (3) kan ook worden geschreven als:

$$\bar{y} = F\bar{x} + g \quad (5)$$

met $g = Fx^* + Gz - \gamma^*$. Deze uitdrukking kan worden gebruikt om in (4) de \bar{y} te vervangen door \bar{x} en zo de kostenfunctie te verkrijgen:

$$w = a_o + b'_o \bar{x} + \frac{1}{2} \bar{x}' K \bar{x} \quad (6)$$

met

$$a_o = a + b'h + h'Ph$$

$$h = \gamma^* + Fx^* + Gz$$

$$b'_o = \frac{1}{2} (b'F + c' + 2h'PF + h'Q)$$

$$K = F'PF + Q'F + F'Q + R$$

Minimeer vervolgens (6) met betrekking tot \bar{x} . De oplossing van de eerste-ordevoorwaarden is dan:

$$\bar{x} = -K^{-1}b_o \quad (7)$$

ofwel

$$x = x^* - K^{-1}b_o \quad (8)$$

Merk op dat de matrix K is samengesteld uit de matrices P , Q en R die gebaseerd zijn op de politieke voorkeuren en op de matrix F die de herleidevorminformatie inbrengt.